Pilotprojekt
zur Verwertung von Baggergut der Ems auf landwirtschaftlichen Flächen

Zwischenbericht

Wolfgang Klahsen
Dr. Sarah Witte
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Im Auftrag des NLWKN - Betriebsstelle Aurich
Anke Joritz
Dieter de Vries

Oldenburg, 15.12.2021

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis IV

Tabellenverzeichnis XI

Abkürzungsverzeichnis XIV

1 Einleitung 16

2 Rückblick und Zusammenfassung der Machbarkeitsstudie (Phase I) 17

3 Beschreibung des Pilotprojektes (Phase II) 20

3.1 Vorbereitungen im Rahmen der Pilotphase 20

3.2 Beschreibung der ausgewählten Versuchsflächen 22

3.3 Beschreibung der Eigenschaften des Baggerguts aus dem Midlumer Vorland 30

3.4 Versuchsdesign in der Pilotphase 32

3.5 Bodenschutzkonzept 41

4 Monitoringprogramm im Rahmen des Pilotprojektes 47

4.1 Bodenkundliche Baubegleitung 47

4.2 Monitoring und Probenahme bodenchemischer und –physikalischer Parameter 49

4.3 Monitoring Ertrags- und Pflanzenqualitätsparameter 51

4.4 Erfassung der Brutvogelpopulation 51

4.5 Videobeweissicherung auf achslastbeschränkten Straßen 52

5 Beschreibung der Bauphase 53

5.1 Baggergutentnahme im Midlumer Vorland 53

5.2 Transport und Baggergutaufbringung Versuchsflächen Marsch 57

5.3 Transport und Baggergutaufbringung Versuchsflächen Geest 65

5.4 Verteilung und Einarbeitung des Baggerguts Versuchsflächen Marsch 69

5.5 Verteilung und Einarbeitung des Baggerguts Versuchsflächen Geest 73

5.6 Auswertung der Aufbringung und Einarbeitung des Baggergutes auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen 74

6 Ergebnisse und Auswertungen des Monitorings 78

6.1 Ergebnisse bodenchemisches und-physikalisches Monitoring 78

6.2 Ergebnisse vom Monitoring der Ertrags- und Pflanzenqualitätsparameter 105

7 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung 113

8 Aktueller Stand des Projektes 115

8.1 Abweichungen vom geplantem Vorgehen 115

8.2 Weiteres Vorgehen 115

Literaturverzeichnis 117

Anhang CXXI

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die ausgewählten MAR-Versuchsflächen der Pilotstudie 23

Abbildung 2: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 40 cm der Versuchsfläche MAR 3.1; Nutzungsart: derzeit Grünland; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ah/fAp-Sw/Gor-Sq) 24

Abbildung 3: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 55 cm der Versuchsfläche MAR 3.2; Nutzungsart: Acker; mit der Erläuterungen der Profilabfolge (Ap/Gor-Sq) .. 25

Abbildung 4: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 55 cm der Versuchsfläche MAR 6.1; Nutzungsart: Acker; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ap/Gro/oGro) 26

Abbildung 5: Übersicht über die ausgewählten GEE-Versuchsflächen der Pilotstudie 27

Abbildung 6: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 70 cm der Versuchsfläche GEE 4.2; Nutzungsart: derzeit Grünland; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ah/R-fAp/R+hH+C)..... 28

Abbildung 7: Humusgehalt, pH-Wert, Phosphor-,Kalium-, und Magnesiumgehalt , sowie das C/N-Verhältnis der Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2, MAR 6.1, GEE 4.1, GEE 4.2; Buchstaben beziehen sich auf die Gehaltsklassen nach VDLUFA..... 29

Abbildung 8: Hintergrundwerte von Arsen und Schwermetallen an der Entnahmestelle im Midlumer Vorland und auf den Versuchsflächen prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017) 30

Abbildung 9: Übersicht über die Ausbaggerungsfläche im Midlumer Vorland; rote Linien: Lage der Querprofile 33

Abbildung 10: Querprofile der Ausbaggerungsfläche im Midlumer Vorland; Maßstab 1:50 34

Abbildung 11: Versuchsaufbau auf den Versuchsflächen MAR 3.1 und MAR 3.2; Maßstab 1:1.500..... 36

Abbildung 12: Versuchsaufbau auf der Versuchsfläche MAR 6.1; Maßstab: 1:1.500..... 37

Abbildung 13: Übersicht über die Transportwege zu den nördlichen Versuchsflächen; Maßstab 1:25.000 38

Abbildung 14: Versuchsaufbau auf den Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2; Maßstab 1:1.500 39

Abbildung 15: Übersicht über die Transportwege zu den südlichen Versuchsflächen; Maßstab: 1:80.000 40

Abbildung 16: Baggergutentnahme und Aufladen auf den Dungtellerstreuer bei der Pressekonferenz am 30.07.2021, Foto: Wolfgang Ehrecke 53

Abbildung 17: Links: Ausheben der Wasserfläche durch den Bagger mit einer Böschungsneigung von 1:5; rechts: Beladen des Zweiachs-Dumpers mit dem Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen 54

Abbildung 18: links: entnommenes Baggergut aus der ausgebaggerten Fläche lagert auf den Baggermatten; rechts: Ausbaggerung des weiteren Bauabschnittes, Fotos: eigene Aufnahmen 55

Abbildung 19: Entnahmestelle im Midlumer Vorland nach Abschluss der Baumaßnahme am 07.09.2021, Foto: eigene Aufnahme 56

Abbildung 20: links: Abkippen des Baggergutes auf der Versuchsparzelle mit der geplanten 10 cm Aufbringmächtigkeit mit dem Abschiebe-Zwei-Achs-Dumper; rechts: abgekippte Haufen verteilt auf der Parzelle, in der Mitte ist der Befahrungsweg für den Bagger zum Verteilen der Haufen, Fotos: eigene Aufnahmen 58

Abbildung 21: links: Aufbringen des Baggergutes auf Ackerfläche; rechts: Rückansicht des Dungtellerstreuers beim Aufbringen von 1 cm Baggergut auf dem Grünland, Fotos: eigene Aufnahme (links), Wolfgang Ehrecke (rechts) 58

Abbildung 22: links: Aufbringen von Baggergut auf der 5 cm Variante auf der Ackerfläche MAR 6.1; rechts: Aufbringen des Baggergutes auf der Grünlandversuchsfläche, Fotos: eigene Aufnahmen 59

Abbildung 23: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 1 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 60

Abbildung 24: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 2,5 cm, mittig wurde mehr Material abgelagert als an den Außenrändern; rechts: Nahaufnahme, Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 60

Abbildung 25: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 5 cm; rechts: seitliche Nahaufnahme zur Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 61

Abbildung 26: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 0,25 cm; rechts: Nahaufnahme zur Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 61

Abbildung 27: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 0,5 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 62

Abbildung 28: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 1 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 62

Abbildung 29: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 2 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 63

Abbildung 30: links: Überfahrungswege der Transportfahrzeuge auf dem Vorgewende und Baustraßen auf der Versuchsfläche; rechts: Lockerung des Bearbeitungshorizontes bis in einer Tiefe von 20 cm nach Abschluss der Transportfahrten, Fotos: eigene Aufnahmen 64

Abbildung 31: links: mit Trecker und Dumper abgelagertes Baggergut auf der Fläche GEE 4.1; rechts: Beladen des Dungtellerstreuers mit einem Radlader, Fotos: eigene Aufnahmen 65

Abbildung 32: links: Vorderansicht Versuchsparzelle GEE 4.1 mit einer Aufbringmächtigkeit von 0,25 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 66

Abbildung 33: links: Vorderansicht Versuchsparzelle GEE 4.1 mit einer Aufbringmächtigkeit von 0,5 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 66

Abbildung 34: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit 1 cm auf der Fläche GEE 4.1; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 67

Abbildung 35: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 2,5 cm (GEE 4.1); rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 67

Abbildung 36: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 5 cm (GEE 4.1); rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen 68

Abbildung 37: links und rechts: Übersicht über die Fläche GEE 4.1, vor und im Parzellenbereich ist die Fläche stark vernässt, Fotos: eigene Aufnahmen.... 69

Abbildung 38: links: gereiftes Baggergut nach der Ablagerung auf der Fläche in 4 m³ großen Haufen; rechts: Verteilung des dezentral abgelagerten Baggergutes durch den Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen..... 69

Abbildung 39: links: verteiltes Baggergut auf der 10 cm Variante; rechts: Nachverteilung des aufgebrachten Baggergutes auf der 5 cm Variante durch den Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen 70

Abbildung 40: links: gepflügter Versuchsstandort MAR 6.1; rechts: Verteilung des Baggergutes innerhalb der Ackerkrume bis in einer Tiefe von 25 cm, Fotos: eigene Aufnahmen 71

Abbildung 41: links: gepflügter Versuchsstandort MAR 3.; rechts: Verteilung des Baggergutes innerhalb der Ackerkrume bis in einer Tiefe von 25 cm, Fotos: eigene Aufnahmen 71

Abbildung 42: links: Vermischung des Baggergutes in der Krume mittels Kurzscheibenegge(Fläche MAR 6.1); rechts: Arbeitsbild nach Bearbeitung mittels Kurzscheibenegge, Fotos: eigene Aufnahmen 72

Abbildung 43: links: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes (grau) in der Krume; rechts: Verteilung des Baggergutes in der Bearbeitungshorizont (Fläche MAR 6.1), Fotos: eigene Aufnahmen 72

Abbildung 44: links: Übersicht über die bearbeitete Fläche GEE 4.1; rechts: vereinzelte Baggergutklumpen auf der Fläche, Fotos: eigene Aufnahmen..... 73

Abbildung 45: links: Baggergut ist überwiegend in unterem Teil der Krume eingearbeitet; links: Sand-Baggergut-Brocken aus der Krume, Fotos: eigene Aufnahmen .. 73

Abbildung 46: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 3.2 80

Abbildung 47: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 3.2 82

Abbildung 48: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 6.1 83

Abbildung 49: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 6.1 85

Abbildung 50: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche GEE 4.1..... 86

Abbildung 51: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche GEE 4.1.. 87

Abbildung 52: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche MAR 3.1 89

Abbildung 53: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche MAR 3.1 90

Abbildung 54: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche GEE 4.2 91

Abbildung 55: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche GEE 4.2 92

Abbildung 56: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche GEE 4.1 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017) 95

Abbildung 57: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.1 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017) 99

Abbildung 58: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.2 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12

BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017) 101

Abbildung 59: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.2 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017) 103

Abbildung 60: Artenzusammensetzung der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2 vor der Baggergutaufbringung, relativ zum Anteil vorkommender Grünlandarten; Zeitpunkt: Mai 2021 105

Abbildung 61: Brutto-Ertrag (Trockenmasse) Grünfutter in dt/ha zum ersten Schnittzeitpunkt der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, Mai 2021 106

Abbildung 62: Artenzusammensetzung der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1 vor der Baggergutaufbringung, relativ zum Anteil vorkommender Grünlandarten; Zeitpunkt: Mai 2021 109

Abbildung 63: Brutto-Ertrag (Trockenmasse) Grünfutter in dt/ha zum ersten Schnittzeitpunkt der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, Mai 2021 110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gehaltsklasse A-F und Düngeempfehlung nach VDLUFA 24

Tabelle 2: Übersicht über die chemischen und physikalischen Eigenschaften vom Baggergut an der Entnahmestelle im Midlumer Vorland 31

Tabelle 3: Versuchsaufbau mit Baggergutaufbringvarianten auf den nördlichen Versuchsflächen 35

Tabelle 4: Versuchsaufbau mit Baggergutaufbringvarianten auf den südlichen Versuchsflächen 38

Tabelle 5: Übersicht über die Untersuchungsparameter im Rahmen des bodenchemischen- und physikalischen Monitorings..... 49

Tabelle 6: Übersicht über die Untersuchungsparameter im Rahmen des Monitorings der Pflanzenqualitätsparameter 51

Tabelle 7: Aufbringmengen des Baggergutes, unterteilt in berechneter Soll, Ist und Differenz (Ist-Soll) in den verschiedenen Varianten der Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2, MAR 6.1, GEE 4.1, GEE 4.2 76

Tabelle 8: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche MAR 3.2 vor der Baggergutausbringung, März 2021 78

Tabelle 9: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche MAR 6.1 vor der Baggergutausbringung, März 2021 79

Tabelle 10: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche GEE 4.1 vor der Baggergutausbringung, März 2021 79

Tabelle 11: Vorsorgewerte für Arsen, Schwermetalle und organische Schadstoffe nach §12 BBodSchV für die Bodenarten Sand, Schluff und Ton aufgeteilt nach den Vorsorgewerten für pH < 6 und pH ≥ 6; Inklusive Angabe der 70 %-Vorsorgewerte 94

Tabelle 12: Hintergrundbelastung von PCDD/F und dl-PCB Konzentrationen in niedersächsischen Böden (Auszug aus Geofakten 17; vgl. MÜLLER, HENNINGS & HORN, 1992 und SCHNEIDER, 2009) 94

Tabelle 13: Empfehlungen für Prüfwerte für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in mg/kg, laut Erlass MU (Nds.) vom 24.08.2016 95

Tabelle 14: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.1 vor der Baggergutaufbringung 96

Tabelle 15: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.1 nach der Baggergutaufbringung 97

Tabelle 16: Übersicht über die Arsen- und Schwermetallgehalten, sowie den organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.2 vor der Baggergutaufbringung 98

Tabelle 17: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.1 vor der Baggergutaufbringung 99

Tabelle 18: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.1 nach der Baggergutaufbringung 100

Tabelle 19: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.2 vor der Baggergutaufbringung 101

Tabelle 20: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.2 nach der Baggergutaufbringung 102

Tabelle 21: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 6.1 vor der Baggergutaufbringung 103

Tabelle 22: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 6.1 nach der Baggergutaufbringung 104

Tabelle 23: Arsen- und Schwermetallgehalte sowie organische Schadstoffe in den Pflanzenproben der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, bezogen auf die TS 107

Tabelle 24: Grenzwerte von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber, sowie PCDD/F, dl-PCB und ndl-PCB für (Grün-)Futtermittel 108

Tabelle 25: Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe des Pflanzenaufwuchses in der TS der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2 108

Tabelle 26: Arsen- und Schwermetallgehalte sowie organische Schadstoffe in den Pflanzenproben der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1, bezogen auf die TS 111

Tabelle 27: Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe des Pflanzenaufwuchses in der TS der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1 112

Abkürzungsverzeichnis

BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BGL	Bodengroßlandschaften
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CAL	Calcium-Acetat-Lactat-Auszug
DIN	Deutsche Industrie Norm
dl-PCB	dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
DüMV	Düngemittelverordnung
FK	Feldkapazität
GEE	Südliche Auftragsflächen der Geest im Untersuchungsgebiet
GK	Gehaltsklasse
GPV	Gesamtporenvolumen
K	Kalium
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung KA5
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LK	Landkreis
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MAR	Nördliche Auftragsflächen der Marschen im Untersuchungsgebiet
ME	Umsetzbare Energie
Mg	Magnesium
N	Stickstoff
NBauO	Niedersächsische Bauordnung

ndl-PCB	Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle
NEL	Netto-Energie-Laktation
nFK	nutzbare Feldkapazität
N_{min}	mineralisierter Stockstoff
NSG	Naturschutzgebiet
P	Phosphor
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCCD/F	Polychlorierte Dibenzodioxine und –furane
S	Schwefel
S_{min}	mineralisierter Schwefel
TBT	Organozinnverbindungen
TD	Trockendichte
TEQ	Toxizitätsäquivalent
TOC	total organic carbon
TS	Trockensubstanz
TWA	Totwasseranteil
UG	Untersuchungsgebiet
VO	Verordnung
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WG	Wassergehalt

1 Einleitung

Im Rahmen der deutsch-niederländischen ökologischen Strategie zum Management im Ems-Dollart-Ästuar sollen Lösungsansätze zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Ems erarbeitet werden. Ein möglicher Ansatz ist die Entnahme von Sedimenten der Ems zur Verwertung dieses Baggergutes auf landwirtschaftlichen Flächen.

In Phase I des Projektes wurde die Verwertung von Baggergut der Ems auf landwirtschaftlichen Flächen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie anhand von Analysen, theoretischen Berechnungen und rechtlichen Rahmenbedingungen bewertet. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde deutlich, dass weiterer Forschungsbedarf besteht und die Anlage von Feldversuchen notwendig ist, um die Eignung des Baggergutes der Ems zur Bodenverbesserung unter Praxisbedingungen zu evaluieren (KLAHSEN W. & WITTE S., 2020).

Die vorliegende Pilotstudie (Phase II) knüpft somit unmittelbar an die Erkenntnisse und Forschungsfragen von Phase I an. Anhand von Feldversuchen auf Marsch- und Geestflächen soll unter Praxisbedingungen analysiert werden, inwieweit das Baggergut der Ems aufgrund seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen geeignet ist und die Auswirkungen einer Baggergutaufbringung auf die durchwurzelbare Bodenschicht untersucht werden. Zudem soll die technische Umsetzung und die optimale Aufbringungsmächtigkeit des Baggergutes auf den unterschiedlichen Bodenarten mit unterschiedlichen Nutzungen (Acker/Grünland) bewertet werden.

Im Gegensatz zu anderen Aufbringungsverfahren von Baggergut (z.B. Spülflächen) verfolgt die Pilotstudie dabei den Ansatz, dass eine mögliche Baggergutaufbringung in den landwirtschaftlichen Betriebsprozess integriert wird und die Fläche nach einer Baggergutaufbringung nicht für längere Zeit (mehrere Monate, bzw. Jahre) aus der landwirtschaftlichen Produktion genommen werden muss. Nach Abschluss von Phase II sollen die Handlungsempfehlungen aus Phase I überprüft und praxistauglich, mit Hilfe der Erkenntnisse aus Phase II, angepasst werden.

2 Rückblick und Zusammenfassung der Machbarkeitsstudie (Phase I)

Vor dem Start der Pilotstudie am 16.11.2020 wurde eine Machbarkeitsstudie zur Verwertung des Baggergutes der Ems auf landwirtschaftlichen Flächen (Phase I) durchgeführt (vgl. KLAHSEN W. & WITTE, S., 2020). Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde die Baggergutaufbringung aus bodenschutz-, abfall- und düngerrechtlicher Sicht bewertet. Neben den allgemeinen rechtlichen Aspekten wurden auch spezifische Belange wie z.B. Anforderungen der guten fachlichen Praxis, des Gewässerschutzes und des Naturschutzes berücksichtigt.

Die Eignung des Baggergutes der Ems von verschiedenen potentiellen Entnahmestellen wurde hinsichtlich seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften zur Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen überprüft. Des Weiteren wurde erörtert, auf welchen landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet Rheiderland nachhaltige Verbesserungen der Ertragsfähigkeit und weiterer Bodenfunktionen zu erwarten sind. In den Bodengroßlandschaften (BGL) der Marschen und der Geest im Rheiderland wurden potenzielle Auftragsflächen ermittelt und hinsichtlich ihrer Eignung evaluiert.

Die Bewertung der Baggergutaufbringung auf landwirtschaftliche Flächen wurde aus Sicht des Flächenbewirtschafters vorgenommen. Es wurden konkrete Anforderungen an die technische Umsetzung der Baggergutaufbringung sowie Empfehlungen für die landwirtschaftliche Folgenutzung, unter Einhaltung der bodenschutz-, wasserschutz- und naturschutzfachlichen Rahmenbedingungen, formuliert. Im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse wurde die Verwertung von Baggergut der Ems ökonomisch bewertet.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Machbarkeitsstudie kurz skizziert.

Rechtliche Bewertungsgrundlagen der Baggergutaufbringung

1 **DIN 19731: Definition Baggergut:**

   Material, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird (Sedimente der Gewässersohle, Bodenmaterial aus dem unmittelbaren Umfeld des Gewässerbettes oder Oberboden im Ufer- oder Überschwemmungsbereich des Gewässers).

2 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Es handelt sich bei Baggergut aus Unterhaltungsmaßnahmen um Abfall, da der Wille zur Entledigung gegeben ist (vgl. § 3 Abs. 3 KrWG). Baggergut stellt allerdings einen wertvollen Rohstoff dar und sollte einem sinnvollen Zweck zugeführt werden (vgl. § 7 Abs. 2 KrWG). Unter Anlage 2 R10 KrWG ist die Aufbringung auf den Boden zum Nutzen der Landwirtschaft oder zur ökologischen Verbesserung“ als Verwertungsverfahren aufgeführt.

3 Düngemittelrecht gemäß Düngemittelverordnung (DüMV)

Eine Verwertung nach Düngemittelrecht scheidet aus, da Baggergut unter Anlage 2, Tabelle 7 Düngemittelverordnung (DüMV) nicht als Ausgangsstoff für Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate oder Pflanzenhilfsstoffe aufgeführt ist.

4 Bundesbodenschutzgesetz (BBodschG) & Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Für die Verwertung von Baggergut ist somit das Bodenschutzrecht anzuwenden. Der vor- und nachsorgende Bodenschutz ist im Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und in der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) geregelt. Es sind der Grundsatz der Schadlosigkeit (vgl. § 2 BBodSchG) sowie der Grundsatz der Nützlichkeit (vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG; § 2 Abs. 2 Nr. 3 Buchstabe b und c BBodSchG) zur Bewertung des aufzubringenden Materials anzuwenden und die Schadlosigkeit sicherzustellen. Daraus ergeben sich Anforderungen an das Material hinsichtlich Art, Menge, Schadstoffgehalten und physikalischen Eigenschaften (vgl. §7 Satz 2 BBodSchG). Landwirtschaftlich genutzte Böden besitzen eine besondere Schutzwürdigkeit. Bei der Aufbringung von Bodenmaterial auf landwirtschaftlich genutzte Böden ist insbesondere § 12 BBodSchV zu beachten.

Ausgewählte Entnahmestelle für die Pilotstudie (Phase II)

Es wurden insgesamt sieben potentielle Entnahmestellen auf Ihre Eignung hin überprüft. Im Rahmen der Pilotphase soll das Baggergut für alle Versuchsflächen aufgrund der Materialeigenschaften sowie der technischen und naturschutzrechtlichen Machbarkeit aus

der Entnahmestelle Midlumer Vorland entnommen werden. Eine Entnahme ist über die Schutzgebietsverordnung des NSG „Unterems“ freigestellt, da es sich im Midlumer Vorland um eine Kompensationsfläche mit dem Ziel einer freien Wasserfläche handelt. Aus naturschutzrechtlicher Sicht ist der optimale Entnahmezeitraum im NSG „Unterems“ von Ende Juli- Ende September.

Ausgewählte Aufbringungsflächen

Für die Durchführung der Pilotphase wurden aus einer Flächenvorauswahl im Untersuchungsgebiet (UG) Rheiderland die Ackerflächen MAR 3.2 (Knickmarsch), MAR 6.1-6.2 (organoreiche Kleimarsch) und GEE 4.1-2.2 (Sandmischkultur) und die Grünlandflächen MAR 3.1 (Knickmarsch) und GEE 5.1-5.2 (Sandmischkultur) ausgewählt. Die gewählten Versuchsflächen sind charakteristisch für die vorliegenden Bodengroßlandschaften (BGL) im UG und aufgrund ihrer standörtlichen und förderrechtlichen Eigenschaften sowie der landwirtschaftlichen Nutzung für eine Baggergutaufbringung in der Pilotphase geeignet.

Aufbringungszeitraum und Technik

Die Entnahme des Baggergutes soll mit Hilfe eines Hydraulikbaggers und der Transport zur landwirtschaftlichen Nutzfläche mittels Zweiachs-Dumper oder unmittelbar mit dem Dungtellerstreuer erfolgen. Die Ausbringung soll mittels Dungtellerstreuer erfolgen. Hohe Aufbringmengen sollen mit dem Bagger verteilt werden. Zur Einarbeitung von Baggergut auf Ackerland stehen die herkömmlichen Bodenbearbeitungsverfahren (Grubber, Pflug, Kreiselegge) zur Verfügung. Die homogene und bodenschonende Einarbeitung des Baggergutes ist ein entscheidender Faktor den Erfolg der Maßnahme. Der optimale Zeitpunkt für eine Aufbringung und Einarbeitung auf den landwirtschaftlichen Flächen ist von Ende Juli - Ende September (vgl. KLAHSEN W. & WITTE, S., 2020).

3 Beschreibung des Pilotprojektes (Phase II)

3.1Vorbereitungen im Rahmen der Pilotphase

Zum 16.11.2020 wurden die Arbeiten für die Pilotstudie (Phase II) seitens der Landwirtschaftskammer Niedersachsen aufgenommen. Daraufhin wurde umgehend auf Grundlage der Beschlüsse und Vorarbeiten aus Phase I das Versuchsdesign auf den landwirtschaftlichen Flächen und die dazu notwendige Baggergutentnahme geplant. Zudem wurden diese an die aktuellen Bedingungen angepasst. Während der Vorbereitungen hat sich herauskristallisiert, dass Baggergut aus den Jarßumer Spülflächen im Sommer 2021 nicht für die Pilotstudie zur Verfügung steht. Das Baggergut aus den Jarßumer Spülflächen wurde bereits vor Bewilligung der Phase II vollständig für den Deichbau eingeplant und der Abtransport war bereits im Frühjahr 2021 vorgesehen. Daher wurde gemeinsam mit den Projektpartnern beschlossen, dass Baggergut für die Pilotstudie ausschließlich aus der Entnahmestelle im Midlumer Deichvorland zu entnehmen. Aus betrieblichen Gründen stand zudem die in Phase I geplante Versuchsfläche GEE 5.1 nicht zur Verfügung. Als Ersatzfläche mit ähnlichen Standorteigenschaften wurde die Ackerfläche GEE 4.1 ausgewählt. Von der Versuchsfläche MAR 6.1-6.2 wurde die Teilfläche MAR 6.1 für die Versuchsanstellung ausgewählt, da dort homogene Bodenbedingungen vorliegen und die Vorfrucht Raps eine flexible Baggergutaufbringung im Sommer 2021 ermöglichte. Gemeinsam mit den Projektpartnern und dem LK Leer wurde das Versuchsdesign für die Pilotstudie im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe am 27.01.2021 final festgelegt. Seitens der Landwirtschaftskammer wurde am 17.03.2021 gemeinsam mit den Landwirten im Rahmen der Pilotstudie ein Beratungsvertrag geschlossen.

Auf Grundlage der Beschlüsse der Projektbegleitenden Gruppe wurden die notwendigen Bauanträge gemäß § 63 der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) für die Bodenaufbringung auf die landwirtschaftlichen Versuchsflächen, sowie die deichrechtliche Ausnahmegenehmigung zur Befahrung des Deiches und des Deichvorlandes erstellt. Die Antragsunterlagen wurden am 17.03.2021 beim zuständigen Bauamt und der Unteren Deichbehörde des Landkreises Leer eingereicht. Die Genehmigung für den Bauantrag III-63 Jem-00732/21-BA der nördlichen Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2 und MAR 6.1 wurde am 03.06.2021 erteilt. Die Genehmigung für den Bauantrag III-63 Boen-00733/21-BA für die

südlichen Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2 wurde am 10.06.2021 erteilt. Folgende Nebenbestimmungen wurden im Rahmen der Genehmigungen festgesetzt:

Gemeine Jemgum/ Bunde: Vor Beginn der Maßnahme ist das Beweissicherungsverfahren der Straßenverhältnisse mit den Gemeinden Jemgum und Bunde abzustimmen.

Ordnungs- und Straßenverkehrsamt; Abteilung Straßenverkehr: Zum Befahren der gewichtsbeschränkten Straßen ist rechtzeitig vor Beginn der Transporte eine Ausnahmegenehmigung gemäß § 46 Abs. 1 Straßenverkehrsordnung (StVO) beim Straßenverkehrsamt des Landkreises Leer zu beantragen.

Untere Abfall- und Bodenschutzbehörde:

1. Für erforderliche Untersuchungen der sulfatsauren Eigenschaften ist die Bestimmung der Parameter Säureneutralisationskapazität und Säurebildungspotential durchzuführen.
2. Der Beginn der Maßnahme ist dem LK Leer als untere Bodenschutzbehörde mind. 1 Woche vorher mitzuteilen.
3. Der Zwischenbericht zum Pilotvorhaben ist dem Landkreis Leer als untere Bodenschutzbehörde vorzulegen.
4. (Hinweis) Es sind die Schwermetalle Blei, Cadmium, Quecksilber, Nickel, Kupfer, Chrom, Zink, und zusätzlich Arsen in den Pflanzen- und Bodenprobe zu untersuchen.

Die Deichrechtliche Ausnahmegenehmigung zur Baggergutentnahme im Midlumer Deichvorland und Benutzung des Deiches wurde am 15.06.2021 erteilt.

Die Durchführung der Baumaßnahme und ein Teil des Monitorings wurden an regionale, externe Dienstleister vergeben. Dazu wurden insgesamt drei Ausschreibungen durchgeführt. Zunächst wurde ein Brutvogelmonitoring für die landwirtschaftlichen Flächen im LSG Rheiderland ausgeschrieben. Der Zuschlag wurde am 15.03.2021 an den Gutachter Herrn Akkermann erteilt. Die Arbeiten zum Brutvogelmonitoring wurden daraufhin unverzüglich von Herrn Akkermann aufgenommen. Die Baumaßnahme für die Baggergutentnahme und-Aufbringung wurde am 25.03.2021 nach VOB ausgeschrieben. Der Zuschlag wurde am 27.05.2021 an das Unternehmen Thomßen erteilt. Am 15.06.2021 fand eine Baustellenbesichtigung zur Vorbereitung der Baumaßnahme mit dem zuständigen Bauleiter

der Baufirma statt. Zudem wurde eine Videobeweissicherung für die genutzten Transportstrecken mit einer Achslastbeschränkung ausgeschrieben. Der Zuschlag wurde am 20.05.2021 an das Ingenieurbüro Voges erteilt. Die Analysen der bodenchemischen und –physikalischen Parameter sowie die Analysen der pflanzlichen Parameter im Rahmen des Monitorings werden von der LUFA Nord-West durchgeführt.

Am 15.06.2021 fand das zweite Treffen der Projektbegleitenden Gruppe an der Ausbaggerungsfläche in Midlum statt. Im Rahmen des Treffens wurden die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für die Baumaßnahme mit den Mitgliedern der Projektbegleitenden Gruppe besprochen und abgestimmt. Im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe wurde es als wichtig angesehen, die Wiederverschlickung der Entnahmefläche nach der Baggergutentnahme zu beobachten. Daher wurde beschlossen, zwei Schlickpegel nach der Ausbaggerung in der Entnahmefläche anzubringen. Die Schlickpegel waren nicht Gegenstand der Förderung. Es wurde auf vorhandenes Material des NLWKN Aurich zurückgegriffen. Daher fielen keine weiteren Kosten an.

3.2 Beschreibung der ausgewählten Versuchsflächen

In Phase I wurden sechs potentielle Auftragsflächen in der Bodengroßlandschaft (BGL) der Marschen und Moore im Tideeinfluss untersucht. Davon wurden drei Flächen als Versuchsflächen im Rahmen der Pilotstudie ausgewählt. Zusätzlich wurden fünf weitere potentielle Auftragsflächen, welche sich in der BGL der Grundmoränenplatte und Endmoränen im Altmoränengebiet Norddeutschlands sowie im Übergangsbereich der BGL der Marschen und Moore im Tidefluss befinden, untersucht (BGR, 2008). Für die Versuchsanstellung im Rahmen der Pilotstudie wurden hiervon zwei Versuchsflächen ausgewählt.

Neben den Erkenntnissen aus der feldbodenkundlichen Kartierung vom 20.08.2019 wurden die Erreichbarkeit der Flächen, die Fruchtfolge, sowie weitere betriebsspezifische Belange bei der Auswahl der Versuchsflächen berücksichtigt. Im Folgenden werden die für die Pilotphase ausgewählten Versuchsstandorte näher beschrieben.

Versuchsflächen der BGL der Marschen und Moore im Tidefluss

Die Versuchsfläche MAR 3.1 ist eine sehr schwach geneigte (< 1%) Ackerfläche, die aktuell mit einer Kleegrasmischung bestellt ist. Die Fläche MAR 3.1 befindet sich in der Gemeinde Jemgum, Gemarkung Hatzum.

Abbildung 1: Übersicht über die ausgewählten MAR-Versuchsflächen der Pilotstudie

Das Ausgangssubstrat der Bodenbildung besteht aus einem marinen bis brackigen Sediment. Die vorliegende Bodenart ist schwach schluffiger Ton (Tu2) (Abbildung 1). Der Standort weist eine Grüppenstruktur auf. Es wurde dort im Rahmen der feldbodenkundlichen Kartierung in 0-40 cm Bodentiefe die Horizontabfolge Ah/fAp-Sw/Gor-Sq kartiert (Abbildung 2). Dieser Boden lässt sich aufgrund des Stauwassereinflusses (Hydromorphiemerkmale deutlich erkennbar) und der hohen Lagerungsdichte des Unterbodens als Knickmarsch ansprechen (AD-HOC AG BODEN, 2005). Sulfatsaures Material (Jarosit) wurde nicht festgestellt.

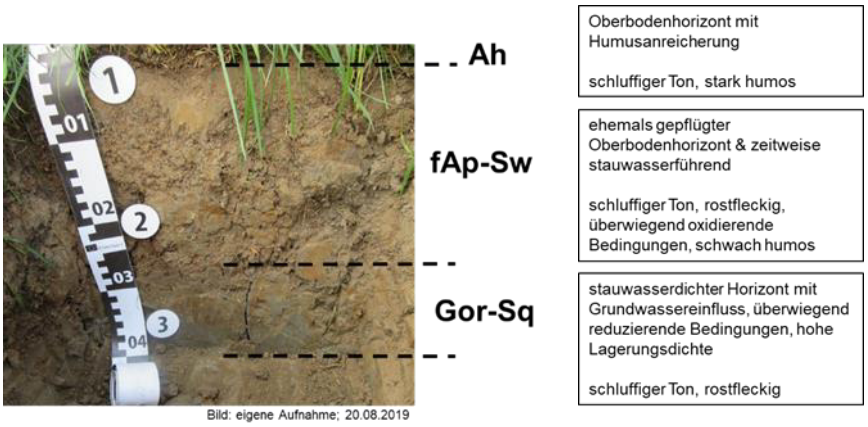


Abbildung 2: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 40 cm der Versuchsfläche MAR 3.1; Nutzungsart: derzeit Grünland; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ah/fAp-Sw/Gor-Sq)

Das enge C/N-Verhältnis < 12 auf der Fläche MAR 3.1 lässt auf ein hohes Stickstoff-Mineralisationspotenzial des Standortes schließen. Der Humusgehalt der Fläche beträgt 5,5 % (Abbildung 7). Als Frühjahrs-N_{min} (0-90 cm) wurden im Februar 2021 25 kg/ha NO_3-N und 11 kg/ha NH_4-N gemessen. Der pH-Wert in der durchwurzelten Krume (0-30 cm) liegt bei 6,3 in der Gehaltsklasse (GK) C nach VDLUFA (Tabelle 1).

Tabelle 1: Gehaltsklasse A-F und Düngeempfehlung nach VDLUFA

Gehaltsklasse		Düngungsempfehlung
A	sehr niedrig	stark erhöhte Düngung
B	niedrig	erhöhte Düngung
C	**anzustreben**	**Erhaltungsdüngung**
D	hoch	reduzierte Düngung
E	sehr hoch	keine Düngung
F	extrem hoch	Maßnahmen gegen Überversorgung

Die Grundnährstoffgehalte sind insgesamt als ausreichend zu bezeichnen. Die Phosphorgehalte (CAL) liegen in der GK C, die Kaliumgehalte (CAL) ebenfalls in der GK C (Abbildung 7). Die Magnesiumgehalte liegen in der GK E. Die Überversorgung mit Magnesium ist geogen bedingt. Die Schwermetallgehalte weisen geogen bedingt erhöhte Arsen-, Chrom-, Nickel-, und Zinkgehalte auf (Abbildung 8). Der Arsengehalt überschreitet den 70 %-Vorsorgewert nach der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (kurz: Mantelverordnung) (vgl. Anlage 1, Tabelle 1 EBV, 2021). Organische Schadstoffe (PAK, Benzo(a)pyren, PCB) wurden auf der Fläche MAR 3.1 nicht festgestellt.

Die Versuchsfläche MAR 3.2 ist eine schwach geneigte (< 1%) Ackerfläche, die in der Vegetationsperiode 2021 mit Winterraps bestellt ist. Die Fläche befindet sich in der Gemeinde Jemgum, Gemarkung Hatzum. Der Standort weist eine Grüppenstruktur auf. Das Ausgangssubstrat der Bodenbildung besteht aus einem marinen bis brackigen Sediment. Die vorliegende Bodenart ist schwach schluffiger Ton (Tu2). Die Ansprache der Fläche MAR 3.2 (Abbildung 3) mit der Horizontabfolge Ap/Gro-Sq (Profiltiefe 55 cm) erfolgte ebenfalls als Knickmarsch (AD-HOC AG BODEN,2005). Aktuell sulfatsaures Material (Jarosit) wurde nicht festgestellt.

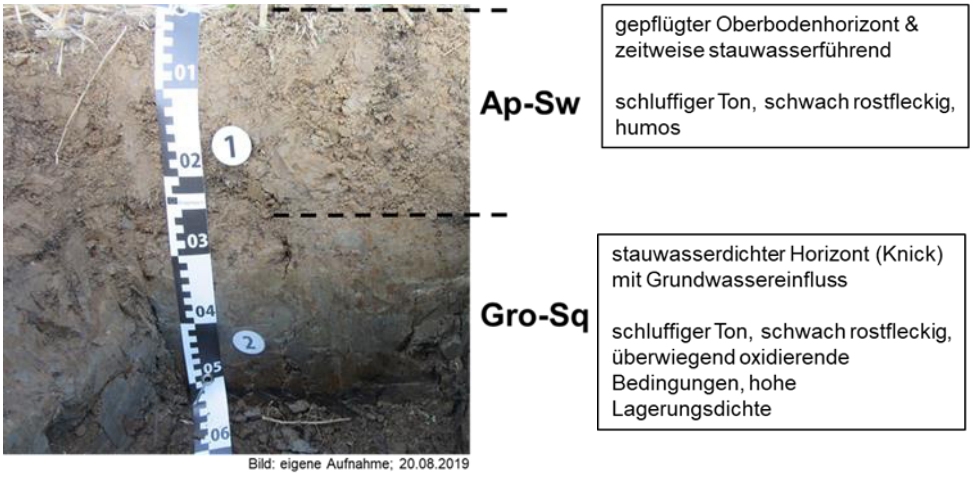


Abbildung 3: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 55 cm der Versuchsfläche MAR 3.2; Nutzungsart: Acker; mit der Erläuterungen der Profilabfolge (Ap/Gor-Sq)

Das enge C/N-Verhältnis < 12 auf der Fläche MAR 3.2 lässt auf ein hohes Stickstoff-Mineralisationspotenzial des Standortes schließen. Der Humusgehalt der Fläche beträgt 4,17 % (Abbildung 7). Als Frühjahrs-N_{min} (0-90 cm) wurden im Februar 2021 120 kg/ha NO_3-N und 50 kg/ha NH_4-N gemessen. Der hohe Wert ist vor allem durch die hohen N-Gehalte des organischen Untergrunds in 60-90 cm Tiefe zu erklären. Die N_{min}-Gehalte in 0-30 cm waren jahreszeitenüblich gering. Der pH-Wert in der Ackerkrume (0-30 cm) liegt bei 6.1 in der Gehaltsklasse (GK) C nach VDLUFA (Abbildung 7). Der Standort weist eine gute Versorgung mit Grundnährstoffen auf. Die Phosphorgehalte (CAL) liegen in der GK C, die Kaliumgehalte (CAL) ebenfalls in der GK C. Die Magnesiumgehalte liegen in der GK E. Die Überversorgung mit Magnesium ist geogen bedingt. Der Boden weist geogen bedingt erhöhte Arsen-, Chrom-, Nickel-, und Zinkgehalte auf (Abbildung 8). Die Chrom-, und Zinkgehalte überschreiten den 70 %-Vorsorgewert nach der BBodSchV. Der Arsengehalt überschreitet 70 % des

Vorsorgewertes der Mantelverordnung (vgl. Anlage 1, Tabelle 1 EBV, 2021). Organische Schadstoffe (PAK, Benzo(a)pyren, PCB) wurden auf der Fläche MAR 3.2 nicht festgestellt.

Die Versuchsfläche MAR 6.1 ist eine schwach geneigte (< 1%) Ackerfläche, die in der Vegetationsperiode 2021 mit Winterraps bestellt ist. Die Fläche befindet sich in der Gemeinde Jemgum, Gemarkung Hatzum. Der Standort weist eine Grüppenstruktur auf. Die vorliegende Bodenart ist schwach schluffiger Ton (Tu2). In der BK50 wird der Standort als tiefes Niedermoor mit eisenreicher Kleimarschauflage ausgewiesen. Im Rahmen der feldbodenkundlichen Kartierung wurde in einer Bodentiefe von 0-60 cm die Horizontabfolge Ap/Gro/oGro festgestellt (Abbildung 4). Der Bodentyp wurde als organoreiche Kleimarsch angesprochen (AD-HOC AG BODEN, 2005). Ab einer Tiefe von 40 cm wurde vereinzelt Jarosit festgestellt. Bohrungen mittels Pürkhauer-Bohrstock haben ergeben, dass die Mächtigkeit der Kleimarschauflage auf dem Schlag in südlicher Richtung weiter abnimmt und Niedermoor in geringerer Tiefe ansteht.

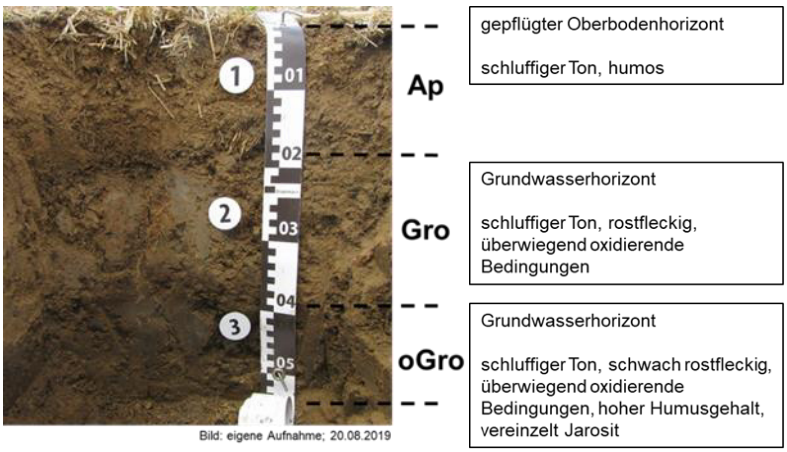


Abbildung 4:Bodenprofil bis in einer Tiefe von 55 cm der Versuchsfläche MAR 6.1; Nutzungsart: Acker; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ap/Gro/oGro)

Das enge C/N-Verhältnis < 12 auf der Fläche MAR 6.1 lässt auf ein hohes Stickstoff-Mineralisationspotenzial des Standortes schließen. Der Humusgehalt der Fläche beträgt 8,37 % (Abbildung 7). Als Frühjahrs-N_{min} (0-90 cm) wurden im Februar 2021 275 kg/ha NO_3-N und 55 kg/ha NH_4-N gemessen. Der hohe Wert ist vor allem durch die hohen N-Gehalte des organischen Untergrunds in 60-90 cm Tiefe zu erklären. Die N_{min}-Gehalte in 0-30 cm waren jahreszeitenüblich gering. Der pH-Wert in der Ackerkrume (0-30 cm) liegt bei 4,9 in der Gehaltsklasse (GK) A nach VDLUFA. Dies ist wahrscheinlich auf die aktuell sulfatsauren Bedingungen (Vorliegen von Jarosit) im Unterboden zurückzuführen. Der Standort weist eine

gute Versorgung mit Grundnährstoffen auf. Die Phosphorgehalte (CAL) liegen in der GK D, die Kaliumgehalte (CAL) liegen in der GK C (Abbildung 7). Die Magnesiumgehalte liegen in der GK E. Die Überversorgung mit Magnesium ist geogen bedingt. Der Boden weist geogen bedingt erhöhte Arsen-, Chrom-, Nickel-, und Zinkgehalte auf (Abbildung 8). Der Chromgehalt überschreitet den 70 %-Vorsorgewert nach der BBodSchV. Der Arsengehalt überschreitet 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung (vgl. Anlage 1, Tabelle 1 EBV, 2021). Organische Schadstoffe (PAK, Benzo(a)pyren, PCB) lagen auf der Fläche MAR 6.1 unterhalb der Nachweisgrenze.

Versuchsflächen der BGL der Grundmoränenplatte und Endmoränen im Altmoränengebiet

Die Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2 sind schwach geneigte (< 1%) Ackerflächen GEE 4.1 ist in der Vegetationsperiode 2021 mit Ackergras bestellt. Die Fläche 4.2 wird für fünf Jahre als Grünland genutzt. Die Flächen befinden sich in der Gemeinde Bunde, Gemarkung Boen. Die vorliegende Bodenart ist reiner Sand (Ss) (Abbildung 5).

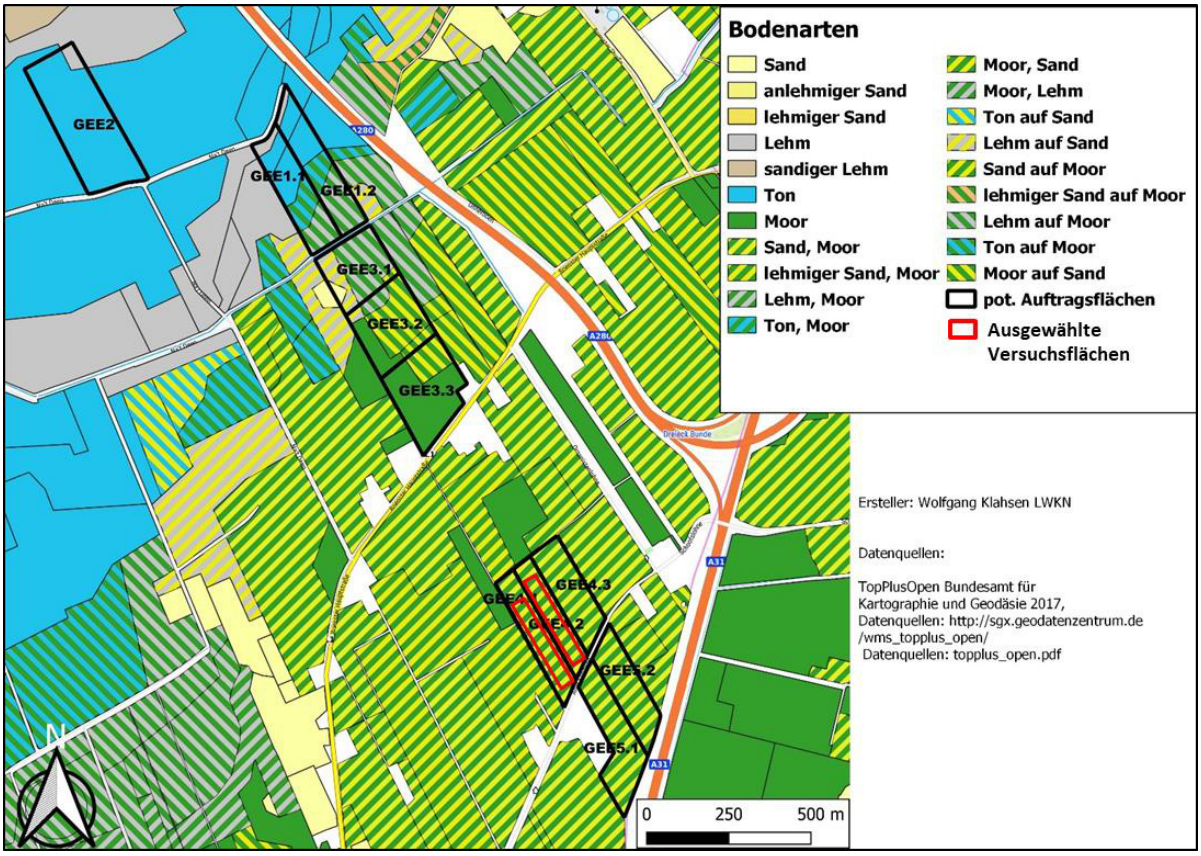


Abbildung 5: Übersicht über die ausgewählten GEE-Versuchsflächen der Pilotstudie

Die Flächen befinden sich im Geestrandbereich. Das Ausgangssubstrat der Bodenbildung bildet periglaziärer Sand, welcher ehemals von einem Hochmoor überdeckt wurde. Bei der feldbodenkundlichen Kartierung wurde auf der Fläche GEE 4.2 die Horizontabfolge Ah/R-fAp/R+hH+C (Profiltiefe 75 cm) festgestellt (Abbildung 6). Der vorliegende Boden ist aus einem Tiefenumbruch aus Hochmoor entstanden (BK 50). Das Bodenprofil zeigte eine typische Sandmischkultur aus Hochmoor mit einem R-Horizont bestehend aus wechselnden Sand/Moorbalken unterhalb 40 cm Tiefe. In einer Tiefe von ca. 1,3 m verlaufen parallel auf der Fläche GEE 4.1 vier Gleichstromtrassen. Im Trassen- und im Baustellenbereich wurde in einer Tiefe von 0-30 cm ein homogener Oberbodenmischhorizont, mit geringem homogen eingearbeitetem Torfanteil, festgestellt. In Absprache mit TenneT wird im Trassenbereich aus Sicherheitsgründen nur der Oberboden (0-30 cm) untersucht. Die Versuchsfläche auf GEE 4.2 befindet sich außerhalb des Trassen- und ehemaligen Baustellenbereichs.

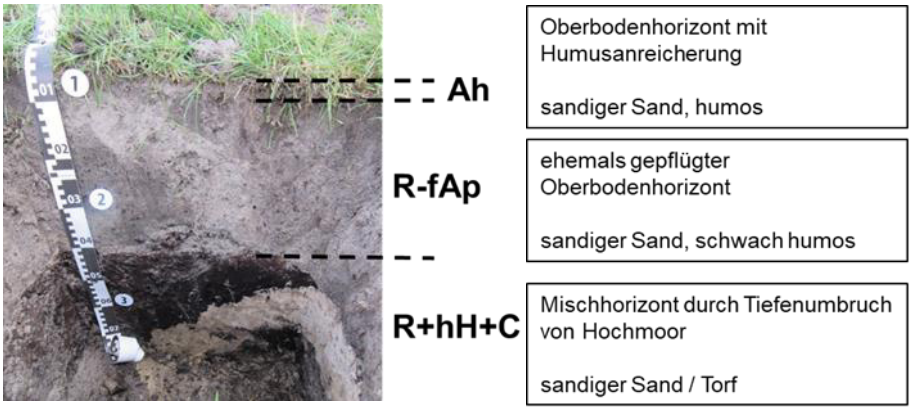


Abbildung 6: Bodenprofil bis in einer Tiefe von 70 cm der Versuchsfläche GEE 4.2; Nutzungsart: derzeit Grünland; mit Erläuterungen der Profilabfolge (Ah/R-fAp/R+hH+C)

Das C/N-Verhältnis auf der Fläche **GEE 4.1** beträgt 19,6. Der Humusgehalt der Fläche beträgt 3,5 % (Abbildung 7). Als Frühjahrs-N_{min} (0-90 cm) wurden im Februar 2021 30 kg/ha NO_3-N und 29 kg/ha NH_4-N gemessen. Der pH-Wert in der Ackerkrume (0-30 cm) liegt bei 5,7 in der Gehaltsklasse (GK) D nach VDLUFA. Der Standort weist eine gute Versorgung mit Grundnährstoffen auf. Die Phosphorgehalte (CAL) liegen in der GK B, die Kaliumgehalte (CAL) liegen in der GK C. Die Magnesiumgehalte liegen in der GK E. Die Schwermetallgehalte auf der Fläche sind nicht erhöht und als unauffällig zu bewerten (Abbildung 8). Organische Schadstoffe (PAK, Benzo(a)pyren, PCB) wurden auf der Fläche GEE 4.1 nicht festgestellt.

Das enge C/N-Verhältnis < 12 auf der Fläche **GEE 4.2** lässt auf ein hohes Stickstoff-Mineralisationspotenzial des Standortes schließen (Abbildung 7). Der Humusgehalt der Fläche

beträgt 2,7 %. Als Frühjahrs-N_{min} (0-30 cm) wurden im Februar 2021 9 kg/ha NO_3-N und 52 kg/ha NH_4-N gemessen. Der pH-Wert in der Krume (0-30 cm) liegt bei 5,8 in der Gehaltsklasse (GK) D nach VDLUFA. Die Phosphorgehalte (CAL) liegen in der GK B, die Kaliumgehalte (CAL) liegen ebenfalls in der GK B. Die Magnesiumgehalte liegen in der GK E.

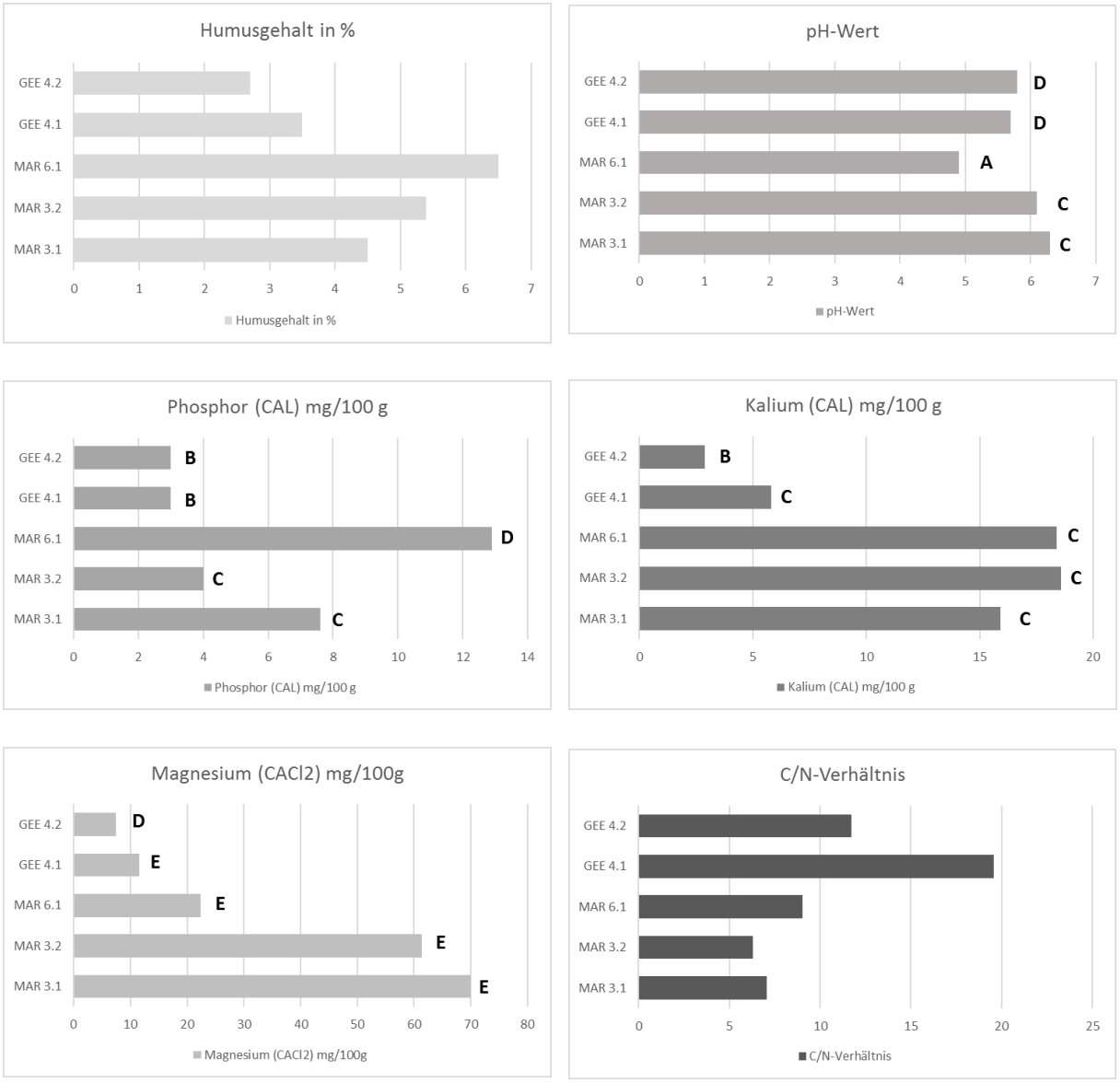


Abbildung 7: Humusgehalt, pH-Wert, Phosphor-,Kalium-, und Magnesiumgehalt , sowie das C/N-Verhältnis der Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2, MAR 6.1, GEE 4.1, GEE 4.2; Buchstaben beziehen sich auf die Gehaltsklassen nach VDLUFA

Die Schwermetallgehalte auf der Fläche sind nicht erhöht und als unauffällig zu bewerten (Abbildung 8). Organische Schadstoffe (PAK, Benzo(a)pyren, PCB) lagen auf der Fläche GEE 4.2 unterhalb der Nachweisgrenze.

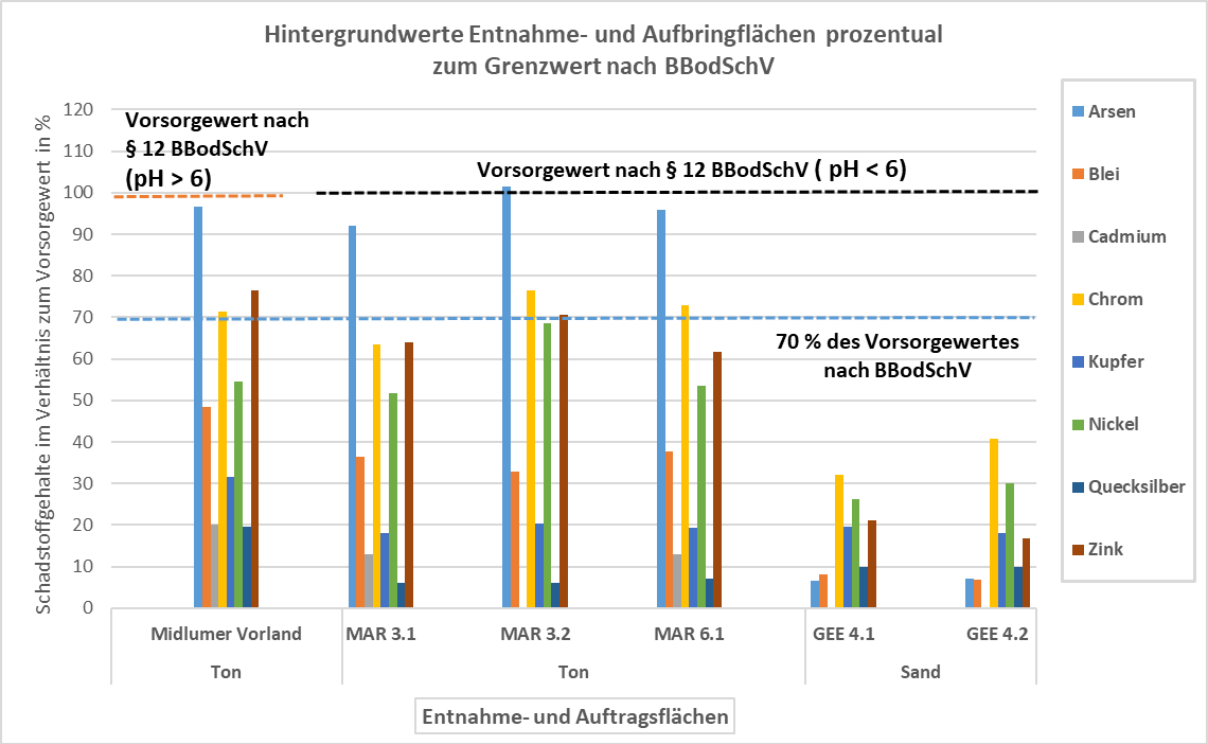


Abbildung 8: Hintergrundwerte von Arsen und Schwermetallen an der Entnahmestelle im Midlumer Vorland und auf den Versuchsflächen prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017)

3.3 Beschreibung der Eigenschaften des Baggerguts aus dem Midlumer Vorland

Im Rahmen der Phase I wurden sieben potentielle Entnahmestellen (Hatzum Fähranleger, Midlumer Vorland, Großsoltborger Außenmude, Nortmer Fähranleger, Kirchborgum, Vellage und Jarßumer Spülflächen) auf ihre Materialeigenschaften und Eignung zur Baggergutentnahme hin untersucht. Für die Durchführung der Pilotstudie (Phase II) wurde im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe beschlossen, dass Baggergut aus der Entnahmestelle Midlumer Vorland zu entnehmen. Die chemischen und physikalischen Materialeigenschaften des Baggerguts aus dem Midlumer Vorland werden im Folgenden kurz skizziert.

Das Baggergut aus dem Midlumer Vorland weist die Bodenart schwach schluffiger Ton (Tu2) auf. Der pH-Wert liegt bei 7,4. Der Humusgehalt beträgt 6,3 % (Tabelle 2). Um abzuschätzen, ob potentiell sulfatsaures Material vorliegt, wurde die Säureneutralisationskapazität und das Säurebildungspotenzial des Baggergutes bestimmt. Die Säureneutralisationskapazität beträgt 1330 mmol/mg TS, das Säurebildungspotenzial ist mit 32 mmol/kg TS als gering einzustufen. Die Netto-Säureneutralisationskapazität beträgt somit 1298 mmol/kg TS. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass das Baggergut aus dem Midlumer Vorland sulfatsaure Eigenschaften

aufweist. Das Baggergut weist zudem positive Eigenschaften bezüglich der Nährstoffgehalte auf. Der Gesamt-N-Gehalt beträgt 4,3 kg/t. Der pflanzenverfügbare Phosphorgehalt (CAL) liegt beträgt 14,25 mg/100g, der Kaliumgehalt (CAL) liegt bei 58 mg/100g und der Magnesiumgehalt ($CaCl_2$) beträgt 39,7 mg/100g.

Tabelle 2: Übersicht über die chemischen und physikalischen Eigenschaften vom Baggergut an der Entnahmestelle im Midlumer Vorland

	Parameter	Einheit	Wert	Bewertung
Materialeigenschaft	Trockenmasse	%	59,3	±
	Bodenart	-	Tu2	+
	Humusgehalt	%	6,3	±
	pH-Wert	-	7,4	+
	Carbonat ($CaCO_3$)	%	10,5	+
	Schwefel	kg/t	3,94	±
	Verhältnis $CaCO_3$: S	-	27,4	+
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TS	1330	+
	Säurebildungspotential	mmol/kg TS	32	+
	Netto-Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TS	1298	+
Nährstoffgehalt	NO_3-N	mg/kg	0,95	+
	NH_4-N	mg/kg	55,8	+
	Gesamt-N	kg/t	4,3	±
	Phosphor (CAL)	mg/100g	14,25	+
	Kalium (CAL)	mg/100g	58	+
	Magnesium $CaCl_2$)	mg/100g	39,7	±
	Chlorid-Gehalt	mg/kg	3483	±
	Sulfat-Gehalt	mg/kg	851,5	±
Schadstoffgehalt	Arsen	mg/kg	19,35	geogen erhöht
	Blei	mg/kg	48,3	±
	Cadium	mg/kg	0,3	±
	Chrom	mg/kg	71,3	geogen erhöht
	Kupfer	mg/kg	19	±
	Nickel	mg/kg	38,2	±
	Quecksilber	mg/kg	0,13	±
	Zink	mg/kg	153	geogen erhöht
	Dioxine	ng/kg TEQ	4,75	+
	dl-PCB	ng/kg TEQ	0,75	+
	TBT	mg/kg	< 0,01	+
Korngrößenzusammensetzung	Ton (< 0,002 mm)	%	52,25	±
	Feinschluff (0,002-0,0063 mm)	%	17,2	±
	Mittelschluff (0,0063-0,02 mm)	%	20,5	±
	Grobschluff (0,02-0,063 mm)	%	9,25	±
	Feinsand (0,063-0,2 mm)	%	0,65	±
	Mittelsand (0,2-0,63 mm)	%	0,1	±
	Grobsand (0,63-2 mm)	%	0,1	±
			Fazit	Material geeignet

Der Chlorid- und der Sulfatgehalt liegen bei 3483 mg/kg Cl^- und 851,5 mg/kg SO_4^-. Es ist davon auszugehen, dass das Material nach der Entnahme sehr zügig entsalzt und es durch die Einmischung in den Boden nicht zu einer Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums kommt.

Die Chrom-, und Zinkgehalte überschreiten den 70 %-Vorsorgewert nach BBodSchV. Der Arsengehalt überschreitet 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung (vgl. Anlage 1, Tabelle 1 EBV, 2021). Es handelt sich bei dem Baggergut um brackiges Sediment. Die erhöhten Arsen- und Schwermetallgehalte sind daher geogen bedingt. Des Weiteren sind die Baggergutproben auf organische Schadstoffe untersucht worden. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK (16)), polychlorierte Biphenyle (PCB (6)) und Benzo(a)pyren wurden auf Grundlage der Vorsorgewerte nach § 12 BBodSchV bewertet. Beim Baggergut aus dem Midlumer Vorland wurden keine Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV festgestellt. Für die Schadstoffe Dioxine und dl-PCB gibt es bisher keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte für Gewässersedimente. EVERS ET. AL (1996) gibt einen Orientierungswert „save sediment values“ von 20 ng/kg TEQ an. CALMANO (2001) nennt einen Maßnahmenwert von 100 ng/kg TEQ. In der DüMV wird für die Aufbringung von Düngemitteln auf Grünland ein Grenzwert von 8 ng/kg TEQ für die Summe von Dioxine + dl-PCB angegeben (vgl. DüMV Anlage 2, Tab 1.4.10). Dieser Grenzwert wird als Referenzwert für die Baggergutausbringung auf Grünland angenommen, um eine Belastung von Grundfutter mit Dioxinen + dl-PCB auszuschließen. Das Baggergut aus dem Midlumer Vorland überschreitet diese Vorsorge- und Referenzwerte nicht. Für den untersuchten Schadstoff Tributylzinn-Verbindungen (TBT) liegen für die landseitige Unterbringung derzeit keine Grenz- und Richtwerte vor. SCHNAAK UND JOHN (1994) schlagen einen Grenzwert für den TBT-Gehalt in Böden von 100 µg/kg vor. Die TBT-Gehalt im Baggergut aus dem Midlumer Vorland liegt deutlich unterhalb von diesem Richtwert.

3.4 Versuchsdesign in der Pilotphase

Entnahmestelle Midlumer Vorland

Die Entnahmestelle „Midlumer Vorland“ befindet sich im Außendeichsbereich der Gemeinde Jemgum nördlich der Alten Ziegelei Midlum. Die Fläche befindet sich im Besitz des NLWKN und wird durch das Liegenschaftsamt des Amts für regionale Landesentwicklung (ArL) Oldenburg verwaltet. Die Fläche liegt im Naturschutzgebiet Untere Ems. Auf der Entnahmefläche wurde ehemals eine Kompensationsmaßnahme mit dem Ziel einer freien Wasserfläche angelegt. Diese freie Wasserfläche ist durch die hohen Sedimentfrachten der Ems allerdings vollständig verlandet. In Absprache mit der Unteren Naturschutzbehörde des LK Leer soll das Material aus dem Bereich der ehemaligen Wasserfläche im Midlumer Vorland

entnommen werden (Abbildung 9). Es handelt sich somit um eine naturschutzfachliche Unterhaltungsmaßnahme zur Wiederherstellung des ursprünglichen Kompensationsziels. Nach der Ausbaggerung steht den Wiesenbrütern sowie den Zug- und Rastvögeln im Naturschutzgebiet wieder eine freie Wasserfläche zur Verfügung.

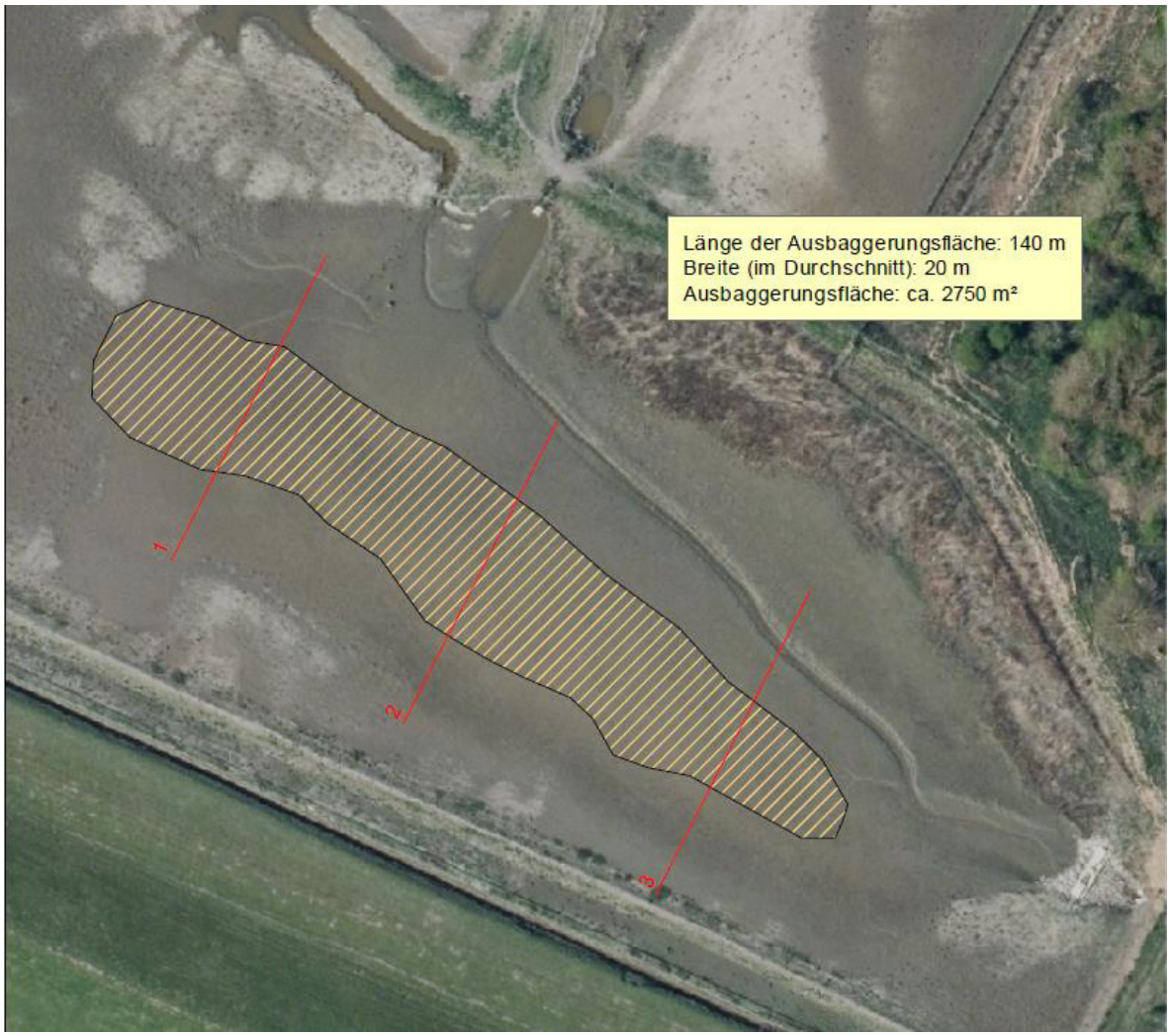


Abbildung 9: Übersicht über die Ausbaggerungsfläche im Midlumer Vorland; rote Linien: Lage der Querprofile

Im Midlumer Vorland soll im Bereich der ehemaligen freien Wasserfläche eine Fläche von ca. 140 m Länge und ca. 20 m Breite ausgebaggert werden. Die Ausbaggerungsfläche im Midlumer Vorland wird somit insgesamt ca. 2750 m² betragen. Testbohrungen auf der Fläche bis in 2 m Tiefe haben ergeben, dass ab einer Tiefe von ca. 1,1 m Grundwasser ansteht. Damit möglichst trockenes Material für die Baggergutaufbringung auf den landwirtschaftlichen Flächen zur Verfügung steht, wurde beschlossen, dass nur Material oberhalb des Grundwassereinflusses entnommen wird. Die Ausbaggerungstiefe soll daher 80 cm betragen (Abbildung 10). Die Böschungsneigung der hergestellten Wasserfläche soll 1:5 betragen. Die

vorhandene Grasnarbe (der Oberbodenbereich von ca. 10 cm) wird im Vorfeld der Ausbaggerung abgenommen, zwischengelagert und anschließend wieder in die Böschung eingebaut. Insgesamt werden ca. 1445 m³ Baggergut entnommen (Planung).

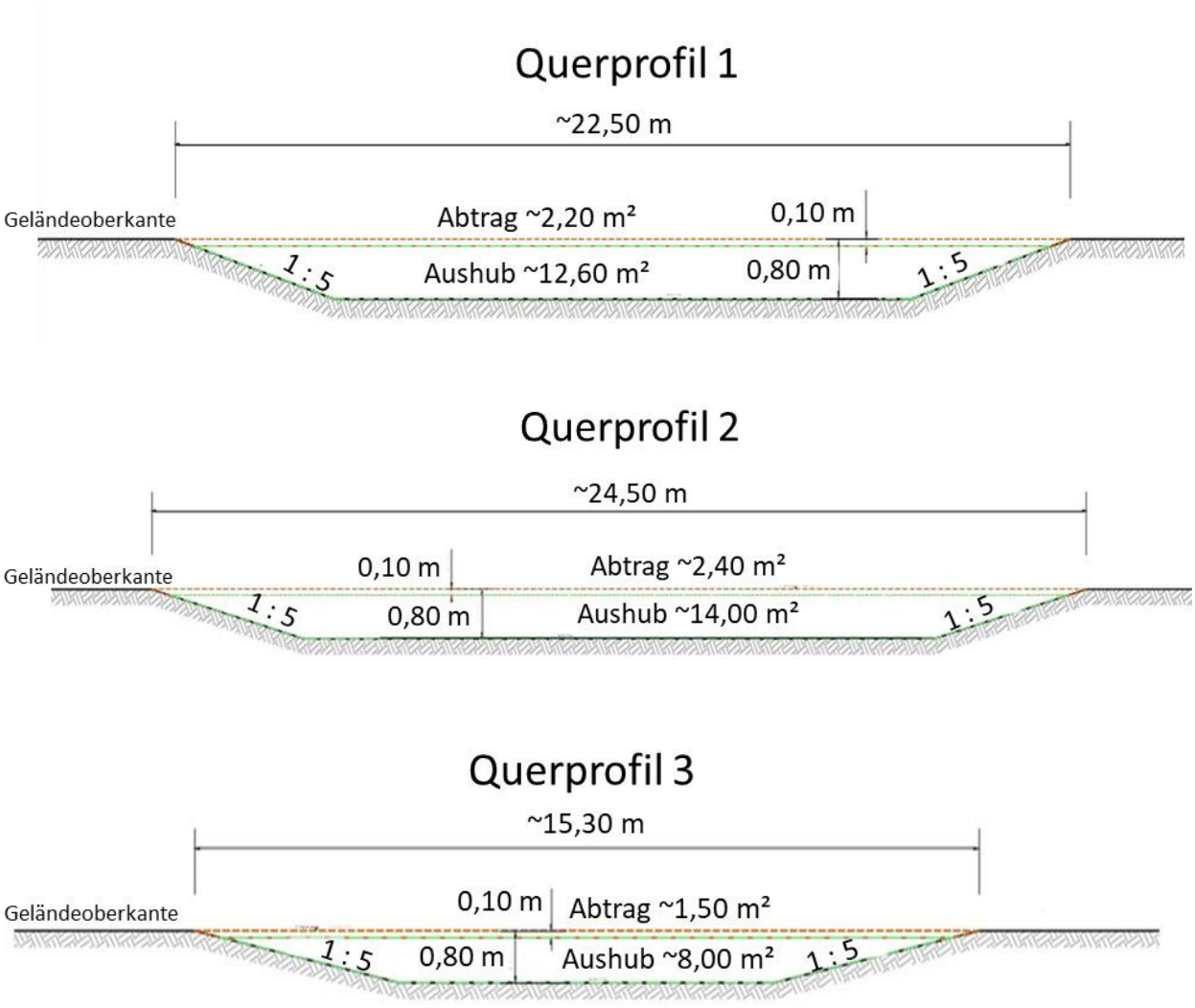


Abbildung 10: Querprofile der Ausbaggerungsfläche im Midlumer Vorland; Maßstab 1:50

Auf der Entnahmefläche befinden sich zum Teil geschützte Salzwiesenarten. Der Befahrungsbereich soll daher mit Baggermatten ausgelegt werden. Die Befahrung der Fläche mit Transportfahrzeugen erfolgt im Rahmen einer Einbahnstraßenregelung. Ziel ist es, dass möglichst wenig von der Fläche befahren wird. Nördlich der geplanten Ausbaggerungsfläche verläuft ein Priel, welcher die Entwässerung der anliegenden Flächen gewährleistet. Der Priel soll auch nach der Baumaßnahme seinen ursprünglichen Verlauf beibehalten. Daher wird während der Baumaßnahme ein ausreichender Sicherheitsabstand zum Priel eingehalten.

Nördliche Versuchsflächen (Marsch)

Auf den drei nördlichen Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2 und MAR 6.1 in der BGL der Marschen und Moore im Tidefluss werden jeweils vier Aufbringungsvarianten, zzgl. einer Referenzvariante untersucht (Tabelle 3). Die Fläche MAR 3.1 ist aktuell mit einer Kleegras-Mischung bestellt. Es werden insgesamt vier Aufbringungsmengen mit einer Aufbringungsmächtigkeit von 0,25 cm, 0,5 cm, 1 cm und 2 cm getestet. Die Versuchsparzellen sind 80 m lang und 10 m breit (Abbildung 11). Auf die Parzelle für Variante 1 werden somit 4 m³ Baggergut aufgebracht. Variante 2 erhält 7 m³ Baggergut, Variante 3 14 m³ Baggergut und Variante 4 erhält 29 m³ Baggergut. Das Baggergut wird auf der Fläche MAR 3.1 mittels Dungtellerstreuer auf die jeweiligen Parzellen aufgebracht.

Tabelle 3: Versuchsaufbau mit Baggergutaufbringvarianten auf den nördlichen Versuchsflächen

Versuchsfläche	Parzellenlänge	Parzellenbreite	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
MAR 3.1	80 m	10 m	4 m³ (0,25 cm)	7 m³ (0,5 cm)	14 m³ (1 cm)	29 m³ (2 cm)
MAR 3.2	80 m	20 m	29 m³ (1 cm)	71 m³ (2,5 cm)	143 m³ (5 cm)	286 m³ (10 cm)
MAR 6.1	80 m	20 m	29 m³ (1 cm)	71 m³ (2,5 cm)	143 m³ (5 cm)	286 m³ (10 cm)

Die Flächen MAR 3.2 und MAR 6.1 sind in der Vegetationsperiode 2021 mit Winterraps bestellt. Auf diesen Ackerflächen werden vier Varianten mit einer Aufbringungsmächtigkeit von 1 cm, 2,5 cm, 5 cm und 10 cm untersucht. Die Versuchsparzellen sind jeweils 80 m lang und 20 m breit. Die Versuchsparzellen wurden in die vorhandene Grüppenstruktur auf den Flächen integriert (Abbildung 12). Es wird soweit möglich ca. 5 m Abstand zu den Grüppen eingehalten. Auf die Versuchsparzellen der Variante 1 werden 29 m³ Baggergut, auf Variante 2 werden 71 m³Baggergut, auf Variante 3 werden 143 m³ Baggergut und auf Variante 4 werden 286 m³ Baggergut aufgebracht.

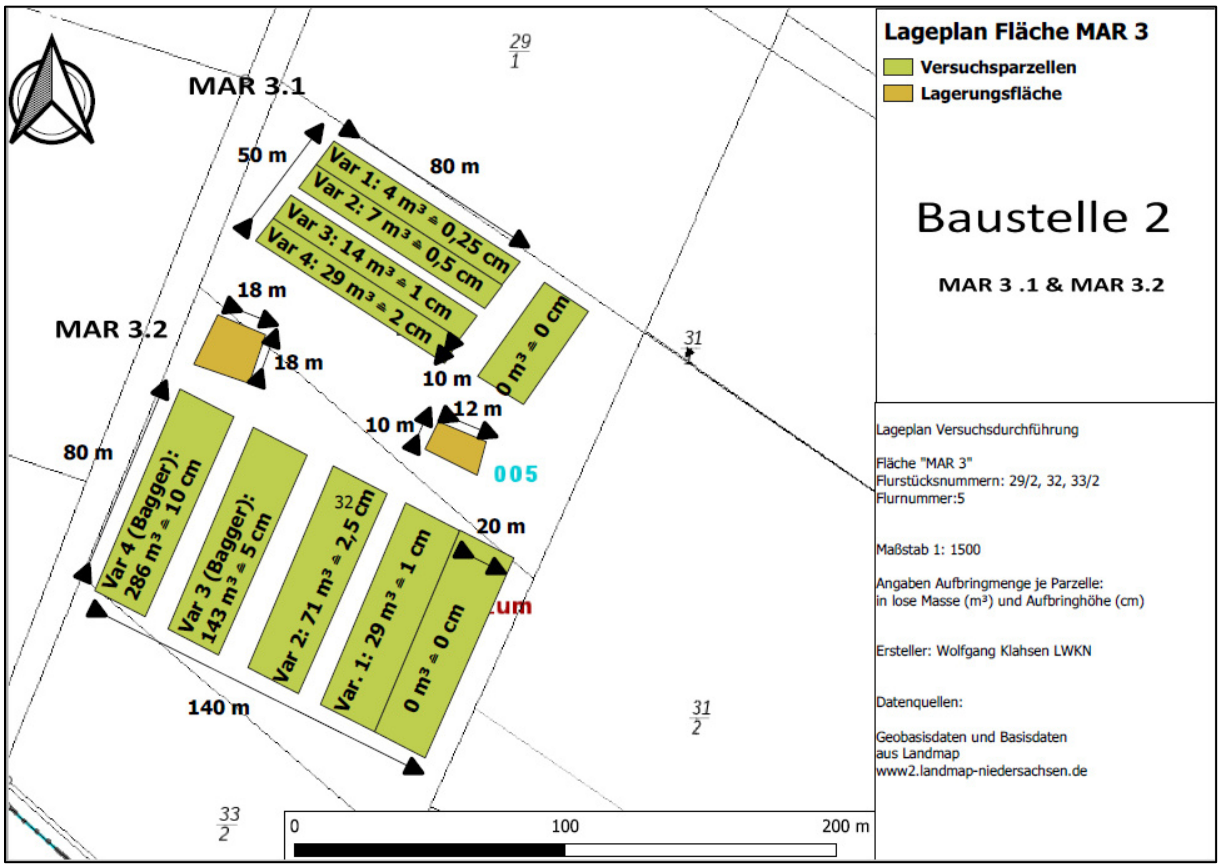


Abbildung 11: Versuchsaufbau auf den Versuchsflächen MAR 3.1 und MAR 3.2; Maßstab 1:1.500

Das Baggergut für die Varianten 1 und 2 wird mittels Dungtellerstreuer auf den Parzellen aufgebracht. Das Baggergut für die Variante 3 und 4 wird mittels Bagger auf den Parzellen verteilt. Es ist geplant, die Baggergutmengen für Variante 4 und 5 unmittelbar auf den Versuchsparzellen dezentral verteilt abzukippen, um die anschließende Verteilung mit dem Bagger zu erleichtern. Das Material für Varianten 1 und 2, sowie für die Fläche MAR 3.1 soll zunächst auf 1-2 Zwischenlagerplätzen abgekippt werden. Das Material wird anschließend auf Dungtellerstreuer geladen und auf den jeweiligen Parzellen verteilt.

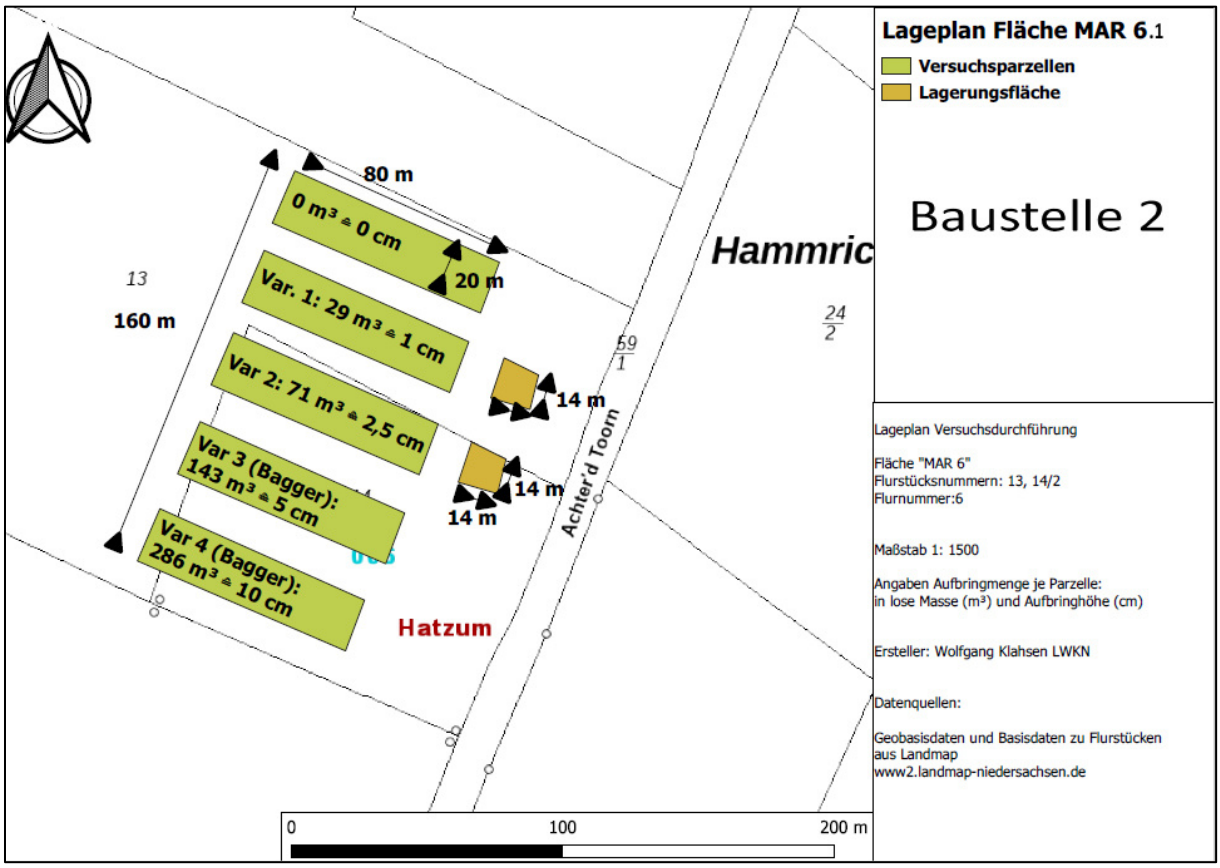


Abbildung 12: Versuchsaufbau auf der Versuchsfläche MAR 6.1; Maßstab: 1:1.500

Der Transport des Baggerguts zu den Versuchsflächen erfolgt über die vorhandenen Straßen und Zuwegungen (Abbildung 13). Die Transportfahrzeuge erreichen die nördlichen Versuchsflächen von der Entnahmestelle über die Deichverteidigungsstraße, den Emsweg, L15, Luettjer Hoher Weg, Tjade-Oder-Heerweg und Achter'd Toorn. Auf dem Rückweg zur Entnahmestelle werden die Transportfahrzeuge über die L15, Teelkeweg und der Deichverteidigungsstraße geführt.

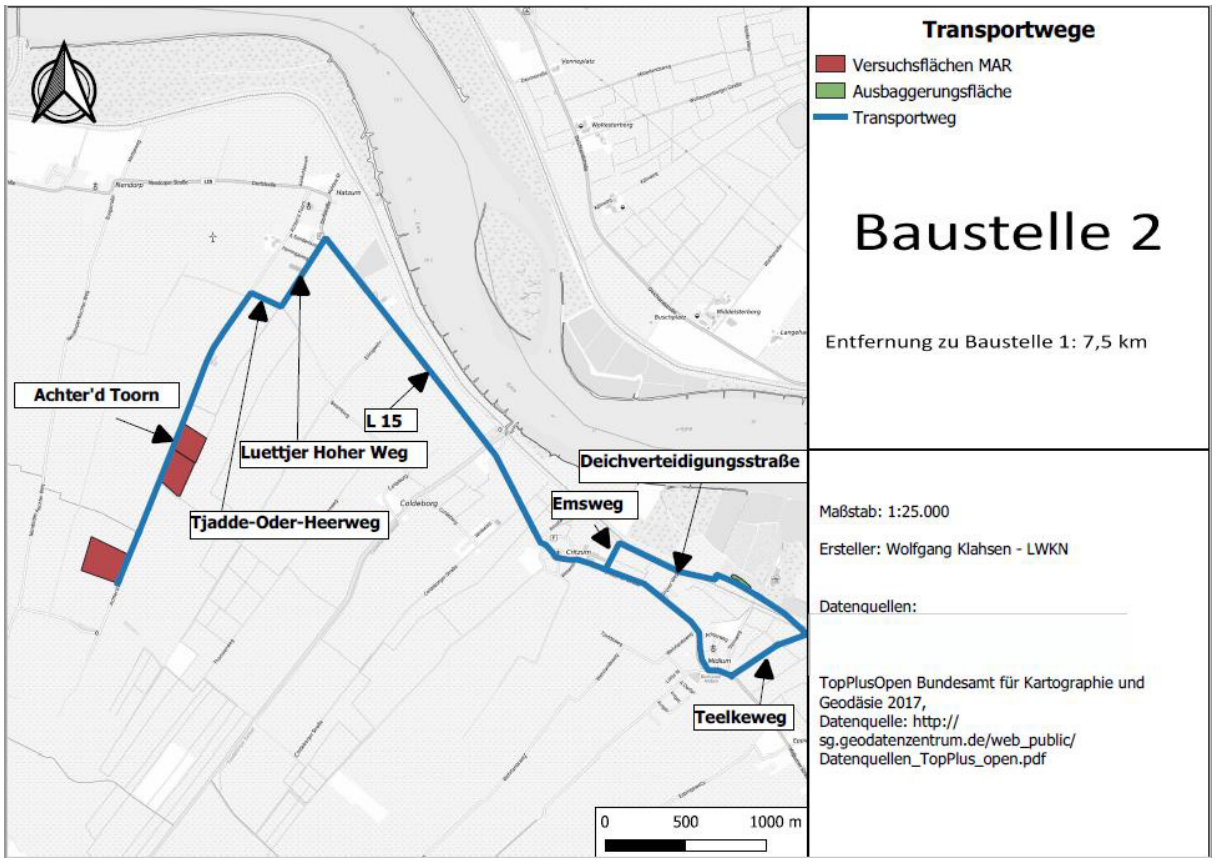


Abbildung 13: Übersicht über die Transportwege zu den nördlichen Versuchsflächen; Maßstab 1:25.000

Südliche Versuchsflächen (Geest)

Auf den beiden südlichen Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2 in der BGL der Grundmoränenplatte und Endmoränen im Altmoränengebiet werden fünf, bzw. vier Varianten mit unterschiedlichen Baggergutmengen, zzgl. einer Referenzparzelle, untersucht.

Tabelle 4: Versuchsaufbau mit Baggergutaufbringvarianten auf den südlichen Versuchsflächen

Versuchsfläche	Parzellenlänge	Parzellenbreite	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
GEE 4.1	100 m	15 m	7 m³ (0,25 cm)	13 m³ (0,5 cm)	27 m³ (1 cm)	67 m³ (2,5 cm)	134 m³ (5 cm)
GEE 4.2	100 m	10 m	4 m³ (0,25 cm)	9 m³ (0,25 cm)	18 m³ (1 cm)	36 m³ (2 cm)	-

Die Fläche GEE 4.1 ist in der Vegetationsperiode 2021 mit Ackergras bestellt. Die Parzellen sind jeweils 100 m lang und 15 m breit. Dort sollen fünf verschiedene Baggergutmengen mit Aufbringmächtigkeiten von 0,25 cm, 0,5 cm, 1 cm, 2,5 cm und 5 cm getestet werden (Tabelle 4). Auf die Parzelle von Variante 1 werden somit 7 m³ Baggergut, auf Variante 2 werden 13 m³ Baggergut, auf Variante 3 werden 27 m³ Baggergut, auf Variante 4 werden 67 m³ Baggergut und auf Variante 5 werden 134 m³ Baggergut aufgebracht. Das Baggergut für die Varianten

eins, zwei, drei und vier wird mittels Dungtellerstreuer aufgebracht. Das Baggergut für Variante 5 wird mittels Bagger auf der Parzelle verteilt (Abbildung 14).

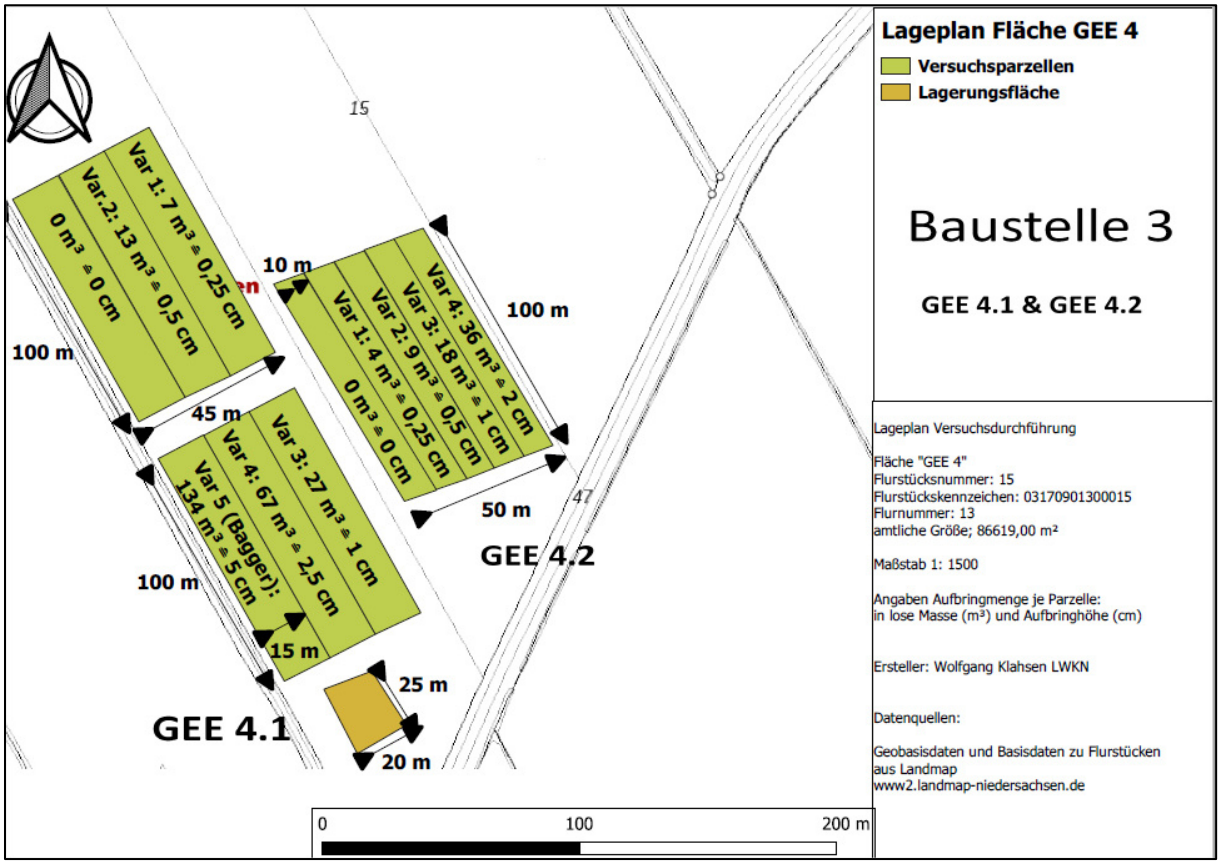


Abbildung 14: Versuchsaufbau auf den Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2; Maßstab 1:1.500

Auf der Grünlandfläche GEE 4.2 werden vier Varianten mit Aufbringmächtigkeiten von 0,25 cm, 0,5 cm, 1 cm und 2 cm getestet. Auf die Parzelle der Variante 1 werden somit 4 m³ Baggergut, auf Variante 2 werden 9 m³ Baggergut, auf Variante 3 werden 18 m³ Baggergut und auf Variante 4 werden 36 m³ Baggergut aufgebracht. Die Aufbringung erfolgt mittels Dungtellerstreuer auf die intakte Grasnarbe. Die Parzellen auf der Fläche sind jeweils 100 m lang und 10 m breit.

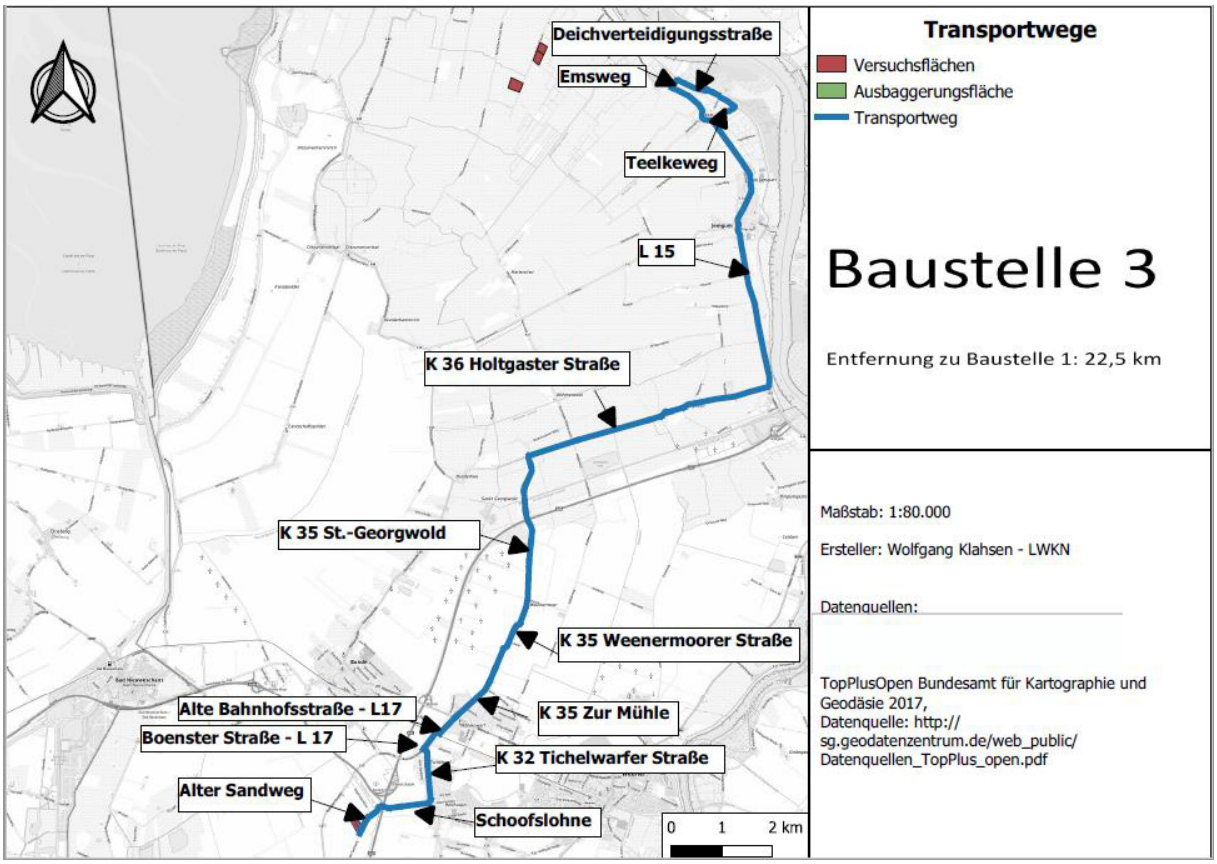


Abbildung 15: Übersicht über die Transportwege zu den südlichen Versuchsflächen; Maßstab: 1:80.000

Der Transport des Baggerguts von der Entnahmestelle im Midlumer Vorland erfolgt über vorhandene Straßen und Zuwegungen (Abbildung 15). Von der Entnahmestelle wird das Baggergut über die Deichverteidigungsstraße, den Emsweg, die L15, K36, K35, L17, K32, der Schoofslohne über Alter Sandweg zu den Versuchsflächen transportiert. Auf dem Rückweg zur Entnahmestelle werden die Transportfahrzeuge von der L15 über den Teelkeweg und der Deichverteidigungsstraße zur Entnahmestelle geführt.

3.5 Bodenschutzkonzept

Das vorliegende Bodenschutzkonzept wurde im Rahmen des Bauantrages beim LK Leer eingereicht. Ziel des Bodenschutzkonzeptes ist es, sicherzustellen, dass es durch die Baumaßnahme nicht zu negativen Auswirkungen auf die Bodenstruktur kommt. Die praktische Umsetzung der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) wird im Kapitel 4 näher erläutert.

Zweck der Baumaßnahme

Zweck der Maßnahme ist die Baggergutentnahme im Midlumer Vorland und die anschließende Aufbringung auf ausgewählte landwirtschaftliche Flächen im Rahmen des Projektes „Pilotprojekt zur Verwertung des Baggerguts der Ems auf landwirtschaftlich genutzten Flächen“

Entnahmestelle im Midlumer Vorland

Voruntersuchungen zeigen, dass an diesem Standort ab etwa einen Meter unter Flur dauerhaft wassergesättigte Bedingungen vorliegen (Übergang Go-/Gr-Horizont). Im Jahresverlauf ist, da die Entnahmestelle periodisch überflutet wird, mit stark schwankenden Wasserständen zu rechnen. Aufgrund der vorliegenden Bodenart (schwach schluffiger Ton) sowie des Grundwasser- und Tideeinflusses weißt der Standort eine sehr hohe standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit auf.

Bauzeitenplan

Durch den geplanten Entnahmezeitraum von Ende Juli bis Mitte August soll die Verdichtungsgefährdung soweit wie möglich reduziert werden. Während der Sommermonate sind aufgrund der im Mittel geringeren Niederschlagsmengen und der erhöhten Evapotranspiration die geringsten Bodenwassergehalte und somit die geringste aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit zu erwarten. Witterungsbedingt kann es bei den Baumaßnahmen zu Verzögerungen kommen. Die Maßnahme soll jedoch spätestens bis zum 30.09.2021 abgeschlossen sein.

Nutzung vorhandener Zuwegungen und Strukturen

Für die Anlieferung der Baumaschinen und des erforderlichen Materials sowie den Abtransport des Baggerguts werden überwiegend vorhandene Verkehrswege genutzt, um die Befahrungsintensität der Marschböden möglichst gering zu halten.

Die Transportfahrzeuge werden im Außendeichbereich über einen erhöht liegenden Wall geführt. Es ist damit zu rechnen, dass der Boden in diesem Bereich bereits anthropogene Störungen aufweist. Zudem ist durch die Erhöhung mit trockeneren Bodenverhältnissen zu rechnen als im übrigen Baufeld.

Einbahnstraßenregelung für Transportfahrzeuge

Die Transportwege für den Abtransport des Baggerguts werden so festgelegt, dass im Außendeichbereich eine Einbahnstraßenregelung gilt. Die Überrollhäufigkeit der Fläche wird somit stark reduziert. Begegnungsverkehr, der ggf. ein Befahren des Bodens abseits der festgelegten Transportwege erforderlich macht, wird ausgeschlossen. Zusätzlich wird die befahrene Fläche insgesamt minimiert, da ein Wenden der Fahrzeuge nicht erforderlich ist.

Lastverteilende Maßnahmen

Es ist zu erwarten, dass im Entnahmebereich die Befahrbarkeit des Bodens nicht ausreichend gegeben sein wird. Der Einsatz von Lastverteilungsplatten ist daher für den gesamten Bereich vorgesehen. Die Funktionsfähigkeit der lastverteilenden Maßnahmen wird durch die Bodenkundliche Baubegleitung regelmäßig überprüft und dokumentiert.

Maschineneinsatz

Der Transport des Bodenmaterials erfolgt mittels Trecker und Zweiachs-Dumper mit einem Gesamtgewicht von max. 40 t bei 8 t Zuladung. Diese Maschinen sind darauf ausgelegt landwirtschaftliche Flächen bei ausreichender Tragfähigkeit des Bodens ohne zusätzliche lastverteilende Maßnahmen zu befahren.

Für die Entnahme des Baggerguts werden Raupenbagger mit einem möglichst geringen Gesamtgewicht eingesetzt.

Zur Umsetzung der Bodenschutzmaßnahmen wird vor Durchführung der Baumaßahme eine Geräteliste vom beauftragten Bauunternehmen erstellt. Die Liste enthält den Typ, bzw. die

Bezeichnung des Fahrzeuges, das zulässige Gesamtgewicht, die Ketten-, bzw. Reifenbreite, die Kettenlänge und die Anzahl der Räder. Durch die bodenkundliche Baubegleitung wird auf Grundlage der Liste die Flächenpressung und die Maschineneinsatzgrenze anhand der DIN 19639 ermittelt.

Entnahme des Baggergutes (Bodenabtrag)

Insgesamt sollen ca. 1445 m³ Baggergut (lose Masse, bei einem TS-Gehalt von 70 % und einer Dichte von 1,5 g/cm³) entnommen werden. Die Entnahme des Baggerguts bis auf etwa 80 cm unter Flur erfolgt mittels Raupenbagger, der durch eine parallel zur Ausbaggerungsfläche und zum Transportweg verlaufenden Befahrungslinie das Material in einem Arbeitsgang ausbauen und verladen kann. Zunächst wird der Oberboden mit vorhandener Grasnarbe bis in eine Tiefe von 10 cm abgetragen und ordnungsgemäß min. 2, 5 m von der Böschungskante entfernt zwischengelagert und nach Aushub des Baggergutes in die Böschung eingebaut. Die hergestellte Böschungsneigung soll 1:5 betragen.

Umgang mit potentiell sulfatsaurem Material

Die erfolgten Voruntersuchungen geben keine Anhaltspunkte, dass im Bereich der Ausbaggerungsfläche potentiell sulfatsaures Material vorliegt. Trotzdem ist in der Marsch aufgrund zum Teil sehr kleinräumiger Wechsel der Sedimentationsbedingungen während der Entstehung immer mit dem Auftreten potentiell sulfatsaurer Bedingungen zu rechnen. Potentiell sulfatsaure Bedingungen treten insbesondere in Sedimenten auf, die erhöhte Gehalte an organischer Substanz aufweisen und im Übergang zu Moorbereichen (Wechsellagerungen von Torfen und marinen Sedimenten). Auf das Auftreten solcher Bedingungen wird im Zuge der Ausbaggerung daher ein besonderes Augenmerk gelegt.

Gibt die organoleptische Beurteilung des Materials entsprechende Hinweise auf das Vorliegen potentiell sulfatsaurer Eigenschaften, wird ein HCl-Schnelltest gemäß Geofakten 25 durchgeführt (SCHÄFER ET. AL, 2010).

Entnommenes potentiell sulfatsaures Material wird unverzüglich unterhalb des Grundwasserspiegels wieder eingebaut.

Landwirtschaftliche Aufbringflächen

Die Aufbringungsflächen weisen, da es sich um Marschflächen und tiefumgebrochene Moorflächen handelt eine sehr hohe standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit auf. Es handelt sich um Flächen, die derzeit sowohl als Acker als auch als Grünland genutzt werden.

Aufbringungszeitraum

Durch die Aufbringung in einem Zeitraum von Ende Juli bis Mitte August ist anhand durchschnittlicher Witterungsverläufe mit optimalen Bedingungen für die Aufbringung zu rechnen. Durch die Wahl dieses Zeitfensters soll die Verdichtungsgefährdung der Böden möglichst geringgehalten werden. Witterungsbedingt kann es zu Verzögerungen bei der Baumaßnahme kommen. Diese soll jedoch spätestens bis zum 30.09.2021 abgeschlossen sein.

Flächenvorbereitung

Auf den **Ackerflächen** erfolgt die Aufbringung auf die Stoppel. Die Beibehaltung der Stoppel wirkt sich allgemein positiv auf die Befahrbarkeit der Flächen aus, da eine mechanische Bodenbearbeitung die Tragfähigkeit des Oberbodens kurzfristig verringert.

Auf den **Grünlandflächen** erfolgt die Aufbringung auf eine möglichst kurze Grasnarbe, um das Aufbringungsmaterial möglichst direkt auf den anstehenden Oberboden aufzubringen.

Ermittlung der Befahrbarkeit

Die Befahrbarkeit der Flächen wird anhand Bodenfeuchte gemäß Tabelle 2 der DIN 19639 ermittelt. Die Bodenkundliche Baubegleitung leitet hierfür die Wasserspannung feldbodenkundlich in einer Tiefe von 35 cm ab. Für die eingesetzten Fahrzeuge werden anhand der Maschinenparameter Gesamtgewicht und Gesamt-Kontaktfläche individuelle Maschinen-Einsatzgrenzen gemäß DIN 19639 Anhang 2 abgeleitet.

Ist eine ausreichende Befahrbarkeit der Flächen nicht gegeben, werden die Bautätigkeiten unterbrochen.

Lagerung des Baggergutes

Das Baggergut wird vor der Verteilung auf die Versuchsparzellen kurzfristig auf den Ackerflächen, auf denen eine Aufbringung erfolgen soll, zwischengelagert. Die Zwischenlagerungsflächen sind in den anhängenden Flächenplänen verzeichnet. Auf den

Versuchsparzellen, auf denen eine Aufbringung von ≥ 5 cm erfolgen soll, werden die angelieferten Dumperladungen dezentral in vorgegeben Abständen abgekippt, um eine anschließende Verteilung mit dem Bagger zu erleichtern.

Die Lagerung des unverteilten Materials wird eine maximale Dauer von 14 Tagen nicht überschreiten. Vielmehr ist es vorgesehen das Material zeitgleich oder zeitnah auf der Fläche auszubringen.

Verteilung des Baggergutes auf den Flächen

Die Verteilung des Baggerguts auf den Flächen erfolgt gemäß dem in den anhängenden Flächenplänen dargestellten Versuchsaufbau.

Für die Aufbringung des Baggerguts auf die Versuchsparzellen mit einem Auftrag < 5 cm wird das zentral zwischengelagerte Baggergut mittels Radlader auf Tellerstreuer aufgeladen und durch entsprechende Anpassung der Streumenge und der Überfahrgeschwindigkeit in der vorgesehenen Menge aufgebracht.

Für die Aufbringung von Auftragshöhen ≥ 5 cm wird das bereits dezentral auf den Parzellen aufgebrachte Baggergut mit einem Bagger auf die geplante Aufbringungshöhe verteilt.

Einarbeitung des Baggerguts

Eine Einarbeitung des Baggerguts erfolgt erst nach ausreichender Abtrocknung des Materials. Eine optimale Bearbeitbarkeit ist in der Regel unter schwach feuchten Bedingungen (feu 2) gegeben.

Auf den Ackerflächen wird eine möglichst gleichmäßige Einarbeitung des Baggergutes in den Bearbeitungshorizont (Ap) angestrebt. Hierfür stehen die herkömmlichen Bodenbearbeitungsverfahren (Grubber, Pflug, Kreiselegge, Fräse) zur Verfügung. Die Einarbeitung wird an die jeweiligen Standortbedingungen angepasst und im Rahmen des Pilotprojektes erprobt. Vorgesehen ist derzeit zunächst eine mischende Bodenbearbeitung, z.B. mit einem Schwergrubber und anschließend eine wendende oder rotierende Bodenbearbeitung durchzuführen. Ob ein zusätzlicher dritter Bearbeitungsschritt erforderlich ist, wird im Einzelfall geprüft.

Auf den Grünlandflächen erfolgt keine Einarbeitung des Baggergutes in den Oberboden. Es werden jedoch, wenn notwendig, Grünlandpflegemaßnahmen mit einer Grünlandschleppe durchgeführt, um das Baggergut möglichst gleichmäßig in den Wurzelbereich einzubringen.

4 Monitoringprogramm im Rahmen des Pilotprojektes

4.1Bodenkundliche Baubegleitung

Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) übernimmt bodenkundliches Fachpersonal der LWK Niedersachsen.

Bodenkundliche Baubegleitung während der Bauphase

Während der Bauphase wird die Bodenkundliche Baubegleitung regelmäßig auf der Baustelle sein und bei Änderungen im Bauablauf kurzfristig verfügbar sein.

Information des Baustellenpersonals über Maßnahmen zum Bodenschutz

Vor Beginn der Baumaßnahme werden alle auf der Baustelle tätigen über die erforderlichen Maßnahmen zum Bodenschutz informiert. Die Bodenkundliche Baubegleitung stimmt sich insbesondere mit dem verantwortlichen Bauleiter eng über die aktuellen Bedingungen ab.

Teilnahme an Baubesprechungen

Die Bodenkundliche Baubegleitung nimmt an Baubesprechungen und Begehungen teil und bringt bodenschutzfachliche Belange in die Besprechungen mit ein.

Begutachtung des Baggerguts hinsichtlich potentiell sulfatsaurer Eigenschaften

Beim Auftreten organoleptischer Auffälligkeiten testet die Bodenkundliche Baubegleitung das Material mittels HCl-Schnelltest und entscheidet gemeinsam mit dem Bauleiter über den Verbleib des Materials.

Ermittlung der Befahrbarkeit der landwirtschaftlichen Flächen

Durch die feldbodenkundliche Erhebung der Bodenfeuchte und die Erfassung von Niederschlagsmengen beurteilt die Bodenkundliche Baubegleitung die Befahrbarkeit gemäß DIN 19639. Eine Freigabe zu Befahrung der Flächen wird nur erteilt, wenn die Maschinen-Einsatzgrenzen, die anhand der Fahrzeugparameter ermittelt wurden, eingehalten werden können.

Bei unzureichender Befahrbarkeit der Böden wird die Aufbringung unterbrochen und erst nach ausreichender Abtrocknung fortgesetzt.

Ermittlung der Bearbeitbarkeit zur Einarbeitung des Baggerguts

Durch die feldbodenkundliche Erhebung der Bodenfeuchte ermittelt die Bodenkundliche Baubegleitung, ob optimale Bedingungen für die Einarbeitung des Materials vorliegen.

Dokumentation der Umsetzung der Maßnahmen zum Bodenschutz

Die Umsetzung der Maßnahmen zum Bodenschutz werden durch die Bodenkundliche Baubegleitung dokumentiert. Hierfür werden Befahrungs- und Bearbeitungszeitpunkte sowie die jeweils aktuellen Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse und die eingesetzten Arbeitsgeräte aufgezeichnet, ebenso wie der Einsatz von Lastverteilungsplatten. Die Dokumentation fließt in Kapitel 5 vom Zwischenbericht der Pilotstudie mit ein.

Information der Genehmigungsbehörde und der unteren Bodenschutzbehörde

Sind Abweichungen von den aufgeführten Maßnahmen zum Bodenschutz erforderlich werden diese mit der Genehmigungsbehörde und der unteren Bodenschutzbehörde abgestimmt.

Beratung zur landwirtschaftlichen Folgenutzung

Die Bewirtschafter werden von der Bodenkundlichen Baubegleitung hinsichtlich einer schonenden Folgenutzung beraten. Die Ackerflächen sollten unmittelbar nach der Einarbeitung des Baggerguts begrünt werden, ggf. ist eine geeignete Zwischenfruchtmischung einzusäen.

Monitoringprogramm im Rahmen der Pilotstudie

Im Rahmen des Pilotprojektes ist ein umfangreiches Monitoring zur Erfassung bodenphysikalischer Parameter auf den Versuchsparzellen vorgesehen. Eine fachliche Betreuung der Flächen war daher bis Ende 2022 vorgesehen. Am 23.11.2021 wurde ein Änderungsantrag zur Verlängerung der Monitoring-Phase der Pilotstudie bis November 2024 gestellt.

Maßnahmen bei Beeinträchtigung der Bodenfunktionen

Sollte es trotz der Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz durch das Vorhaben zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen auf den landwirtschaftlichen Flächen kommen, sind diese wahrscheinlich auf Verdichtungen zurückzuführen. Wird diese Vermutung anhand

entsprechender Erhebungen bestätigt, wird die Bodenkundliche Baubegleitung hinsichtlich geeigneter Unterbodenlockerungsmaßnahmen beraten.

4.2 Monitoring und Probenahme bodenchemischer und –physikalischer Parameter

Im Rahmen der Pilotphase wird ein umfangreiches Monitoring von bodenchemischen und –physikalischen Parametern durchgeführt (Tabelle 5) um die Auswirkungen der Baggergutaufbringung auf die durchwurzelbare Bodenschicht zu untersuchen.

Tabelle 5: Übersicht über die Untersuchungsparameter im Rahmen des bodenchemischen- und physikalischen Monitorings

Bodenuntersuchungen
Korngrößenanalyse
Trockensubstanzgehalt
Untersuchung Grundnährstoffe P, K, Mg
Humusuntersuchung
Carbonatuntersuchung nach Scheibler
Volumenproben (Rohdichte, Feldkapazität)
Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Arsen (As)
Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen (dl-PCB)
Organozinn-Verbindungen (TBT)
Nmin + SO4+ Cl-
Gesamt-N
Gesamt-P, Gesamt-K, Gesamt-S
potentielle und effektive Kationenaustauschkapazität
organisches Phosphor

Eine grundlegende Untersuchung der bodenchemischen und -physikalischen Parameter auf den Aufbringungsflächen und an der Entnahmestelle wurden bereits im Rahmen der Machbarkeitsstudie in Phase I durchgeführt. Daher wird auch in der vorliegenden Pilotstudie auf diese bereits vorliegenden Ergebnisse zurückgegriffen.

Probenahme der bodenchemischen und –physikalischen Parameter 2021

Am 16. Februar 2021 erfolgte eine Probenahme für die Nmin Untersuchung, sowie die Untersuchung der Grundnährstoffe und des Humusgehaltes durch die LUFA Nord-West auf allen Versuchsflächen. Die Nmin Beprobung erfolgte auf den Flächen MAR 3.1, MAR 3.2 und

MAR 6.1 in einer Tiefe von 0-90 cm. Die Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2 wurden in einer Tiefe von 0-30 cm beprobt. Da in ca. 1,30 m Tiefe Gleichstromtrassen über die Fläche verlaufen. Am 24.02.2021 wurden die Versuchsflächen GEE 4.1 und GEE 4.2 daher in Bereichen außerhalb der Kabelschutzzone von der LWK in den Bodentiefen 0-90 cm beprobt. Da die Versuchsflächen jahrelang einheitlich bewirtschaftet wurden, ist von einer homogenen Nährstoffverteilung innerhalb der Fläche auszugehen. Es wurden deshalb Mischproben aus dem Versuchsbereich gezogen.

Am 11.03.2021 wurden Volumenproben aus dem Oberboden der einzelnen Versuchsparzellen auf den Flächen MAR 3.2, MAR 6.1 und GEE 4.1 entnommen. Die Volumenproben werden nur von den Ackerstandorten gezogen, da dort eine Durchmischung des Oberbodens mit Baggergut stattfindet.

Am 27.07.2021 erfolgte die parzellenscharfe Probenahme der N_{min} und Schadstoffuntersuchungen auf den Versuchsflächen vor der Baggergutaufbringung. Die Nmin Beprobung wurde in 0-90 cm, bzw. im Trassenbereich auf der Fläche GEE 4.1 in 0-30 cm Bodentiefe durchgeführt. Die Schadstoffbeprobung erfolgte in 0-30 cm Bodentiefe.

Am 29.07.2021 wurde eine Mischprobe vom Baggergut aus dem Ausbaggerungsbereich im Midlumer Vorland bis in einer Tiefe von 80 cm für die Analyse auf sulfatsaure Eigenschaften entnommen.

Nach der Baggergutaufbringung erfolgte am 07.10.2021 auf der Versuchsfläche GEE 4.1 und am 27.10.2021 auf den Versuchsflächen MAR die parzellenscharfe Probenahme der N_{min} und Schadstoffuntersuchungen. Die Beprobung erfolgte analog zur Beprobung im Sommer 2021.

4.3 Monitoring Ertrags- und Pflanzenqualitätsparameter

Neben dem umfangreichen Monitoring von bodenchemischen und –physikalischen Parametern werden zudem umfangreiche Untersuchungen der Ertrags- und Pflanzenqualitätsparameter der jeweiligen Kulturpflanzen durchgeführt (Tabelle 6), um die Auswirkungen der Baggergutaufbringung auf die angebauten Kulturarten zu untersuchen.

Tabelle 6: Übersicht über die Untersuchungsparameter im Rahmen des Monitorings der Pflanzenqualitätsparameter

Pflanzen-/ Futteruntersuchungen
Trockensubstanz-/ Wassergehalt
Mineralstoffe/ Spurenelemente
Gärqualität
Inhaltsstoffe Grassilage
Inhaltsstoffe Frischgras
Inhaltsstoffe Frischmais
Inhaltsstoffe Getreide
Dioxine und dioxinähnliche PCB
Nicht-dioxinähnliche PCB
Schwermetalle Pb, Cd, Hg, As

Probenahme der Pflanzenqualitäts- und Ertragsparameter 2021

Am 19.05.2021 wurden auf den Flächen GEE 4.1 und GEE 4.2 und am 26.05.2021 auf der Fläche MAR 3.1 Grünland-Aufwuchs-Proben gezogen. Dazu wurde zufällig verteilt eine 1 m² große Fläche in den jeweiligen Parzellen geerntet, gewogen und bei der LUFA Nord-West auf ihre Inhaltsstoffe, Mineralstoff und Spurenelementgehalte, Schwermetalle und Arsen, Dioxine und dioxinähnliche PCB, sowie nicht-dioxinähnliche PCB hin untersucht. Zudem wurde die jeweilige Grünland-Artenzusammensetzung der einzelnen Parzellen untersucht und dokumentiert.

Auf den Ackerflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 wurde am 26.05.2021 eine Mischprobe entnommen, um diese auf Schwermetalle und Arsen, Dioxine und dioxinähnliche PCB, sowie nicht-dioxinähnliche PCB hin zu untersuchen.

4.4 Erfassung der Brutvogelpopulation

Auf den Flächen im Landschaftsschutzgebiet Rheiderland werden die Auswirkungen einer Baggergutaufbringung auf die örtlich vorhandene Wiesenvogel-Brutpopulation untersucht.

Es wird eine Revierkartierung der folgenden Arten im Jahr 2021 und im Jahr 2022 durchgeführt: Kiebitz, Uferschnepfe, Bekassine, Rotschenkel und Austernfischer und ggf. weitere Arten der aktuellen Rote-Liste-Arten (NI, Kategorie 1-3) und Anhang I-Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie und der wertbestimmenden Brutvogelarten des EU-VSG V06 Rheiderland mit jeweils 6 Kartierdurchgängen im Zeitraum April bis Juni.

Die Grundlage für die Vorgehensweise bei den Erfassungen und Auswertungen stellt folgendes Werk dar: SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005):Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell.

Die Stocherfähigkeit des Oberbodens wird im Rahmen einer Gefügeansprache nach KA5 (AD- HOC AG BODEN, 2005). differenziert für die oberen Zentimeter auf den Auftragsflächen untersucht, um eine Abschätzung vornehmen zu können. Als Referenz wird ein Bereich der Fläche ohne Baggergutaufbringung herangezogen. Zusätzlich wird mittels eines spitzen Gegenstandes (Taschenmesser) der Eindringwiderstand in den Oberboden bestimmt.

Die Ergebnisse werden in Form eines Kurzberichtes mit Text, Tabelle und Karten in den Abschlussbericht integriert.

4.5 Videobeweissicherung auf achslastbeschränkten Straßen

Die befahrenen achslastbeschränkten Straßen in den Gemeinden Bunde und Jemgum werden mittels einer Videobeweissicherung vor und nach der Baumaßnahme auf eventuelle Schäden, bzw. Zustandsänderungen der Fahrbahndecke mittels einer Videobeweissicherung untersucht. Die Videoaufnahme erfolgt dabei von der Straßenmitte in Fahrtrichtung aus 1,0 m Höhe bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 10 km/h (VOGES, 2021).

Die Ergebnisse der Videobeweissicherung werden in Kapitel fünf vorgestellt.

5 Beschreibung der Bauphase

5.1Baggergutentnahme im Midlumer Vorland

Am 30.07.2021 fand zum Beginn der Bauphase eine Pressekonferenz an der Alten Ziegelei in Midlum statt (Abbildung 16). Die Baustelleneinrichtung und Flächenherrichtung für die Baggergutentnahme im Midlumer Vorland wurde daher bereits am 28.07.2021 durchgeführt. Dabei wurde die Fläche gemulcht und die Baggermatten wurden angeliefert. Zur Vorbereitung der Baggergutaufbringung fand am 29.07.2021 ein Testlauf für Ausbaggerung und Baggergutaufbringung statt. Ziel war es, die Verteilung des Baggergutes mit dem Dungtellerstreuer zu überprüfen und die optimale Maschineneinstellung, bzw. Fahrtgeschwindigkeit für die unterschiedlichen Aufbringmächtigkeiten zu finden.

Abbildung 16: Baggergutentnahme und Aufladen auf den Dungtellerstreuer bei der Pressekonferenz am 30.07.2021, Foto: Wolfgang Ehrecke

Am 03.08.2021 wurde die reguläre Bautätigkeit mit der Ausbaggerung im Midlumer Vorland aufgenommen (Abbildung 17). Ursprünglich sollte die Ausbaggerung im Süd-Osten der Fläche begonnen werden und nach Nord-Westen voranschreiten. In Vorbereitung der Pressekonferenz wurde allerdings beschlossen, die Ausbaggerung der ehemaligen Wasserfläche entgegengesetzt im Nord-Westen der Fläche zu beginnen, da der Boden hier

eine deutlich höhere Tragfähigkeit aufwies. Im Rahmen der Vorplanungen für die Neugestaltung der Wasserfläche war eine Fläche von ca. 140 m Länge und ca. 20 m Breite für die Ausbaggerung vorgesehen. Im Zuge der Ausbaggerungsarbeiten wurde allerdings schnell festgestellt, dass das Baggergut innerhalb der ausgesteckten Fläche und bis in einer Tiefe von 80 cm deutliche Unterschiede in Konsistenz, Zusammensetzung und Trockenmasse aufwies.

Abbildung 17: Links: Ausheben der Wasserfläche durch den Bagger mit einer Böschungsneigung von 1:5; rechts: Beladen des Zweiachs-Dumpers mit dem Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen

So lag in 60-80 cm Tiefe z.T. eine sehr dicht gelagerte, kohärente Tonschicht vor. In den Randbereichen der ehemaligen Wasserfläche trat trockeneres Material mit deutlichen Oxidationsmerkmalen auf, bei dem es sich vermutlich um älteres Sediment handelt. In 40 - 60 cm Bodentiefe lagen in Teilbereichen verstärkt Phragmites-Rhizome und durch jüngere Sedimente überdeckte, schwach zersetzte pflanzliche Reste vor. Das Baggergut aus diesen Bereichen wies nach Einschätzung der Landwirtschaftskammer und der Firma Thomßen keine Eignung für die Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen auf. Diese Bereiche wurden in Absprache mit dem Baggerführer nicht ausgebaggert. Das geeignete Baggergut wies laut Analyseergebnis zum Zeitpunkt der Ausbaggerung eine Trockenmasse von 59,3 % auf.

Die Grasnarbe und ein Teil des Oberbodens wurden vor dem Ausbaggern bis in einer Tiefe von ca. 10 cm abgetragen und unmittelbar in die neugeschaffene Böschung eingebaut. Dieser Arbeitsgang ließ sich problemlos in die Ausbaggerung integrieren. Die Böschung wurde mit einer Neigung von ca. 1:5 hergestellt. Ziel war es, dass sich die neugeschaffene Wasserfläche als naturnahes Gewässer in die Landschaft integriert wird. Dieses Ziel wurde erreicht.

Abbildung 18: links: entnommenes Baggergut aus der ausgebaggerten Fläche lagert auf den Baggermatten; rechts: Ausbaggerung des weiteren Bauabschnittes, Fotos: eigene Aufnahmen

Der Abtransport des Baggergutes erfolgte über den vorhandenen Wall auf der Entnahmefläche. Die Transportfahrzeuge wurden unmittelbar auf dem Wall beladen, sodass die restliche Fläche nicht mit Transportfahrzeugen befahren wurde.

Im Beladungsbereich der Transportfahrzeuge wurden Baggermatten im Befahrungsbereich des Baggers ausgelegt (Abbildung 18). Es stand jedoch eine geringere Anzahl an Baggermatten zur Verfügung als geplant. Deshalb mussten die Baggermatten regelmäßig durch den Bagger umgesetzt werden. Das Baggergut wurde zunächst vom Bagger aus der Grube entnommen und am Rand des Walls zwischengelagert. Anschließend erfolgte die Beladung der Transportfahrzeuge. Anders als geplant erfolgte der Abtransport nicht nur mit Trecker-Zweiachs-Dumper-Gespannen, sondern auch mit Trecker-Dungtellerstreuer-Gespannen. Die zunächst geplante Zwischenlagerung und Beladung der Dungtellerstreuer auf den MAR Versuchsflächen in Hatzum entfiel hierdurch.

Im Vorfeld der Baumaßnahme wurde das Baggergut am 29.07.2021 auf mögliche sulfatsaure Eigenschaften untersucht. Die Laboranalysen zeigten keine Hinweise auf mögliche sulfatsaure Eigenschaften. Um kleinräumige, sulfatsaure Bereiche auszuschließen, wurde während der Baumaßnahme gemäß Geofakten 25 (SCHÄFER ET. AL, 2010), Baggergut mit Reduzierungsmerkmalen im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung zusätzlich im Feld

auf mögliche sulfatsaure Eigenschaften überprüft. Dazu wurde auf das Baggergut 10 %-ige Salzsäure getröpfelt. Es konnte dabei kein stechender H_2S-Geruch festgestellt werden. Zudem wurde eine starke Bläschenbildung des Baggergutes beobachtet. Gemäß KA5 ließ sich das Baggergut als stark carbonathaltig (c.3.4) ansprechen (AD-HOC AG BODEN, 2005). Somit konnten auch kleinräumig auftretende, sulfatsaure Eigenschaften des Baggergutes weitestgehend ausgeschlossen werden.

Aufgrund der unbeständigen Witterung und regelmäßiger Regenschauer war eine Befahrung des Midlumer Deichvorlands nach dem 06.08.2021 nicht möglich. Im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe am 01.09.2021 wurde daher beschlossen, die Baustelle zeitnah abzubauen und kein weiteres Material zu entnehmen. Am 07.09.2021 wurde die Baustelle abgebaut und die Baggermatten aus dem Gelände entfernt (Abbildung 19).

Abbildung 19: Entnahmestelle im Midlumer Vorland nach Abschluss der Baumaßnahme am 07.09.2021, Foto: eigene Aufnahme

Um die Wiederverschlickung der Entnahmefläche abzuschätzen wurden nach Abschluss der Baumaßnahme zwei Schlickpegel in der Entnahmefläche installiert. Die geplante Anbindung der Wasserfläche an den Priel konnte allerdings aufgrund der nassen Witterung nicht realisiert werden. Seitens der Baufirma wurde empfohlen, die Durchführung der Maßnahme in eine

trockene, beständige Wetterperiode zu verschieben. Eine Umsetzung sollte daher im Folgejahr geprüft werden.

5.2 Transport und Baggergutaufbringung Versuchsflächen Marsch

Am 03./04.08.2021 erfolgte der Transport und die Aufbringung des Baggergutes auf die MAR-Versuchsflächen. An den Versuchsflächen wurden Regenmesser aufgestellt, um die Niederschlagsmengen zu erfassen. Am 01.08.2021 wurden 4 mm Niederschlag in Hatzum gemessen. Die Feuchtestufe der Böden auf den Versuchsflächen lag am 03.08.2021 in 35 cm Tiefe bei feu2/feu3 und am 04.08.2021 bei feu2 (Ansprache gemäß KA 5). Seitens der Bodenkundlichen Baubegleitung wurde die Befahrbarkeit der Versuchsflächen an beiden Tagen als gut eingestuft. Den Fahrern wurde mitgeteilt, auf der Fläche zu verspuren, um durch eine Reduzierung der Überrollhäufigkeit die Entstehung schädlicher Bodenverdichtungen zu vermeiden. Im Laufe der Maßnahme wurden die Befahrungsbereiche auf den landwirtschaftlichen Flächen regelmäßig mit einer Bodensonde auf Veränderungen des Eindringwiderstandes überprüft.

Der Transport erfolgte über die in der Planung vorgesehenen Straßenabschnitte. Für den Transport wurden zwei Trecker-Zweiachs-Dumper-Gespanne, sowie drei Trecker-Dungtellerstreuer-Gespanne eingesetzt. Die Zuladungsmenge der Zweiachs-Dumper betrug 7 m^3 und die Zuladungsmenge der Dungtellerstreuer betrug 8 m^3. Der Transport mittels Dungtellerstreuer und die unmittelbare Aufbringung auf die Versuchsflächen hat sich während der Umsetzung als praktikabel erwiesen. Die Zwischenlagerung des Materials auf den landwirtschaftlichen Flächen und das erneute Aufladen mittels Radlader fielen somit weg. Dies reduzierte die Überfahrungshäufigkeit der landwirtschaftlichen Flächen im Bereich des Vorgewendes erheblich und ist somit das aus bodenschutzfachlicher Sicht anzustrebende Vorgehen.

Abbildung 20: links: Abkippen des Baggergutes auf der Versuchsparzelle mit der geplanten 10 cm Aufbringmächtigkeit mit dem Abschiebe-Zwei-Achs-Dumper; rechts: abgekippte Haufen verteilt auf der Parzelle, in der Mitte ist der Befahrungsweg für den Bagger zum Verteilen der Haufen, Fotos: eigene Aufnahmen

Es wurden daher nur die Baggergutmengen für die Variante 4 auf die Flächen MAR 3.2 und MAR 6.1 mittels Zweiachs-Dumper transportiert (Abbildung 20). Die eingesetzten Abschiebewagen, bei denen das Transportgut mittels Schieber vom Dumper gedrückt wird, sind für die dezentrale Aufbringung optimal geeignet. Sie ermöglichen unabhängig von der Konsistenz des Materials eine weitgehend vollständige Entleerung der Transportfahrzeuge und eine optimale Verteilung des Materials auf den Parzellen. Das Baggergut wurde dabei an den Rändern der Parzelle platziert, damit der Bagger das Baggergut in die Mitte der Parzelle „ziehen“ konnte, um es möglichst gleichmäßig zu verteilen.

Abbildung 21: links: Aufbringen des Baggergutes auf Ackerfläche; rechts: Rückansicht des Dungtellerstreuers beim Aufbringen von 1 cm Baggergut auf dem Grünland, Fotos: eigene Aufnahme (links), Wolfgang Ehrecke (rechts)

Für die Aufbringung des Baggergutes mittels Dungtellerstreuer wurden seitens des Lohnunternehmens drei verschiedene Dungtellerstreuer eingesetzt (Abbildung 21). Die Streubreite betrug im Mittel ca. 15-18 m (Abbildung 22). Es handelte sich hierbei um einen HAWE Universalstreuer (Streuer 1), einen HAWE Universalstreuer (Streuer 2) sowie einen Strautmann Universalstreuer (Streuer 3). Die drei Streuer wiesen deutliche Unterschiede bei

der Verteilungsqualität des Baggergutes auf. Streuer 1 wies eine optimale Verteilung über die gesamte Streubreite auf. Streuer 2 wies ein deutlich inhomogeneres Streubild auf, da die Aufbringung mittig hinter dem Streuer deutlich mächtiger war als in den Randbereichen. Am 03.08.21 wurde die Heckklappe von Streuer 2 modifiziert. Dadurch wurde das Streubild erheblich verbessert, sodass der Streuer 2 am Folgetag nur eine geringfügig schlechtere Verteilung als Streuer 1 aufwies. Das Streubild von Streuer 3 war deutlich inhomogener als Streuer 2 und 1. Bei Streuer 3 blieb ein Großteil des Baggergutes in einer Streubreite von 2,75 m mittig hinter dem Streuer liegen. Dieser wurde bereits am ersten Tag von der Baumaßnahme abgezogen. Die unterschiedlichen Verteilungsqualitäten der Streuer hatten einen erheblichen Einfluss auf die Gleichmäßigkeit der Baggergutaufbringung der jeweiligen Parzellen.

Abbildung 22: links: Aufbringen von Baggergut auf der 5 cm Variante auf der Ackerfläche MAR 6.1; rechts: Aufbringen des Baggergutes auf der Grünlandversuchsfläche, Fotos: eigene Aufnahmen

Abbildung 23: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 1 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Aufbringung der 1 cm Variante auf den Versuchsflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 wurde unmittelbar mit dem Dungtellerstreuer durchgeführt (Abbildung 23). Auf der Fläche MAR 3.2 erfolgte die Aufbringung mittels Streuer 3 und auf der Fläche MAR 6.1 mittels Streuer 2. Insgesamt wurden auf die Parzellen jeweils 32 m³ (MAR 3.2) und 29 m³ (MAR 6.1) Baggergut aufgebracht. Es wurde unmittelbar hinter den Streuern in 2,75 m Breite mehr Material abgelagert als an den Seiten. Die Verteilungsqualität in der Breite wurde jedoch noch als ausreichend bewertet.

Abbildung 24: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 2,5 cm, mittig wurde mehr Material abgelagert als an den Außenrändern; rechts: Nahaufnahme, Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Aufbringung der 2,5 cm Variante wurde ebenfalls mit dem Dungtellerstreuer durchgeführt (Abbildung 24). Auf den Flächen MAR 3.2 und 6.1 erfolgte die Aufbringung für diese Variante durch Streuer 3. Es wurden insgesamt je Parzelle ca. 61 m³ (MAR 3.2) und 65 m³ (MAR 6.1) Baggergut aufgebracht. Das Streubild auf der Fläche MAR 3.2 war leider nicht optimal, bedingt durch die schlechte Querverteilung von Streuer 3. Aber auch auf der Parzelle der Fläche MAR 6.1 wurde mittig deutlich mehr Material abgelagert als am Rand, da der Streuer 2 noch nicht

modifiziert war. Auf den beiden Parzellen war daher eine Nachbearbeitung mit dem Bagger erforderlich, um die mittig überhöhte Aufbringung „auseinander zu ziehen“.

Abbildung 25: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 5 cm; rechts: seitliche Nahaufnahme zur Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Das Baggergut für die 5 cm Variante wurde auf den Parzellen der Versuchsflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 mit dem Streuer 1 aufgebracht (Abbildung 25). Die Verteilungsqualität in der Breite war daher optimal. Es wurden ca. 146 m³ (MAR 3.2), bzw. 94 m³ (MAR 6.1) Baggergut auf den Parzellen aufgebracht.

Auf der 10 cm Variante der Versuchsflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 wurde das Baggergut zunächst dezentral mittels Zwei-Achs-Dumper auf der Parzelle verteilt. Die weitere Verteilung des Materials erfolgt mittels eines Kettenbaggers. Aufgrund eines Absprachefehlers zur Beladungsmenge der Dumper zwischen Baggerführer und Fahrern wurden auf die Parzellen der Variante 4 nur ca. 210 m³ (MAR 3.2) und 220 m³ (MAR 6.1), anstelle von 267 m³ transportiert. Um die landwirtschaftliche Fläche nicht mit weiteren Überrollhäufigkeiten zu belasten, wurde entschieden, die Menge nicht weiter zu erhöhen.

Abbildung 26: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 0,25 cm; rechts: Nahaufnahme zur Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Aufbringung des Baggergutes auf der Grünlandfläche MAR 3.1 wurde auf allen Parzellen mit dem Streuer 1 durchgeführt. Die Verteilungsqualität des Baggergutes ist insgesamt als gut zu bezeichnen. Auf der 0,25 cm Variante wurden insgesamt ca. 4 m³ Baggergut aufgebracht (Abbildung 26). Aufgrund der sehr geringen Aufbringmächtigkeit wurde das Baggergut durch den Streuer nicht gleichmäßig, sondern in kleinen vereinzelten Klumpen (hier: Fragmentgefüge, dass durch mechanische Zerkleinerung bindiger Böden entsteht) über die Parzelle verteilt. Die Grasnarbe hat dabei keinen Schaden genommen.

Abbildung 27: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 0,5 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Verteilung auf der 0,5 cm Variante war in Ordnung (Abbildung 27). Hier wurde das Baggergut aufgrund der geringen Aufbringmächtigkeit nur in kleinen Klumpen auf der Parzelle verteilt. Insgesamt wurden ca. 7 m³ Baggergut auf der Parzelle verteilt. Die Grasnarbe hat durch die Aufbringung keinen Schade genommen.

Abbildung 28: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 1 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Auf die 1 cm Variante wurden ca. 14 m³ Baggergut aufgebracht (Abbildung 28). Die Verteilung war in Ordnung. Das Baggergut war unmittelbar nach der Aufbringung auf der Parzelle

deutlich sichtbar und zum Teil wurde die vollständig Grasnarbe überdeckt. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Grasnarbe langfristig geschädigt wird. Im Rahmen des Monitorings muss jedoch noch evaluiert werden, inwieweit die Grasnarbe unbeschädigt bleibt.

Abbildung 29: links: Vorderansicht Versuchsparzelle Grünland mit Aufbringmächtigkeit von 2 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Auf die 2 cm Variante wurden ca. 28 m³ Baggergut aufgebracht (Abbildung 29). Ein großer Teil der Grasnarbe wurde durch das Baggergut überdeckt. Hier sollte zeitnah ein Striegel oder eine Grünlandschleppe eingesetzt werden, um eine Regeneration der Grasnarbe zu unterstützen. Es ist allerdings davon auszugehen, dass größere Niederschlagsereignisse die Verteilung des Baggergutes positiv beeinflussen werden. Diese Aufbringmächtigkeit ist aufgrund der potentiellen Schädigung der Grünlandnarbe nicht zu empfehlen.

Die Befahrbarkeit der Flächen wurde seitens der BBB insgesamt als gut eingestuft. Ungeachtet der Schutzvorkehrungen und dem Verspuren der einzelnen Fahrten zeigten sich am 04.08.2021 oberflächlich Verdichtungserscheinungen auf den Flächen MAR 3.2 und MAR 6.1. Insbesondere im Fahrbereich der Zweiachs-Dumper waren z.T. deutliche Vertiefungen erkennbar. Dies betraf vor allem das Vorgewende und Bereiche neben den einzelnen Parzellen auf den Flächen MAR 3.2 und MAR 6.1. Die regelmäßige Überprüfung mit Spaten und Bodensonde ergab, dass sich die Bodenverdichtungen insgesamt auf dem Bereich der Ackerkrume bis max. 25 cm beschränkten. Der Unterboden war davon nicht betroffen. Daher wurde entschieden, die Baumaßnahme weiterzuführen.

Abbildung 30: links: Überfahrungswege der Transportfahrzeuge auf dem Vorgewende und Baustraßen auf der Versuchsfläche; rechts: Lockerung des Bearbeitungshorizontes bis in einer Tiefe von 20 cm nach Abschluss der Transportfahrten, Fotos: eigene Aufnahmen

Für den 04.08.2021 waren in den Abendstunden erhebliche Niederschlagsmengen angekündigt. Daher wurden die Befahrungsbereiche unmittelbar im Anschluss an die Baumaßnahme auf den Versuchsflächen mittels Zinkengrubber gelockert und die oberflächlichen Bodenverdichtungen somit behoben (Abbildung 30). Am 16.08.2021 wurde der Erfolg der Lockerungsmaßnahmen mittels Spaten und Bodensonde nochmal überprüft. Es wurden keine schädlichen Bodenverdichtungen im Ober- und Unterboden festgestellt.

5.3 Transport und Baggergutaufbringung Versuchsflächen Geest

Am 05.08.2021 erfolgte der Transport der Baggergutmenge für die Versuchsfläche GEE 4.1. Der Transport erfolgte über die vorgegebenen Straßenabschnitte. Für den Transport wurden zwei Zwei-Achs-Dumper, sowie zwei Dungtellerstreuer (Streuer 1 und Streuer 2) eingesetzt. Einen Teil der Aufbringmenge wurde durch die Streuer somit unmittelbar auf die Parzellen aufgebracht. Der größte Teil der Baggergutmenge wurde aber auf der Fläche GEE 4.1 zunächst in einer Miete zwischengelagert.

Abbildung 31: links: mit Trecker und Dumper abgelagertes Baggergut auf der Fläche GEE 4.1; rechts: Beladen des Dungtellerstreuers mit einem Radlader, Fotos: eigene Aufnahmen

Am 04./05.08.2021 gab es regional keine Niederschläge. Zuvor waren am 31.07.2021 12 mm Niederschlag gefallen. Die Bodenfeuchte auf der Fläche GEE 4.1 lag am 05.08.2021 laut KA 5 bei feu 2 (in 35 cm Bodentiefe). Die Befahrbarkeit der Fläche wurde als gut eingestuft. Die Fläche GEE 4.2 war allerdings noch sehr feucht. Die Bodenfeuchte wurde mittig in den Parzellen in 35 cm Bodentiefe als feu 3 eingestuft, wobei in den Randbereichen der Parzellen höhere Bodenfeuchten vorlagen. Eine ausreichende Befahrbarkeit der Fläche war daher nicht gegeben. In der Nacht zum 06.08.2021 fielen ca. 8 mm Niederschlag und in den folgenden Tagen über 20 mm Niederschlag. Die Aufbringung des gelagerten Baggergutes auf der Versuchsfläche GEE 4.1 war daher erst am 12.08.2021 möglich. Dazu wurde das Baggergut mit einem Radlader auf die Dungtellerstreuer (Streuer 1 und Streuer 2) verladen und anschließend aufgebracht (Abbildung 31).

Die einwöchige „Reifezeit“ durch das Zwischenlagern wirkte sich positiv auf das Streubild des Baggergutes aus. Das Baggergut ließ sich sehr gut verteilen und das Streubild besser als bei dem frischen Material, das unmittelbar nach der Entnahme verteilt wurde.

Abbildung 32: links: Vorderansicht Versuchsparzelle GEE 4.1 mit einer Aufbringmächtigkeit von 0,25 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Abbildung 33: links: Vorderansicht Versuchsparzelle GEE 4.1 mit einer Aufbringmächtigkeit von 0,5 cm; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Versuchsparzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Aufbringung der 0,25 cm Variante (7 m³) und der 0,5 cm Variante (13 m³) wurde bereits am 05.08. mit dem Dungtellerstreuer (Streuer 1) durchgeführt (Abbildung 32). Das Streubild war in Ordnung. Das Baggergut hat sich in kleineren Klumpen über die Parzellen verteilt (Abbildung 33).

Das Material für die 1 cm Variante wurde am 12.08.2021 mit Streuer 1 und Streuer 2 abwechselnd ausgebracht (Abbildung 34). Es wurde mehr Baggergut in Längsrichtung mittig in der Parzelle aufgebracht. Die Breitenverteilung war etwas schlechter als bei höheren Aufbringmengen. Insgesamt war die Breiten- und Längsverteilung homogen und in Ordnung. Auf die Parzelle wurden ca. 16 m³ aufgebracht.

Abbildung 34: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit 1 cm auf der Fläche GEE 4.1; rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Ausbringung der 2,5 cm Variante wurde ebenfalls abwechselnd mit Streuer 1 und Streuer 2 durchgeführt (Abbildung 35). Die Breitenverteilung war zum Rand etwas dünner, aber insgesamt gut. Anders als beim frischen Material war das Streubild mit dem abgelagerten Material in der Breitenverteilung homogener in der Auftragshöhe. Es wurden auf Variante 4 30 m³ aufgebracht.

Abbildung 35: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 2,5 cm (GEE 4.1); rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Die Ausbringung der 5 cm Variante erfolgte wieder abwechselnd mit Streuer 1 und Streuer 2. Die Verteilungsqualität des Baggergutes war sehr gut. Die Verteilung war in der Längs- und Breitenverteilung homogen (Abbildung 36). Es wurden 70 m³ Baggergut auf die Variante ausgebracht.

Die Aufbringung auf die Fläche erfolgte mittels optischer Kontrolle der Aufbringhöhe. Es wurden in etwa 5 cm, 2,5 cm und 1 cm auf die jeweiligen Parzellen aufgebracht. Allerdings standen zum Verteilen auf die drei Parzellen nur ca. 110 m³ Baggergut zur Verfügung. Daher wurde bezogen auf die Trockenmasse deutlich weniger Baggergut aufgebracht als

ursprünglich geplant. Das Volumen zum Zeitpunkt der Aufbringung täuschte daher eine erheblich höhere Aufbringmenge vor. Dieser Kompromiss hat sich jedoch im Nachgang als richtig erwiesen, um Baggergut in verschiedenen Aufbringhöhen auf den Parzellen auf der Fläche GEE 4.1 zu verteilen. Denn eine weitere Entnahme von Baggergut aus dem Midlumer Vorland war im August / September 2021 witterungsbedingt nicht mehr möglich.

Abbildung 36: links: Vorderansicht Versuchsparzelle mit Aufbringmächtigkeit von 5 cm (GEE 4.1); rechts: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes auf der Parzelle, Fotos: eigene Aufnahmen

Beschreibung der Situation auf der Grünlandfläche GEE 4.2

Aufgrund der unbeständigen Witterung und den regelmäßigen, teil kräftigen, Regenschauern konnte die Entnahme im Midlumer Vorland zunächst nicht weitergeführt werden. Die hohen Regenmengen haben zudem dazu geführt, dass die Grünlandfläche GEE 4.2 nicht, bzw. nur eingeschränkt befahrbar war (Abbildung 37). Aufgrund der anhaltenden Staunässe auf der Versuchsfläche sowie im Midlumer Vorland wurde im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe am 01.09.2021 beschlossen, die Aufbringung auf der Grünlandfläche GEE 4.2 nicht durchzuführen und die Fläche aus dem weiteren Versuchsaufbau und dem anschließenden Monitoring zu streichen.

Abbildung 37: links und rechts: Übersicht über die Fläche GEE 4.1, vor und im Parzellenbereich ist die Fläche stark vernässt, Fotos: eigene Aufnahmen

5.4 Verteilung und Einarbeitung des Baggerguts Versuchsflächen Marsch

Die Verteilung der 10 cm Variante auf den Versuchsflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 wurde am 18./19.08.2021 mit dem Bagger durchgeführt (Abbildung 38). Am 17.08.2021 sind 4 mm Niederschlag gefallen. Die Feuchte der Fläche lag laut KA 5 bei feu 3. Die Befahrbarkeit mit dem Kettenbagger war somit gegeben. Der Einsatz des Kettenbaggers erwies sich als bodenschonend. Es konnten im Nachgang keine schädlichen Bodenverdichtungen im Ober- und Unterboden festgestellt werden.

Abbildung 38: links: gereiftes Baggergut nach der Ablagerung auf der Fläche in 4 m³ großen Haufen; rechts: Verteilung des dezentral abgelagerten Baggergutes durch den Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen

Das Baggergut lagerte zuvor 14 Tage auf der Parzelle. Im Baggergut hatte sich durch Quellung und Schrumpfung ein Absonderungsgefüge ausgebildet. Oberflächlich war dies durch eine Vielzahl an Trocknungs- und Schrumpfungsrissen erkennbar. Ein Test mit dem Spaten zeigte, dass das Baggergut bereits gut abgetrocknet war und bei Stößen unmittelbar in kleinere Aggregate zerfiel. In der Mitte des abgelagerten Haufens lag jedoch weiterhin eine hohe Bodenfeuchte und ein Kohärentgefüge vor. Die Verteilbarkeit des „gereiften“ Baggergutes mit dem Bagger war sehr gut.

Abbildung 39: links: verteiltes Baggergut auf der 10 cm Variante; rechts: Nachverteilung des aufgebrachten Baggergutes auf der 5 cm Variante durch den Bagger, Fotos: eigene Aufnahmen

Der Kettenbagger konnte das Material von der Mitte der Parzelle aus gleichmäßig und homogen auf der gesamten Parzelle verteilen (Abbildung 39). Zum Rand der Parzellen wurde die Aufbringung etwas abgeflacht, damit das Baggergut bei der späteren Bodenbearbeitung von den Maschinen besser erfasst und in die Ackerkrume eingemischt werden kann.

Zudem wurde die z.T. ungenügende Verteilung des Baggergutes auf den 2,5 cm und 5 cm Parzellen mit dem Kettenbagger korrigiert. Die oben erläuterte unzureichende Breitenverteilung des Material durch die eingesetzten Streuer konnte so vor der Einarbeitung behoben werden. Am 26.08.2021 erfolgte auf den Ackerflächen der erste Bearbeitungsgang zur Einarbeitung des Baggergutes in die Krume. Dazu wurden die Parzellen 15-25 cm tief

gepflügt (Abbildung 40). Das Pflugbild zeigte sich auf den beiden Ackerflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 einheitlich (Abbildung 41). Größere Probleme das Material in die Krume einzuarbeiten gab es nicht. Vor allem auf den Versuchsparzellen mit 5 cm und 10 cm Aufbringmächtigkeit lag das Baggergut in der Krume anschließend in „schräg gestellten Balken“ vor. In einem zweiten Arbeitsschritt wurden die Flächen dann mit der Kurzscheibenegge bearbeitet. Ziel war es, das Baggergut möglichst gleichmäßig in der Ackerkrume zu verteilen.

Abbildung 40: links: gepflügter Versuchsstandort MAR 6.1; rechts: Verteilung des Baggergutes innerhalb der Ackerkrume bis in einer Tiefe von 25 cm, Fotos: eigene Aufnahmen

Die ursprüngliche Planung, das Baggergut zunächst mit zwei Grubberstrichen in die Ackerkrume einzuarbeiten, erwies sich auf den Marschflächen als nicht praktikabel. Zudem musste aufgrund der unbeständigen Witterung auf mehrere Bodenbearbeitungsgänge verzichtet werden. Das Ergebnis des ersten Arbeitsschrittes mittels Pflug war insgesamt zufriedenstellend.

Abbildung 41: links: gepflügter Versuchsstandort MAR 3.; rechts: Verteilung des Baggergutes innerhalb der Ackerkrume bis in einer Tiefe von 25 cm, Fotos: eigene Aufnahmen

In einem zweiten Arbeitsschritt wurden die Flächen am 07.09.2021 mit einer Kurzscheibenegge bearbeitet (Bearbeitungstiefe 10-15 cm, Fahrgeschwindigkeit: ca. 12 km/h). Das Arbeitsbild der Einarbeitung mit der Kurzscheibenegge war insgesamt gut (Abbildung 42). Das in die Krume eingepflügte Baggergut wurde durch die Kurzscheibenegge deutlich zerkleinert und in die Krume eingearbeitet. Je höher die Aufbringmenge, desto größer waren die Aggregate des Baggergutes in der Krume (Abbildung 43). Das aufgebrachte Baggergut lag somit weiterhin in deutlich erkennbaren Aggregaten im Oberboden vor.

Abbildung 42: links: Vermischung des Baggergutes in der Krume mittels Kurzscheibenegge(Fläche MAR 6.1); rechts: Arbeitsbild nach Bearbeitung mittels Kurzscheibenegge, Fotos: eigene Aufnahmen

Abbildung 43: links: Nahaufnahme Verteilung des Baggergutes (grau) in der Krume; rechts: Verteilung des Baggergutes in der Bearbeitungshorizont (Fläche MAR 6.1), Fotos: eigene Aufnahmen

In der letzten Septemberwoche 2021 wurde auf den Ackerflächen MAR 3.2 und MAR 6.1 Winterweizen angesät. Die Aussaat erfolgte mit einer Drillkombination aus Sämaschine und Kreiselegge. Ziel war es, ein feinkrümeliges Saatbett zur Aussaat herzustellen.

5.5 Verteilung und Einarbeitung des Baggerguts Versuchsflächen Geest

Die Fläche GEE 4.1 wurde am 10.09.2021 gefräst, um die vorhandene Grasnarbe vom Ackergras zu zerkleinern. Im nächsten Schritt wurde die Fläche am 22.09.2021 bis in eine Tiefe von 20-25 cm gepflügt. Im Anschluss wurde die Fläche mit der Kreiselegge bearbeitet.

Die Einmischung des Baggergutes in die Ackerkrume war erfolgreich. Oberflächlich sind ein in den 5 cm, 2,5 cm und 1 cm in abnehmender Anzahl Baggergut- „Klumpen“ zu erkennen (Abbildung 44). Der größte Teil des Baggergutes in der Krume ist jedoch ab 15 cm Tiefe aufzufinden (Abbildung 45).

Abbildung 44:links: Übersicht über die bearbeitete Fläche GEE 4.1; rechts: vereinzelte Baggergutklumpen auf der Fläche, Fotos: eigene Aufnahmen

In den Folgejahren sollte beobachtet werden, inwiefern die Krume durch die weitere Bodenbearbeitung und die fortschreitende Gefügebildung des Baggerguts homogenisiert wird.

Abbildung 45: links: Baggergut ist überwiegend in unterem Teil der Krume eingearbeitet; links: Sand-Baggergut-Brocken aus der Krume, Fotos: eigene Aufnahmen

Mitte Oktober erfolgt die Aussaat von Wintergetreide auf der Versuchsfläche.

5.6 Auswertung der Aufbringung und Einarbeitung des Baggergutes auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen

Die Aufbringung und Einarbeitung von Baggergut auf Ackerland im Rahmen dieser Pilotstudie ist insgesamt erfolgreich verlaufen. Es wurde deutlich, dass die technische Umsetzung der Baggergutaufbringung mittels Dungtellerstreuer sowie eine Verteilung mittels Bagger funktionieren. Allerdings gab es bei den Dungtellerstreuern, vor allem bei der Verteilung von frisch entnommenem Baggergut, erhebliche Unterschiede in der Verteilungsqualität. Streuer 1 besaß eine sich automatisch öffnende Klappe am Heck, sodass auch größere Brocken gut von den sich drehenden Streutellern erfasst wurden. Dadurch wies Streuer 1, im Gegensatz zu den anderen Streuermodellen, ein sehr gutes Streubild auf. Die Streubreite der Streuer schwankte zwischen 15-18 m. Die Parzellen auf den MAR-Flächen wurden mit 20 m Breite geplant. Eine gewisse Inhomogenität in der Verteilung des Baggergutes mit dem Streuer kann vermutlich durch die Mengenplanung und die Diskrepanz von Streubreite und Parzellenbreite erklärt werden. Die Aufbringmächtigkeit nahm innerhalb der Streubreite zum Rand stark ab. In der Praxis sollte daher mit einer Überlappung (je nach Streubild des Streuers) gearbeitet werden, um eine gleichmäßige Baggergutverteilung über den gesamten Schlag zu erreichen.

Es wurde festgestellt, dass der Trockenmassegehalt und die Konsistenz des Baggergutes einen erheblichen Einfluss auf die Streuqualität und den Maschinenverschleiß der Dungtellerstreuer haben. Das Baggergut hatte zum Zeitpunkt der Aufbringung auf den MAR-Versuchsflächen Trockenmassegehalte von 40-55 %. Die Streubarkeit vom frischem Baggergut kann, abschließend betrachtet, als mittel bis gut bezeichnet werden. Das Baggergut für die Aufbringung auf die Fläche GEE 4.1 wurde sieben Tage auf der Fläche zwischengelagert, sodass das Baggergut kurze Zeit „reifen“ konnte. Diese Reifezeit hat zu einer erheblichen Verbesserung der Streufähigkeit des Materials geführt. Die Konsistenz zum Ausstreuen war zu diesem Zeitpunkt optimal. Die Motorendrehzahl musste beim Ausstreuen des frischen Materials höher gewählt werden, als beim Ausstreuen des „gereiften Baggergutes“. Der Maschinenverschleiß ist somit bei feuchterem Baggergut höher als bei kurzzeitig gelagertem Baggergut. Zu trocken darf das Baggergut zum Zeitpunkt des Ausstreuens allerdings nicht sein, da sich dies vermutlich wiederum negativ auf die Streufähigkeit auswirkt. Erfahrungen aus den Niederlanden habe gezeigt, dass bei einer vollständigen Trocknung des Baggergutes eine mechanische Zerkleinerung vor der Ausbringung erforderlich ist. Die obere Schicht des

Baggergutes in der Miete sollte leicht gräulich und rissig sein (Absonderungsgefüge) und darunter noch eine „puddingartige“ Konsistenz (Kohärentgefüge) (ca. 55-70 % TS-Gehalt) aufweisen.

Vor der Verteilung des Baggergutes mit dem Bagger, wurde das Baggergut drei Wochen in kleineren Mieten auf der Fläche zwischengelagert. Die Verteilungsqualität war sehr gut. Das Baggergut ließ sich homogen und zügig (hohe Schlagkraft) über die gesamte Parzelle verteilen. Bei höheren Aufbringmächtigkeiten ist die Verteilung mit dem Bagger dem Dungtellerstreuer vorzuziehen. Die „Reifung“ (oberflächliche Abtrocknung und Ausbildung eines Absonderungsgefüges) des Baggergutes hat bei der Verteilung des Baggergutes mit dem Bagger eine hohe Bedeutung.

Die Einarbeitung des Baggergutes in die Krume war ebenfalls erfolgreich. Wie bei der Verteilung sollte das Baggergut vor der Einarbeitung entsprechend trocknen, bzw. reifen. Das Baggergut ließ sich problemlos in die Krume einpflügen (Arbeitstiefe 15-20 cm). Ein zweiter Arbeitsgang mittels Kurzscheibenegge führte auf den MAR Ackerflächen zu einer guten Durchmischung in der oberen Krume. Für eine erfolgreiche Durchmischung ist dabei auf eine ausreichend hohe Fahrgeschwindigkeit (mehr als 10 km/h) zu achten. Die Scheibenegge sorgte für eine Zerkleinerung der Baggergut-Brocken. Ein anfänglicher Versuch mittels Grubber wies ein deutlich schlechteres Arbeitsbild bei der Verteilung in der Krume auf. Im nachfolgenden Monitoring muss weiter beobachtet werden, wie sich die Verteilung des Baggergutes in der Krume über die weitere Versuchszeit darstellt.

Eine Baggergutaufbringung auf Grünland hat sich als nicht zielführend herausgestellt. Das Baggergut verteilte sich auch bei kleineren Aufbringmächtigkeiten in kleineren Klumpen Diese Brocken sind innerhalb von 3 Wochen vollständig ausgetrocknet. Die Brocken sind so groß und stabil, dass ein alleiniges „Einregnen“ des Baggergutes zur Verteilung an die Krume nicht ausreichen wird. Es sind dazu mehrere Arbeitsgänge mit Striegel oder Wiesenschleppe einzuplanen. Vor allem die 2 cm Variante erwies sich als nicht praxistauglich, da die Grasnarbe deutlich beeinträchtigt wurde. Es wird weiter beobachtet, wie sich die Verteilungssituation nach dem Winter darstellt. Der Grünlandaufwuchs muss gemulcht werden und kann nicht für eine Verfütterung genutzt werden. Eine Nutzung kann erst nach entsprechender Freimessung erfolgen.

Für die Mengenberechnung in Phase I wurde eine Dichte des Baggergutes von 1,5 g/cm³ unterstellt. In der Praxis wies das Baggergut jedoch z.T. eine geringe Dichte auf. Das Verhältnis von Masse und Volumen vom Baggergut änderte sich mit der Reifung deutlich. Das Baggergut war ein sehr toniges Material (Tu2). Nach der Entnahme fand eine deutliche Schrumpfung der Tonminerale, durch den einsetzenden Wasserverlust, statt. Daher war es ausgenommen schwierig, die optimale Menge für Aufbringung zu berechnen. Vor allem beim „angereiften" Baggergut auf der Fläche GEE 4.1 kam es zu einer Verschiebung des Massen- / Volumenverhältnisses. Versuche der Universität Rostock zeigen, dass dieses Problem beim Einsatz von vollständig gereiftem und abgelagertem Baggergut nicht auftritt (HENNEBERG, 2007).

Tabelle 7: Aufbringmengen des Baggergutes, unterteilt in berechneter Soll, Ist und Differenz (Ist-Soll) in den verschiedenen Varianten der Versuchsflächen MAR 3.1, MAR 3.2, MAR 6.1, GEE 4.1, GEE 4.2

Aufbringmenge (in m³)		MAR 3.1	MAR 3.2	MAR 6.1	GEE 4.1	GEE 4.2
Variante 1	Soll	4	29	29	7	4
	Ist	4	32	29	7	0
	Differenz	0	3	0	0	-4
Variante 2	Soll	7	71	71	13	9
	Ist	7	65	61	13	0
	Differenz	0	-6	-10	0	-9
Variante 3	Soll	14	143	143	27	18
	Ist	14	146	94	16	0
	Differenz	0	3	-49	-11	-18
Variante 4	Soll	29	286	286	67	36
	Ist	28	210	220	30	0
	Differenz	-1	-76	-66	-37	-36
Variante 5	Soll	-	-	-	134	-
	Ist	-	-	-	70	-
	Differenz				-64	

Die tatsächliche Baggergutaufbringmenge auf die einzelnen Parzellen der Versuchsflächen wurde durch mehrere Faktoren beeinflusst. Witterungsbedingt konnte auf der Fläche GEE 4.2 keine Baggergutaufbringung durchgeführt werden. Auf der Fläche GEE 4.1 stand zum Zeitpunkt der Aufbringung weniger Baggergut als geplant zur Verfügung. Es wurde entschieden, dass verfügbare Baggergut als Kompromisslösung auf die Parzellen aufzuteilen. Eine weitere Baggergutaufbringung wäre aufgrund der Witterungsverhältnisse in 2021 nicht weiter möglich gewesen. Auf den Ackerflächen MAR 3.2 und MAR 6.2 wurde teilweise

entschieden, die Fahrgeschwindigkeit der Dungtellerstreuer anzupassen, um eine homogenere Verteilung des Baggergutes zu erreichen. Zudem wurde aufgrund eines Absprachefehlers zwischen Baggerführer und Fahrern auf die Variante 4 der Flächen MAR 3.1 und MAR 6.1 weniger Baggergut aufgebracht als ursprünglich geplant. Aus Bodenschutzgründen wurde entschieden, keine weiteren Überfahrten zu den Parzellen mit den Zweiachsdumpern durchzuführen. Die tatsächlich aufgebrachten Mengen und die Abweichungen von den berechneten Mengen sind in Tabelle 7 zusammenfassend aufgeführt.

Ergebnis der Videobeweissicherung zur Nachsorge möglicher Straßenschäden

Die ausgeschriebene Videobeweissicherung wurde durch das beauftragte Ingenieurbüro am 22.07.2021 vor der Baumaßnahme und nach Abschluss der Baumaßnahme am 08.09.2021 durchgeführt. Die Videoaufnahme erfolgte dabei von der Straßenmitte in Fahrtrichtung aus 1,0 m Höhe bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 10 km/h.

Insgesamt wurden sieben verschiedene Teilabschnitte untersucht. Dabei handelte es sich um gewichtsbeschränkte Straßen der Gemeinden Bunde und Jemgum, die im Zuge der Bauarbeiten befahren wurden. Das Gutachten vom 28.09.2021 kam zu folgendem Ergebnis: An den Straßendecken, den Randbereichen und den angrenzenden Grünstreifen der sieben begutachteten Teilabschnitte sind keine Schäden oder andere nennenswerten Veränderungen durch den erhöhten Fahrbetrieb der Baufahrzeuge und Trecker mit Dumpern entstanden (VOGES, 2021).

6 Ergebnisse und Auswertungen des Monitorings

6.1Ergebnisse bodenchemisches und-physikalisches Monitoring

Ergebnisse der Volumenproben auf den Ackerflächen vor der Baggergutaufbringung

Vor der Baggergutaufbringung wurden die Trockendichte (TD), der Wassergehalt (WG), das Gesamtporenvolumen (GPV), die Feldkapazität (FK), Luftkapazität (LK), der Totwasseranteil (TWA), sowie die nutzbare Feldkapazität (nFK) auf den jeweiligen Parzellen der Versuchs-Ackerflächen MAR 3.2, MAR 6.1 und GEE 4.1 bestimmt. Die Probennahme auf den Versuchsflächen erfolgte am 31.03./01.04.2021 durch die LUFA Nord-West. Der Zeitpunkt erwies sich als ideal, da der Boden zu diesem Zeitpunkt noch nahezu wassergesättigt war. Die nächste Beprobung (nach der Baggergutaufbringung) erfolgt im März 2022.

Tabelle 8: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche MAR 3.2 vor der Baggergutausbringung, März 2021

		MAR 3.2.0	MAR 3.2.1	MAR 3.2.2	MAR 3.2.3	MAR 3.2.4	
		Variante 0	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	
Parameter	Einheit	0 cm	1 cm	2,5 cm	5 cm	10 cm	Mittelwert
Trockendichte	g/cm³	1,02	1,02	1,07	1,09	1,08	1,05
Wassergehalt aufgesättigt	Masse-%	54,34	56,33	52,84	49,99	52,03	53,11
Gesamtporenvolumen	Vol-%	55,46	57,31	56,37	54,53	56,32	56,00
Feldkapazität	Vol-%	51,00	50,98	53,41	51,73	49,70	51,37
Luftkapazität	Vol-%	4,45	6,33	2,96	2,80	6,61	4,63
Totwasseranteil	Vol-%	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
nutzbare Feldkapazität	Vol-%	25,02	25,00	27,40	25,72	23,56	25,34

Die Trockendichte auf der Versuchsfläche MAR 3.2 variiert zwischen den Parzellen zwischen 1,02 und 1,08 g/cm³ (Tabelle 8). Die mittlere Trockendichte beträgt 1,05 g/cm³. Der Wassergehalt (aufgesättigt, bei Feldkapazität) liegt bei den Parzellen zwischen 49,99 und 56,33 Masse-%. Der mittlere Wassergehalt beträgt 53,11 Masse-%. Das Gesamtporenvolumen liegt zwischen den Parzellen bei 54,32 und 57,31 Vol-%. Der Mittelwert für das GPV liegt bei 56,0 Vol-%. Die mittlere Feldkapazität beträgt 51,37 Vol-%. Die Werte zwischen den Parzellen variieren zwischen 49,70 und 53,41 Vol-%. Die nFK schwankt zwischen den Parzellen von 23,56 und 25,72 Vol-%. Die mittlere nFK beträgt 25,34 Vol-%. Der Totwasseranteil liegt bei allen Parzellen bei 26 Vol-%.

Tabelle 9: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche MAR 6.1 vor der Baggergutausbringung, März 2021

Parameter	Einheit	MAR 6.1.0 Variante 0 0 cm	MAR 6.1.1 Variante 1 1 cm	MAR 6.1.2 Variante 2 2,5 cm	MAR 6.1.3 Variante 3 5 cm	MAR 6.1.4 Variante 4 10 cm	Mittelwert
Trockendichte	**g/cm³**	0,93	1,13	0,98	0,90	0,95	0,98
Wassergehalt aufgesättigt	**Masse-%**	66,63	60,15	62,96	69,82	64,02	64,71
Gesamtporenvolumen	**Vol-%**	62,16	60,31	61,71	62,95	60,79	61,58
Feldkapazität	**Vol-%**	48,99	50,44	49,73	50,58	48,58	49,66
Luftkapazität	**Vol-%**	13,17	16,29	11,98	12,36	12,21	13,21
Totwasseranteil	**Vol-%**	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
nutzbare Feldkapazität	**Vol-%**	22,98	21,26	23,72	24,58	22,56	23,02

Die Trockendichte auf der Versuchsfläche MAR 6.1 variiert zwischen den Parzellen zwischen 0,90 und 1,13 g/cm³ (Tabelle 9). Die mittlere Trockendichte beträgt 0,98 g/cm³. Der Wassergehalt (aufgesättigt) liegt bei den Parzellen zwischen 60,15 und 69,82 Masse-%. Der mittlere Wassergehalt beträgt 64,71 Masse-%. Das Gesamtporenvolumen liegt zwischen den Parzellen bei 60,31 und 62,95 Vol-%. Der Mittelwert für das GPV liegt bei 61,58 Vol-%. Die mittlere Feldkapazität beträgt 49,66 Vol-%. Die Werte zwischen den Parzellen variieren zwischen 48,58 und 50,58 Vol-%. Die nFK schwankt zwischen den Parzellen von 21,26 und 24,58 Vol-%. Die mittlere nFK beträgt 23,02 Vol-%. Der Totwasseranteil liegt bei allen Parzellen bei 26 Vol-%.

Tabelle 10: Trockendichte, Wassergehalt aufgesättigt, Gesamtporenvolumen, Feldkapazität, Luftkapazität, Totwassanteil und nutzbare Feldkapazität der Versuchsparzellen auf der Ackerfläche GEE 4.1 vor der Baggergutausbringung, März 2021

Parameter	Einheit	GEE 4.1.0 Variante 0 0 cm	GEE 4.1.1 Variante 1 0,25 cm	GEE 4.1.2 Variante 2 0,5 cm	GEE 4.1.3 Variante 3 1 cm	GEE 4.1.4 Variante 4 2,5 cm	GEE 4.1.5 Variante 5 5 cm	Mittelwert
Trockendichte	**g/cm³**	1,39	1,32	1,24	1,46	1,39	1,36	1,36
Wassergehalt aufgesättigt	**Masse-%**	30,73	34,36	38,47	28,07	30,13	32,23	32,33
Gesamtporenvolumen	**Vol-%**	42,52	44,51	47,66	40,52	41,43	43,50	43,36
Feldkapazität	**Vol-%**	35,89	33,12	34,07	29,77	32,16	34,17	33,20
Luftkapazität	**Vol-%**	6,62	11,39	13,58	10,56	9,27	9,32	10,13
Totwasseranteil	**Vol-%**	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
nutzbare Feldkapazität	**Vol-%**	28,88	24,10	27,06	22,96	25,18	27,16	25,89

Die Trockendichte auf der Versuchsfläche GEE 4.1 variiert zwischen den Parzellen von 1,24 und 1,39 g/cm³ (Tabelle 10). Die mittlere Trockendichte beträgt 1,36 g/cm³. Der Wassergehalt (aufgesättigt) liegt bei den Parzellen zwischen 28,07 und 38,47 Masse-%. Der mittlere Wassergehalt beträgt 32,33 Masse-%. Das Gesamtporenvolumen liegt zwischen den Parzellen bei 40,52 und 47,66 Vol-%. Der Mittelwert für das GPV liegt bei 43,36 Vol-%. Die mittlere Feldkapazität beträgt 33,2 Vol-%. Die Werte zwischen den Parzellen variieren zwischen 29,77

und 35,89 Vol-%. Die nFK schwankt zwischen den Parzellen von 22,96 und 28,88 Vol-%. Die mittlere nFK beträgt 25,89 Vol-%. Der Totwasseranteil liegt bei allen Parzellen bei 7 Vol-%.

Im Frühjahr 2022 erfolgt eine weitere Probenahme der Volumenproben, um die Auswirkungen nach der Baggergutaufbringung zu bewerten.

Ergebnisse des Tiefenprofil-Monitorings von N_{min} und S_{min}

Vor der Baggergutaufbringung fand am 26.02.2021 die Beprobung der Frühjahrs N_{min} und S_{min} Werte statt. Die Beprobung der Frühjahrs-N_{min}-Werte war nicht parzellenscharf. Es wurde eine Mischprobe über den gesamten Schlag gezogen. Im Sommer nach Ernte der Hauptfrucht Weizen auf den Ackerflächen fand am 02.08.2021 eine weitere Beprobung der N_{min} und S_{min} Werte statt. Die Beprobung im Sommer wurde parzellenscharf durchgeführt. Die Beprobung im Frühjahr und im Sommer fanden vor der Baggergutaufbringung statt. Die Beprobung der Herbst-N_{min} und S_{min} Werte fand parzellenscharf am 07.10.21, sowie am 27.10.2021 statt. Die Beprobung der Herbst-N_{min} und S_{min} Werte wurde nach der Baggergutaufbringung durchgeführt.

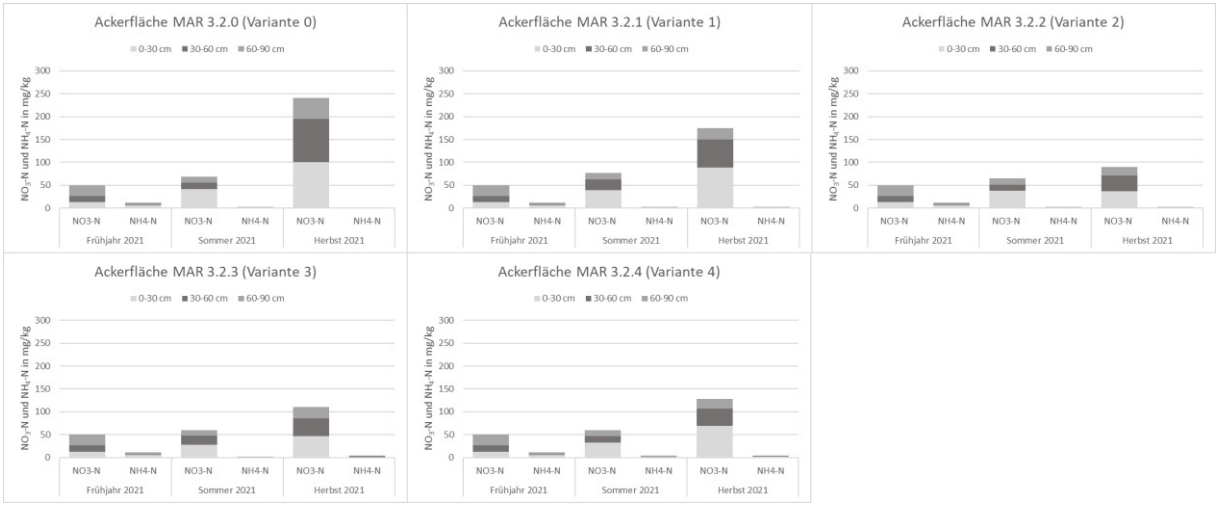


Abbildung 46: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 3.2

N_{min} Ackerfläche MAR 3.2: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von NO_3-N in der Tiefe 0-30 cm bei 13,1 mg/kg und NH_4-N bei 5,91 mg/kg (Abbildung 46). Der Gehalt von NO_3-N in 30-60 cm lag bei 13,11 mg/kg und für NH_4-N bei 1,25 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an NO_3-N bei 23,63 mg/kg und NH_4-N bei 4,28 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- N_{min}

Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Wer für den Frühjahrs N_{min} übernommen.

Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 68,48 mg/kg (41,67 mg/kg, 13,41 mg/kg, 13,4 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,41 mg/kg (0,72 mg/kg, 0,85 mg/kg, 0,84 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) cm in Variante 0 bei 240,3 mg/kg (100,62 mg/kg, 93,81 mg/kg, 45,87 mg/kg) und für NH_4-N bei 0,97 mg/kg (0,36 mg/kg, 0,31 mg/kg, 0,3 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 76,33 mg/kg (39,72 mg/kg, 23,02 mg/kg, 13,59 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,26 mg/kg (0,71 mg/kg, 0,87 mg/kg, 0,68 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) cm in Variante 1 bei 174,33 mg/kg (88,39 mg/kg, 61,32 mg/kg, 24,62 mg/kg) und für NH_4-N bei 1,15 mg/kg (0,54 mg/kg, 0,3 mg/kg, 0,31 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 64,93 mg/kg (38,07 mg/kg, 12,3 mg/kg, 14,56 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,99 mg/kg (0,39 mg/kg, 0,58 mg/kg, 2,02 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 89,29 mg/kg (37,3 mg/kg, 33,82 mg/kg, 18,17 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,23 mg/kg (0,56 mg/kg, 1,3 mg/kg, 0,37 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 59,6 mg/kg (28,19 mg/kg,19,83 mg/kg, 11,58 mg/kg) und für NH_4-N bei 1,59 mg/kg (0,46 mg/kg, 0,5 mg/kg, 0,63 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 110,43 mg/kg (46,53 mg/kg, 39,06 mg/kg, 24,84 mg/kg) und für NH_4-N bei 4,41 mg/kg (1,59 mg/kg, 1,25 mg/kg, 0,52 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 59,23 mg/kg (32,1 mg/kg, 15,23 mg/kg, 11,9 mg/kg) und für NH_4-N bei 4,49 mg/kg (0,45 mg/kg, 0,63 mg/kg, 3,41 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 128,18 mg/kg (69,52 mg/kg, 37,75 mg/kg, 20,91 mg/kg) und für NH_4-N bei 3,36 mg/kg (1,59 mg/kg, 1,25 mg/kg, 0,52 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 3.2 wurden im Herbst 2021 leicht höhere NO_3^--Werte als im Frühjahr und Sommer 2021 beobachtet. Die höchsten NO_3^-Werte wurden in der Nullparzelle (MAR 3.2.0) und der Variante 1 (Mar 3.2.1) in 0-30 cm Tiefe gemessen. Demnach war der Einfluss der unterschiedlichen Baggergutmengen auf die Herbst-N_{min}-Werte zum Beprobungszeitpunkt auf diesem Standort gering.

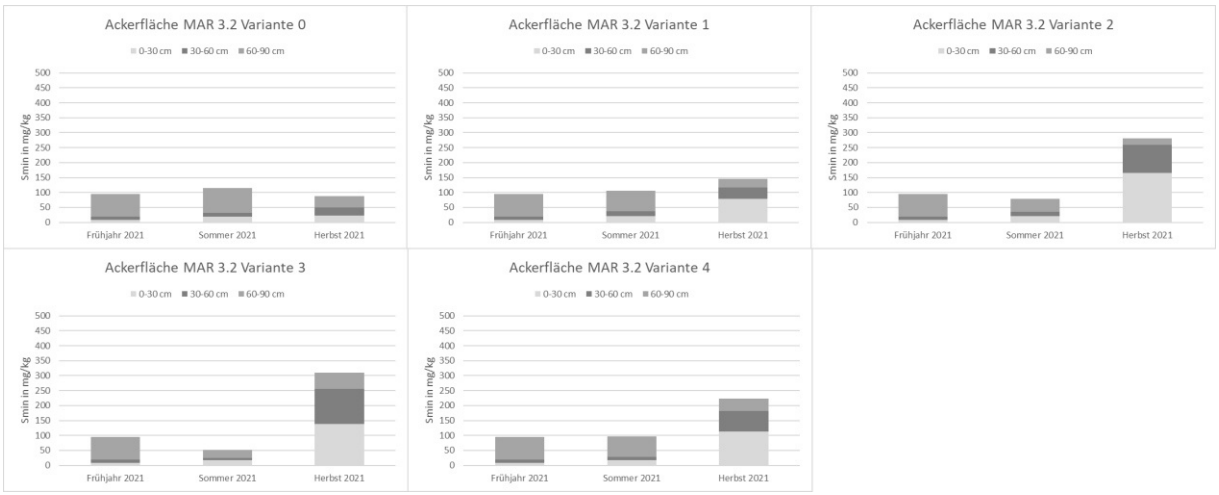


Abbildung 47: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 3.2

S_{min} Ackerfläche MAR 3.2: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von S_{min} in der Tiefe 0-30 cm bei 7,9 mg/kg (Abbildung 47). Der Gehalt von S_{min} in 30-60 cm lag bei 11,84 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an S_{min} bei 74,9 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- S_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Wert für den Frühjahrs S_{min} übernommen.

Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 115,36 mg/kg (18,66 mg/kg, 12,25 mg/kg, 84,45 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 88,61 mg/kg (22,21 mg/kg, 27,31 mg/kg, 39,09 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 105,7 mg/kg (21,03 mg/kg, 16,55 mg/kg, 68,12 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei144,9 mg/kg (78,5 mg/kg, 38,19 mg/kg, 28,21 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 78 mg/kg (20,47 mg/kg,15,34 mg/kg, 42,19 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 281,48 mg/kg (165,51 mg/kg, 63,2 mg/kg, 22,77 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 50,78 mg/kg (16,51 mg/kg,8,86 mg/kg, 25,41 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 310,53 mg/kg (137,93 mg/kg, 118,49 mg/kg, 54,11 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 97,2 mg/kg (17,46 mg/kg, 11,43 mg/kg, 68,31 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt

von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 222,85 mg/kg (112,76 mg/kg, 69,19 mg/kg, 40,9 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 3.2 wurden im Herbst 2021 höhere S_{min}-Werte als im Frühjahr und Sommer 2021 festgestellt. Eine Erhöhung der S_{min}-Werte wurden vor allem in der Probenahmetiefe von 0-30 fand in den Varianten 2,3 und 4 beobachtet. Die höheren S_{min}-Werte zum Beprobungszeitpunkt lassen sich vermutlich auf die Baggergutaufbringung im Sommer 2021 zurückführen.

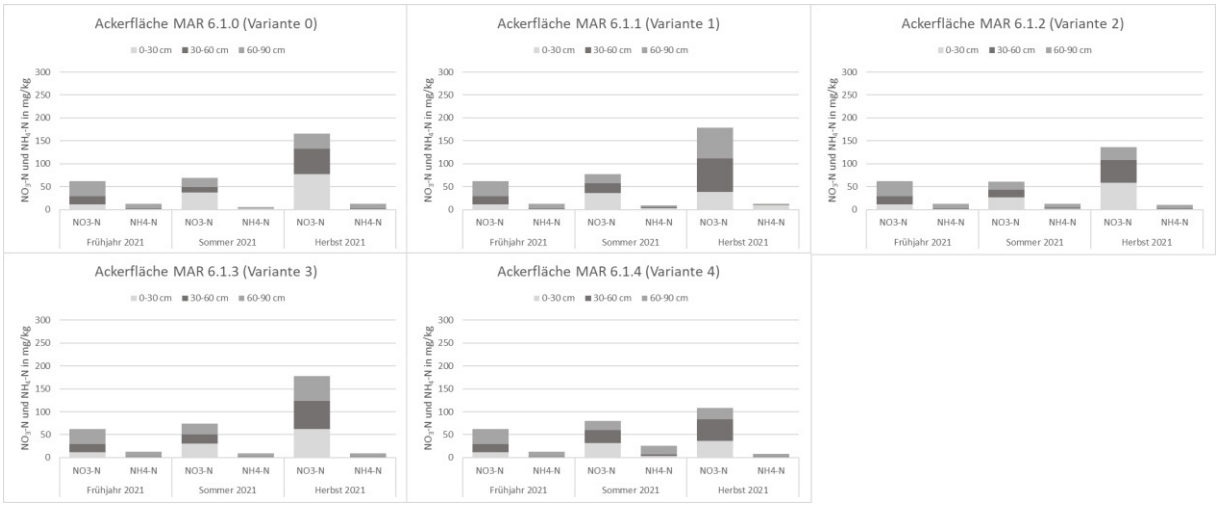


Abbildung 48: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 6.1

N_{min} Ackerfläche MAR 6.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von NO_3-N in der Tiefe 0-30 cm bei 11,27 mg/kg und NH_4-N bei 0,76 mg/kg (Abbildung 48). Der Gehalt von NO_3-N in 30-60 cm lag bei 18,11 mg/kg und für NH_4-N bei 1,36 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an NO_3-N bei 32,44 mg/kg und NH_4-N bei 10,31 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- N_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Ausgangswert übernommen.

Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 69,43 mg/kg (36,85 mg/kg, 11,91 mg/kg, 20,67 mg/kg) und für NH_4-N bei 5,87 mg/kg (1,23 mg/kg, 0,74 mg/kg, 3,9 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei 165,31 mg/kg (76,67 mg/kg, 56,1 mg/kg, 32,54 mg/kg) und für NH_4-N bei 12,97 mg/kg (10,22 mg/kg, 1,23 mg/kg, 0,81 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 77,24 mg/kg (35,92 mg/kg, 20,98 mg/kg, 20,34 mg/kg) und für NH_4-N bei 9 mg/kg (3,12 mg/kg, 1,79 mg/kg,

4,09 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei 178,81 mg/kg (38,56 mg/kg, 73,3 mg/kg, 66,95 mg/kg) und für NH_4-N bei 12,26 mg/kg (10,22 mg/kg, 1,23 mg/kg, 0,81 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 61,18 mg/kg (26,83 mg/kg, 16,51 mg/kg, 17,84 mg/kg) und für NH_4-N bei 11,8 mg/kg (1,35 mg/kg, 2,74 mg/kg, 7,71 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 136,01 mg/kg (58,47 mg/kg, 49,9 mg/kg, 27,64 mg/kg) und für NH_4-N bei 9,97 mg/kg (0,8 mg/kg, 0,58 mg/kg, 8,59 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0- 30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 73,87 mg/kg (30,66 mg/kg,19,46 mg/kg, 23,75 mg/kg) und für NH_4- N bei 9,77 mg/kg (1,12 mg/kg, 1,43 mg/kg, 7,22 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3- N- Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 177,91 mg/kg (62,36 mg/kg, 61,6 mg/kg, 53,95 mg/kg) und für NH_4-N bei 9,8 mg/kg (1,12 mg/kg, 1,37 mg/kg, 7,31 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0- 30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 80,34 mg/kg (31,39 mg/kg, 28,03 mg/kg, 20,92 mg/kg) und für NH_4-N bei 25,5 mg/kg (3,93 mg/kg, 3 mg/kg, 18,57 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0- 30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 108,76 mg/kg (36,9 mg/kg, 46,31 mg/kg, 25,55 mg/kg) und für NH_4-N bei 7,66 mg/kg (1,35 mg/kg, 0,62 mg/kg, 5,69 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 6.1 wurden im Herbst 2021 zum Beprobungszeitpunkt höhere NO3-Werte in 0-90 cm Bodentiefe als im Frühjahr und Sommer 2021 gemessen. Die NO3- Werte sind in allen Varianten auf dem Standort gestiegen, auch auf der Nullparzelle (MAR 6.1.0). Die Variante mit der höchsten Baggergutmenge (MAR 6.1.4) wies den geringsten Herbst-N_{min}-Wert auf. Eine Ursache für die höheren N_{min}-Werte könnte die N-Mineralisation im Zuge der Bodenbearbeitung zur Winterweizenbestellung sein.

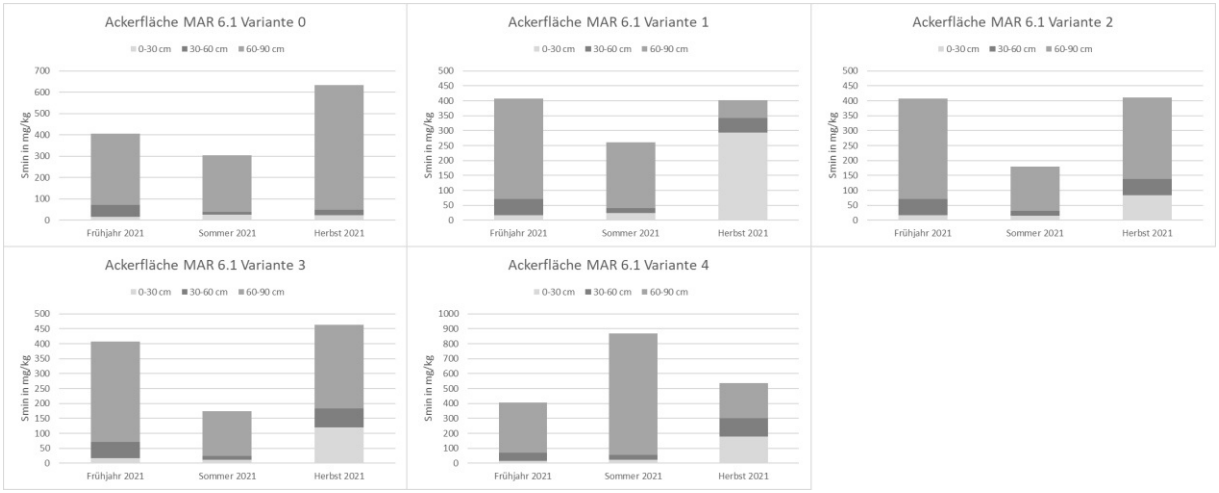


Abbildung 49: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche MAR 6.1

S_{min} Ackerfläche MAR 6.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von S_{min} in der Tiefe 0-30 cm bei 16,49 mg/kg (Abbildung 49). Der Gehalt von S_{min} in 30-60 cm lag bei 54,84 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an S_{min} bei 335,29 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- S_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Wer für den Frühjahrs S_{min} übernommen.

Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 303,92 mg/kg (26,73 mg/kg, 11,25 mg/kg, 265,94 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 633,25 mg/kg (23,78 mg/kg, 25,08 mg/kg, 584,39 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 260,67 mg/kg (24 mg/kg, 16,06 mg/kg, 220,61 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei 401,89 mg/kg (293,3 mg/kg, 48,46 mg/kg, 60,13 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 179,17 mg/kg (15,27 mg/kg, 15,85 mg/kg, 148,05 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 411,52 mg/kg (84,42 mg/kg, 52,85 mg/kg, 274,25 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 173,78 mg/kg (10,87 mg/kg, 12,82 mg/kg, 150,09 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 463,19 mg/kg (119,25 mg/kg, 64,37 mg/kg, 279,57 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 869,04 mg/kg (23,47 mg/kg, 30,5 mg/kg, 815,07 mg/kg). Im Herbst 2021

lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 535,78 mg/kg (176,66 mg/kg, 125,27 mg/kg, 233,85 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 6.1 wurden zum Beprobungszeitpunkt im Herbst 2021 höhere S_{min}-Werte als im Frühjahr und Sommer 2021 festgestellt. Eine Erhöhung der S_{min}-Werte in der Probenahmetiefe von 0-30 cm wurde in den Varianten 1, 2, 3 und 4 (mit Baggergutaufbringung) beobachtet. Die hohen S_{min}-Werte im Unterboden sind auf die geogenen Bodeneigenschaften auf dem Standort zurückzuführen. Die höheren S_{min}-Werte in 0-30 cm Bodentiefe lassen sich vermutlich auf die Baggergutaufbringung im Sommer 2021 zurückführen.

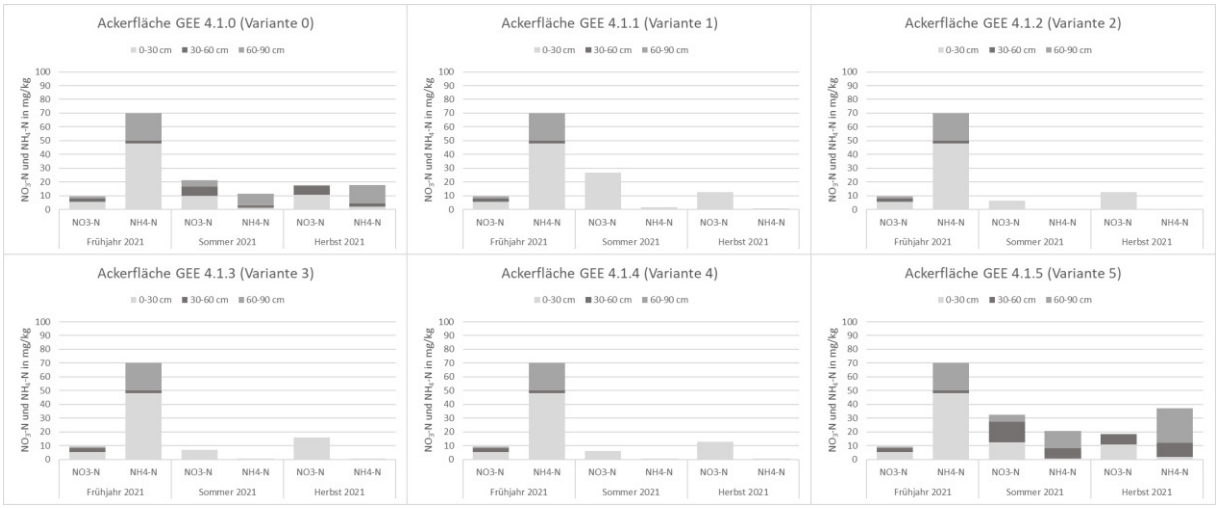


Abbildung 50: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche GEE 4.1

N_{min} Ackerfläche GEE 4.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von NO_3-N in der Tiefe 0-30 cm bei 5,32 mg/kg und NH_4-N bei 48 mg/kg (Abbildung 50). Der Gehalt von NO_3-N in 30-60 cm lag bei 2,67 mg/kg und für NH_4-N bei 2,02 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an NO_3-N bei 1,28 mg/kg und NH_4-N bei 20,02 mg/kg. Bei den Frühjahrs- N_{min} Werten handelte es sich um Mischproben aus Variante 0 und Variante 5. Aufgrund der Stromtrasse konnten die Variante 1-4 nur bis in 30 cm Tiefe beprobt werden.

Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 21,16 mg/kg (9,93 mg/kg, 6,42 mg/kg, 4,81 mg/kg) und für NH_4-N bei 11,44 mg/kg (1,22 mg/kg, 1,36 mg/kg, 8,86 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 17,56 mg/kg (10,55 mg/kg, 6,21 mg/kg, 0,8 mg/kg) und für NH_4-N bei 17,55 mg/kg (2,13 mg/kg, 2,36 mg/kg, 13,06 mg/kg). In Variante 1 lag der lag

der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm im Sommer 2021 bei 26,89 mg/kg und für NH_4-N bei 1,45 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 1 bei 12,54 mg/kg und für NH_4-N bei 0,61 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 2 bei 6,45 mg/kg und für NH_4-N bei 0,45 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 2 bei 12,49 mg/kg und für NH_4-N bei 0,46 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 3 bei 6,69 mg/kg und für NH_4-N bei 0,47 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 3 bei 16,1 mg/kg und für NH_4-N bei 0,46 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 4 bei 5,93 mg/kg und für NH_4-N bei 0,44 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-30 cm in Variante 4 bei 12,92 mg/kg und für NH_4-N bei 0,65 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 5 bei 32,6 mg/kg (12,22 mg/kg, 15,15 mg/kg, 5,23 mg/kg) und für NH_4-N bei 20,61 mg/kg (0,41 mg/kg, 7,55 mg/kg, 12,65 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 5 bei 18,73 mg/kg (10,89 mg/kg, 6,83 mg/kg, 1,01 mg/kg) und für NH_4-N bei 37,22 mg/kg (1,96 mg/kg, 9,89 mg/kg, 25,37 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort GEE 4,1 wurden im Herbst 2021 nur geringe Veränderungen der NO_3^- und NH_4-Werte in 0-90 cm Bodentiefe als im Frühjahr und Sommer 2021 gemessen. Eine Erhöhung der Herbst-N_{min}-Werte infolge der Baggergutaufbringung konnte nicht beobachtet werden.

Abbildung 51: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Ackerfläche GEE 4.1

S_{min} Ackerfläche GEE 4.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von S_{min} in der Tiefe 0-30 cm bei 1,39 mg/kg (Abbildung 51). Der Gehalt von S_{min} in 30-60 cm lag bei 8,13 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an S_{min} bei 30,66 mg/kg. Bei den Frühjahrs- S_{min} Werten handelte es sich um Mischproben aus Variante 0 und Variante 5.

Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 47,82 mg/kg (3,94 mg/kg, 7,65 mg/kg, 36,23 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 27,38 mg/kg (4,84 mg/kg, 8,28 mg/kg, 14,26 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm im Sommer 2021 bei 7,1 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 1 bei 6,24 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 2 bei 3,03 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 2 bei 6,03 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 3 bei 2,37 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 3 bei 18,72 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-30 cm in Variante 4 bei 2,18 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm in Variante 4 bei 54,25 mg/kg. Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 5 bei 44,28 mg/kg (4,25 mg/kg, 13,8 mg/kg, 26,23 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 67,9 mg/kg (31,42 mg/kg, 24,66 mg/kg, 11,82 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort GEE 4.1 wurden im Herbst 2021in der Variante 5 höhere S_{min}-Werte in 0-30 cm Bodentiefe als im Frühjahr und Sommer 2021 festgestellt. Die S_{min}-Werte im Unterboden sind auf die geogenen Bodeneigenschaften auf dem Standort zurückzuführen. Die höheren S_{min}-Werte in 0-30 cm Bodentiefe lassen sich demnach mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Baggergutaufbringung im Sommer 2021 zurückführen.

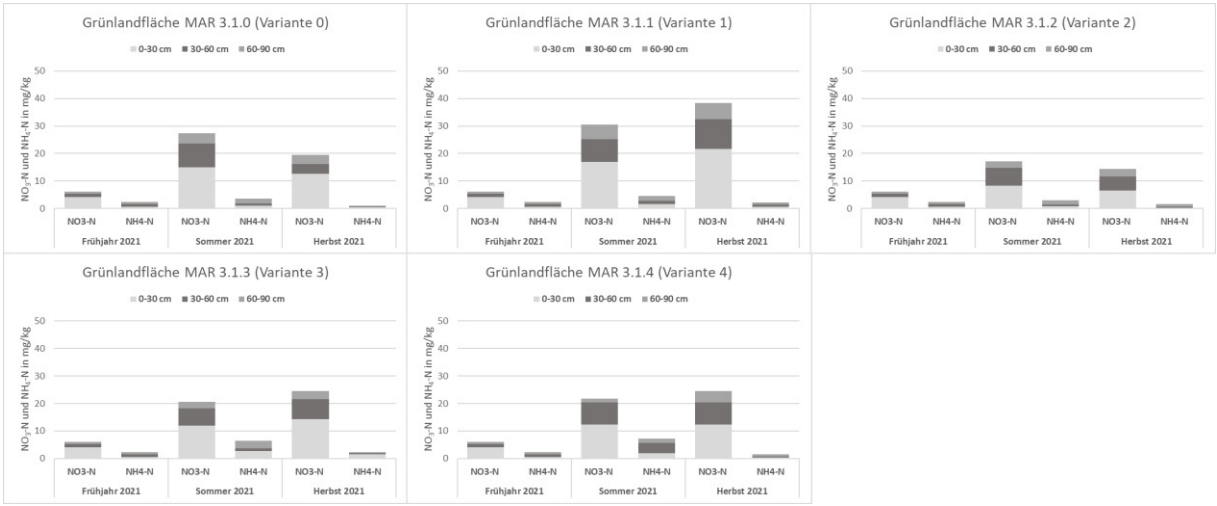


Abbildung 52: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche MAR 3.1

N_{min} Grünlandfläche MAR 3.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von NO_3-N in der Tiefe 0-30 cm bei 4,16 mg/kg und NH_4-N bei 0,61 mg/kg (Abbildung 52). Der Gehalt von NO_3-N in 30-60 cm lag bei 1,16 mg/kg und für NH_4-N bei 0,96 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an NO_3-N bei 0,74 mg/kg und NH_4-N bei 0,82 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- N_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Ausgangswert übernommen.

Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 27,33 mg/kg (14,91 mg/kg, 8,66 mg/kg, 3,76 mg/kg) und für NH_4-N bei 3,53 mg/kg (1,03 mg/kg, 0,82 mg/kg, 1,68 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 19,41 mg/kg (12,56 mg/kg, 3,6 mg/kg, 3,25 mg/kg) und für NH_4-N bei 1 mg/kg (0,37 mg/kg, 0,3 mg/kg, 0,33 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 30,53 mg/kg (17,01 mg/kg, 8,24 mg/kg, 5,28 mg/kg) und für NH_4-N bei 4,51 mg/kg (1,54 mg/kg, 1,3 mg/kg, 1,67 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei 38,3 mg/kg (21,67 mg/kg, 10,76 mg/kg, 5,87 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,21 mg/kg (0,63 mg/kg, 0,79 mg/kg, 0,79 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 17,18 mg/kg (8,23 mg/kg, 6,62 mg/kg, 2,33 mg/kg) und für NH_4-N bei 3,09 mg/kg (0,76 mg/kg, 0,7 mg/kg, 1,63 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 14,36 mg/kg (6,47mg/kg, 5,22 mg/kg, 2,67 mg/kg) und für NH_4-N bei 1,6 mg/kg (0,31 mg/kg, 0,29 mg/kg, 1 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 20,5 mg/kg

(11,94 mg/kg,6,38 mg/kg, 2,18 mg/kg) und für NH_4-N bei 6,52 mg/kg (2,73 mg/kg, 1,02 mg/kg, 2,77 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 24,61 mg/kg (14,23 mg/kg, 7,42 mg/kg, 2,96 mg/kg) und für NH_4-N bei 2,34 mg/kg (1,58 mg/kg, 0,37 mg/kg, 0,39 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 21,78 mg/kg (12,42 mg/kg, 7,91 mg/kg, 1,45 mg/kg) und für NH_4-N bei 7,22 mg/kg (1,94 mg/kg, 3,75 mg/kg, 1,53 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 24,51 mg/kg (12,37 mg/kg, 7,96 mg/kg, 4,18 mg/kg) und für NH_4-N bei 1,53 mg/kg (0,31 mg/kg, 0,37 mg/kg, 0,85 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 3.1 sind im Herbst 2021 keine höhere NO_3^--Werte als im Sommer 2021 zu beobachten. Demnach war der Einfluss der unterschiedlichen Baggergutmengen auf die Herbst-N_{min}-Werte zum Beprobungszeitpunkt auf diesem Standort gering.

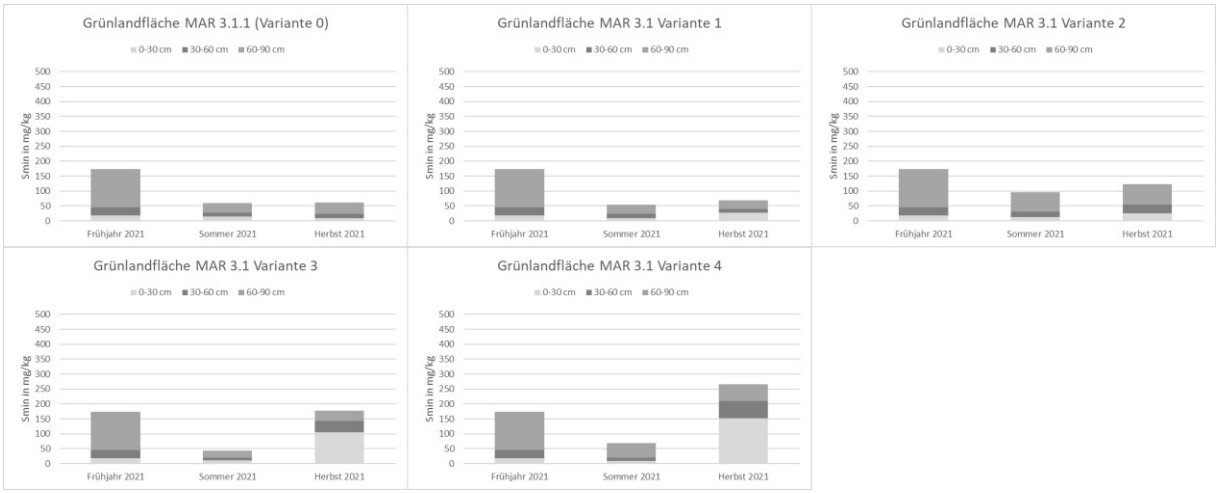


Abbildung 53: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche MAR 3.1

S_{min} Grünlandfläche MAR 3.1: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von S_{min} in der Tiefe 0-30 cm bei 14,79 mg/kg (Abbildung 53). Der Gehalt von S_{min} in 30-60 cm lag bei 13,09 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an S_{min} bei 32,03 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- S_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Wer für den Frühjahrs S_{min} übernommen.

Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 59,91 mg/kg (14,79 mg/kg, 13,09 mg/kg, 32,03 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -

Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 60,92 mg/kg (9,09 mg/kg, 15,18 mg/kg, 36,65 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 54,98 mg/kg (10,06 mg/kg, 14,1 mg/kg, 30,82 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 1 bei 69,38 mg/kg (27,82 mg/kg, 12,97 mg/kg, 28,59 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 96,41 mg/kg (12,8 mg/kg, 18,15 mg/kg, 65,46 mg/kg. Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 123,14 mg/kg (26,2 mg/kg, 28,19 mg/kg, 68,75 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 43,31 mg/kg (10,77 mg/kg, 9,9 mg/kg, 22,64 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 177,92 mg/kg (104,36 mg/kg, 38,5 mg/kg, 35,06 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 69,44 mg/kg (8,93 mg/kg, 11,1 mg/kg, 49,41 mg/kg). Im Herbst 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 266,42 mg/kg (151,74 mg/kg, 57,43 mg/kg, 57,25 mg/kg).

Auf dem Versuchsstandort MAR 3.1 wurden im Herbst 2021 in den Varianten 3 und 4 höhere S_{min}-Werte in 0-30 cm Bodentiefe als im Frühjahr und Sommer 2021 festgestellt. Die S_{min}-Werte im Unterboden sind auf die geogenen Bodeneigenschaften auf dem Standort zurückzuführen. Die höheren S_{min}-Werte in 0-30 cm Bodentiefe in den Variante 3 und 4 lassen sich demnach vermutlich auf die Baggergutaufbringung im Sommer 2021 zurückführen.

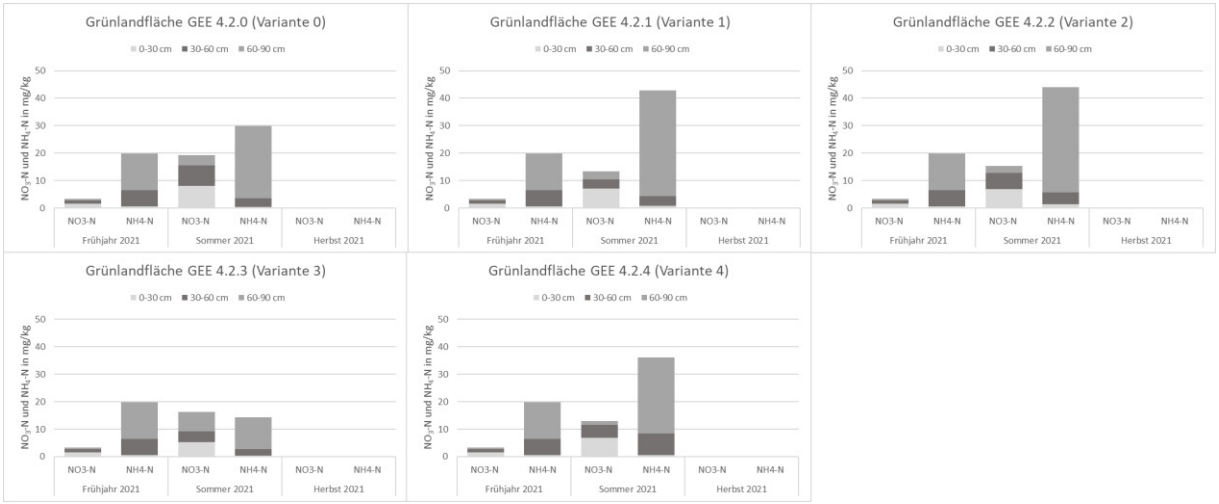


Abbildung 54: Ergebnisse der N_{min}(NO_3-N und NH_4-N) Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche GEE 4.2

N_{min} Grünlandfläche GEE 4.2: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von NO_3-N in der Tiefe 0-30 cm bei 1,65 mg/kg und NH_4-N bei 0,5 mg/kg (Abbildung 54). Der Gehalt von NO_3-N in 30-60 cm lag bei 1,08 mg/kg und für NH_4-N bei 5,98 mg/kg. In der Tiefe von 60-90 cm lag der Gehalt an NO_3-N bei 0,58 mg/kg und NH_4-N bei 13,31 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- N_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Ausgangswert übernommen.

Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 19,18 mg/kg (8,08 mg/kg, 7,37 mg/kg, 3,73 mg/kg) und für NH_4-N bei 29,93 mg/kg (0,39 mg/kg, 3,18 mg/kg, 26,36 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 15,31 mg/kg (6,88 mg/kg, 5,91 mg/kg, 2,52 mg/kg) und für NH_4-N bei 44,11 mg/kg (1,47 mg/kg, 4,19 mg/kg, 38,45 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 16,31 mg/kg (5,25 mg/kg,4,05mg/kg, 7,01 mg/kg) und für NH_4-N bei 14,3 mg/kg (0,44 mg/kg, 2,34 mg/kg, 11,52 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der NO_3-N-Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 12,9 mg/kg (6,77 mg/kg, 4,77 mg/kg, 1,36 mg/kg) und für NH_4-N bei 36,15 mg/kg (0,49 mg/kg, 7,92 mg/kg, 27,74 mg/kg).

Da der Standort GEE 4.2 aus dem Versuch herausgenommen wurde, fand eine N_{min}-Beprobung im Herbst 2021 nicht mehr statt.

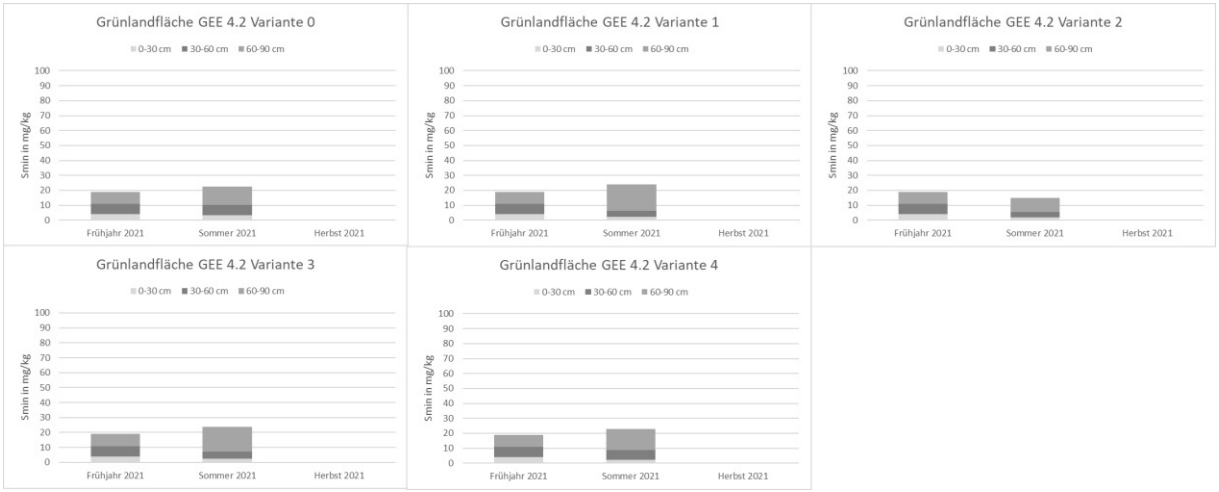


Abbildung 55: Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zu den drei Beprobungsterminen Frühjahr, Sommer und Herbst 2021 in 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm Bodentiefe in mg/kg auf den einzelnen Parzellen der Grünlandfläche GEE 4.2

S_{min} Grünlandfläche GEE 4.2: Im Frühjahr 2021 lag der Gehalt von S_{min} in der Tiefe 0-30 cm bei 3,89 mg/kg (Abbildung 55). Der Gehalt von S_{min} in 30-60 cm lag bei 6,92 mg/kg. In der Tiefe

von 60-90 cm lag der Gehalt an S_{min} bei 8,07 mg/kg. Da es sich bei den Frühjahrs- S_{min} Werten um Mischproben vom gesamten Schlag handelt, wurden diese Messwerte für alle Parzellen als Wer für den Frühjahrs S_{min} übernommen.

Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 0 bei 22,52 mg/kg (3,32 mg/kg, 6,84 mg/kg, 12,36 mg/kg). In Variante 1 lag der lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm im Sommer 2021 bei 23,91 mg/kg (2,28 mg/kg, 4,04 mg/kg, 17,59 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 2 bei 14,72 mg/kg (1,79 mg/kg, 3,67 mg/kg, 9,26 mg/kg Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 3 bei 23,55 mg/kg (2,41 mg/kg, 4,73 mg/kg, 16,41 mg/kg). Im Sommer 2021 lag der S_{min} -Gehalt von 0-90 cm (0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm) in Variante 4 bei 22,73 mg/kg (2,08 mg/kg, 6,56 mg/kg, 14,09 mg/kg.

Da der Standort GEE 4.2 aus dem Versuch herausgenommen wurde, fand eine S_{min}-Beprobung im Herbst 2021 nicht mehr statt.

Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen im Boden auf den Parzellen der Versuchsflächen vor und nach der Baggergutaufbringung

Vor und nach der Baggergutaufbringung wurden die Arsen- und Schwermetallgehalte, Dioxine, dl-PCB und ndl-PCB auf den einzelnen Parzellen der Versuchsflächen analysiert. Dazu wurden am Bodenproben durch Probenehmer der LUFA Nord-West am 28.07.2021, sowie am 07.10.2021 und am 27.10.2021 gezogen.

Tabelle 11: Vorsorgewerte für Arsen, Schwermetalle und organische Schadstoffe nach §12 BBodSchV für die Bodenarten Sand, Schluff und Ton aufgeteilt nach den Vorsorgewerten für pH < 6 und pH ≥ 6; Inklusive Angabe der 70 %-Vorsorgewerte

Parameter		Vorsorgewerte Boden nach BBodSchV bei Humus ≤ 8 %									
		Sand		Schluff/Lehm				Ton			
			70%	pH < 6	70%	pH ≥ 6	70%	pH < 6	70%	pH ≥ 6	70%
Arsen**	mg/kg	10	7	20	14,0	20	14,0	20	14	20	14
Blei	mg/kg	40	28	70	49	70	49	100	70	100	70
Cadmium	mg/kg	0,4	0,28	0,4	0,28	1	0,7	1	0,7	1,5	1,05
Chrom	mg/kg	30	21	60	42	60	42	100	70	100	70
Kupfer	mg/kg	20	14	40	28	40	28	60	42	60	42
Nickel	mg/kg	15	10,5	15	10,5	50	35	50	35	70	49
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,07	0,5	3,5	0,5	0,35	1	0,7	1	0,7
Zink	mg/kg	60	42	60	42	150	105	150	105	200	140
Summe PAK (16)	mg/kg	3 / 10*		3 / 10*		3 / 10*		3 / 10*		3 / 10*	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3 / 1*		0,3 / 1*		0,3 / 1*		0,3 / 1*		0,3 / 1*	
Summe PCB (6)	mg/kg	0,05 / 0,1*		0,05 / 0,1*		0,05 / 0,1*		0,05 / 0,1*		0,05 / 0,1*	

*= 1. Vorsorgewert gilt für <= 8% Humusgehalt; 2. Vorsorgewert gilt für > 8% Humusgehalt
** Vorsorgewert aus Entwurf Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz, Stand: 17.07.2017

Im Rahmen des nachsorgenden Monitorings werden die Analyse vor und nach der Baggergutaufbringung durchgeführt. Die Analyseergebnisse der Untersuchung vor der Baggergutaufbringung sind daher als „Null-Werte“ zu bewerten.

Tabelle 12: Hintergrundbelastung von PCDD/F und dl-PCB Konzentrationen in niedersächsischen Böden (Auszug aus Geofakten 17; vgl. MÜLLER, HENNINGS & HORN, 1992 und SCHNEIDER, 2009)

Parameter	Einheit	Mittelwert Acker	Mittelwert Grünland	Bemerkung
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane				*Mittelwert Hintergrund-belastung
[1]TE BGA 1985 / [2]WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg TS	1,4*[1]	2,2** [2]	
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg TS	-	2,4**	
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)				**Mittelwert Konzentration
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg TS	-	0,2**	
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)				
	µg/kg	-	-	

Tabelle 13: Empfehlungen für Prüfwerte für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in mg/kg, laut Erlass MU (Nds.) vom 24.08.2016

ALA-Empfehlung für Prüfwerte für PAK (53. ALA-Sitzung, Jan. 2016):

alle Werte in **[mg/kg]**	KSP	WG	PFA	IGG
Prüfwertevorschlag für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), vertreten durch Benzo(a)pyren (BaP) als Bezugssubstanz	**0,5**	**1**	**1**	**5**

KSP – Kinderspielflächen, WG - Wohngebiete, PFA - Park- und Freizeitanlagen, IGG - Industrie- und Gewerbegebiete

Versuchsfläche GEE 4.1

Die Schwermetallgehalte auf der Ackerfläche GEE 4.1 unterschreiten auf allen Parzellen die 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV (Tabelle 14). Der Arsengehalt unterschreitet 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung (Tabelle 11). Nach der Baggergutaufbringung ist in den Parzellen GEE 4.1.2 (0,5 cm), GEE 4.1.3 (1 cm) und GEE 4.1.4 (2,5 cm) kam es bei Arsen und den Schwermetallen Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink zu einer geringen Erhöhung der Gehalte im Oberboden (Abbildung 56). Insgesamt bewegen sich diese Messwerte allerdings auf dem Niveau der Nullparzelle GEE 4.1.0. In der Parzelle GEE 4.1.5 (5 cm) kam es zu keiner Erhöhung der Schadstoffgehalte. Bei weiteren Probenahmen wird sich zeigen, inwieweit die Werte reproduziert werden können oder es sich um Probenahmeeffekte handelt.

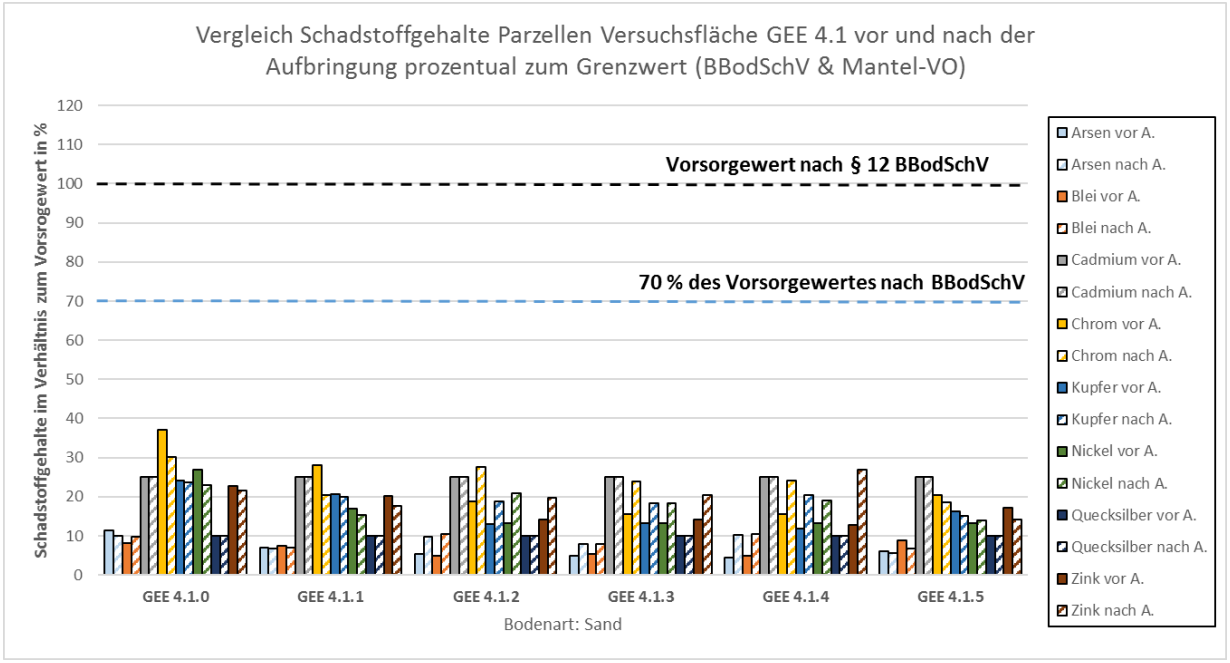


Abbildung 56: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche GEE 4.1 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017)

Es wurden zu dem die Gehalte von den organischen Schadstoffe Dioxine (PCCD/F), dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen analysiert. Die Gehalte an PCCD/F schwanken vor der Baggergutaufbringung zwischen den Parzellen bei 2-2,42 ng/kg WHO-TEQ (2005) (Tabelle 14).

Tabelle 14: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.1 vor der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	GEE 4.1.0	GEE 4.1.1	GEE 4.1.2	GEE 4.1.3	GEE 4.1.4	GEE 4.1.5
Aufbringhöhe	cm	0	0,25	0,5	1	2,5	5
Nutzungsart	-	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	%	80,07	79,24	83,9	82,95	85,44	75,86
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane							
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	2,42	2,01	2,06	2	2,03	2,02
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,82	2,41	2,46	2,4	2,43	2,42
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)							
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)							
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)							
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Die mittlere Hintergrundbelastung in niedersächsischen Ackerböden liegt bei 1,4 ng/kg TE BGA (1985) und für Grünlandflächen bei 2,2 ng/kg WHO TEQ (2005) (Tabelle 12). Die Arbeitsgemeinschaft Dioxine der Umweltministerkonferenz hat als Orientierungshilfe für PCCD/F folgende Grenzwerte zusammengestellt (BUNDESUMWELTMINISTERIUM, 1992). Bis 5 ng I-TEQ/ kg wird eine uneingeschränkte Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzflächen empfohlen. Dieser Orientierungswert ist jedoch nicht verbindlich. Rechtlich verbindlich sind lediglich die Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr.2 BBodSchV. Der Gehalt an dl-PCB beträgt auf allen Parzellen 0,4 ng/kg WHO-TEQ (2005). Die Gehalte an ndl- PCB sind < 0,01 mg/kg und die für PAK < 0,05 mg/kg. Für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wird laut dem Erlass „Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch“ vom 24.08.2016 vom Niedersächsischem Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) ein Prüfwert für Kinderspielplätzen von 0,5 mg/kg angesetzt (Tabelle 13). Auf landwirtschaftlichen Flächen sind die Vorsorgewerte für PAK (16), Benzo(a)pyren und PCB (6) nach BBodSchV rechtsverbindlich. Die Gehalte an organischen Schadstoffen auf der Fläche GEE 4.1 liegen unterhalb der Referenz- und Vorsorgewerte.

Tabelle 15: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.1 nach der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	GEE 4.1.0	GEE 4.1.1	GEE 4.1.2	GEE 4.1.3	GEE 4.1.4	GEE 4.1.5
Aufbringhöhe	cm	0	0,25	0,5	1	2,5	5
Nutzungsart	-	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	%	76,2	80	80,9	82,3	81,9	76,3
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane							
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	2,07	2,06	2,15	2,01	2	2,01
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,47	2,46	2,55	2,41	2,4	2,41
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)							
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)							
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)							
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Nach der Baggergutaufbringung lagen der WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe) und WHO-TEQ PCCD/F und dl-PCB (Summe) in den Varianten GEE 4.1.1, GEE 4.1.2, GEE 4.1.3 etwas höher als vor der Baggergutaufbringung (Tabelle 15). In den Varianten GEE 4.1.0, GEE 4.1.4 und GEE 4.1.5 sind die Werte sogar gesunken. Bei den ndl-PCB und PAK wurden keine Unterschiede zu vor der Baggergutaufbringung festgestellt. Die Werte liegen alle im Bereich der mittleren Hintergrundbelastung.

Versuchsfläche GEE 4.2

Die Schwermetallgehalte auf der Grünlandfläche GEE 4.2 unterschreiten auf allen Parzellen die 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV (Tabelle 16). Der Arsengehalte unterschreitet 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung. Die Gehalte an PCCD/F schwanken zwischen den Parzellen bei 1,99-2,07 ng/kg WHO-TEQ (2005). Der Gehalt an dl-PCB beträgt auf allen Parzellen 0,4 ng/kg WHO-TEQ (2005). Die Gehalte an ndl- PCB sind < 0,01 mg/kg und die für PAK < 0,05 mg/kg.

Tabelle 16: Übersicht über die Arsen- und Schwermetallgehalten, sowie den organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche GEE 4.2 vor der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	GEE 4.2.0	GEE 4.2.1	GEE 4.2.2	GEE 4.2.3	GEE 4.2.4
Aufbringhöhe	cm	0	0,25	0,5	1	2
Nutzungsart	-	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland
TS-Gehalt	%	77,01	82,94	84,36	81,46	82,02
Schwermetalle und Arsen						
Blei	mg/kg	2	2	2	2,65	2,43
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Chrom	mg/kg	4,92	4,06	4,35	5,5	4,49
Nickel	mg/kg	2	2	2	2	2
Quecksilber	mg/kg	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Arsen	mg/kg	0,43	0,35	0,37	0,55	0,41
Kupfer	mg/kg	2,09	2	2	2,14	2
Zink	mg/kg	6,61	5,19	6,14	7,04	6,01
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	1,98	2,07	1,98	2	1,99
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,38	2,48	2,38	2,4	2,39
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Da die Versuchsfläche GEE 4.2 nachträglich aus dem Projekt genommen wurde, sind hier nur die Messwerte vor der Baggergutaufbringung aufgeführt. Wie bereits beschrieben wurde auf dieser Versuchsfläche keine Baggergutaufbringung durchgeführt.

Versuchsfläche MAR 3.1

Die Schwermetallgehalte auf der Grünlandfläche MAR 3.1 unterschreiten vor der Baggergutaufbringung auf allen Parzellen die 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV (Abbildung 57Tabelle 17). Der Arsengehalte überschreitet geogenbedingt den 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung. Nach der Baggergutaufbringung stiegen die Arsen- und Schwermetallgehalte in allen Varianten leicht an. Die Arsengehalte der Varianten MAR 3.1.3 und MAR 3.1.4 überschreiten den Vorsorgewert nach BBodSchV. Die Zink- und Chromgehalte überschreiten den 70 %-Vorsorgewert in den Varianten MAR 3.1.1 (0,25 cm), MAR 3.1.3 (1cm) und MAR 3.1.4 (2 cm).

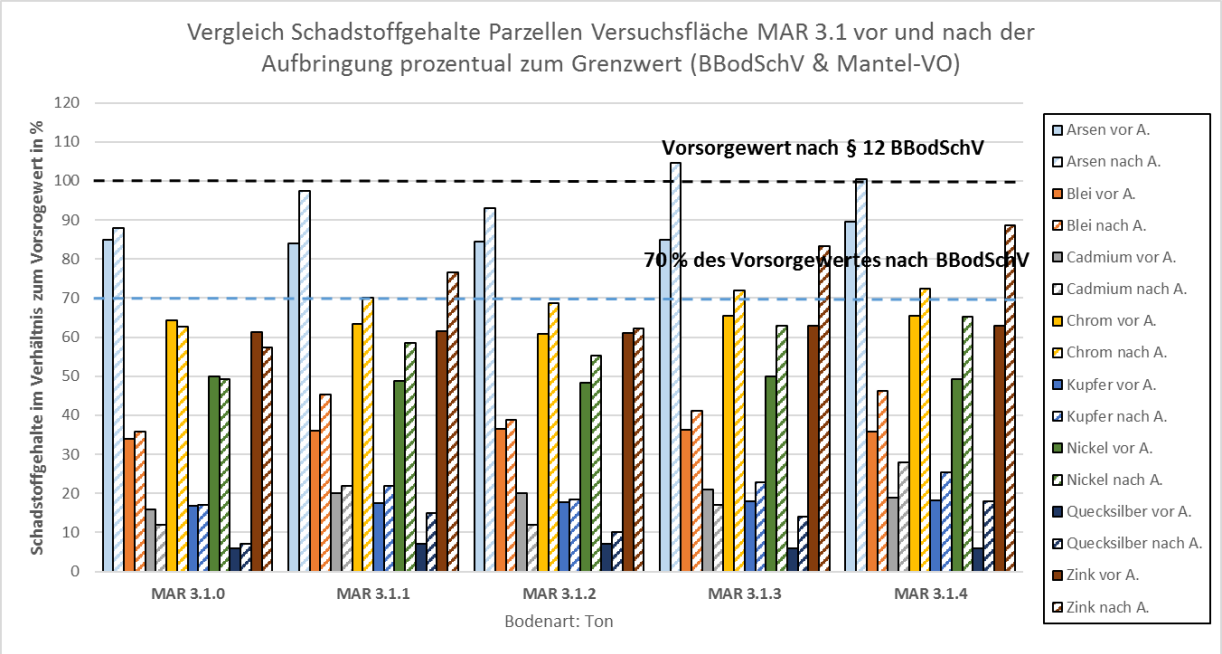


Abbildung 57: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.1 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017)

Das Baggergut auf der Grünlandfläche MAR 3.1 liegt oben auf der Bodenoberfläche auf, im Gegensatz zu dem eingearbeiteten Baggergut auf den Ackerflächen. Um Verschleppungen des Baggergutes zu verhindern wird empfohlen, den ersten Schnitt auf der Versuchsfläche im Frühjahr 2022 zu Mulchen und nicht abzufahren.

Tabelle 17: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.1 vor der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 3.1.0	MAR 3.1.1	MAR 3.1.2	MAR 3.1.3	MAR 3.1.4
Aufbringhöhe	cm	0	0,25	0,5	1	2
Nutzungsart	-	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland
TS-Gehalt	%	69,76	69,51	69,51	69,64	69,24
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	2,41	2,46	2,37	2,45	2,39
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,81	2,87	2,77	2,85	2,79
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Die Gehalte an PCCD/F schwanken vor der Baggergutaufbringung zwischen den Parzellen bei 2,37-2,46 ng/kg WHO-TEQ (2005) (Tabelle 17). Der Gehalt an dl-PCB beträgt auf allen Parzellen

0,4 ng/kg WHO-TEQ (2005). Die Gehalte an ndl- PCB sind < 0,01 mg/kg und die für PAK < 0,05 mg/kg.

Tabelle 18: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.1 nach der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 3.1.0	MAR 3.1.1	MAR 3.1.2	MAR 3.1.3	MAR 3.1.4
Aufbringhöhe	cm	0	0,25	0,5	1	2
Nutzungsart	-	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland
TS-Gehalt	%	69,49	69,52	68,59	63,59	70,26
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	2,2	2,71	2,17	3,24	3
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,6	3,12	2,57	3,74	3,41
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,41	0,4	0,5	0,41
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	0,05

Nach der Baggergutaufbringung stiegen der WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe) und WHO-TEQ PCCD/F und dl-PCB (Summe) in den Varianten MAR 3.1.1, MAR 3.1.3 und MAR 3.1.4. geringfügig an (Tabelle 18). In den Varianten MAR 3.1.3 (0,06 mg/kg) und MAR 3.1.4 (0,05 mg/kg) lag der Messwert für die PAK über der Nachweisgrenze von 0,05 mg/kg. Die Gehalte an organischen Schadstoffen auf der Fläche MAR 3.1 liegen unterhalb der Referenz- und Vorsorgewerte.

Versuchsfläche MAR 3.2

Die Schwermetallgehalte auf der Ackerfläche MAR 3.2 vor der Baggergutaufbringung unterschreiten auf allen Parzellen die 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV (Abbildung 58). Der Arsengehalte überschreitet geogenbedingt 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung. Nach der Baggergutaufbringung stiegen die Arsen- und in allen Varianten Schwermetallgehalte leicht an. In der Nullparzelle wurden ebenfalls z.T. höhere Gehalte gemessen. Dies lässt auf eine natürliche Variabilität der Gehalte im Oberboden schließen. Der Arsengehalt in den Varianten MAR 3.2.3 (5 cm) und MAR 3.2.4 (10 cm) überschreitet den Vorsorgewert nach BBodSchV. In Variante MAR 3.2.2 überschreitet der Chrom- und Zinkgehalt den 70 %-Vorsorgewert. In Variante MAR 3.2.4 wird ebenfalls der 70 %-Vorsorgewert für Zink überschritten.

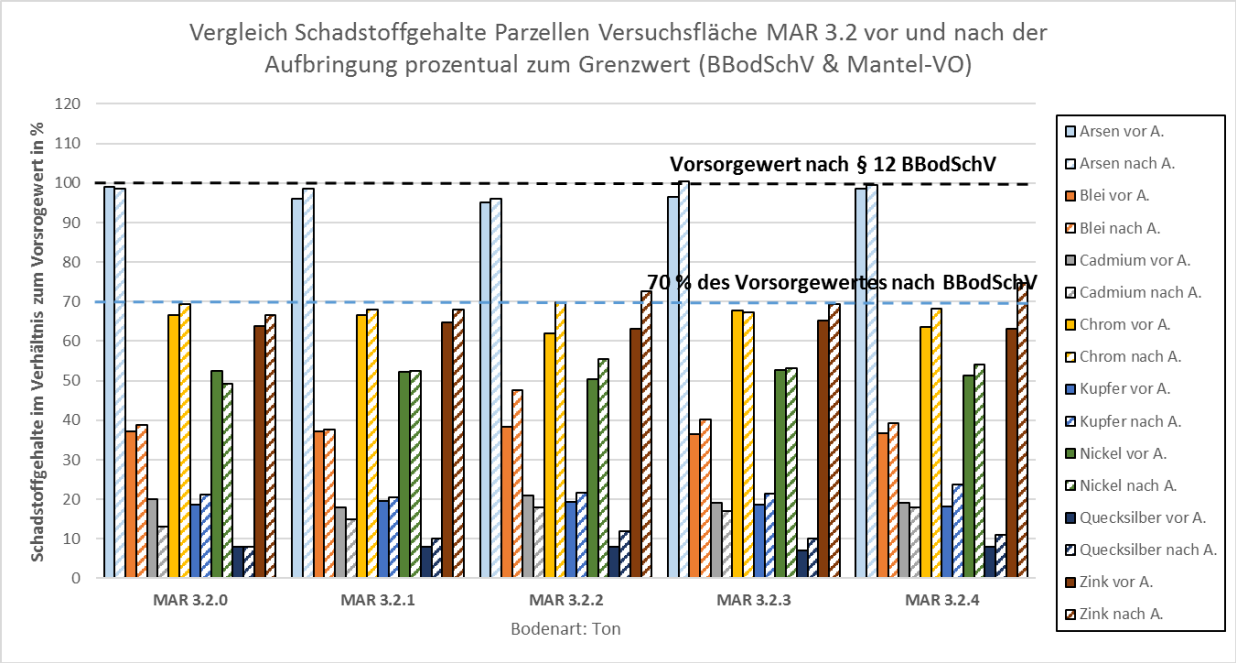


Abbildung 58: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.2 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017)

Die Gehalte an PCCD/F schwanken vor der Baggergutaufbringung zwischen den Parzellen bei 2,67-2,8 ng/kg WHO-TEQ (2005). Der Gehalt an dl-PCB beträgt auf allen Parzellen 0,4 ng/kg WHO-TEQ (2005). Die Gehalte an ndl- PCB sind < 0,01 mg/kg und die für PAK < 0,05 mg/kg (Tabelle 19).

Tabelle 19: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.2 vor der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 3.2.0	MAR 3.2.1	MAR 3.2.2	MAR 3.2.3	MAR 3.2.4
Aufbringhöhe	**cm**	0	1	2,5	5	10
Nutzungsart	**-**	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	**%**	68,41	67,97	67,74	68,68	68,42
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	**ng/kg**	2,8	2,75	2,7	2,68	2,67
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	**ng/kg**	3,47	3,15	3,1	3,09	3,08
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	**ng/kg**	0,66	0,4	0,4	0,41	0,41
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	**mg/kg**	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Nach der Baggergutaufbringung stiegen der WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe) und WHO-TEQ PCCD/F und dl-PCB (Summe) in den Varianten MAR 3.2.1 und MAR 3.2.2 an (Tabelle 20). In Variante MAR 3.2.2 stieg der Gehalt an PAK, knapp über die Nachweisgrenze, auf 0,05 mg/kg. In den Varianten MAR 3.2.3 und MAR 3.2.4 nahmen die Werte eher ab. Es ist somit bei den organischen Schadstoffen kein eindeutiger Trend zu höheren Gehalten bei höheren Baggergutaufbringmengen festzustellen. Die Gehalte an organischen Schadstoffen auf der Fläche MAR 3.2 liegen unterhalb der Referenz- und Vorsorgewerte.

Tabelle 20: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 3.2 nach der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 3.2.0	MAR 3.2.1	MAR 3.2.2	MAR 3.2.3	MAR 3.2.4
Aufbringhöhe	cm	0	1	2,5	5	10
Nutzungsart	-	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	%	68,4	68,74	67,4	68,64	68,73
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	2,41	3,31	2,81	2,21	2,29
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	2,82	3,72	3,22	2,61	2,69
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05

Versuchsfläche MAR 6.1

Die Chromgehalte überschreiten vor der Baggergutaufbringung geogenbedingt auf den Parzellen MAR 6.1.2, MAR 6.1.3 und MAR 6.1.4 den 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV (Abbildung 59). Die Gehalte der weiteren Schwermetalle auf der Ackerfläche MAR 6.1 unterschreiten die 70 %- Vorsorgewerte nach BBodSchV. Der Arsengehalte überschreitet geogenbedingt 70 % des Vorsorgewertes der Mantelverordnung. Nach der Baggergutaufbringung stiegen die Arsen- und Schwermetallgehalte in nahezu allen Varianten an. In der Nullparzelle wurde ebenfalls ein Anstieg der Gehalte (außer bei Kupfer) festgestellt. Dies verdeutlicht, dass die Gehalte innerhalb der Fläche einer gewissen Variabilität unterliegen. Die Zinkgehalte in den Varianten MAR 6.1.1, MAR 6.1.2, MAR 6.1.3 und MAR 6.1.4 überschreiten den 70 %-Vorsorgewert.

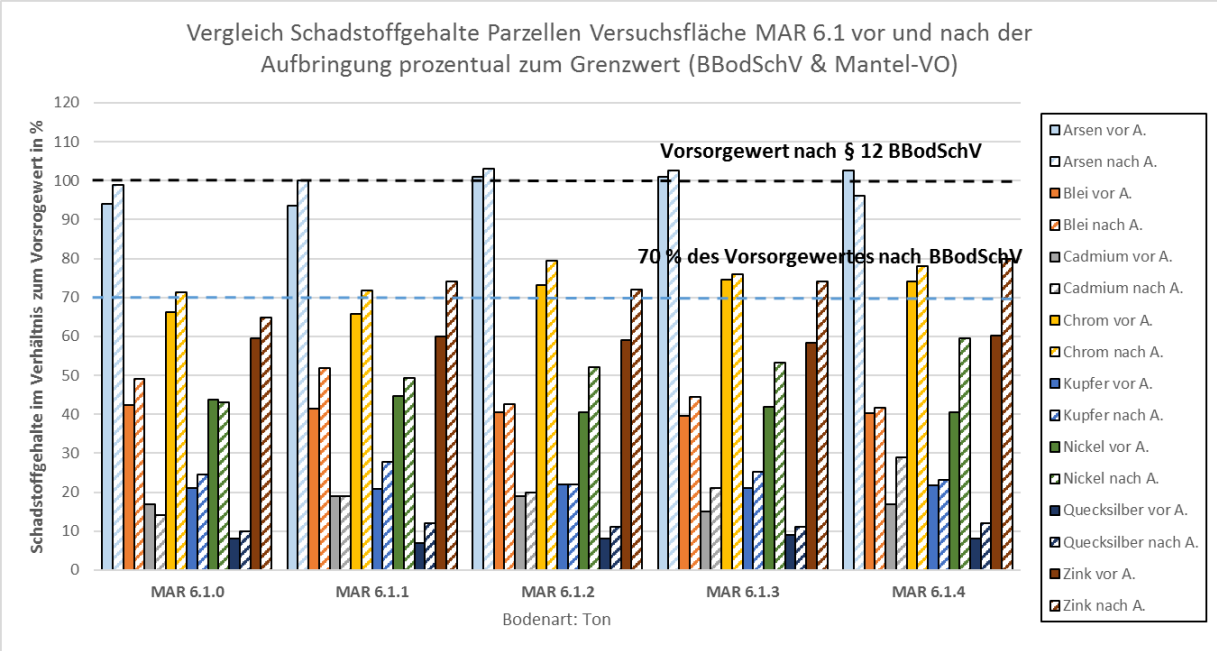


Abbildung 59: Arsen und Schwermetallen auf der Versuchsfläche MAR 3.2 vor und nach der Baggergutaufbringung prozentual zum Vorsorgewert nach § 12 BBodSchV; Vorsorgewert für Arsen aus dem Entwurf der Mantelverordnung (Stand: 17.07.2017)

Die Gehalte an PCCD/F vor der Baggergutaufbringung schwanken zwischen den Parzellen bei 2,96-3,5 ng/kg WHO-TEQ (2005). Der Gehalt an dl-PCB beträgt auf allen Parzellen 0,4-0,44 ng/kg WHO-TEQ (2005). Die Gehalte an ndl- PCB sind < 0,01 mg/kg und die für PAK < 0,05 mg/kg (Tabelle 21).

Tabelle 21: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 6.1 vor der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 6.1.0	MAR 6.1.1	MAR 6.1.2	MAR 6.1.3	MAR 6.1.4
Aufbringhöhe	cm	0	1	2,5	5	10
Nutzungsart	-	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	%	71	68,5	69,62	70,27	69,96
Schwermetalle und Arsen						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	3,13	2,96	3,49	3,5	3,49
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	3,56	3,36	3,9	3,94	3,93
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,43	0,4	0,41	0,44	0,44
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,06	0,06	0,05

Nach der Baggergutaufbringung stiegen der WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe) und WHO-TEQ PCCD/F und dl-PCB (Summe) in den Varianten MAR 6.1.1, MAR 6.1.2 und MAR 6.1.4 leicht an (Tabelle 22). Diese Werte befinden sich allerdings im Schwankungsbereich der geogenen

Hintergrundwerte. Ebenfalls wurde eine geringe Erhöhung der PAK in allen Varianten, außer MAR 6.1.3, festgestellt. Der höchste Wert für PAK wurde mit 0,13 mg/kg in Variante MAR 6.1.2 gemessen. Die Werte liegen jedoch deutlich unterhalb des Referenzwertes von 0,5 mg/kg. Die Gehalte an organischen Schadstoffen auf der Fläche MAR 6.1 unterschreiten die Referenz- und Vorsorgewerte.

Tabelle 22: Übersicht über die organischen Schadstoffen PCCD/F, dl-PCB, ndl-PCB und PAK auf den Parzellen der Versuchsfläche MAR 6.1 nach der Baggergutaufbringung

Parameter	Einheit	MAR 6.1.0	MAR 6.1.1	MAR 6.1.2	MAR 6.1.3	MAR 6.1.4
Aufbringhöhe	**cm**	0	1	2,5	5	10
Nutzungsart	**-**	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland	Ackerland
TS-Gehalt	**%**	68,67	69,79	67,35	70,07	73,51
Schwermetalle und Arsen						
WHO-TEQ (2005) PCDD/F (Summe)	**ng/kg**	2,95	3,01	3,79	3,48	3,56
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	**ng/kg**	3,35	3,43	4,39	3,89	4,27
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	**ng/kg**	0,41	0,42	0,6	0,41	0,71
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	**mg/kg**	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
Summe PAK	**mg/kg**	0,06	0,07	0,13	0,05	0,06

6.2 Ergebnisse vom Monitoring der Ertrags- und Pflanzenqualitätsparameter

Ist-Zustand der Grünland-Versuchsflächen vor der Baggergutaufbringung

Am 19.05.2021 fand die Beprobung des Grünlandstandortes GEE 4.2 vor der Baggergutaufbringung zum ersten Grünlandschnitt statt. Die Beprobung wird als Vergleichswert für die Folgebeprobungen im Frühjahr 2022 (nach der Baggergutaufbringung) dienen.

Zur Ertragspotentialabschätzung des Standortes wurde die Artenzusammensetzung auf den jeweiligen Versuchsparzellen bestimmt. Nach der Baggergutaufbringung soll analysiert werden, ob es durch die Baggergutaufbringung zu Verschiebungen in der Artenzusammensetzung auf dem Grünland kommt (Abbildung 60). Die Artenzusammensetzung wurde an 5 zufällig verteilten Stellen innerhalb der Parzellen in einem Bereich von 1 m Länge die Grünlandarten bestimmt. Der Anteil der jeweiligen Arten wurde relativ und prozentual geschätzt. Es handelt sich bei dem Bestand auf der Fläche GEE 4.1 um Ackergras. Aufgrund von Staunässebereichen auf der Fläche ist der Bestand nicht homogen entwickelt und es sind z.T. deutliche Unterschiede in dem Aufwuchs zwischen den Parzellen zu erkennen.

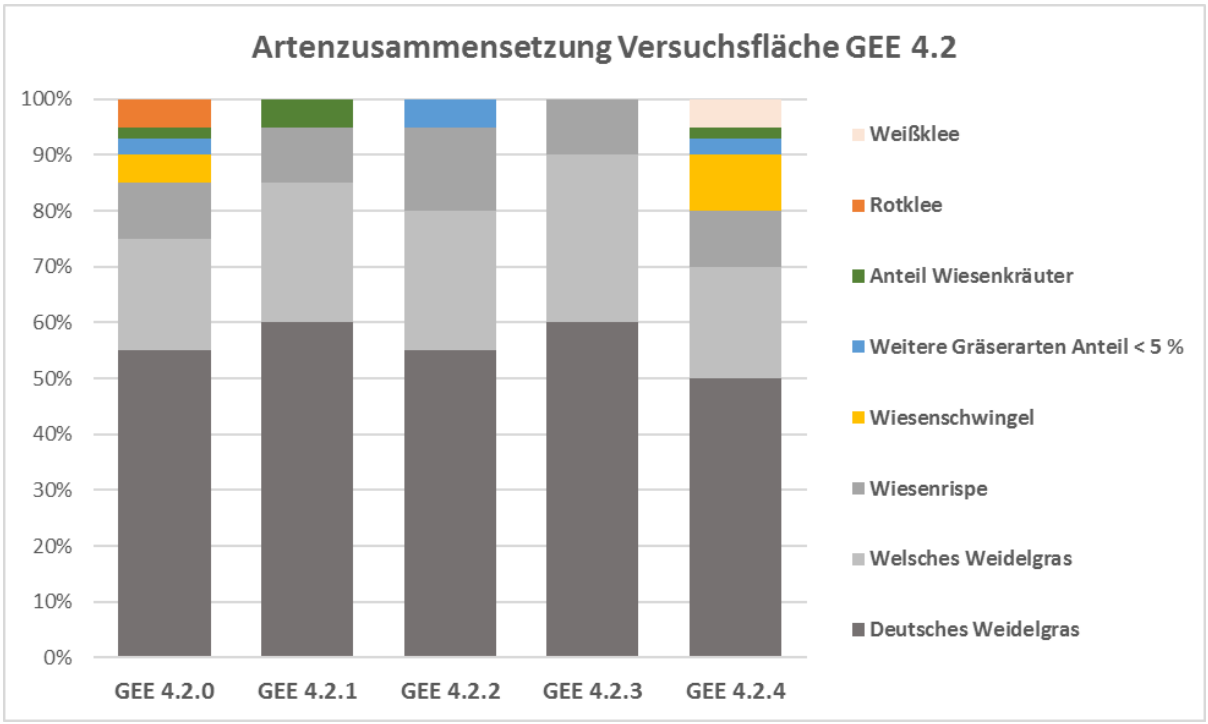


Abbildung 60: Artenzusammensetzung der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2 vor der Baggergutaufbringung, relativ zum Anteil vorkommender Grünlandarten; Zeitpunkt: Mai 2021

Auf der Fläche überwog zum Zeitpunkt der Beprobung das Deutsche und Welsche Weidelgras die Artenzusammensetzung mit 70-85 % Anteil (Abbildung 61). Weitere Gräserarten mit einem Artenanteil von > 5 % waren die Wiesenrispe und Wiesenschwingel. Weitere Gräserarten mit einem Anteil < 5 % waren u.a. Wiesenfuchsschwanz, Knaulgras und Rotschwingel. Der Anteil an Wiesenkräutern war auf allen Parzellen gering. Vereinzelt waren Sauerampfer, Hahnenfußarten und Löwenzahn vorzufinden. Vereinzelt trat auch Rotklee (GEE 4.2.0) und Weißklee (GEE 4.2.4) auf.

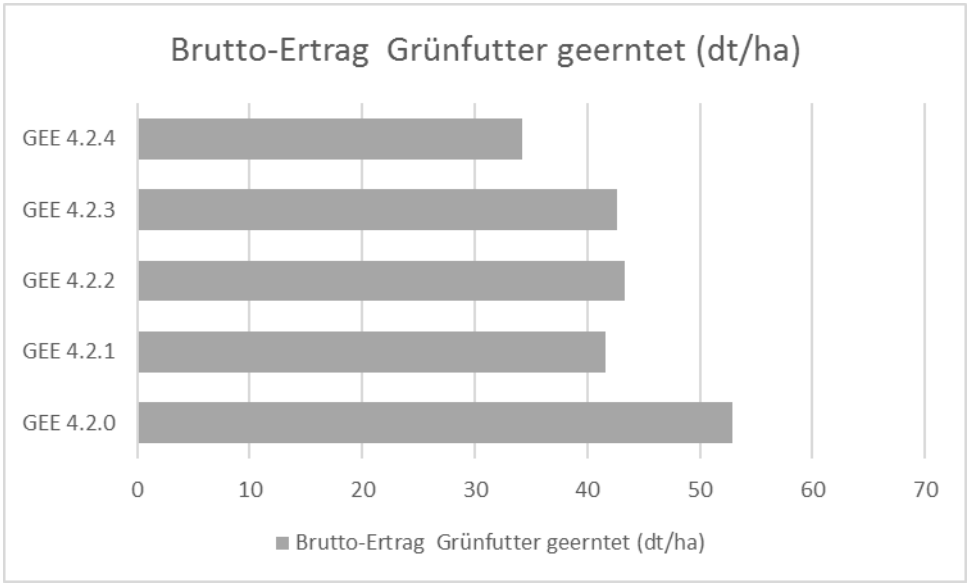


Abbildung 61: Brutto-Ertrag (Trockenmasse) Grünfutter in dt/ha zum ersten Schnittzeitpunkt der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, Mai 2021

Zur Beprobung des Ertrages wurden aus jeder Parzelle randomisiert verteilt insgesamt jeweils 1 x 1 m Pflanzenaufwuchs mit einer Schnitthöhe von 7 cm geerntet. Anschließend wurde die Pflanzen-Frischmasse bestimmt und zur weiteren Analyse zur LUFA Nord-West gegeben. Die Ermittlung des Trockenmasse-Ertrages erfolgte mit folgender Formel (Umrechnungsfaktor Grünfutter 1,15, Futterverluste: 5 %) (RIEHL, 2001):

$$\frac{dt\ TM}{ha} = \frac{dt\ Futtermittel\ x\ Umrechnungsfaktor\ x\ TS - Gehalt\ Probe}{Größe\ der\ Parzelle\ in\ ha}$$

Die Brutto-Erträge der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche schwanken zwischen 34,2 und 54,9 dt TM/ha. Insgesamt war der Bestand zwischen den Parzellen relativ inhomogen. Es waren deutliche Aufwuchsunterschiede zwischen den Parzellen erkennbar, was auf Staunässebereiche auf der Fläche zurückzuführen ist.

Die Aufwüchse der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2 wurden auf mögliche Arsen- und Schwermetallgehalte, Dioxine, dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) und nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) untersucht (Tabelle 23). Diese Schadstoffgehalte im Aufwuchs sollen als Referenzwert für folgende Schadstoffanalysen nach der Baggergutaufbringung dienen.

Tabelle 23: Arsen- und Schwermetallgehalte sowie organische Schadstoffe in den Pflanzenproben der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, bezogen auf die TS

Parameter	Einheit	GEE 4.2.0	GEE 4.2.1	GEE 4.2.2	GEE 4.2.3	GEE 4.2.4
Kulturart	-	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland
TS-Gehalt	%	14,1	16,1	15,3	15,7	17,2
Quecksilber	mg/kg	0,0052	0,0052	0,0051	0,0053	0,0051
Arsen	mg/kg	0,031	0,031	0,031	0,032	0,031
Blei	mg/kg	0,12	0,12	0,15	0,16	0,17
Cadmium	mg/kg	0,0072	0,0052	0,0072	0,0085	0,0082
Chrom	mg/kg	0,21	0,27	0,17	0,12	0,17
Nickel	mg/kg	0,21	0,29	0,18	0,14	0,19
Kupfer	mg/kg	3,8	3,2	3,1	2,4	2,6
Zink	mg/kg	30	25	26	22	24
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TeQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	1	1	1,14	0,99	1,53
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	1,4	1,41	1,55	1,39	1,93
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Der Gehalt an Arsen- und Schwermetallen im Pflanzenaufwuchs auf den jeweiligen Parzellen sind sehr gering. Die Arsengehalte im Aufwuchs liegen bei 0,031-0,032 mg/kg, die Quecksilbergehalte liegen bei 0,0051-0,0052 mg/kg, die Bleigehalte schwanken zwischen 0,12-0,17 mg/kg, die Cadmiumgehalte liegen zwischen 0,0052-0,0085 mg/kg, die Chromgehalte schwanken zwischen 0,12-0,21 mg/kg, die Nickelgehalte liegen zwischen 0,14-0,29 mg/kg, die Kupfergehalte bei 2,4-3,8 mg/kg und die Zinkgehalten schwanken zwischen 22-30 mg/kg. Für Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber sind Grenzwerte gemäß VO (EU) Nr. 1275/2013, sowie Richtlinie 2002/32/EG festgelegt. Die Grenzwerte werden von den Pflanzenproben auf der Grünlandfläche GEE 4.2 weit unterschritten.

Die Gehalte von organischen Schadstoffen im Pflanzenaufwuchs auf den jeweiligen Parzellen sind ebenfalls sehr gering. Der WHO-TEQ Dioxine (PCDD/F) und dl-PCB liegt zwischen 1,39-1,93 ng/kg. Die untersuchten ndl-PCB liegen liegen unterhalb der Nachweisgrenze von < 0,01

mg/kg. Die Grenzwerte gemäß VO (EU) Nr. 744/2012, sowie Richtlinie 2002/32/EG werden unterschritten (Tabelle 24).

Tabelle 24: Grenzwerte von Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber, sowie PCDD/F, dl-PCB und ndl-PCB für (Grün-)Futtermittel

Parameter	Einheit	Grenzwert	Bemerkung	Rechtsgrundlage
Arsen	mg/kg	2	bezogen auf Feuchtigkeits-gehalt von 12 %	VO (EU) Nr. 1275/2013 (HG aktuell für Cadmium) bzw. VO (EU) 2019/1869 (HG aktuell für Arsen und Blei) zur Änderung von Anhang I der RL 2002/32/EG
Blei	mg/kg	30		
Cadmium	mg/kg	1		
Quecksilber	mg/kg	0,1		Anhang I der RL 2002/32/EG
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane				VO (EU) Nr. 277/2012 bzw. 744/2012 (2019/1869: Formulierung) zur Änderung d. Anhänge I & II der RL 2002/32/EG
WHO-TeQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	0,75		
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	1,25		
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)				
WHO-TEQ (2005) dl-PCB	ng/kg	0,35		
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)				
	µg/kg	10		

Zusätzlich zur Artenzusammensetzung, dem Ertrag und der anorganischen und organischen Schadstoffe wurden die wichtigsten Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe für den Aufwuchs der jeweiligen Parzellen auf der Fläche GEE 4.2 bestimmt (Tabelle 25). Diese Werte sind ebenfalls als Referenzwerte für folgende Untersuchungen nach der Baggergutaufbringung angedacht.

Tabelle 25: Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe des Pflanzenaufwuchses in der TS der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2

Parameter	Einheit	Zielwerte (TS)	GEE 4.2.0	GEE 4.2.1	GEE 4.2.2	GEE 4.2.3	GEE 4.2.4
Wuchshöhe	cm	-	50	51,5	55	50	52,5
Aussehen/Geruch	-	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
TS-Gehalt	%	24-30	14,6	15,2	16,2	15	18,3
Rohasche	%	< 10	5,5	5,5	4,9	5,6	4,7
Rohprotein	%	< 19	13,9	12,4	11,3	12,7	9,2
nutzbares Rohprotein	g/kg	> 135	144	140	141	143	141
Rohfaser	%	21-25	23,3	23,7	22	22,9	18,8
Gesamtzucker	%	3-15	18,5	18,6	23	22	30,1
ME-Rind	MJ/kg	> 10	11,3	11,1	11,3	11,3	11,6
NEL-Rind	MJ/kg	> 6	6,8	6,7	6,8	6,9	7,1
Calcium (Ca)	%	0,3-1	0,41	0,39	0,43	0,39	0,4
Phosphor (P)	%	0,25-0,55	0,36	0,32	0,31	0,34	0,26
Natrium (Na)	%	0,03-0,4	0,06	0,1	0,06	0,12	0,11
Magnesium (Mg)	%	0,15-0,4	0,19	0,17	0,17	0,17	0,16
Kalium (K)	%	1,2-4,5	2,5	2,02	1,96	2,41	1,65
Schwefel (S)	%	0,25-0,6	0,13	0,11	0,12	0,11	0,1
Kupfer (Cu)	mg/kg	4-30	3	3	3	2	2
Zink (Zn)	mg/kg	10-90	29	24	24	25	20
Mangan (Mn)	mg/kg	30-330	63	57	75	67	59
Eisen (Fe)	mg/kg	60-2000	55	49	57	68	72
Sandanteil	%	< 2	1	1	1	1	1

Die Pflanzenproben wiesen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Aussehen/Geruch auf. Die TS-Gehalte schwanken zwischen 14,6-18,3 %. Diese liegen bei der Beerntung niedriger als die

Zielwerte. Die Zielwerte beziehen sich auf das angewelkte Gras und nicht auf die frische Grassubstanz. Die weiteren Qualitätsparameter Rohasche (4,7-5,5 %), Rohprotein (9,2-13,9 %), nutzbares Rohprotein (140-141 g/kg), Rohfaser (18,8-23,7 %), sowie ME-Rind (11,1- 11,6 MJ/kg) und NEL Rind (6,7-7,1 MJ/kg) liegen im Bereich der Zielwerte für diese Qualitätsparameter. Die Qualität des Grünlandaufwuchses auf der Fläche GEE 4.2 ist zum Zeitpunkt des ersten Grünlandschnittes 2021 insgesamt gut und energiereich.

Die Probenahme auf der Fläche MAR 3.1 erfolgte analog zur Fläche GEE 4.2. Die Probenahme zum ersten Grünlandschnitt wurde am 26.05.2021 durchgeführt. Der Bestand zwischen den Parzellen war homogen. Die Grünlandfläche weist eine Grüppenstruktur auf.

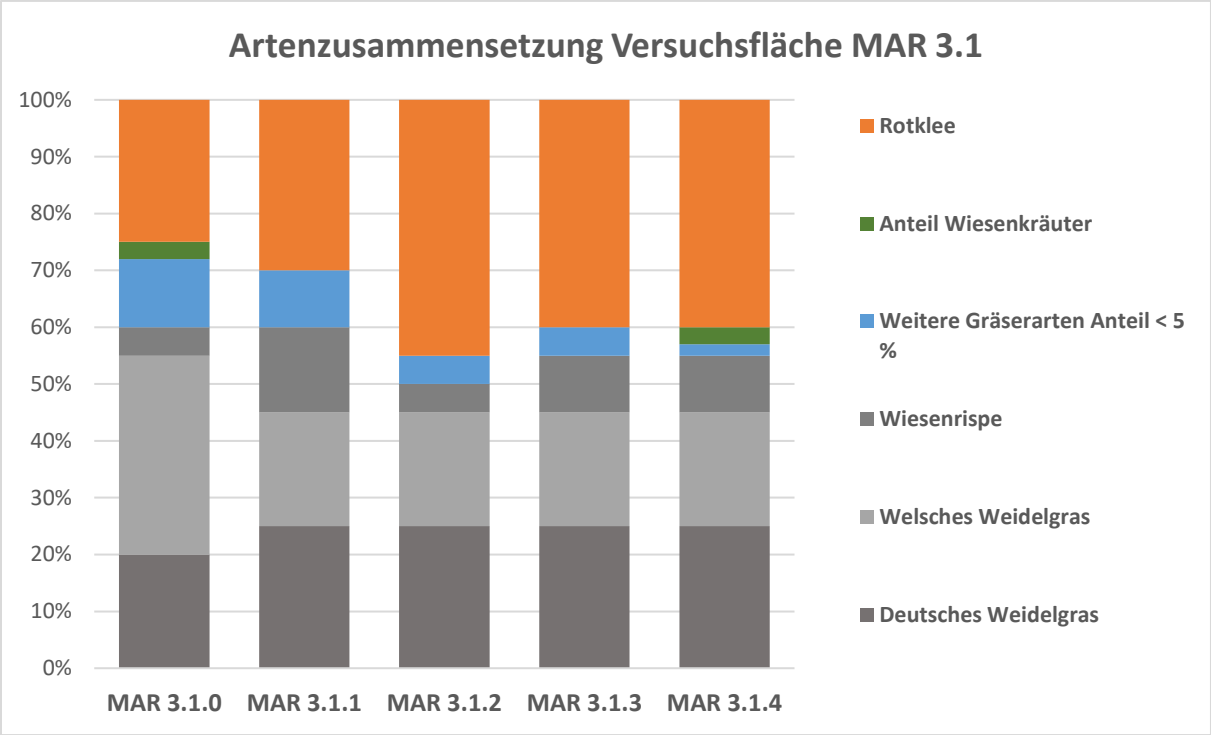


Abbildung 62: Artenzusammensetzung der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1 vor der Baggergutaufbringung, relativ zum Anteil vorkommender Grünlandarten; Zeitpunkt: Mai 2021

Der Gräseranteil auf der Grünlandfläche wird überwiegend durch das Deutsche und Welsche Weidelgras bestimmt (Abbildung 62). Der Anteil der beiden Weidelgräser liegt zwischen 50- 60 %. Einen weiteren Gräseranteil > 5 % hat die Wiesenrispe. Weitere Gräserarten mit einem Anteil < 5 % sind der Wiesenfuchsschwanz und vereinzelt die Quecke. Der Anteil an Wiesenkräutern war sehr gering. Vereinzelt war Wiesenlabkraut, Hirtentäschel und Hahnenfußarten vorzufinden. Neben den Weidelgräser hatte der Rotklee den größten Anteil

an der Artenzusammensetzung. Der Rotklee-Anteil lag zwischen den Parzellen zwischen 25- 40 %.

Die Beprobung und Bestimmung des Ertrages in dt TM/ha auf der Grünlandfläche MAR 3.1 erfolgte analog zum Vorgehen auf der Fläche GEE 4.2.

Die Grünlanderträge in dt TM/ha auf der Fläche MAR 3.1 liegen zwischen 54,3 und 72,6 dt TM/ha (Abbildung 63). Insgesamt ist der Aufwuchs auf der Fläche als homogen zu bezeichnen, mit leichten Unterschieden zwischen den einzelnen Versuchsparzellen.

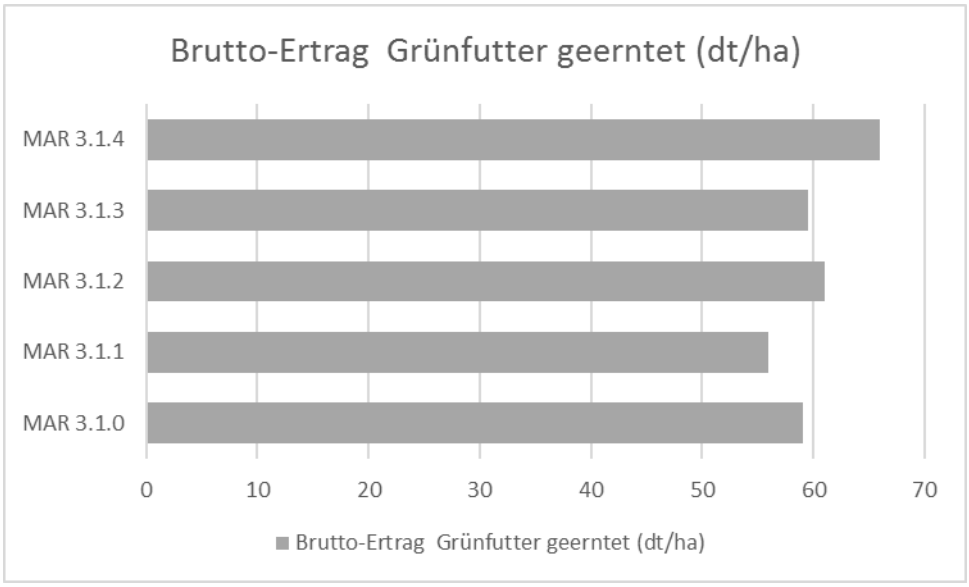


Abbildung 63: Brutto-Ertrag (Trockenmasse) Grünfutter in dt/ha zum ersten Schnittzeitpunkt der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche GEE 4.2, Mai 2021

Die Aufwüchse der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1 wurden auf mögliche Arsen- und Schwermetallgehalte, Dioxine, dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB) und nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) untersucht (Tabelle 26). Diese Schadstoffgehalte im Aufwuchs sollen als Referenzwert für folgende Schadstoffanalysen nach der Baggergutaufbringung dienen.

Tabelle 26: Arsen- und Schwermetallgehalte sowie organische Schadstoffe in den Pflanzenproben der einzelnen Versuchsparzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1, bezogen auf die TS

Parameter	Einheit	MAR 3.1.0	MAR 3.1.1	MAR 3.1.2	MAR 3.1.3	MAR 3.1.4
Kulturart	-	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland	Grünland
TS-Gehalt	%	13,8	13	12,6	15,2	12,5
Quecksilber	mg/kg	0,0052	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053
Arsen	mg/kg	0,042	0,042	0,053	0,074	0,086
Blei	mg/kg	0,15	0,16	0,19	0,16	0,21
Cadmium	mg/kg	0,053	0,081	0,061	0,035	0,045
Chrom	mg/kg	0,16	0,14	0,16	0,33	0,38
Nickel	mg/kg	2,6	2,9	2,9	1,4	1,8
Kupfer	mg/kg	6,9	8,5	10	7,4	7,4
Zink	mg/kg	31	36	38	30	32
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane						
WHO-TeQ (2005) PCDD/F (Summe)	ng/kg	1,08	1,17	1,27	1,06	1,12
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB (Summe)	ng/kg	1,49	1,58	1,68	1,46	1,52
Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)						
WHO-TEQ (2005) dl-PCB, inkl.	ng/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)						
PCB 28	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Der Gehalt an Arsen- und Schwermetallen im Pflanzenaufwuchs auf den jeweiligen Parzellen sind sehr gering. Die Arsengehalte im Aufwuchs liegen bei 0,042-0,086 mg/kg, die Quecksilbergehalte liegen bei 0,0052-0,0053 mg/kg, die Bleigehalte schwanken zwischen 0,15-0,21 mg/kg, die Cadmiumgehalte liegen zwischen 0,0035-0,0081 mg/kg, die Chromgehalte schwanken zwischen 0,14-0,38 mg/kg, die Nickelgehalte liegen zwischen 1,4- 2,9 mg/kg, die Kupfergehalte bei 6,9-10 mg/kg und die Zinkgehalten schwanken zwischen 30-38 mg/kg. Für Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber sind Grenzwerte gemäß VO (EU) Nr. 1275/2013, sowie Richtlinie 2002/32/EG festgelegt. Die Grenzwerte werden von den Pflanzenproben auf der Grünlandfläche MAR 3.1 weit unterschritten.

Die Gehalte von organischen Schadstoffen im Pflanzenaufwuchs auf den jeweiligen Parzellen sind ebenfalls sehr gering. Der WHO-TEQ Dioxine (PCDD/F) und dl-PCB liegt zwischen 1,46- 1,68 ng/kg. Die untersuchten ndl-PCB liegen liegen unterhalb der Nachweisgrenze von < 0,01 mg/kg. Die Grenzwerte gemäß VO (EU) Nr. 744/2012, sowie Richtlinie 2002/32/EG werden unterschritten.

Zusätzlich zur Artenzusammensetzung, dem Ertrag und der anorganischen und organischen Schadstoffe wurden die wichtigsten Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe für den Aufwuchs der jeweiligen Parzellen auf der Fläche MAR 3.1 bestimmt (Tabelle 27). Diese Werte

sind ebenfalls als Referenzwerte für folgende Untersuchungen nach der Baggergutaufbringung angedacht.

Tabelle 27: Pflanzenqualitätsparameter und Inhaltsstoffe des Pflanzenaufwuchses in der TS der einzelnen Parzellen auf der Grünlandfläche MAR 3.1

Parameter	Einheit	Zielwerte (TS)	MAR 3.1.0	MAR 3.1.1	MAR 3.1.2	MAR 3.1.3	MAR 3.1.4
Wuchshöhe	cm	-	50	51,5	55	50	52,5
Aussehen/Geruch	-	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
TS-Gehalt	%	24-30	11,9	12,7	12	15,4	13,1
Rohasche	%	< 10	8,3	8,7	7,2	7,1	8,3
Rohprotein	%	< 19	12,3	12	12,8	9,8	11,4
nutzbares Rohprotein	g/kg	> 135	136	132	137	136	131
Rohfaser	%	21-25	22,9	25,3	22,5	21,1	25,3
Gesamtzucker	%	3-15	18,1	15,9	17,9	26,1	18,1
ME-Rind	MJ/kg	> 10	10,7	10,4	10,8	11,1	10,4
NEL-Rind	MJ/kg	> 6	6,4	6,2	6,5	6,7	6,2
Calcium (Ca)	%	0,3-1	0,54	0,38	0,49	0,3	0,3
Phosphor (P)	%	0,25-0,55	0,26	0,27	0,3	0,19	0,24
Natrium (Na)	%	0,03-0,4	0,03	0,02	0,06	0,04	0,03
Magnesium (Mg)	%	0,15-0,4	0,25	0,21	0,26	0,17	0,18
Kalium (K)	%	1,2-4,5	3,13	3,07	3,1	2,6	2,98
Schwefel (S)	%	0,25-0,6	0,19	0,21	0,2	0,19	0,23
Kupfer (Cu)	mg/kg	4-30	7	7	7	5	5
Zink (Zn)	mg/kg	10-90	33	27	29	26	26
Mangan (Mn)	mg/kg	30-330	158	113	115	110	136
Eisen (Fe)	mg/kg	60-2000	49	54	93	91	46
Sandanteil	%	< 2	1,3	1,7	1	1	1,3

Die Pflanzenproben wiesen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Aussehen/Geruch auf. Die TS-Gehalte schwanken zwischen 11,9-15,3 %. Diese liegen bei der Beerntung niedriger als die Zielwerte. Die Zielwerte beziehe sich auf das angewelkte Gras und nicht auf die frische Grassubstanz. Die weiteren Qualitätsparameter Rohasche (7,1-8,7 %), Rohprotein (9,8- 12,8 %), nutzbares Rohprotein (131-137 g/kg), Rohfaser (21,1-25,3 %), sowie ME-Rind (10,4-11,1 MJ/kg) und NEL Rind (6,2-6,7 MJ/kg) liegen im Bereich der Zielwerte für diese Qualitätsparameter. Die Qualität des Grünlandaufwuchses auf der Fläche MAR 3.1 ist zum Zeitpunkt des ersten Grünlandschnittes 2021 insgesamt gut und energiereich.

7 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Zu Beginn der Pilotphase wurden auf Grundlage der Beschlüsse und Vorarbeiten aus Phase I das Versuchsdesign auf den landwirtschaftlichen Flächen und die dazu notwendige Baggergutentnahme geplant. Die Vorbereitungen, Ausschreibungen der geplanten Arbeiten und das Einholen der Genehmigungen zur Durchführung der Bauphase wurden im vorgesehenen Zeitplan abgeschlossen. Die Bauphase konnte daher ohne zeitliche Verzögerungen Ende Juli 2021 beginnen. Im Zuge der Bauphase kam es allerdings aufgrund der unbeständigen Witterung im Juli/August/September 2021 immer wieder zu Verzögerungen und Verschiebungen. Die Grünlandfläche GEE 4.2 musste aufgrund der nassen Witterungsverhältnisse aus dem Versuch genommen werden.

Insgesamt wurde nach der praktischen Umsetzung der Bauphase ein positives Zwischenfazit zur Baggergutaufbringung gezogen. Vor allem die technische Umsetzung der Aufbringung des Baggergutes mittels Dungtellerstreuer und Bagger wurde von allen Beteiligten positiv bewertet. Mit dem Dungtellerstreuer konnten bis zu 5 cm Baggergut aufgebracht werden. Es wurden allerdings technische Unterschiede in der Verteilungsqualität von unterschiedlichen Streuer-Modellen festgestellt. Neuere Modelle mit einer zusätzlichen Verteilerwalze vor den Streutellern konnten mit einer sehr guten Verteilungsqualität aufwarten. Die Konsistenz und der „Reifegrad“ des Baggergutes hatten ebenfalls einen Einfluss auf die Verteilungsqualität des Baggergutes. „Angereiftes“ Baggergut wies gegenüber sehr frischem Material eine höhere Verteilungsqualität auf.

Höhere Aufbringmengen sollten allerdings dezentral in kleinen Mieten auf der Fläche abgelagert und anschließend mit dem Bagger verteilt werden. Bevor das Baggergut mit dem Bagger verteilt wurde, wurde dies 21 Tage lang in kleinen Mieten auf der Fläche getrocknet. Dieser lange Zeitraum war aufgrund der unbeständigen Witterung notwendig. Die „Reifung“ des Baggergutes wirkte sich positiv auf die Verteilbarkeit aus.

Im Gegensatz zur Aufbringung auf Ackerland hat sich die Aufbringung von Baggergut auf eine intakte Grasnarbe als nicht zielführend herausgestellt. Das Baggergut bleibt in größeren Klumpen auf der Grasnarbe liegen. Diese wird dadurch stark in Mitleidenschaft gezogen. Inwieweit sich die Klumpen über den Winter auflösen und das Baggergut sich an der

Bodenoberfläche verteilt, muss noch evaluiert werden. Diese Problematik wird im Abschlussbericht weiter ausgeführt.

Das Monitoring zur Charakterisierung der Versuchsflächen wurde ebenfalls im Frühjahr 2021 gestartet. Im Dezember 2021 lagen bereits erste, kurzfristige Vorher-Nachher-Ergebnisse von bodenchemischen Parametern vor. Die N_{min}-Ergebnisse zeigen im Vergleich Sommer2021 zu Herbst 2021 auf allen Standorten keinen eindeutigen Trend zu höheren oder niedrigeren N_{min} Werten nach der Baggergutaufbringung. Für weiterführende Auswertungen sind zusätzliche Versuchsdaten der Folgejahre notwendig. Die Ergebnisse der S_{min} Untersuchung zeigten nach der Baggergutaufbringung einen Anstieg von S_{min} in 0-30 cm Bodentiefe.

Wie in der vorrausgegangenen Machbarkeitsstudie berechnet, wurde auf den meisten Parzellen nach der Baggergutaufbringung höhere Arsen- und den Schwermetallen gemessen. Auf der Versuchsfläche auf der Geest war der Anstieg der Arsen- und Schwermetallgehalte sehr gering. Die Werte lagen insgesamt nicht höher, als in der Nullparzelle. Auf einigen Versuchsflächen in der Marsch wurde auch auf den Nullparzellen im Herbst 2021 ein höherer Arsen- und Schwermetallwert als vor der Baggergutaufbringung gemessen. Die deutet auf eine natürliche Variabilität der Gehalte im Boden hin. Es ist davon auszugehen, dass sich das Baggergut in den Folgejahren noch besser in die Krume einmischen wird. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sind daher auch hier mehrjährige Versuchsergebnisse notwendig. Die Baggergutaufbringung führte auf der Grünlandfläche MAR 3.1 ebenfalls zu einer Erhöhung der Arsen- und Schermetallgehalte. Da das Baggergut dort auf der Bodenoberfläche liegt und nicht in die Krume eingemischt ist, wird der Baggergutanteil bei der Beprobung höher sein als auf den Ackerflächen. Auf Grundlage der mehrjährigen Versuchsergebnisse soll die Baggergutaufbringung auf Grünland im Abschlussbericht kritisch hinterfragt werden.

Die Gehalte an organischen Schadstoffen auf den jeweiligen Parzellen befinden sich auf einem sehr geringen Niveau. Die Gehalte an nicht dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (ndl- PCB) lagen, sowohl vor als auch nach der Baggergutaufbringung, auf allen Versuchsparzellen unterhalb der Nachweisgrenze. Die Gehalte an Dioxinen und nicht dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) weisen keinen einheitlichen Trend auf. In manchen Parzellen sind die Werte nach der Baggergutaufbringung gestiegen, in anderen jedoch gesunken. In einigen Parzellen ist eine minimale Zunahme an Polyzyklischen

aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) zu beobachten. Die gemessenen Werte befanden sich jedoch nur knapp oberhalb der Nachweisgrenze von 0,05 mg/kg.

Die ausführlichen Auswertungen der mehrjährigen Versuchsergebnisse zum Einfluss einer Baggergutaufbringung auf die bodenchemischen und-physikalischen Parameter, sowie die Ertrags- und Futterqualitätsparameter werden im Abschlussbericht vorgestellt.

8 Aktueller Stand des Projektes

Mit der Vorlage dieses Berichts ist der erste Meilenstein im Projekt erreicht. Abweichungen vom geplanten Vorgehen werden im Folgenden erläutert.

8.1 Abweichungen vom geplantem Vorgehen

Die Grünlandfläche GEE 4.2 in der BGL der der Grundmoränenplatte und Endmoränen im Altmoränengebiet Norddeutschlands wurde aus dem Versuch herausgenommen. Aufgrund anhaltender Regenereignissen während der Bauphase konnte eine Baggergutaufbringung auf der Grünlandfläche nicht stattfinden. Die Entnahmestelle im Midlumer Vorland war aufgrund der unbeständigen Witterung nach dem 05.08.2021 nicht mehr befahrbar. Daher wurde am 01.09.2021 im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe beschlossen, die Aufbringung auf der Fläche GEE 4.2 nicht mehr durchzuführen und die Fläche aus dem Projekt zu nehmen. Das Monitoring wird auf dieser Fläche deshalb nicht weitergeführt.

Die geplante Anbindung der Entnahmefläche an den Priel konnte im Sommer/Herbst 2021 aufgrund der nassen Witterung nicht realisiert werden. Die Durchführung der Maßnahme muss in einer trockenen, beständigen Wetterperiode erfolgen. Die Umsetzung soll daher in den Sommer des Folgejahres verschoben werden.

8.2 Weiteres Vorgehen

In diesem Zwischenbericht werden vorwiegend die vorbereitenden Arbeiten und die Versuchsplanung der Pilotstudie beschrieben. Des Weiteren wird die Durchführung der Bauphase mit Entnahme, Aufbringung und Einarbeitung des Baggergutes der Emserläutert. Zudem werden bereits erste Ergebnisse aus dem vor- und nachsorgenden Monitoring vorgestellt.

Im weiteren Vorgehen wird das nachsorgende Monitoring weitergeführt, um die pflanzenbauliche Nützlichkeit und umweltbezogene Schadlosigkeit der Baggergutaufbringung

mehrjährig auf landwirtschaftlichen Flächen zu untersuchen und zu bewerten. Dazu wird die Erfassung bodenphysikalischer/- chemischer Parameter auf den Versuchsflächen nach der Baggergutaufbringung, Erfassung der Ernteerträge und Futterqualität der Kulturpflanzen und –Verschmutzung auf dem Grünland fortgesetzt.

Mit Hilfe der Ergebnisse aus dem Monitoring sollen zudem abschließend weiterführende Konzepte und Leitlinien einer nützlichen ökologischen und ökonomischen Verwertung von Baggergut der Ems und des Ems-Ästuars erarbeitet werden. Die vorliegenden Ergebnisse und Auswertungen, sowie Darstellungen von evtl. Problemen und Empfehlungen zur Umsetzung in der Praxis sollen in Form eines Abschlussberichtes als 2. Meilenstein zusammengefasst werden. Im Rahmen der Projektbegleitenden Gruppe werden die Zwischen-Sachstände der Monitoring Ergebnisse in regelmäßigen Abständen vorgestellt und protokolliert.

Literaturverzeichnis

AD-HOC AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 5. Aufl.; Hannover (BGR).

BBODSCHG (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I GEE. 502), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I GEE. 3465).

BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 BGBl.I GEE. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I GEE. 3465).

BGR (2008): Bodengroßlandschaften von Deutschland 1 : 5 000 000, https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/Themenkarten/BGL5000/bgl5000_node.html.

BUNDESUMWELTMINISTERIUM (HRSG.) (1992): Umweltpolitik – Bericht der Bund-/Länder-Arbeitsgruppe Dioxine. – Bonn.

CALMANO, W. (Hrsg.) (2001): Untersuchung und Bewertung von Sedimenten - Ökotoxikologische und chemische Testmethoden. – Heidelberg (Springer).

DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben; DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW); veröffentlicht im September 2019.

DIN 19731 (1998): Verwertung von Bodenmaterial; DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW); veröffentlicht im Mai 1998.

DÜMV - Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln vom 5. Dezember 2012; zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I GEE. 1305).

EVERS, E. H. G., LAANE, R. W. P. M., GROENEFELD, G. J. J. & OLIE, K. (1996): Levels, temporal trends and risk of dioxins and related compounds in the Dutch aquatic environment.– Organohalogen compounds 18: 117–122.

HENNEBERG (2007): Nachuntersuchung auf den Standorten der Praxisversuche Rastow und Rederank zur Verwertung von Baggergut als Bodenverbesserungsmittel im Landbau; Steinbeis Transferzentrum Angewandte Landschaftsplanung, Rostock.

KLAHSEN, W. & WITTE, S. (2020): Abschlussbericht der Machbarkeitsstudie zur Verwertung von Baggergut der Ems auf landwirtschaftlichen Flächen, Oldenburg.

KrWG - Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24. Februar 2012 (BGBl. I GEE. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I GEE. 2808).

LBEG (2019): BK 50 Bodenkarte des NIBIS Kartenserver; Niedersächsisches Bodeninformationssystem, https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=BGL500#, abgerufen am 04.09.2019.

MANTELVERORDNUNG FÜR ERSATZBAUSTOFFE UND BODENSCHUTZ (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, (Stand: 16.07.2021).

NBAUO - Niedersächsische Bauordnung vom 19. Februar 2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.09.2017 (Nds. GVBl. GEE. 338), Hannover.

NMU-ERLASS (2016): Bewertung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU), vom 24.08.2016, Hannover.

RICHTLINIE 2002/32/EG (2002): Richtlinie 2002/32/EG vom 07. Mai 2002 über unerwünschte Stoffe in der Tierhaltung.

RIEHL (2001): Ermittlung von Erträgen auf Grünland, Grünland aktuell, Fachmaterial Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.

SCHNAAK, W.; JOHN, TH (1994).: Untersuchungen zum Vorkommen von ausgewählten organischen

Schadstoffen im Klärschlamm und deren ökotoxikologische Bewertung bei der Aufbringung von Klärschlamm auf Böden sowie Ableitung von IDV Greetsiel - 18 - Altarm Vellage Empfehlungen für Normwerte. In: Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Abschlußbericht (1994).

SCHNEIDER, J. & SEVERIN, K. (2013): Geofakten 17: Hinweise zur Entnahme und zur Beurteilung von Bodenproben im Kontext von Bodenbelastungsuntersuchungen zu Dioxinen (PCDD/F) und dioxinähnlichen PCB (dl-PCB), Hannover.

SCHÄFER, W ET. AL. (2010): Geofakten 25: Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten, Hannover.

STVO (2013): Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist.

SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT, (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell.

VOGES (2021): Gutachten Videobeweissicherung Straßenschäden vom 28.09.2021, angefertigt vom Ingenieurbüro Voges, Leer.

VO (EU) NR. 277/2012 (2012): VERORDNUNG (EU) Nr. 277/2012 der Kommission vom 28. März 2012 zur Änderung der Anhänge I und II der Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte und Aktionsgrenzwerte für Dioxine und polychlorierte Biphenyle.

VO (EU) NR. 744/2012 (2012): VERORDNUNG (EU) Nr. 744/2012 DER KOMMISSION vom 16. August 2012 zur Änderung der Anhänge I und II der Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte für Arsen, Fluor, Blei, Quecksilber, Endosulfan, Dioxine, Ambrosia spp., Diclazuril und Lasalocid-A-Natrium sowie der Aktionsgrenzwerte für Dioxine.

VO (EU) NR. 1275/2013 (2013): Verordnung (EU) Nr. 1275/2013 der Kommission vom 6. Dezember 2013 zur Änderung von Anhang I der Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte für Arsen, Cadmium, Blei, Nitrite, flüchtiges Senföl und schädliche botanische Verunreinigungen.

VO NSG UNTEREMS (2017): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Unterems“ in den Gemeinden Jemgum, Moormerland, Westoverledingen, und den Städten Leer und Weener im Landkreis Leer sowie der Stadt Emden; vom 30.05.2017.

Anhang

CUA

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH · Zum Nordkai 16 · 26725 Emden

LUFA Nord-West
Institut für Boden und Umwelt
Leitung Laborbereich Bodenuntersuchungen
Frau Dr. Neuhaus
Finkenborner Weg 1A

31787 Hameln

04. August 2021

PRÜFBERICHT 290721814

Auftragsnr. Auftraggeber:	-
Projektbezeichnung:	Emsschlick
Probenahme:	durch Auftraggeber
Probentransport:	durch Auftraggeber
Probeneingang:	29.07.2021
Prüfzeitraum:	29.07. – 04.08.2021
Probennummer:	20699 / 21
Probenmaterial:	Boden
Verpackung:	PE-Eimer
Bemerkungen:	-
Sonstiges:	Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.
Analysenbefunde:	Seite 3
Messverfahren:	Seite 2
Qualitätskontrolle:	

Name: M. Ed. Greta Brose
Grund: geprüft und freigegeben
Datum: 04.08.2021 14:16:26 (UTC+02:00)

M.Ed. Greta Brose
(Projektleiterin)

Name: Dr. A. Dennhof
Grund: geprüft und freigegeben
Datum: 04.08.2021 14:19:38 (UTC+02:00)

Dr. Andreas Dennhof
(stellv. Laborleiter)

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Zum Nordkai 16 | 26725 Emden
Geschäftsführer Dr. Joachim Döring

Telefon 0 49 21 87 - 23 50
Telefax 0 49 21 87 - 23 56
cua@cua-emden.com

Sparkasse Emden
BIC BRLA DE 21EMD
IBAN DE35284500000021003090

Ust-IdNr. DE274636155
St.-Nr. 58/200/11267
Handelsregister Aurich HR B Nr. 201749

Probenvorbereitung:[1)]		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:[1)]	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	Säureneutralisierungskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98 p
	Säurebildungspotenzial	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
	Netto-Säureneutralisierungskapazität	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523 (C5): 2009-07
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

[1)] Laboratorien Dr. Döring GmbH

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Zum Nordkai 16 | 26725 Emden
Geschäftsführer Dr. Joachim Döring
Telefon 0 49 21 87 - 23 50
Telefax 0 49 21 87 - 23 56
cua@cua-emden.com
Sparkasse Emden
BIC BRLA DE 21EMD
IBAN DE35284500000021003090
Ust-IdNr. DE274636155
St.-Nr. 58/200/11267
Handelsregister Aurich HR B Nr. 201749

Labornummer		20699	
Probenbezeichnung		**Emsschlick**	
Dimension		[mmol/kg TS]	
Trockenmasse [%]		59,3	
Säureneutralisierungskapazität SNK_T		1.330	
Säurebildungspotential SBP		32	
Netto-Säureneutralisierungs-kapazität SNK_N		1.298	

Labornummer		20699	
Probenbezeichnung		**Emsschlick**	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)		7,8	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		816	
Chlorid		130	
Sulfat		55	

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Zum Nordkai 16 | 26725 Emden
Geschäftsführer Dr. Joachim Döring
Telefon 0 49 21 87 - 23 50
Telefax 0 49 21 87 - 23 56
cua@cua-emden.com
Sparkasse Emden
BIC BRLA DE 21EMD
IBAN DE35284500000021003090
Ust-IdNr. DE274636155
St.-Nr. 58/200/11267
Handelsregister Aurich HR B Nr. 201749

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft FB 3.5
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 23.02.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	19.02.2021
Auftrags-Nr.:	2483492	Untersuchungsbeginn:	19.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	23.02.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	16.02.2021
		Probenahmeort:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	007508	0 - 30	64,06	1,4	4,16	0,61	18,38	17	3	77
	007509	30 - 60	68,72	1,5	1,16	0,96	27,45	5	4	124
	007510	60 - 90	61,07	1,5	< 0,74	0,82	128,82	3	4	580
						Summe Nmin / Smin		**36**		**781**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.

Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft FB 3.5
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 23.02.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	19.02.2021
Auftrags-Nr.:	2483492	Untersuchungsbeginn:	19.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	23.02.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	16.02.2021
		Probenahmeort:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	007511	0 - 30	66,06	1,4	13,10	5,91	7,90	55	25	33
	007512	30 - 60	69,78	1,5	13,11	1,25	11,84	59	6	53
	007513	60 - 90	64,14	1,5	23,63	4,28	74,90	106	19	337
						Summe Nmin / Smin		**270**		**423**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft FB 3.5
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 23.02.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	19.02.2021
Auftrags-Nr.:	2483492	Untersuchungsbeginn:	19.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	23.02.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	16.02.2021
		Probenahmeort:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	007514	0 - 30	75,85	1,4	2,32	4,13	3,48	10	17	15
						Summe Nmin / Smin			**27**	**15**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft FB 3.5
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 23.02.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	19.02.2021
Auftrags-Nr.:	2483492	Untersuchungsbeginn:	19.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	23.02.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	16.02.2021
		Probenahmeort:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	007515	0 - 30	71,13	1,4	< 0,60	3,18	2,16	3	13	9
						Summe Nmin / Smin		**16**		**9**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft FB 3.5
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 23.02.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	19.02.2021
Auftrags-Nr.:	2483492	Untersuchungsbeginn:	19.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	23.02.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	16.02.2021
		Probenahmeort:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	007516	0 - 30	63,46	1,4	11,27	0,76	16,49	47	3	69
	007517	30 - 60	67,72	1,5	18,11	1,36	54,84	82	6	247
	007518	60 - 90	54,34	1,5	32,44	10,31	335,29	146	46	1509
						Summe Nmin / Smin		**330**		**1825**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.

Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 04.03.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	26.02.2021
Auftrags-Nr.:	2504041	Untersuchungsbeginn:	26.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	04.03.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Auftraggeber
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	014698	0 - 30	80,64	1,4	5,32	0,48	1,39	22	2	6
	014699	30 - 60	68,36	0,84	2,67	2,02	8,13	7	5	20
	014700	60 - 90	36,43	0,36	1,28	20,02	30,66	1	22	33
						Summe Nmin / Smin		**59**		**59**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 04.03.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	26.02.2021
Auftrags-Nr.:	2504041	Untersuchungsbeginn:	26.02.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	04.03.2021
Einsender: Emsschlick_Projekt		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Auftraggeber
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	014701	0 - 30	84,19	0,98	1,65	0,50	3,89	5	1	11
	014702	30 - 60	75,56	0,93	1,08	5,98	6,92	3	17	19
	014703	60 - 90	71,99	0,86	0,58	13,31	8,07	1	34	21
						Summe Nmin / Smin		**61**		**51**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (nicht akkreditiert). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Anlage zum Prüfbericht

Anlage-Version: 1

Düngungsempfehlung nach den Bodenuntersuchungsergebnissen

Kunden-Nr.: 50150521

Datum: 27.04.2021

				Kalk CaO dt/ha	kg Nährstoff je Hektar und Jahr (soweit nicht anders angegeben)																		
					Phosphat (P_2O_5)					Kali (K_2O)							MgO			Cu	Mn	B	Zn	Na
Proben-Nr. 21BN	Schlagbezeichnung	Nut-zung	Bodenart (Gruppe)	Gesamtbedarf für 3 Jahre	A: Mais. Feldgras W: Grünland. 4 Schnitte	A: Rüben. Kartoffeln W: Grünland. 3 Schnitte außerdem beweiden	A: Getreide. Raps. Leguм. W: Grünland. 2 Schnitte außerdem beweiden	A: Zwischenfrüchte W: Grünland. 1 Schnitt außerdem beweiden	W: Weide	A: Rüben. Feldgras W: Grünland. 4 Schnitte	A: Kartoffeln. außer Stärkekartoffeln W: Grünland. 3 Schnitte	A: Mais W: Grünland. 2 Schnitte außerdem beweiden	A: Stärkekartoffeln. Raps W: Grünland. 1 Schnitt außerdem beweiden	A: Leguminosen W: Weide	A: Wintergetreide	A: Sommergetreide. Futterzwischenfrüchte	Getreide. Grünland. Mais. Raps. Leguminosen	Kartoffeln. Feldgras	Rüben	alle Pflanzenarten *	Blattdüngung zu Weizen Gerste. Hafer und Erbsen	Rüben. Kohl. Raps. Mais *	alle Pflanzenarten *	Grünland
007508	MAR 3.1	A	h uT	15	80	70	50	10	-	370	290	220	200	160	140	120	0	0	0					
007509	MAR 3.1	A																						
007510	MAR 3.1	A																						
007511	MAR 3.2	A	h uT	17	130	120	90	30	-	330	250	190	170	130	110	90	0	0	0					
007512	MAR 3.2	A																						
007513	MAR 3.2	A																						
007514	GEE 4.1	A	(h) S	0	150	140	110	40	-	350	280	200	180	150	130	100	0	0	0					
007515	GEE 4.2	A	(h) S	0	150	140	110	40	-	430	340	260	240	210	190	160	20	30	40					
007516	MAR 6.1	A	h uT	86	60	50	10	0	-	340	270	200	180	140	120	100	0	0	0					
007517	MAR 6.1	A																						
007518	MAR 6.1	A																						

Auf leichten Böden (<5% Ton, Moor und Anmoor) gelten die Kali-Düngungsempfehlungen nur für 1 Jahr. In den Folgejahren gelten die höchsten in Klasse C genannten Gaben (siehe Anlage).

Diese Düngungsempfehlungen, außer für CaO, beziehen sich auf das der Bodenuntersuchung folgende Jahr.
Für die weitere Düngeplanung können die Merkblätter „Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen“ und „Umrechnungsfaktoren für Nährstoffe“ unter http://www.lufa-nord-west.de heruntergeladen werden.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Anlage zum Prüfbericht

Anlage-Version: 1

Düngungsempfehlung nach den Bodenuntersuchungsergebnissen

Kunden-Nr.: 50150521

Datum: 27.04.2021

				Kalk	kg Nährstoff je Hektar und Jahr (soweit nicht anders angegeben)																			
				CaO	Phosphat (P_2O_5)					Kali (K_2O)							MgO			Cu	Mn	B	Zn	Na
Proben-Nr. 21BN	Schlagbezeichnung	Nut-zung	Bodenart (Gruppe)	dt/ha																				
				Gesamtbedarf für 3 Jahre	A : Mais. Feldgras W: Grünland. 4 Schnitte	A : Rüben. Kartoffeln W: Grünland. 3 Schnitte außerdem beweiden	A : Getreide. Raps. Leguм. W: Grünland. 2 Schnitte außerdem beweiden	A : Zwischenfrüchte W: Grünland. 1 Schnitt außerdem beweiden	W: Weide	A : Rüben. Feldgras W: Grünland. 4 Schnitte	A : Kartoffeln. außer Stärkekartoffeln W: Grünland. 3 Schnitte	A : Mais W: Grünland. 2 Schnitte außerdem beweiden	A : Stärkekartoffeln. Raps W: Grünland. 1 Schnitt außerdem beweiden	A : Leguminosen W: Weide	A : Wintergetreide	A : Sommergetreide. Futterzwischenfrüchte	Getreide. Grünland. Mais. Raps. Leguminosen	Kartoffeln. Feldgras	Rüben	alle Pflanzenarten *	Blattdüngung zu Weizen Gerste. Hafer und Erbsen	Rüben. Kohl. Raps. Mais *	alle Pflanzenarten *	Grünland

* Wirkungsdauer 4 Jahre, bei Bor auf leichten Böden auf maximal 3 Jahre begrenzt.

** bei Mangansulfat 1 kg/ha Mn, ansonsten Herstellerangaben berücksichtigen; ggf. mehrere Behandlungen durchführen.

Achtung: Nach der seit dem 02.06.2017 geltenden Düngeverordnung ist bei Bodengehalten von > 9 mg P_{CAL}/100 g Boden eine P-Zufuhr höchstens bis in Höhe der voraussichtlichen Phosphatabfuhr zulässig.

Diese Düngungsempfehlungen, außer für CaO, beziehen sich auf das der Bodenuntersuchung folgende Jahr.
Für die weitere Düngeplanung können die Merkblätter „Richtwerte für die Düngung in Niedersachsen“ und „Umrechnungsfaktoren für Nährstoffe“ unter http://www.lufa-nord-west.de heruntergeladen werden.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2487481
Beginn der Prüfung: 19.02.2021
Ende der Prüfung: 27.04.2021
Probenehmer: Manfred Lienemann
Einsender: Emsschlick_Projekt

Datum: 27.04.2021

Probenart: Boden
Anzahl Proben: 11

Probenahme am: 16.02.2021

Berichts-Version: 1

Nutzungsarten:
A = Acker
W = Grünland
G = Garten
F = Forst
O = Obstbau
X = Sonstige

Gehaltsklassen:
A = sehr niedrig
B = niedrig
C = anzustreben
D = hoch
E = sehr hoch
F = extrem hoch

Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nut-zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk pH-Wert anzu-stre-ben $CaCl_2$	Kalk pH-Wert festge-stellt $CaCl_2$	Gehaltsklasse	Phosphor (P) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Gehaltsklasse	Kalium (K) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Gehaltsklasse	Magnesium (Mg) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden $CaCl_2$	Gehaltsklasse	Weitere Untersuchungen	Gehaltsklasse
21BN007508	MAR 3.1	A	h uT	5,9-6,7	6,3	C	7,6	C	15,9	C	70,0	E	Chlorid (Cl^-) Humusgehalt	10,0 mg/kg 4,5 %
21BN007509	MAR 3.1	A	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chlorid (Cl^-)	23,0 mg/kg
21BN007510	MAR 3.1	A	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chlorid (Cl^-)	52,0 mg/kg
21BN007511	MAR 3.2	A	h uT	5,9-6,7	6,1	C	4,0	B	18,6	C	61,4	E	Chlorid (Cl^-) Humusgehalt	< 10,0 mg/kg 5,4 %
21BN007512	MAR 3.2	A	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chlorid (Cl^-)	18,0 mg/kg
21BN007513	MAR 3.2	A	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chlorid (Cl^-)	32,0 mg/kg
21BN007514	GEE 4.1	A	(h) S	5,0-5,6	5,7	D	3,0	B	5,8	C	11,6	E	Chlorid (Cl^-) Humusgehalt	< 10,0 mg/kg 3,5 %
21BN007515	GEE 4.2	A	(h) S	5,0-5,6	5,8	D	3,0	B	2,9	B	7,5	D	Chlorid (Cl^-) Humusgehalt	< 10,0 mg/kg 2,7 %
21BN007516	MAR 6.1	A	h uT	5,9-6,7	4,9	A	12,9	D	18,4	C	22,4	E	Chlorid (Cl^-) Humusgehalt	11,0 mg/kg 6,5 %
21BN007517	MAR 6.1	A	- -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Chlorid (Cl^-)	18,0 mg/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Gehaltsklassen gemäß Richtlinie der LWK Niedersachsen.

Methoden: Bodenart = VDLUFA I, D 2.1; 1997 (Fingerprobe) bzw. C 2.2.1; 2012 (#5). pH = VDLUFA I, A 5.1.1; 2016 ($CaCl_2$) bzw. DIN ISO 10390; 2005 (H_2O, KCl). P und K = VDLUFA I, A 6.2.1.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.2; 1991 (DL). Mg = VDLUFA I, A 6.2.4.1; 1991 ($CaCl_2$). Na, Cu, Mn, B, Zn und S = VDLUFA I, A 6.4.1; 2002 (CAT). C org. und Humus = DIN EN 15936; 2012-11 (#1). N ges. = DIN EN 16168; 2012-11. Kalkbedarf = VDLUFA I, A 5.2.1; 1991 bzw. A 5.2.2; 2002. #1 = IfF Oldenburg; #5 = Untersuchung durch Fremdlabor; #6 = nicht akkreditiert. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2487481
Beginn der Prüfung: 19.02.2021
Ende der Prüfung: 27.04.2021
Probenehmer: Manfred Lienemann
Einsender: Emsschlick_Projekt

Datum: 27.04.2021

Probenart: Boden
Anzahl Proben: 11

Probenahme am: 16.02.2021

Berichts-Version: 1

Nutzungsarten:
A = Acker
W = Grünland
G = Garten
F = Forst
O = Obstbau
X = Sonstige

Gehaltsklassen:
A = sehr niedrig
B = niedrig
C = anzustreben
D = hoch
E = sehr hoch
F = extrem hoch

Proben-Nr.	Schlagbezeichnung	Nut-zung	Bodenart (Gruppe)	Kalk pH-Wert anzu-stre-ben $CaCl_2$	Kalk pH-Wert festge-stellt $CaCl_2$	Gehaltsklasse	Phosphor (P) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Gehaltsklasse	Kalium (K) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden CAL	Gehaltsklasse	Magnesium (Mg) mg in 100g, bei Moor in 100 ml Boden $CaCl_2$	Gehaltsklasse	Weitere Untersuchungen	Gehaltsklasse
21BN007518	MAR 6.1	A	- -	-	- -		- -		- -		- -		Chlorid (Cl^-) 82,0 mg/kg	

Durchschrift an:

Rechnungsempfänger: LWK Niedersachsen Buchhaltung, 26015 Oldenburg

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bemerkungen: Folgeauftrag zu Auftrag-Nr.: 2483492

Weitere Methoden: Chlorid (Cl^-) = DIN EN ISO 10304-1 (D 20); 2009-07 (#6).
#1 = IfB/IfF Oldenburg; #2 = IfT Oldenburg; #3 = IfL Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt bzw. weitergegeben werden.

Gehaltsklassen gemäß Richtlinie der LWK Niedersachsen.

Methoden: Bodenart = VDLUFA I, D 2.1; 1997 (Fingerprobe) bzw. C 2.2.1; 2012 (#5). pH = VDLUFA I, A 5.1.1; 2016 ($CaCl_2$) bzw. DIN ISO 10390; 2005 (H_2O, KCl). P und K = VDLUFA I, A 6.2.1.1; 2012 (CAL) bzw. A 6.2.1.2; 1991 (DL). Mg = VDLUFA I, A 6.2.4.1; 1991 ($CaCl_2$). Na, Cu, Mn, B, Zn und S = VDLUFA I, A 6.4.1; 2002 (CAT).
C org. und Humus = DIN EN 15936; 2012-11 (#1). N ges. = DIN EN 16168; 2012-11. Kalkbedarf = VDLUFA I, A 5.2.1; 1991 bzw. A 5.2.2; 2002. #1 = IfF Oldenburg; #5 = Untersuchung durch Fremdlabor; #6 = nicht akkreditiert. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042476	0 - 30	74,77	0,92	8,08	0,39	3,32	22	1	9
	042477	30 - 60	64,56	0,78	7,37	3,18	6,84	17	7	16
	042478	60 - 90	51,32	0,51	3,73	26,36	12,36	6	40	19
						Summe Nmin / Smin		**93**		**44**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016. Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042479	0 - 30	81,38	1,4	7,01	0,72	2,28	29	3	10
	042480	30 - 60	68,33	0,84	3,49	3,70	4,04	9	9	10
	042481	60 - 90	41,91	0,41	2,84	38,49	17,59	3	47	22
						Summe Nmin / Smin		**100**		**42**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042482	0 - 30	83,04	1,4	6,88	1,47	1,79	29	6	8
	042483	30 - 60	69,57	0,85	5,91	4,19	3,67	15	11	9
	042484	60 - 90	45,29	0,45	2,52	38,45	9,26	3	52	13
						Summe Nmin / Smin		**116**		**30**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042485	0 - 30	81,27	1,4	5,25	0,44	2,41	22	2	10
	042486	30 - 60	70,97	0,85	4,05	2,34	4,73	10	6	12
	042487	60 - 90	48,04	0,48	7,01	11,52	16,41	10	17	24
						Summe Nmin / Smin		**67**		**46**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.2.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042488	0 - 30	82,32	1,4	6,77	0,49	2,08	28	2	9
	042489	30 - 60	59,61	0,72	4,77	7,92	6,56	10	17	14
	042490	60 - 90	43,15	0,43	1,36	27,74	14,09	2	36	18
						Summe Nmin / Smin		**95**		**41**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042491	0 - 30	74,08	0,92	9,93	1,22	3,94	27	3	11
	042492	30 - 60	62,83	0,78	6,42	1,36	7,65	15	3	18
	042493	60 - 90	35,00	0,35	4,81	8,86	36,23	5	9	38
						Summe Nmin / Smin		**62**		**67**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042494	0 - 30	73,99	0,9	26,89	1,45	7,10	73	4	19
						Summe Nmin / Smin		**77**		**19**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042495	0 - 30	80,09	1,4	6,45	0,45	3,03	27	2	13
						Summe Nmin / Smin			**29**	**13**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042496	0 - 30	81,74	1,4	6,69	0,47	2,37	28	2	10
						Summe Nmin / Smin		**30**		**10**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042497	0 - 30	82,55	1,4	5,93	0,44	2,18	25	2	9
						Summe Nmin / Smin		**27**		**9**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.5									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042498	0 - 30	75,00	0,92	12,22	0,41	4,25	34	1	12
	042499	30 - 60	53,47	0,53	15,15	7,55	13,80	24	12	22
	042500	60 - 90	41,83	0,41	5,23	12,65	26,23	6	16	32
						Summe Nmin / Smin		**93**		**66**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042501	0 - 30	65,83	1,4	41,67	0,72	18,66	175	3	78
	042502	30 - 60	69,84	1,5	13,41	0,85	12,25	60	4	55
	042503	60 - 90	64,61	1,5	13,40	0,84	84,45	60	4	380
							Summe Nmin / Smin	**306**		**513**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042504	0 - 30	65,21	1,4	39,72	0,71	21,03	167	3	88
	042505	30 - 60	67,74	1,5	23,02	0,87	16,55	104	4	74
	042506	60 - 90	64,09	1,5	13,59	0,68	68,12	61	3	307
						Summe Nmin / Smin		**342**		**469**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042507	0 - 30	67,57	1,4	38,07	0,39	20,47	160	2	86
	042508	30 - 60	69,29	1,5	12,30	0,58	15,34	55	3	69
	042509	60 - 90	65,33	1,5	14,56	2,02	42,19	66	9	190
						Summe Nmin / Smin		**295**		**345**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016. Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042510	0 - 30	71,52	1,4	28,19	0,46	16,51	118	2	69
	042511	30 - 60	71,84	1,5	19,83	0,50	8,86	89	2	40
	042512	60 - 90	70,01	1,5	11,58	0,63	25,41	52	3	114
							Summe Nmin / Smin	**266**		**223**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042513	0 - 30	67,95	1,4	32,10	0,45	17,46	135	2	73
	042514	30 - 60	71,85	1,5	15,23	0,63	11,43	69	3	51
	042515	60 - 90	67,16	1,5	11,90	3,41	68,31	54	15	307
						Summe Nmin / Smin		**278**		**431**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042516	0 - 30	41,63	1,4	36,85	1,23	26,73	155	5	112
	042517	30 - 60	74,48	1,5	11,91	0,74	11,25	54	3	51
	042518	60 - 90	57,18	1,5	20,67	3,90	265,94	93	18	1197
						Summe Nmin / Smin		**328**		**1360**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042519	0 - 30	68,21	1,4	35,92	3,12	24,00	151	13	101
	042520	30 - 60	67,66	1,5	20,98	1,79	16,06	94	8	72
	042521	60 - 90	56,35	1,5	20,34	4,09	220,61	92	18	993
						Summe Nmin / Smin		**376**		**1166**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042522	0 - 30	69,55	1,4	26,83	1,35	15,27	113	6	64
	042523	30 - 60	66,03	1,5	16,51	2,74	15,85	74	12	71
	042524	60 - 90	53,00	1,5	17,84	7,71	148,05	80	35	666
						Summe Nmin / Smin		**320**		**801**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042525	0 - 30	69,30	1,4	30,66	1,12	10,87	129	5	46
	042526	30 - 60	71,65	1,5	19,46	1,43	12,82	88	6	58
	042527	60 - 90	61,98	1,5	23,75	7,22	150,09	107	33	675
							Summe Nmin / Smin	**368**		**779**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042528	0 - 30	71,99	1,4	31,39	3,93	23,47	132	17	99
	042529	30 - 60	66,54	1,5	28,03	3,00	30,50	126	14	137
	042530	60 - 90	46,95	1,5	20,92	18,57	815,07	94	84	3668
						Summe Nmin / Smin		**467**		**3904**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042531	0 - 30	70,17	1,4	14,91	1,03	14,79	63	4	62
	042532	30 - 60	72,01	1,5	8,66	0,82	13,09	39	4	59
	042533	60 - 90	63,92	1,5	3,76	1,68	32,03	17	8	144
						Summe Nmin / Smin		**135**		**265**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042534	0 - 30	72,20	1,4	17,01	1,54	10,06	71	6	42
	042535	30 - 60	70,63	1,5	8,24	1,30	14,10	37	6	63
	042536	60 - 90	67,31	1,5	5,28	1,67	30,82	24	8	139
						Summe Nmin / Smin		**152**		**244**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042537	0 - 30	69,58	1,4	8,23	0,76	12,80	35	3	54
	042538	30 - 60	70,55	1,5	6,62	0,70	18,15	30	3	82
	042539	60 - 90	60,55	1,5	2,33	1,63	65,46	10	7	295
						Summe Nmin / Smin		**88**		**431**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042540	0 - 30	72,59	1,4	11,94	2,73	10,77	50	11	45
	042541	30 - 60	70,59	1,5	6,38	1,02	9,90	29	5	45
	042542	60 - 90	66,61	1,5	2,18	2,77	22,64	10	12	102
						Summe Nmin / Smin		**117**		**192**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 06.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	03.08.2021
Auftrags-Nr.:	2707755	Untersuchungsbeginn:	03.08.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	06.08.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.07.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	042543	0 - 30	70,95	1,4	12,42	1,94	8,93	52	8	38
	042544	30 - 60	72,81	1,5	7,91	3,75	11,10	36	17	50
	042545	60 - 90	61,37	1,5	1,45	1,53	49,41	7	7	222
						Summe Nmin / Smin		**127**		**310**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015127**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.0		
Probenehmer:	N. Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	80,07 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1601 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	2,64	3,29	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	8,90	11,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	3,22	4,02	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,01	0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,91	1,13	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	3,85	4,81	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	11,0	13,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015127

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		22,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		3,01	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		6,81	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		55,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,80	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015127

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,42	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,82	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015128**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.1		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	79,24 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1585 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	2,38	3,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	6,65	8,40	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	2,02	2,55	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,55	0,70	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	3,27	4,13	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	9,61	12,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015128

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		18,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		2,31	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		11,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,24	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015128

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,01	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,41	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015129**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.2		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	83,90 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1678 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	< 1,68	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	4,72	5,63	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,68	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,45	0,54	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	2,18	2,60	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	7,16	8,53	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015129

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		20,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,38	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		5,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		40,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015129

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,06	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,46	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015130**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.3		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	82,95 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1659 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	1,75	2,11	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,85	4,64	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,66	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,40	0,48	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	2,20	2,65	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	7,04	8,49	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015130

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		22,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3,39	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		20,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015130

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,00	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,40	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015131**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.4		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	85,44 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1709 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	< 1,71	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,09	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,99	4,68	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,71	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,009	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,37	0,44	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	2,02	2,37	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	6,57	7,69	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015131

Untersuchungsergebnis

Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)	Original-substanz	Trocken-substanz	
		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		5,85	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		53,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015131

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,03	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,43	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015132**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.1.5		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	75,86 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1517 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	2,67	3,52	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	4,63	6,11	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,52	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,008	0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,46	0,61	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	2,48	3,27	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	7,81	10,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015132

Untersuchungsergebnis

Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)	Original-substanz	Trocken-substanz	
		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		36,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		5,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		39,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		2,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015132

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,02	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,42	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015133**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.2.0		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	77,01 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1540 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	< 1,54	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,79	4,92	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,54	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,33	0,43	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	1,61	2,09	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	5,09	6,61	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015133

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		17,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		14,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015133

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,98	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,38	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015134**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.2.1		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	82,94 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1659 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	< 1,66	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,37	4,06	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,66	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,29	0,35	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	< 1,66	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	4,31	5,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015134

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		27,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,38	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		6,25	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		53,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015134

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,07	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,48	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015135**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.2.2		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	84,36 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1687 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	< 1,69	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,67	4,35	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,69	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,31	0,37	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	< 1,69	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	5,18	6,14	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015135

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		2,19	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		12,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015135

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,98	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,38	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015136**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.2.3		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	81,46 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1629 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	2,16	2,65	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	4,48	5,50	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,63	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,45	0,55	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	1,75	2,14	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	5,73	7,04	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015136

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		15,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3,17	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		23,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015136

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,00	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,40	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015137**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	GEE 4.2.4		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	82,02 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1640 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	1,99	2,43	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	< 0,08	< 0,10	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	3,69	4,49	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	< 1,64	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	< 0,008	< 0,01	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	0,34	0,41	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	< 1,64	< 2,00	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	4,93	6,01	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015137

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		24,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		2,56	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		20,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015137

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,99	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,39	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015138**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.0		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,76 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1395 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	23,7	33,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,11	0,16	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	44,9	64,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,5	25,0	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,04	0,06	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	11,9	17,0	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,04	10,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	64,3	92,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015138

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		53,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		23,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,12	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		12,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		101	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,82	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,89	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,79	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,08	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4,71	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015138

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		7,36	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,41	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,81	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015139**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.1		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,51 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1390 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,1	36,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,14	0,20	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	44,1	63,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,0	24,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,07	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	11,7	16,8	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,33	10,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	64,1	92,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015139

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		45,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		21,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		12,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		74,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,74	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,86	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,89	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,16	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,46	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		5,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015139

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		7,47	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,46	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,87	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015140**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.2		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,51 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1390 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,4	36,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,14	0,20	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	42,3	60,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	16,8	24,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,07	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	11,8	16,9	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,38	10,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	63,7	91,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015140

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		42,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		19,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,06	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		13,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		91,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,74	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,89	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,80	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,88	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015140

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		7,73	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,37	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,77	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015141**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.3		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,64 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1393 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,2	36,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,15	0,21	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,6	65,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,4	25,0	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,04	0,06	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	11,8	17,0	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,55	10,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	65,7	94,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015141

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		46,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		21,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		12,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		74,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,85	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,87	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,86	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,28	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015141

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		7,62	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,45	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,85	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 26.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716924	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015142**	Untersuchungsende:	26.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.4		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,24 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1385 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	24,8	35,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,3	65,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,0	24,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,04	0,06	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	12,4	17,9	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,56	10,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	65,4	94,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015142

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		52,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		22,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,04	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		11,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		73,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,75	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,84	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,76	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,22	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,23	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4,73	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716924
Proben-Nr.: 21DA015142

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		6,89	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,39	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,79	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015143**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.0		
Probenehmer:	M. Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	28.07.2021	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,41 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1368 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,5	37,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,14	0,20	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,7	66,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,9	26,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,5	19,8	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,68	11,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	65,4	95,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB		in ng/kg	

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015143

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		77,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		5,60	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		26,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		16,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,66	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,39	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		15,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		95,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,15	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,25	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,06	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,58	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,26	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6,93	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015143

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		11,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,80	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,47	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015144**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.1		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	67,97 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1359 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,3	37,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,18	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,2	66,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,8	26,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,1	19,2	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,94	11,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	66,1	97,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015144

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		20,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		79,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		26,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		16,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,32	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		89,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,12	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,19	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,75	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,59	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,19	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6,77	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015144

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		10,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,75	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,15	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015145**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.2		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	67,74 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1355 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,9	38,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,14	0,21	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	41,9	61,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,1	25,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	12,9	19,0	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,83	11,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	64,2	94,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015145

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		21,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		79,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		26,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		15,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,22	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		90,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,16	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,08	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,66	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,42	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,24	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,57	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015145

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		11,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,70	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,10	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015146**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.3		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,68 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1374 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,0	36,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	46,6	67,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,1	26,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,07	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,3	19,3	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,70	11,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	67,1	97,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut
Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015146

Untersuchungsergebnis

Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)	Original-substanz	Trocken-substanz	
		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		25,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		95,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		29,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		17,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		89,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,09	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,18	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,55	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,40	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,26	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6,09	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015146

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
Fortsetzung			
OCDF		10,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,68	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,09	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015147**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.4		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,42 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1368 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,0	36,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	43,5	63,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,5	25,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,5	19,7	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,49	10,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	64,8	94,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut
Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015147

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		23,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		84,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,01	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		28,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		17,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		13,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		87,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,15	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,39	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,16	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,46	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,09	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,03	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015147

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		12,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,67	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,08	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015148**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.0		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	71,00 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1420 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	30,0	42,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,17	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	47,0	66,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	15,6	21,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,06	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,4	18,8	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,93	12,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	63,5	89,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015148

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		19,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		75,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,28	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		30,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		19,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,43	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,59	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,34	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		2,21	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		17,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		106	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,40	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,47	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,31	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,84	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,32	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,40	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,55	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6,60	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015148

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		10,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,13	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,56	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015149**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.1		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,50 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1370 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	28,3	41,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,1	65,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	15,3	22,4	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,07	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	12,8	18,7	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,57	12,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	61,7	90,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015149

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		57,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		24,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		15,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,52	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,39	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,97	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		17,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		94,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,43	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,38	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,66	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,35	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,83	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,34	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,29	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015149

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		9,35	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,96	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,36	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015150**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.2		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,62 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1392 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	28,2	40,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	50,9	73,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	14,2	20,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,06	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,1	20,2	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	9,16	13,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	61,8	88,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015150

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		19,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		76,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		34,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		21,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,65	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,99	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		2,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		18,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		98,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,40	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,76	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,59	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,06	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,73	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,67	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,59	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,93	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015150

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		14,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,49	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,90	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015151**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.3		
Probenehmer:	M. Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	70,27 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1405 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	27,9	39,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,11	0,15	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	52,4	74,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	14,7	20,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,06	0,09	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,2	20,2	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,94	12,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	61,5	87,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180		< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB		in ng/kg	

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015151

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		20,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		78,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,38	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		32,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		20,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,44	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		2,02	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		2,55	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		18,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		107	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,42	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,85	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,60	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,66	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,69	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,56	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		8,42	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015151

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		14,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,50	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,94	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 27.08.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	10.08.2021
Auftrags-Nr.:	2716925	Untersuchungsbeginn:	10.08.2021
Proben-Nr.:	**21DA015152**	Untersuchungsende:	27.08.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.4		
Probenehmer:	Probenahme durch Auftraggeber	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	-
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,96 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1399 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	28,2	40,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,17	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	51,8	74,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	14,2	20,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,06	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,3	20,5	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	9,15	13,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	63,1	90,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 52	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 101	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 138	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 153	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*
PCB 180	< 0,01	*DIN ISO 10382; 2003-05*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015152

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		20,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		84,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		34,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		20,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,44	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,91	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		2,69	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		18,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		101	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,26	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,78	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,92	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,75	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,80	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,49	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		8,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2716925
Proben-Nr.: 21DA015152

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		14,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,49	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,93	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046596	0 - 30	72,84	0,86	10,55	2,13	4,84	27	6	13
	046597	30 - 60	63,57	0,78	6,21	2,36	8,28	15	6	19
	046598	60 - 90	55,40	0,61	< 0,80	13,06	14,26	1	24	26
							Summe Nmin / Smin	**79**		**58**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046599	0 - 30	81,09	1,4	12,54	0,61	6,24	53	3	26
						Summe Nmin / Smin		**56**		**26**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046600	0 - 30	81,44	1,4	12,49	0,46	6,02	52	2	25
						Summe Nmin / Smin		**54**		**25**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046601	0 - 30	80,98	1,4	16,10	0,46	18,72	68	2	79
						Summe Nmin / Smin		**70**		**79**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046602	0 - 30	76,97	1,2	12,92	0,65	54,25	47	2	195
						Summe Nmin / Smin			**49**	**195**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 12.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	08.10.2021
Auftrags-Nr.:	2797236	Untersuchungsbeginn:	08.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	12.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann
Durchschrift an:		Probenahmedatum:	27.09.2021

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	GEE 4.1.5									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	046603	0 - 30	76,58	1,2	10,89	1,96	31,42	39	7	113
	046604	30 - 60	59,88	0,65	6,83	9,89	24,66	13	19	48
	046605	60 - 90	44,50	0,45	< 1,01	25,37	11,82	1	34	16
						Summe Nmin / Smin		**113**		**177**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.
Bei Befunden unter 20 kg/ha SO_4-S wird generell die Verwendung von schwefelhaltigen Düngemitteln empfohlen, bei Raps eine Aufdüngung auf 60 kg/ha (= Sollwert).

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050541	0 - 30	71,53	1,4	12,56	0,37	9,09	53	2	38
	050542	30 - 60	71,07	1,5	3,60	< 0,30	15,18	16	1	68
	050543	60 - 90	66,08	1,5	3,25	< 0,33	36,65	15	1	165
							Summe Nmin / Smin		**88**	**271**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050544	0 - 30	69,89	1,4	21,67	0,63	27,82	91	3	117
	050545	30 - 60	70,07	1,5	10,76	0,79	12,97	48	4	58
	050546	60 - 90	64,34	1,5	5,87	0,79	28,59	26	4	129
						Summe Nmin / Smin		**176**		**304**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050547	0 - 30	69,72	1,4	6,47	0,31	26,20	27	1	110
	050548	30 - 60	71,67	1,5	5,22	0,29	28,19	24	1	127
	050549	60 - 90	64,42	1,5	2,67	1,00	68,75	12	5	309
						Summe Nmin / Smin			**70**	**546**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050550	0 - 30	67,28	1,4	14,23	1,58	104,36	60	7	438
	050551	30 - 60	71,96	1,5	7,42	0,37	38,50	33	2	173
	050552	60 - 90	66,99	1,5	2,96	0,39	35,06	13	2	158
						Summe Nmin / Smin		**117**		**769**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050553	0 - 30	69,73	1,4	12,37	0,31	151,74	52	1	637
	050554	30 - 60	71,48	1,5	7,96	0,37	57,43	36	2	258
	050555	60 - 90	68,22	1,5	4,18	0,85	57,25	19	4	258
						Summe Nmin / Smin		**114**		**1153**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050556	0 - 30	71,85	1,4	100,62	0,36	22,21	423	2	93
	050557	30 - 60	70,71	1,5	93,31	0,31	27,31	420	1	123
	050558	60 - 90	71,81	1,5	45,87	< 0,30	39,09	206	1	176
							Summe Nmin / Smin	**1053**		**392**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050559	0 - 30	70,21	1,4	88,39	0,54	78,50	371	2	330
	050560	30 - 60	71,15	1,5	61,32	0,30	38,19	276	1	172
	050561	60 - 90	71,44	1,5	24,62	0,31	28,21	111	1	127
						Summe Nmin / Smin		**762**		**629**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050562	0 - 30	69,48	1,4	37,30	0,56	165,51	157	2	695
	050563	30 - 60	71,09	1,5	33,82	1,30	93,20	152	6	419
	050564	60 - 90	71,50	1,5	18,17	0,37	22,77	82	2	102
							Summe Nmin / Smin	**401**		**1216**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050565	0 - 30	71,36	1,4	46,53	1,34	137,93	195	6	579
	050566	30 - 60	70,11	1,5	39,06	2,02	118,49	176	9	533
	050567	60 - 90	70,66	1,5	24,84	1,05	54,11	112	5	244
						Summe Nmin / Smin		**503**		**1356**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 3.2.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050568	0 - 30	71,63	1,4	69,52	1,59	112,76	292	7	474
	050569	30 - 60	71,86	1,5	37,75	1,25	69,19	170	6	311
	050570	60 - 90	73,26	1,5	20,91	0,52	40,90	94	2	184
						Summe Nmin / Smin		**571**		**969**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.0									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050571	0 - 30	70,83	1,4	76,67	0,48	23,78	322	2	100
	050572	30 - 60	68,61	1,5	56,10	1,29	25,08	252	6	113
	050573	60 - 90	57,91	0,64	32,54	11,20	584,39	62	22	1122
						Summe Nmin / Smin		**666**		**1335**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.1									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050574	0 - 30	52,83	0,55	38,56	10,22	293,30	64	17	484
	050575	30 - 60	66,94	1,5	73,30	1,23	48,46	330	6	218
	050576	60 - 90	70,36	1,5	66,95	0,81	60,13	301	4	271
							Summe Nmin / Smin	**722**		**973**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.2									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050577	0 - 30	69,53	1,4	58,47	0,80	84,42	246	3	355
	050578	30 - 60	66,95	1,5	49,90	0,58	52,85	225	3	238
	050579	60 - 90	49,16	0,7	27,64	8,59	274,25	58	18	576
						Summe Nmin / Smin		**553**		**1169**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.3									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050580	0 - 30	69,23	1,4	62,36	1,12	119,25	262	5	501
	050581	30 - 60	66,49	1,5	61,60	1,37	64,37	277	6	290
	050582	60 - 90	54,04	0,84	53,95	7,31	279,57	136	18	705
						Summe Nmin / Smin		**704**		**1496**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Finkenborner Weg 1A • 31787 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartnerin:
Dr. Christina Neuhaus
Telefon: (05151) 987124
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: christina.neuhaus@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Hameln, 30.10.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	27.10.2021
Auftrags-Nr.:	2825089	Untersuchungsbeginn:	27.10.2021
Berichts-Version:	1	Untersuchungsende:	30.10.2021
Einsender:		Probenart:	Boden
		Probenehmer:	Manfred Lienemann

Durchschrift an:

Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Nmin / Smin

	Labor-Nr. 21BN...	Schicht (cm)	TS %	Roh-dichte kg/l	NO_3-N mg/kg TS	NH_4-N mg/kg TS	SO_4-S mg/kg TS	**NO_3-N kg/ha**	**NH_4-N kg/ha**	**SO_4-S kg/ha**
Schlagbezeichnung:	MAR 6.1.4									
Haupt-/Vorfrucht:	--/--									
	050583	0 - 30	70,92	1,4	36,90	1,35	176,66	155	6	742
	050584	30 - 60	64,63	1,5	46,31	0,62	125,27	208	3	564
	050585	60 - 90	51,26	0,52	25,55	5,69	233,85	40	9	365
						Summe Nmin / Smin		**421**		**1671**

Dr. Christina Neuhaus
Laborleiterin

Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

„<...“ = Der Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereichs.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang. Die Bodenproben wurden feldfeucht extrahiert. Mikrowellengetrocknete Rückstellmuster werden 2 Monate lang aufbewahrt.
Methoden: Trockensubstanz = VDLUFA I, A 2.1.1; 1991 (#6). Rohdichte, NO_3-N, NH_4-N = VDLUFA I, A 6.1.4.1; 2002. SO_4-S = VDLUFA I, A 6.3.1; 2016.
Probenahme (sofern durch die LUFA Nord-West ausgeführt) = VDLUFA A 1.2.2; 1997 (#6). #6 = nicht akkreditiert.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016263**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	22.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.0		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	76,2	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	1,00	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	3,89	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	9,05	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,72	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	3,44	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	12,9	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016263

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.0

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	7,84	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	111	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016263

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.0

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	< 5,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,07	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	0,19	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016264**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	22.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.1		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	80,0	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	0,67	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	2,80	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	6,12	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,97	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	2,29	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	10,6	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016264

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.1

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	6,48	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	113	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016264

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.1

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	< 5,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,06	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	0,18	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016265**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	28.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.2		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	80,9	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	0,98	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	4,22	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	8,30	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,75	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	3,14	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	11,9	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016265

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.2

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	1,68	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	7,11	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	138	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016265

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.2

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	42,3	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,15	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	0,42	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	23,6	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016266**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	22.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.3		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	82,3	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	0,79	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	3,20	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	7,18	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,68	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	2,75	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	12,2	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016266

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.3

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	4,81	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	34,7	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016266

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.3

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	< 5,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,01	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	< 0,10	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	22,4	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016267**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	28.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.4		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	81,9	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	1,03	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	4,22	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	7,26	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	4,09	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	2,85	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	16,1	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016267

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.4

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	3,57	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	28,3	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016267

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.4

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	< 5,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,00	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	< 0,10	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	26,2	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Auftrags-Nr.:	2802247	Eingangsdatum:	12.10.2021
Proben-Nr.:	**21DA016268**	Untersuchungsbeginn:	12.10.2021
Kunden-Nr.:	50150521	Untersuchungsende:	28.10.2021
Auftraggeber:	LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft		
Bezeichnung:	GEE 4.1.5		
Probenehmer:	M.Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	Keine Angabe	Verpackung:	Keine Angabe
Probenahmeort:	Keine Angabe		
Probenahmenorm	Keine Angabe		
Untersuchungsart:	Untersuchung nach BBodschV		

Untersuchung im Feststoff

*)Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
**)Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
***)Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Parameter	Einheit	Befund in OS	VW*	PW**	MW***	Methode
Trockensubstanz	%	76,3	-	-	-	DIN EN 14346; 2007-03
Parameter	**Einheit**	**Befund in TS**	**VW***	**PW****	**MW*****	**Methode**
Bodenart		Sand	-	-	-	VDLUFA I, D 2.1; 1997; #6
Arsen (As)	mg/kg	0,57	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02
Blei (Pb)	mg/kg	2,73	40	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Cadmium (Cd)	mg/kg	< 0,10	0,4	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chrom (Cr)	mg/kg	5,59	30	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,01	20	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Nickel (Ni)	mg/kg	2,10	15	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Quecksilber (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,1	-	-	DIN EN 1483; 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	8,53	60	-	-	DIN ISO 22036; 2009-06
Chlorid (Cl^-)	mg/kg	< 2000	-	-	-	DIN 38405-D 1; 1985-12; #6
PCB 28	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 52	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 101	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 153	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB 138	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016268

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.5

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
PCB 180	mg/kg	< 0,01	-	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
PCB-6, Summe	mg/kg	< 0,01	0,05	-	-	DIN ISO 10382; 2003-05
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Phenanthren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Chrysen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	< 0,05	-	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
PAK, Summe	mg/kg	< 0,05	3	-	-	DIN ISO 18287; 2006-05
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg	4,64	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDD	ng/kg	37,1	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg	< 0,50	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg	< 1,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1a
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Telefon: (0 51 51) 98 71-0
Telefax: (0 51 51) 98 71-11
Email: ifd@lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 28.10.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2802247
Proben-Nr.: 21DA016268

Bezeichnung der Probe / Charge: GEE 4.1.5

Parameter	Einheit	Befund in TS	VW*	PW**	MW***	Methode
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg	< 2,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg	2,08	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
OCDF	ng/kg	< 5,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	2,01	-	-	-	berechnet nach WHO
I-TEQ (Nato/CCMS), berechnet	ng/kg	0,10	-	-	-	berechnet
PCB 77	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 81	ng/kg	< 20,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 105	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 114	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 118	ng/kg	18,6	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 123	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 126	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 156	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 157	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 167	ng/kg	< 15,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 169	ng/kg	< 3,00	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
PCB 189	ng/kg	< 30,0	-	-	-	DIN 38414-24; 2000-10
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet	ng/kg	0,40	-	-	-	berechnet nach WHO

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016581**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.0		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,49 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1390 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	24,9	35,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,09	0,12	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	43,6	62,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,1	24,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,05	0,07	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	12,3	17,6	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,07	10,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	59,7	85,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016581

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		36,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		11,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		63,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,85	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3,93	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016581

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,20	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,60	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016582**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.1		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,52 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1390 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	31,4	45,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,15	0,22	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	48,8	70,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	20,3	29,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,11	0,15	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,6	19,5	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	9,18	13,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	79,7	115	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016582

Untersuchungsergebnis

Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)	Original-substanz	Trocken-substanz	
		in ng/kg	
PCB 77		30,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		66,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		207	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		35,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		22,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane	in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	19,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD	103	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF	1,71	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF	1,33	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF	1,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF	2,15	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	11,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016582

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		24,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,71	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,12	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016583**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.2		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,59 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1372 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	26,6	38,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,08	0,12	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	47,2	68,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,9	27,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,10	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	12,7	18,6	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	7,55	11,0	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	64,0	93,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB		in ng/kg	

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016583

Untersuchungsergebnis

Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)	Original-substanz	Trocken-substanz	
		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		19,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		67,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		15,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40	*berechnet nach WHO*

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane	in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	13,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD	76,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF	0,70	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5,68	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016583

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		9,60	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,17	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,57	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016584**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.3		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	63,59 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1272 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	26,1	41,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,11	0,17	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	45,8	72,0	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	20,0	31,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,09	0,14	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,3	20,9	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,73	13,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	79,6	125	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016584

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		45,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		82,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		278	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,82	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		43,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		26,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,50	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		21,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		119	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		2,18	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,26	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,98	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,62	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		2,02	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		14,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016584

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		28,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,24	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,74	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016585**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.1.4		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	70,26 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1405 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	32,5	46,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,20	0,28	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	50,9	72,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	22,9	32,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,13	0,18	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,1	20,1	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	10,7	15,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	93,7	133	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016585

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		33,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		75,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		245	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		41,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		22,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		19,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		124	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,74	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,98	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,43	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,90	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,33	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,63	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,79	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		13,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016585

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		27,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,00	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,41	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016586**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.0		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,40 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1368 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	26,6	38,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,09	0,13	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	47,4	69,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	16,8	24,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,06	0,08	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,5	19,7	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,69	12,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	68,5	100	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016586

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		21,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		67,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		18,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		3,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		13,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		76,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,58	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,87	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		3,33	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		5,86	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016586

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		7,05	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,41	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,82	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016587**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.1		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,74 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1375 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	25,9	37,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,10	0,15	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	46,7	67,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,0	26,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,10	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,5	19,7	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,48	12,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	70,2	102	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016587

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		41,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		127	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		24,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		15,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		1,14	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		15,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		87,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,86	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,13	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,03	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,83	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,37	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		9,16	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016587

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		16,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,31	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,72	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016588**	Untersuchungsende:	25.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.2		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	67,40 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1348 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	32,1	47,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,18	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	47,1	69,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,7	27,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,08	0,12	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,0	19,2	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,75	13,0	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	73,6	109	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	in mg/kg	
PCB 28	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180	< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut
Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016588

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		27,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		60,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		202	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		36,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		21,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		107	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,65	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,08	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,30	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,82	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,51	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		11,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016588

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		24,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,81	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,22	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016589**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.3		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,64 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1373 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	27,6	40,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,17	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	46,2	67,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,2	26,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,10	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,8	20,1	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,82	12,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	71,5	104	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016589

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		30,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		99,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		21,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,52	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		86,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		0,59	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,86	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016589

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		< 5,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,21	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,61	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016590**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 3.2.4		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,73 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1375 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	27,0	39,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,12	0,18	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	46,8	68,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,6	27,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,11	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,7	19,9	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	9,85	14,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	77,3	112	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016590

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		33,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		103	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		26,5	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		16,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		90,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		0,52	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		0,78	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,25	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6,72	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016590

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		6,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,29	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		2,69	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016591**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.0		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	68,67 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1373 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	33,7	49,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,10	0,14	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	48,9	71,3	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	14,8	21,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,10	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,6	19,8	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	10,1	14,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	66,7	97,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut
Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016591

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		22,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		80,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		42,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		24,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,18	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,80	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		17,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		85,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,43	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,35	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,67	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,26	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,21	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		1,76	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,37	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		7,74	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016591

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		11,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		2,95	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,35	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016592**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.1		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	69,79 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1396 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	36,2	51,8	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,13	0,19	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	50,1	71,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,3	24,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,09	0,12	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,9	20,0	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	11,6	16,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	77,6	111	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut
Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016592

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		22,4	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		87,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		3,19	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		34,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		22,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,42	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,71	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		15,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		87,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		2,24	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,52	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,67	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,10	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,69	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		8,89	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016592

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		7,77	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,01	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,43	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,07	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,07	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016593**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.2		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	67,35 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1347 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	28,6	42,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,14	0,20	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	53,5	79,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	17,6	26,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,07	0,11	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	13,9	20,6	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	8,90	13,2	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	72,9	108	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016593

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		21,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		46,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		149	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		4,96	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,60	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,96	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		1,07	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,78	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		20,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		139	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,68	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,47	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,71	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,04	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		2,31	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,11	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,68	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		13,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016593

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		22,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,79	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		4,39	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,07	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,13	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016594**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.3		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	70,07 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1401 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	31,2	44,5	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,15	0,21	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	53,2	75,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	18,6	26,6	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,08	0,11	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,4	20,5	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	10,6	15,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	77,5	111	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016594

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		26,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		60,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		182	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		36,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		24,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,41	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,37	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		2,32	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		20,9	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		120	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,83	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,64	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,85	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		2,53	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,19	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2,29	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		2,18	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		13,3	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016594

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		24,8	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,48	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		3,89	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West • Postfach 10 06 55 • 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Marcel Schulz
Telefon: (05151) 987136
Telefax: (05151) 987111
E-Mail: marcel.schulz@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.11.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	01.11.2021
Auftrags-Nr.:	2830281	Untersuchungsbeginn:	01.11.2021
Proben-Nr.:	**21DA016595**	Untersuchungsende:	29.11.2021
Bezeichnung:	MAR 6.1.4		
Probenehmer:	Manfred Lienemann	Probenart:	Boden
Probenahmedatum:	27.09.2021	Verpackung:	Polybeutel
Probenahmeort:	Keine Angabe	Probenahmebericht-Nr.:	-

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Trockensubstanz	73,51 %		*DIN EN 12880-S 2a; 2001-02*
Chlorid (Cl^-)	< 1470 mg/kg	< 2000 mg/kg	*DIN 38405-D 1; 1985-12*

Schwermetalle	in mg/kg	in mg/kg	
Blei (Pb)	30,7	41,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Cadmium (Cd)	0,22	0,29	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Chrom (Cr)	57,4	78,1	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Nickel (Ni)	21,8	29,7	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Quecksilber (Hg)	0,09	0,12	*DIN EN 1483; 2007-07*
Arsen (As)	14,1	19,2	*DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02 (mod.)*
Kupfer (Cu)	10,2	13,9	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*
Zink (Zn)	88,1	120	*DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09 (mod.)*

Polychlorierte Biphenyle (PCB)		in mg/kg	
PCB 28		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 52		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 101		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 138		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 153		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*
PCB 180		< 0,01	*VDLUFA VII, 3.3.2.1; 2011*

Dioxinähnliche PCB	in ng/kg

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016595

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Dioxinähnliche PCB (Fortsetzung)		in ng/kg	
PCB 77		31,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 81		< 20,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 105		59,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 114		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 118		194	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 123		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 126		6,02	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 156		32,2	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 157		< 15,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 167		23,6	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 169		< 3,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
PCB 189		< 30,0	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,71	*berechnet nach WHO*
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane		in ng/kg	
2,3,7,8-TeCDD		< 0,50	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDD		0,90	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDD		1,27	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		20,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
OCDD		113	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,7,8-TeCDF		1,98	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8-PeCDF		1,77	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,7,8-PeCDF		1,93	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8-HxCDF		1,94	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,6,7,8-HxCDF		1,34	*DIN 38414-24; 2000-10*
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 1,00	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,7,8,9-HxCDF		1,62	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		14,1	*DIN 38414-24; 2000-10*
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00	*DIN 38414-24; 2000-10*

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Düngemittel und Saatgut

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.: 50150521
Auftrags-Nr.: 2830281
Proben-Nr.: 21DA016595

Untersuchungsergebnis	Original-substanz	Trocken-substanz	
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane Fortsetzung		in ng/kg	
OCDF		23,7	*DIN 38414-24; 2000-10*
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		3,56	*berechnet nach WHO*
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		4,27	*berechnet nach WHO*
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		in mg/kg	
Naphthalin		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Acenaphthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Phenanthren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benz(a)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Chrysen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(b)fluoranthen		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(k)fluoranthen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(a)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
Benzo(g,h,i)perylen		< 0,05	*DIN ISO 18287; 2006-05*
PAK, Summe		0,06	*DIN ISO 18287; 2006-05*

Dr. Marcel Schulz, Laborbereichsleiter
(Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.)

1 % ≙ 10.000 mg/kg

Für die Deklarationserstellung nach DüMV ist die Verwendung des aktuellen Auftragsformulars notwendig.

„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches
#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005869**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	6, GEE4.1.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	13,5		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,4	**17,7**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,2	**23,4**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,5	**25,8**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,8	**50,0**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,3	**24,2**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**48**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**56,1**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,1	**15,8**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,6**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**5,7**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,1	**23,0**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,5	**11,4**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**6,9**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005869**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	6, GEE4.1.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	20	**151**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,6	**4,1**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005870**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	7, GEE4.1.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	13,0		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,9	**14,6**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,0	**23,3**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**25,8**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,2	**47,9**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,9	**22,1**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**46**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**58,0**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,3	**17,6**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,6**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**6,0**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,6	**27,9**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,5	**11,3**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**6,9**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005870**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	7, GEE4.1.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	19	**146**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,0	**0,0**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005871**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	8, GEE4.1.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	12,5		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,3	**18,3**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,8	**22,4**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,2	**25,2**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,1	**48,8**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,9	**23,5**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**48**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**57,4**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,0	**16,0**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,4	**3,6**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**6,4**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	2,9	**23,0**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,4	**11,5**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**7,0**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005871**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	8, GEE4.1.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	19	**154**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,6	**4,6**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005872**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	9, GEE4.1.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	13,7		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,7	**19,8**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,0	**22,1**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**25,0**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,5	**47,6**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,1	**22,7**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**48**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**55,1**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,0	**14,7**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,8**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,9	**6,6**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,0	**22,2**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,6	**11,5**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,0	**7,0**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005872**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	9, GEE4.1.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	21	**156**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**6,8**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005873**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	10, GEE4.1.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	12,7		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,3	**17,7**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,9	**22,7**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,3	**25,7**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,0	**47,4**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,8	**21,7**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**46**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**57,2**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,0	**15,9**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,9**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,9	**6,9**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,1	**24,1**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,5	**11,5**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**7,0**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005873**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	10, GEE4.1.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	19	**152**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,5	**4,0**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihre Ansprechpartner:
Dr. Hartwig Wellmann
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005874**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	11, GEE4.1.6		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	13,3		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,1	**16,1**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,0	**22,6**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**25,2**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,1	**45,9**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,8	**20,7**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**45**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**58,4**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,2	**16,1**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,8**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,9	**6,9**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,6	**27,3**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,5	**11,5**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,9	**7,0**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 20.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609839	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005874**	Untersuchungsende:	20.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	11, GEE4.1.6		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	20	**150**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,2	**1,7**	< 6,0	g/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Dr. Hartwig Wellmann
Laborbereichsleiter
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005875**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	1, GEE4.2.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	18,3		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,7	**9,2**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**18,8**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,9	**21,6**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	7,4	**40,4**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,4	**18,8**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**47**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**63,7**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	5,5	**30,1**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,4	**2,4**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,9	**4,7**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	7,9	**43,3**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	2,1	**11,6**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,3	**7,1**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005875**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	1, GEE4.2.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	26	**141**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-1,4	**-7,8**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,07	**0,40**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,26**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,11**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,16**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,30	**1,65**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,10**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	< 0	**< 2**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**20**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	11	**59**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	13	**72**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005876**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	2, GEE4.2.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	15,0		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,9	**12,7**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**22,9**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,8	**25,6**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	7,2	**48,2**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,4	**22,6**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**47**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**60,7**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,3	**22,0**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,4	**2,9**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**5,6**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	4,6	**30,6**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,7	**11,3**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,0	**6,9**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005876**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	2, GEE4.2.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	21	**143**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,4	**-2,6**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,06	**0,39**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,34**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,12**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,17**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,36	**2,41**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,11**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	0	**2**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**25**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	10	**67**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	10	**68**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005877**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	3, GEE4.2.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	16,2		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,8	**11,3**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,6	**22,0**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	4,0	**24,6**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	7,5	**46,1**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,5	**21,5**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**47**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**60,5**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,7	**23,0**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,4	**2,7**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**4,9**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	5,7	**35,1**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,8	**11,3**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,1	**6,8**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005877**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	3, GEE4.2.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	23	**141**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,7	**-4,5**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,07	**0,43**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,31**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,01	**0,06**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,17**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,32	**1,96**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,12**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	0	**3**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**24**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	12	**75**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	9	**57**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005878**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	4, GEE4.2.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	15,2		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,9	**12,4**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,6	**23,7**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	4,0	**26,5**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	7,4	**48,5**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,3	**22,0**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**45**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**58,2**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,8	**18,6**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,0**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**5,5**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	4,7	**30,6**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,7	**11,1**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,0	**6,7**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005878**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	4, GEE4.2.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	21	**140**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,4	**-2,5**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,06	**0,39**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,32**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,10**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,17**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,31	**2,02**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,11**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	0	**3**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**24**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	9	**57**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	7	**49**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005879**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	5, GEE4.2.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	14,6		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,0	**13,9**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,4	**23,3**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,8	**25,7**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	7,0	**47,8**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,2	**22,1**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**46**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**58,2**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,7	**18,5**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,5	**3,2**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,8	**5,5**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	4,3	**29,5**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,6	**11,3**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,0	**6,8**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 26.05.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	19.05.2021
Auftrags-Nr.:	2609840	Untersuchungsbeginn:	19.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG005879**	Untersuchungsende:	26.05.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	19.05.2021	Probenahme:	Wolfgang Klahsen
Bezeichnung:	5, GEE4.2.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	21	**144**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,1	**-0,8**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,06	**0,41**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,36**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,01	**0,06**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,19**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,37	**2,50**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,13**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**3**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**29**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	9	**63**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	8	**55**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006034**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	1, MAR 3.1.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	13,1		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,5	**11,4**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,3	**25,3**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,6	**27,9**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,5	**50,1**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,9	**22,1**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**44**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**55,1**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,4	**18,1**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,3	**2,1**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,1	**8,3**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	0,2	**1,3**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,7	**28,2**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,4	**10,4**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,8	**6,2**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006034**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	1, MAR 3.1.1		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	17	**131**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,4	**-2,7**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,04	**0,30**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,24**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,00	**0,03**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,18**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,39	**2,98**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,23**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**5**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	3	**26**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	18	**136**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	6	**46**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006035**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	2, MAR 3.1.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	15,4		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,5	**9,8**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,3	**21,1**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,7	**23,6**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,6	**43,0**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	3,0	**19,4**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**45**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**60,1**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	4,0	**26,1**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,3	**2,2**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,1	**7,1**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	5,8	**37,8**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,7	**11,1**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,0	**6,7**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006035**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	2, MAR 3.1.2		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	21	**136**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,9	**-6,1**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,30**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,19**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,01	**0,04**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,17**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,40	**2,60**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,19**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**5**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**26**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	17	**110**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	14	**91**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006036**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	3, MAR 3.1.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	12,0		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,5	**12,8**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,7	**22,5**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,1	**25,7**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	5,5	**46,3**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,5	**20,6**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**45**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**55,6**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,1	**17,9**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,3	**2,4**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,9	**7,2**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	-	**< 1,0**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,8	**31,4**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,3	**10,8**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,8	**6,5**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006036**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	3, MAR 3.1.3		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	16	**137**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,2	**-1,5**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,06	**0,49**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,04	**0,30**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,01	**0,06**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,26**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,37	**3,10**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,20**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**7**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**29**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	14	**115**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	11	**93**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006037**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	4, MAR 3.1.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	12,7		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,5	**12,0**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,2	**25,3**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,5	**27,4**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	6,1	**48,3**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,6	**20,9**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**43**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**54,1**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,0	**15,9**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,3	**2,3**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,1	**8,7**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	0,2	**1,7**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,6	**28,6**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,3	**10,4**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,8	**6,2**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006037**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	4, MAR 3.1.4		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	17	**132**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,3	**-2,0**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,05	**0,38**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,27**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	< 0,00	**< 0,02**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,21**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,39	**3,07**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,21**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**7**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	3	**27**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	14	**113**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	7	**54**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Institut für Futtermittel - Jägerstraße 23-27 - 26121 Oldenburg

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr/e Ansprechpartner/in
Mara Lungershausen
Telefon: 0441 801847
E-Mail: IfF-Grundfutter@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006038**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	5, MAR 3.1.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Aussehen *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Geruch *LUFA Nord-West 1/3-185; 2016*	Normal/Produkttypisch			
Trockensubstanz *VO (EG) 152 Anhang III, A; 2009*	11,9		24,0 bis 30,0	%
Rohprotein *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,5	**12,3**	< 19,0	%
Rohfaser *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,7	**22,9**	21,0 bis 25,0	%
ADFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	3,0	**25,2**	25,0 bis 28,0	%
aNDFom *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	5,3	**44,8**	35,0 bis 46,0	%
Hemicellulose *berechnet*	2,3	**19,6**		%
Anteil Hemicellulose an Gesamtfaser *berechnet*		**44**		%
Gasbildung *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*		**55,6**	> 47,0	ml/200mg
Gesamtzucker *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	2,1	**18,1**	3,0 bis 15,0	%
Rohfett *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	0,3	**2,2**		%
Rohasche *VDLUFA III 31.2; 2004 (mod.)*	1,0	**8,3**	< 10,0	%
Sand *berechnet*	0,2	**1,3**	< 2,0	%
NFC (Nicht-Faser-Kohlenhydrate) *berechnet*	3,8	**32,4**		%
ME-Rind *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	1,3	**10,7**	> 10,0	MJ/kg
NEL (Netto-Energie-Lakt.) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	0,8	**6,4**	> 6,0	MJ/kg

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Futtermittel

Jägerstr. 23 - 27
26121 Oldenburg
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Oldenburg, 01.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Probeneingang:	26.05.2021
Auftrags-Nr.:	2614565	Untersuchungsbeginn:	26.05.2021
Proben-Nr.:	**21FG006038**	Untersuchungsende:	01.06.2021
Probenart:	Frischgras	Berichts-Version: 1	
Erntetermin:	26.05.2021	Probenahme:	W. Klahsen
Bezeichnung:	5, MAR 3.1.5		

Leistung *Methode*	Ergebnis in der Frischsubstanz	**Berechnet auf die Trockensubstanz**	Zielwerte in der Trockensubstanz	Einheit
Nutzbares Rohprotein (nXP) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	16	**136**	> 135	g/kg
Ruminale N-Bilanz (RNB) *Ber. gem. GfE, DLG u. FMV*	-0,2	**-2,1**	< 6,0	g/kg
Calcium (Ca) *ASU F 0096; 2019-07*	0,06	**0,54**	0,30 bis 1,00	%
Phosphor (P) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,26**	0,25 bis 0,55	%
Natrium (Na) *ASU F 0096; 2019-07*	0,00	**0,03**	0,03 bis 0,40	%
Magnesium (Mg) *ASU F 0096; 2019-07*	0,03	**0,25**	0,15 bis 0,40	%
Kalium (K) *ASU F 0096; 2019-07*	0,37	**3,13**	1,20 bis 4,50	%
Schwefel (S) *ASU F 0096; 2019-07*	0,02	**0,19**	0,25 bis 0,60	%
Kupfer (Cu) *ASU F 0096; 2019-07*	1	**7**	4 bis 30	mg/kg
Zink (Zn) *ASU F 0096; 2019-07*	4	**33**	10 bis 90	mg/kg
Mangan (Mn) *ASU F 0096; 2019-07*	19	**158**	30 bis 330	mg/kg
Eisen (Fe) *ASU F 0096; 2019-07*	6	**49**	60 bis 2000	mg/kg

Energieermittlung auf der Basis Rohnährstoffe und Hohenheimer Futterwerttest (HFT) - Formel 2007

Im Auftrag
Mara Lungershausen
Laborbereichsleitung
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #4 = IfB, IfD, Hameln; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung
„<…“ = Wert ist kleiner als die nebenstehende untere Grenze des Arbeitsbereiches

Dieser Prüfbericht wurde einer automatischen Plausibilitätskontrolle unterworfen und ist daher nicht unterzeichnet. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001588**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.2.1., Probe Nr. 1
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00088 mg/kg	< 0,0051 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0053 mg/kg	0,031 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,030 mg/kg	0,17 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0014 mg/kg	0,0082 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,030 mg/kg	0,17 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,034 mg/kg	0,19 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,44 mg/kg	2,6 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,1 mg/kg	24 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	17,2 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001588**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.1., Probe Nr. 1
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,40 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		34,78 ng/kg
OCDD		359,94 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		5,51 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		21,69 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,53 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,93 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001588**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.1., Probe Nr. 1
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001589**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.2.2., Probe Nr. 2
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00083 mg/kg	< 0,0053 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0050 mg/kg	0,032 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,025 mg/kg	0,16 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0013 mg/kg	0,0085 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,018 mg/kg	0,12 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,022 mg/kg	0,14 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,39 mg/kg	2,4 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	3,5 mg/kg	22 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	15,7 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001589**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.2., Probe Nr. 2
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3,44 ng/kg
OCDD		24,73 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,99 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,39 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001589**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.2., Probe Nr. 2
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001590**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.2.3., Probe Nr. 3
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	0,00078 mg/kg	0,0051 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0047 mg/kg	0,031 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,023 mg/kg	0,15 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0011 mg/kg	0,0072 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,027 mg/kg	0,17 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,028 mg/kg	0,18 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,47 mg/kg	3,1 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,0 mg/kg	26 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	15,3 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001590**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.3., Probe Nr. 3
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,60 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14,46 ng/kg
OCDD		137,08 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		2,23 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,14 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,55 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001590**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.3., Probe Nr. 3
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001591**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.2.4., Probe Nr. 4
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	0,00084 mg/kg	0,0052 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0050 mg/kg	0,031 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,020 mg/kg	0,12 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,00084 mg/kg	0,0052 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,044 mg/kg	0,27 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,047 mg/kg	0,29 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,51 mg/kg	3,2 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,1 mg/kg	25 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	16,1 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001591**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.4., Probe Nr. 4
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		4,72 ng/kg
OCDD		31,48 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,00 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,41 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001591**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.4., Probe Nr. 4
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001592**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.2.5., Probe Nr. 5
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	0,00073 mg/kg	0,0052 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0044 mg/kg	0,031 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,017 mg/kg	0,12 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0010 mg/kg	0,0072 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,029 mg/kg	0,21 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,029 mg/kg	0,21 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,53 mg/kg	3,8 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,2 mg/kg	30 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	14,1 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001592**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.5., Probe Nr. 5
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		4,20 ng/kg
OCDD		26,20 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,00 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,40 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001592**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.2.5., Probe Nr. 5
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001593**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	GEE4.1.0, Probe Nr. 6
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 500 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe
Schreiben vom:	19.05.2021

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00064 mg/kg	< 0,0051 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0026 mg/kg	0,020 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,019 mg/kg	0,15 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,00077 mg/kg	0,0061 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,013 mg/kg	0,10 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,022 mg/kg	0,17 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,47 mg/kg	3,7 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,1 mg/kg	32 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	12,6 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001593**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.1.0, Probe Nr. 6
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,4,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,52 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		12,25 ng/kg
OCDD		109,04 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,10 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,51 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	20.05.2021
Auftrags-Nr.:	2616113	Untersuchungsbeginn:	20.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001593**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: GEE4.1.0, Probe Nr. 6
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 167		< 20 ng/kg
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001603**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.1.1, Probe Nr. 1
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00067 mg/kg	< 0,0053 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,011 mg/kg	0,086 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,027 mg/kg	0,21 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0056 mg/kg	0,045 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,048 mg/kg	0,38 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,23 mg/kg	1,8 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,93 mg/kg	7,4 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,1 mg/kg	32 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	12,5 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001603**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.1, Probe Nr. 1
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		13,81 ng/kg
OCDD		105,34 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,12 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,52 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001603**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.1, Probe Nr. 1
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001604**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.1.2, Probe Nr. 2
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00080 mg/kg	< 0,0053 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,011 mg/kg	0,074 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,024 mg/kg	0,16 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0053 mg/kg	0,035 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,050 mg/kg	0,33 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,21 mg/kg	1,4 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	1,1 mg/kg	7,4 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,6 mg/kg	30 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	15,2 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…" = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001604**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.2, Probe Nr. 2
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		9,04 ng/kg
OCDD		85,11 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,06 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,46 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001604**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.2, Probe Nr. 2
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001605**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.1.3, Probe Nr. 3
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00066 mg/kg	< 0,0053 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0066 mg/kg	0,053 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,024 mg/kg	0,19 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0077 mg/kg	0,061 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,020 mg/kg	0,16 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,37 mg/kg	2,9 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	1,3 mg/kg	10 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,7 mg/kg	38 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	12,6 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)

VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001605**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.3, Probe Nr. 3
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,04 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		20,28 ng/kg
OCDD		190,81 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3,34 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		12,52 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,27 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,68 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		54 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001605**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.3, Probe Nr. 3
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001606**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.1.4, Probe Nr. 4
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00068 mg/kg	< 0,0053 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0055 mg/kg	0,042 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,021 mg/kg	0,16 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,011 mg/kg	0,081 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,018 mg/kg	0,14 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,38 mg/kg	2,9 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	1,1 mg/kg	8,5 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,6 mg/kg	36 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	13,0 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001606**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.4, Probe Nr. 4
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,71 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		15,44 ng/kg
OCDD		151,98 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		2,62 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,17 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,58 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001606**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.4, Probe Nr. 4
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001607**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.1.5, Probe Nr. 5
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00072 mg/kg	< 0,0052 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0058 mg/kg	0,042 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,020 mg/kg	0,15 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,0074 mg/kg	0,053 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,022 mg/kg	0,16 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,36 mg/kg	2,6 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,96 mg/kg	6,9 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	4,2 mg/kg	31 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	13,8 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001607**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.5, Probe Nr. 5
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		0,54 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		10,29 ng/kg
OCDD		102,23 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,08 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,49 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001607**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.1.5, Probe Nr. 5
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001608**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 3.2, Probe Nr. 6
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00096 mg/kg	< 0,0052 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,011 mg/kg	0,063 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,019 mg/kg	0,10 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,045 mg/kg	0,25 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,027 mg/kg	0,15 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,40 mg/kg	2,2 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,56 mg/kg	3,1 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	7,8 mg/kg	43 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	18,3 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001608**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.2, Probe Nr. 6
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		9,22 ng/kg
OCDD		91,59 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		< 2,00 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		< 10,00 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,07 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,47 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001608**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 3.2, Probe Nr. 6
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

LUFA NORD-WEST

LUFA Nord-West - Postfach 100655 - 31756 Hameln

LWK Niedersachsen GB Landwirtschaft
FB 3.12
Herrn Wolfgang Klahsen
Mars-la-Tour-Straße 6
26121 Oldenburg

Ihr Ansprechpartner
Dr. Philipp Wedi
Telefon: 05151 987118
E-Mail: philipp.wedi@lufa-nord-west.de

Prüfbericht

Berichts-Version: 1

Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001609**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart:	Pflanzenmaterial
Bezeichnung: (nach Angabe des Einsenders)	MAR 6.1, Probe Nr. 7
Verpackung:	Polybeutel
Gewicht:	ca. 700 g
Probenehmer:	extern, ohne Angabe

Untersuchungsergebnis

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
Quecksilber (Hg) *DIN EN 1483; 2007-07*	< 0,00092 mg/kg	< 0,0052 mg/kg
Arsen (As) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,018 mg/kg	0,10 mg/kg
Blei (Pb) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,035 mg/kg	0,20 mg/kg
Cadmium (Cd) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,042 mg/kg	0,24 mg/kg
Chrom (Cr) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,046 mg/kg	0,26 mg/kg
Nickel (Ni) *DIN EN ISO 17294-2 (E 29); 2005-02*	0,22 mg/kg	1,2 mg/kg
Kupfer (Cu) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	0,62 mg/kg	3,5 mg/kg
Zink (Zn) *DIN EN ISO 11885 (E 22); 2009-09*	8,9 mg/kg	50 mg/kg
Trockensubstanz *VDLUFA III, 3.1; 1976*	17,7 %	

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF)

VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

2,3,7,8-TeCDD	< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 0,50 ng/kg

#1 = IfB/IfF, Oldenburg; #2 = IfT, Oldenburg; #3 = IfL, Oldenburg; #5 = Untersuchung erfolgte in Fremdlabor; #6 = unterliegt nicht der Akkreditierung; „<…“ = Bestimmungsgrenze

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001609**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 6.1, Probe Nr. 7
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1,03 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDD		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		27,78 ng/kg
OCDD		320,66 ng/kg
2,3,7,8-TeCDF		< 0,20 ng/kg
1,2,3,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF		< 0,25 ng/kg
1,2,3,4,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,7,8,9-HxCDF		< 0,50 ng/kg
2,3,4,6,7,8-HxCDF		< 0,50 ng/kg
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4,13 ng/kg
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		< 2,00 ng/kg
OCDF		18,77 ng/kg
WHO-TEQ (2005) PCDD/F inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		1,40 ng/kg
WHO-TEQ PCDD/F und dl-PCB, Summe berechnet		1,80 ng/kg

Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.4; 2011

PCB 77		< 20 ng/kg
PCB 81		< 20 ng/kg
PCB 105		< 15 ng/kg
PCB 114		< 15 ng/kg
PCB 118		< 50 ng/kg
PCB 123		< 15 ng/kg
PCB 126		< 3,0 ng/kg
PCB 156		< 20 ng/kg
PCB 157		< 15 ng/kg
PCB 167		< 20 ng/kg

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Institut für Boden und Umwelt

Finkenborner Weg 1 A
31787 Hameln
http://www.lufa-nord-west.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14165-01-00

LUFA NORD-WEST

Prüfbericht Berichts-Version: 1 Hameln, 30.06.2021

Kunden-Nr.:	50150521	Eingangsdatum:	28.05.2021
Auftrags-Nr.:	2617658	Untersuchungsbeginn:	28.05.2021
Proben-Nr.:	**21UO001609**	Untersuchungsende:	30.06.2021

Probenart: Pflanzenmaterial
Bezeichnung: MAR 6.1, Probe Nr. 7
(nach Angabe des Einsenders)

	in der Originalsubstanz	in der Trockensubstanz
PCB 169		< 3,0 ng/kg
PCB 189		< 30 ng/kg
WHO-TEQ (2005) dl-PCB inkl. Bestimmungsgrenze, berechnet		0,40 ng/kg

Nicht dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB)
VDLUFA VII, 3.3.2.2; 2016

PCB 28	< 0,01 mg/kg
PCB 52	< 0,01 mg/kg
PCB 101	< 0,01 mg/kg
PCB 153	< 0,01 mg/kg
PCB 138	< 0,01 mg/kg
PCB 180	< 0,01 mg/kg

Im Auftrag

Dr. Philipp Wedi (Laborbereichsleiter)
Dieser Prüfbericht wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Abweichende Vorgehensweisen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der LUFA Nord-West. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-14165-01-00 festgelegten Umfang.

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_1-1 (-0051)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

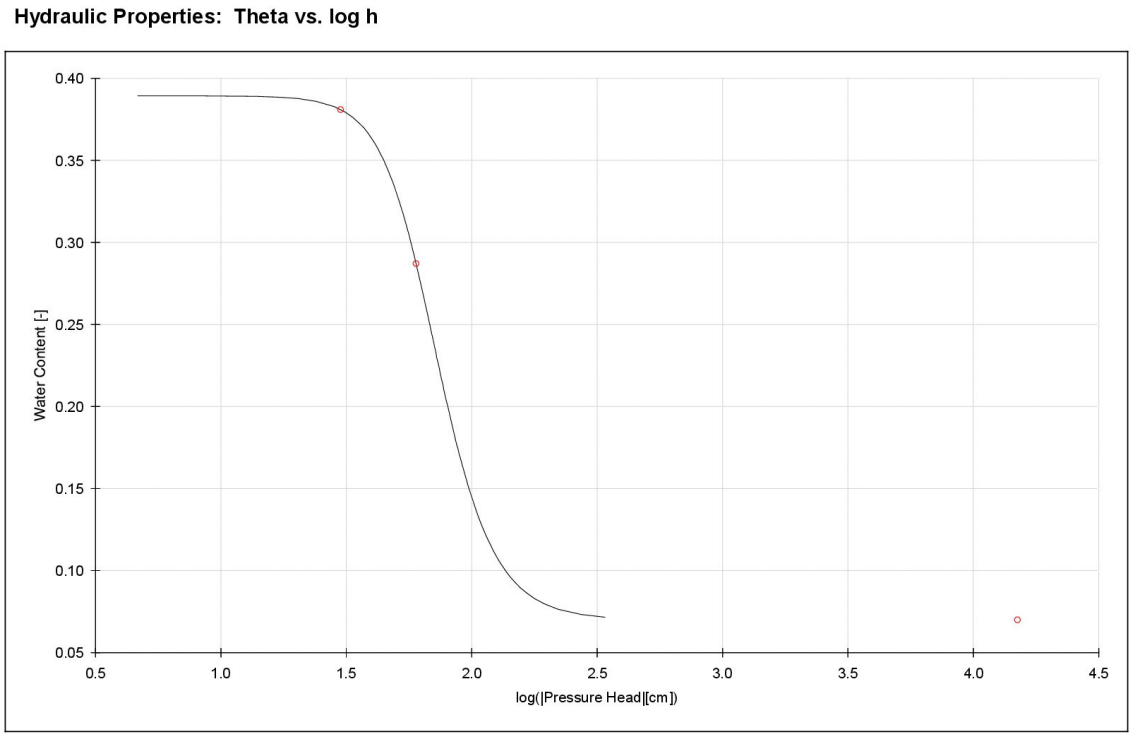
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential (Ψm)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		75	
Zylindermasse	m_z	112,17	g
Zylindervolumen	V	98,31	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	292,04	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_\infty+m_z$	299,99	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\psi m)}+m_z$	289,94	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	261,71	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	179,87	g
aufgesättigte Probe	$m_\infty=m_2-m_z$	187,82	g
entwässerte Probe	$m_{(\psi m)}=m_3-m_z$	177,77	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	149,54	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,83	$g\ cm^{-3}$
Trockendichte:	$\rho d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,52	$g\ cm^{-3}$
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalte feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	20,28	Masse-%
Wassergehalte aufgesättigt:	$w(\infty)=m_\infty-m_d/m_d*100$	25,60	Masse-%
Wassergehalte entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	18,88	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\Theta_{(n)}=m_\infty-m_d/V*\rho_w$	38,94	Vol-%
Feldkapazität*:	$\Theta_{(FK)}=m_{\psi m}-m_d/V*\rho_w$	28,72	Vol-%
Lufkapazität*:	$\Theta_{(\psi m)}=\Theta_{(n)}-\Theta_{(FK)}$	10,22	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\Theta_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\Theta_{(nFK)}=\Theta_{(FK)}-\Theta_{(TW)}$	21,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\Theta_{(FK)}$	107,33	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,3893
α = 0,01509
n = 4,22738

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_1-2 (-0052)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

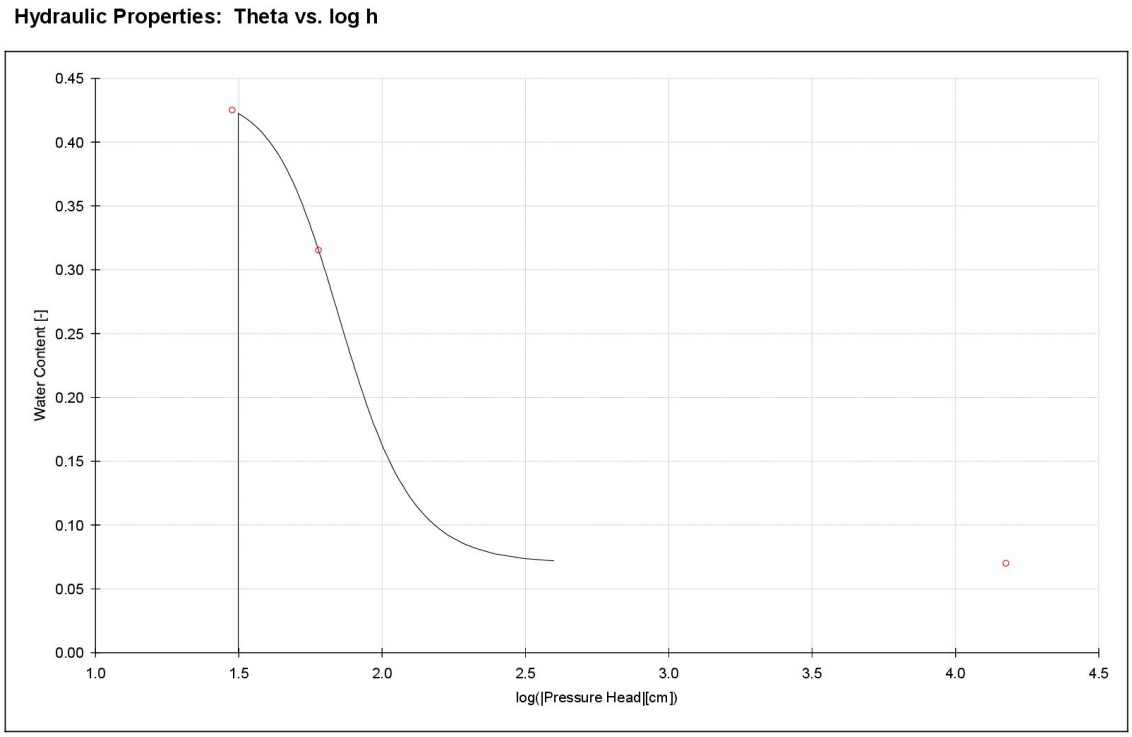
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential (Ψm)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A9	
Zylindermasse	m_z	109,10	g
Zylindervolumen	V	96,13	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	272,86	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_\infty+m_z$	280,94	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\psi m)}+m_z$	269,19	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	238,87	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	163,76	g
aufgesättigte Probe	$m_\infty=m_2-m_z$	171,84	g
entwässerte Probe	$m_{(\psi m)}=m_3-m_z$	160,09	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	129,77	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,70	$g\ cm^{-3}$
Trockendichte:	$\rho d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,35	$g\ cm^{-3}$
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	26,19	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w(\infty)=m_\infty-m_d/m_d*100$	32,42	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	23,36	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\Theta_{(n)}=m_\infty-m_d/V*\rho_w$	43,76	Vol-%
Feldkapazität*:	$\Theta_{(FK)}=m_{\psi m}-m_d/V*\rho_w$	31,54	Vol-%
Lufkapazität*:	$\Theta_{(\psi m)}=\Theta_{(n)}-\Theta_{(FK)}$	12,22	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\Theta_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\Theta_{(nFK)}=\Theta_{(FK)}-\Theta_{(TW)}$	24,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\Theta_{(FK)}$	112,10	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4376
α = 0,01533
n = 3,92136

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_1-3 (-0053)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

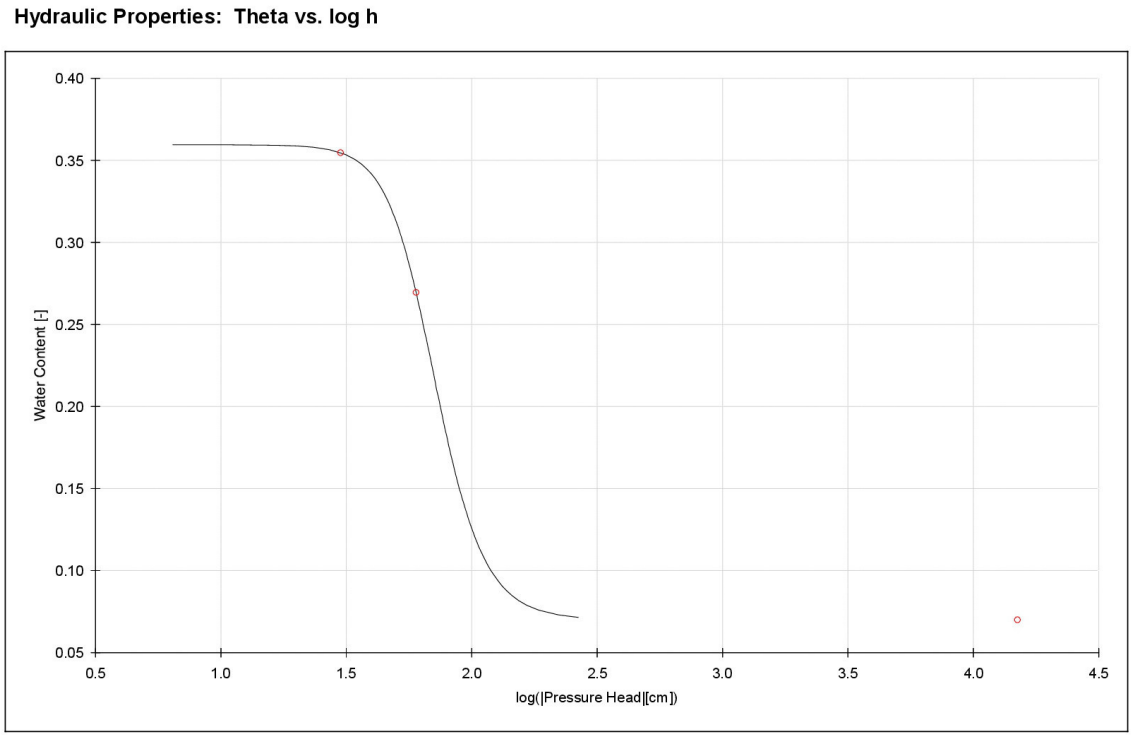
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential (Ψm)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		233	
Zylindermasse	m_z	104,08	g
Zylindervolumen	V	98,81	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	288,54	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_\infty+m_z$	294,50	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\psi m)}+m_z$	285,61	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	258,98	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	184,46	g
aufgesättigte Probe	$m_\infty=m_2-m_z$	190,42	g
entwässerte Probe	$m_{(\psi m)}=m_3-m_z$	181,53	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	154,90	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,87	$g\ cm^{-3}$
Trockendichte:	$\rho d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,57	$g\ cm^{-3}$
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	19,08	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w(\infty)=m_\infty-m_d/m_d*100$	22,93	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	17,19	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\Theta_{(n)}=m_\infty-m_d/V*\rho_w$	35,95	Vol-%
Feldkapazität*:	$\Theta_{(FK)}=m_{\psi m}-m_d/V*\rho_w$	26,95	Vol-%
Lufkapazität*:	$\Theta_{(\psi m)}=\Theta_{(n)}-\Theta_{(FK)}$	9,00	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\Theta_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\Theta_{(nFK)}=\Theta_{(FK)}-\Theta_{(TW)}$	20,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\Theta_{(FK)}$	111,15	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,3595
α = 0,01499
n = 4,81405

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_1-4 (-0054)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

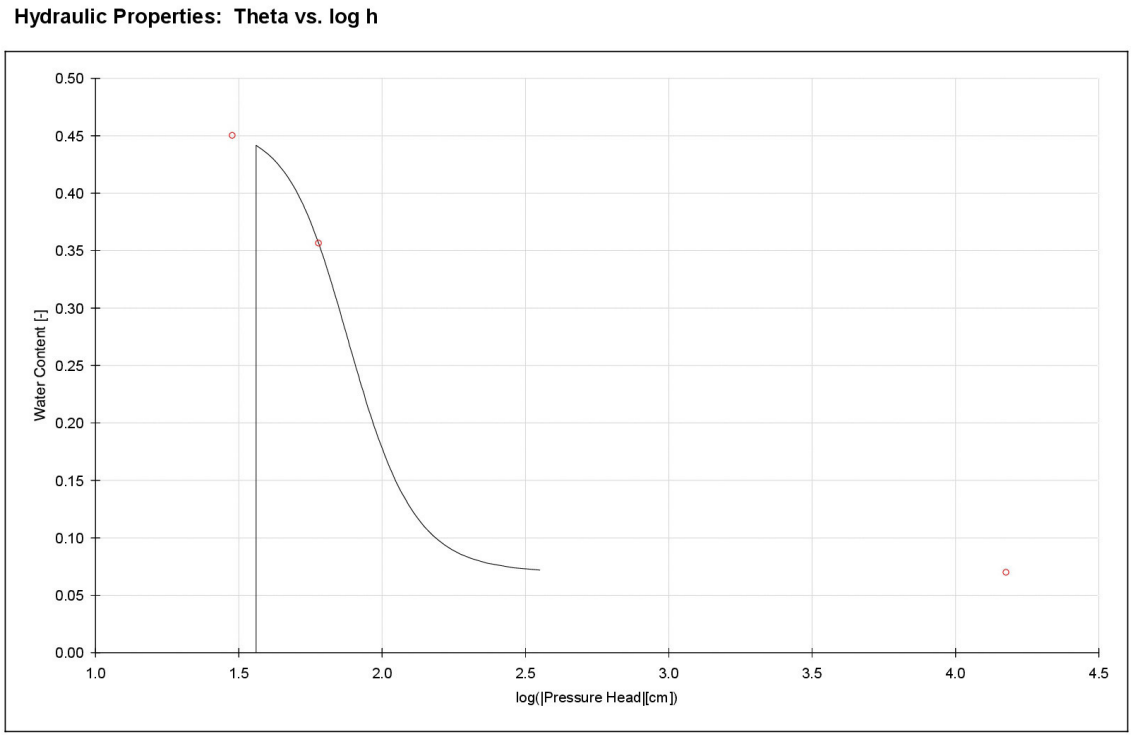
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A25	
Zylindermasse	m_z	99,32	g
Zylindervolumen	V	93,22	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	256,92	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	266,14	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	256,72	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	223,49	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	157,60	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	166,82	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	157,40	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	124,17	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,69	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,33	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	26,92	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	34,35	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	26,76	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	45,75	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	35,65	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	10,10	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	28,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	100,43	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4575
α = 0,01406
n = 4,28484

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_1-5 (-0055)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

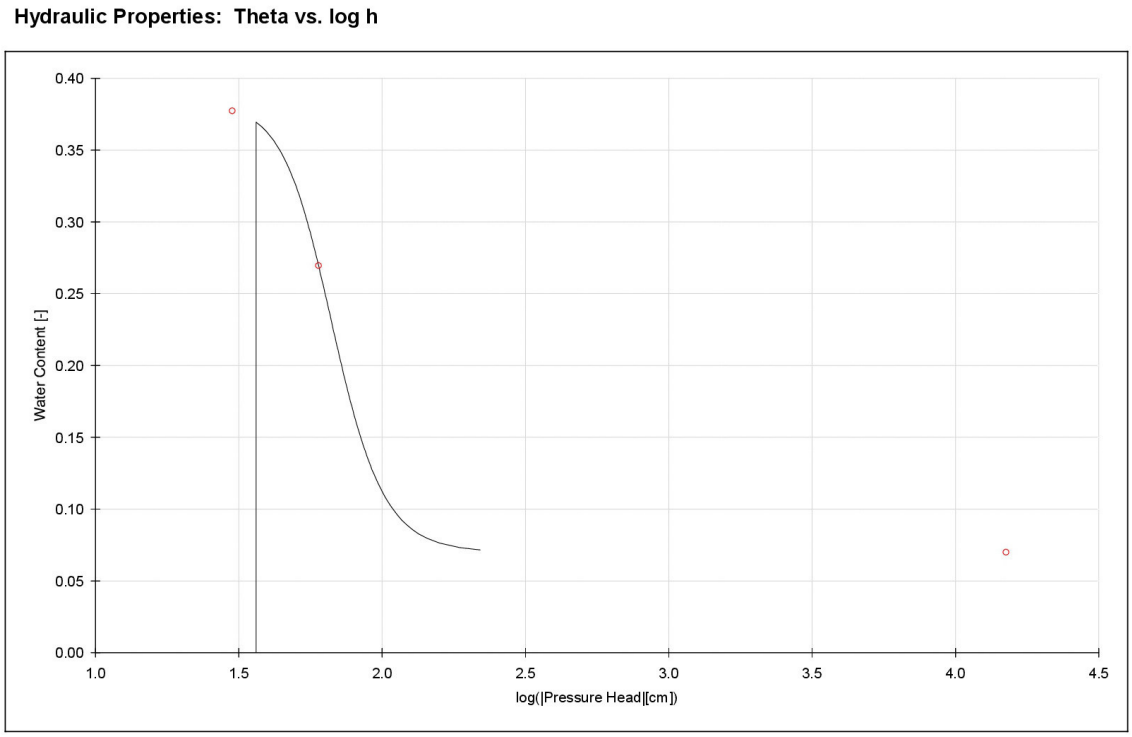
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		109	
Zylindermasse	m_z	104,17	g
Zylindervolumen	V	99,35	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	286,34	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	293,86	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	282,68	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	255,89	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	182,17	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	189,69	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	178,51	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	151,72	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,83	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,53	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	20,07	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	25,03	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	17,66	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	38,22	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	26,97	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	11,25	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	20,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	113,86	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,3822
α = 0,01573
n = 5,25454

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_2-1 (-0056)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

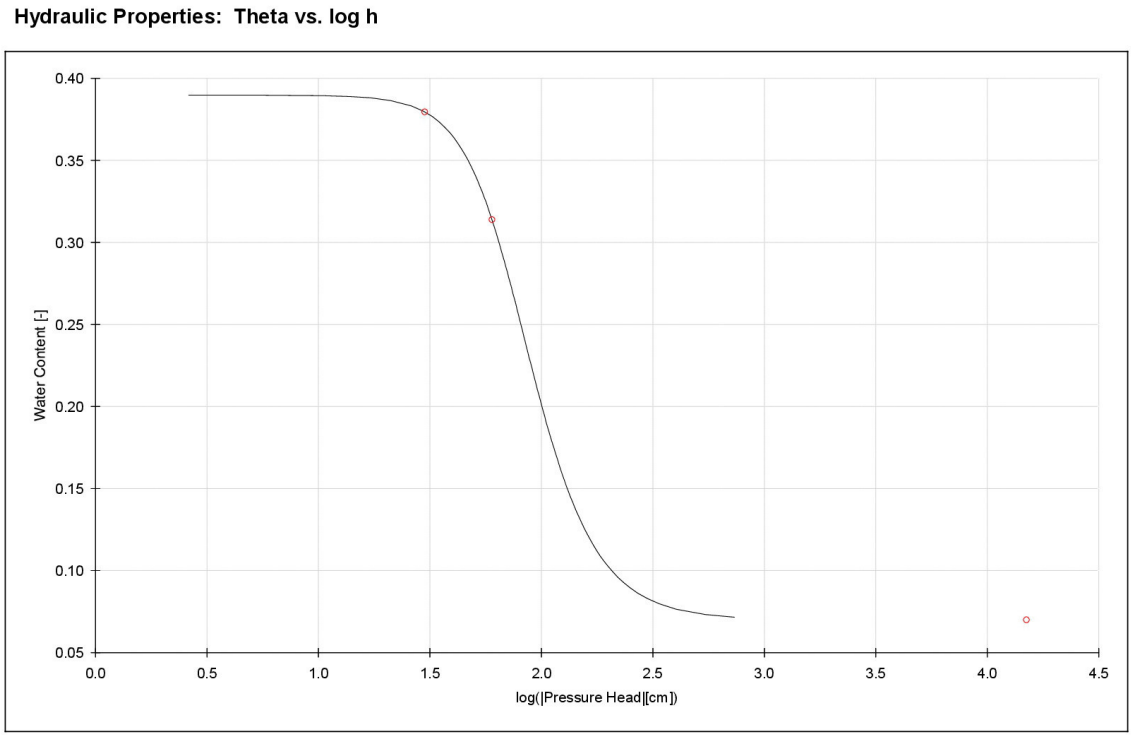
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A252	
Zylindermasse	m_z	107,30	g
Zylindervolumen	V	100,55	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	280,17	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	289,03	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	278,80	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	248,13	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	172,87	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	181,73	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	171,50	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	140,83	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,72	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,40	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	22,75	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	29,04	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	21,78	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	40,68	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	30,50	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	10,18	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	104,43	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4067
α = 0,01496
n = 5,51006

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_2-2 (-0057)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

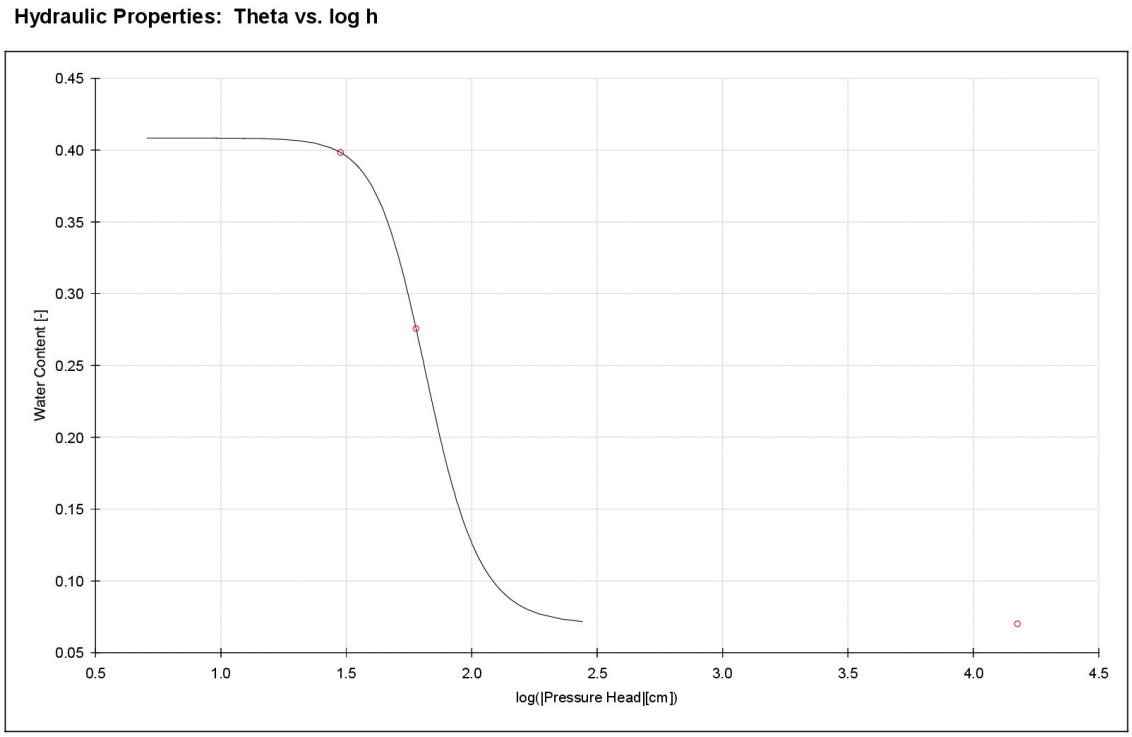
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		125	
Zylindermasse	m_z	104,03	g
Zylindervolumen	V	100,47	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	281,38	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	287,99	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	280,38	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	248,84	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	177,35	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	183,96	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	176,35	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	144,81	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,77	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,44	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	22,47	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	27,04	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	21,78	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	38,97	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	31,39	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	7,58	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	24,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	103,08	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,3897
α = 0,0133
n = 3,31602

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_2-3 (-0058)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

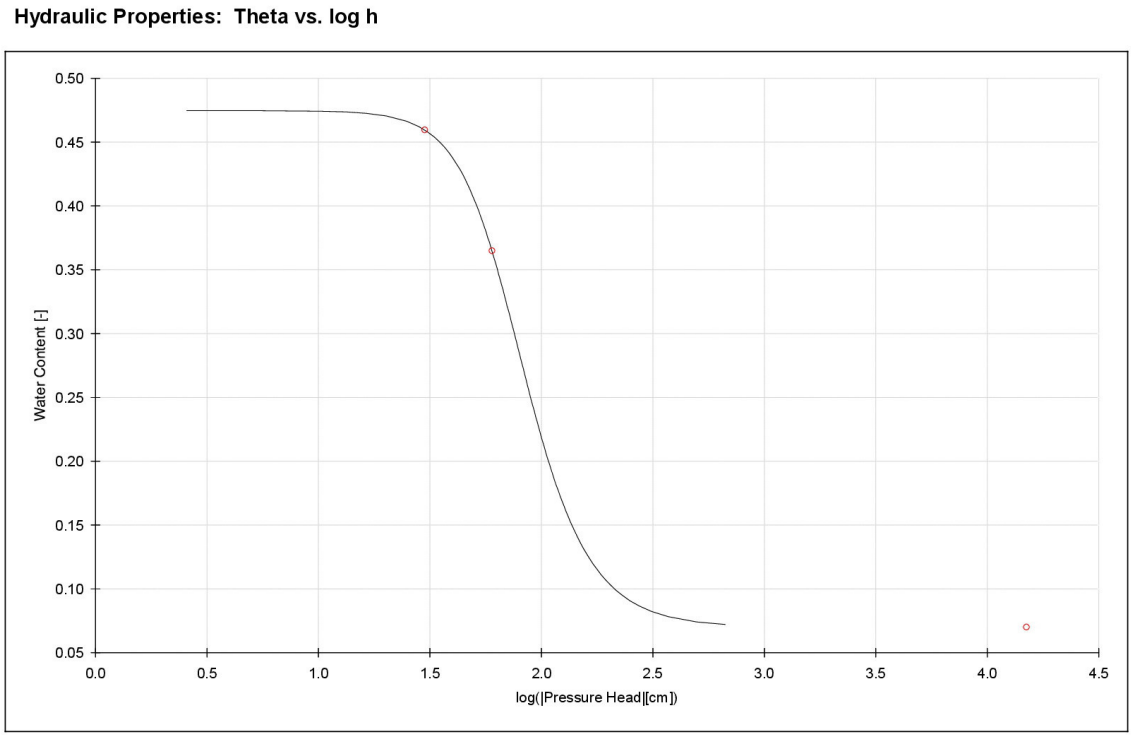
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		59	
Zylindermasse	m_z	111,21	g
Zylindervolumen	V	96,80	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	280,89	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	290,76	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	277,91	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	251,22	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	169,68	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	179,55	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	166,70	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	140,01	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,75	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	1,45	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	21,19	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	28,24	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	19,06	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	40,85	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	27,57	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	13,28	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	20,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	111,45	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4084
α = 0,01626
n = 4,51074

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_2-4 (-0059)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

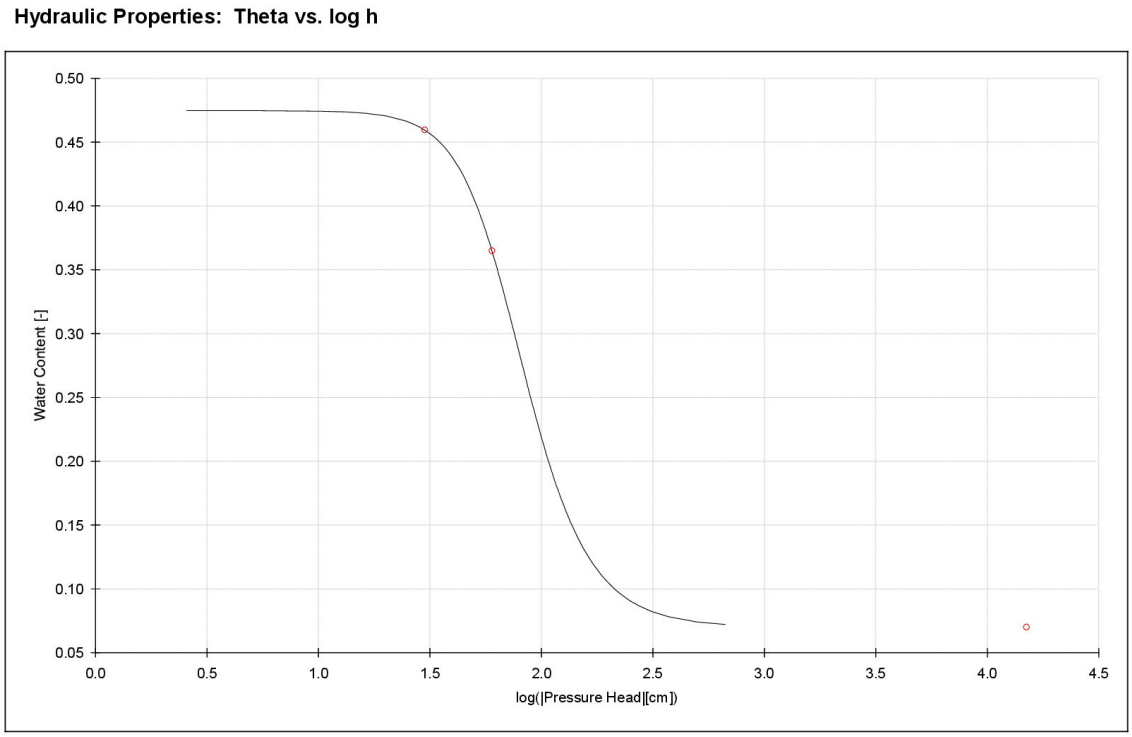
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A49	
Zylindermasse	m_z	109,06	g
Zylindervolumen	V	95,42	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	259,42	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	269,08	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	258,61	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	223,79	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	150,36	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	160,02	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	149,55	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	114,73	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,58	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,20	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	31,06	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	39,48	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	30,35	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	47,46	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	36,49	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	10,97	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	29,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	102,14	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4746
α = 0,01409
n = 3,3537

Anmerkungen:
Zylinderoberfläche zerstört

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_2-5 (-0060)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

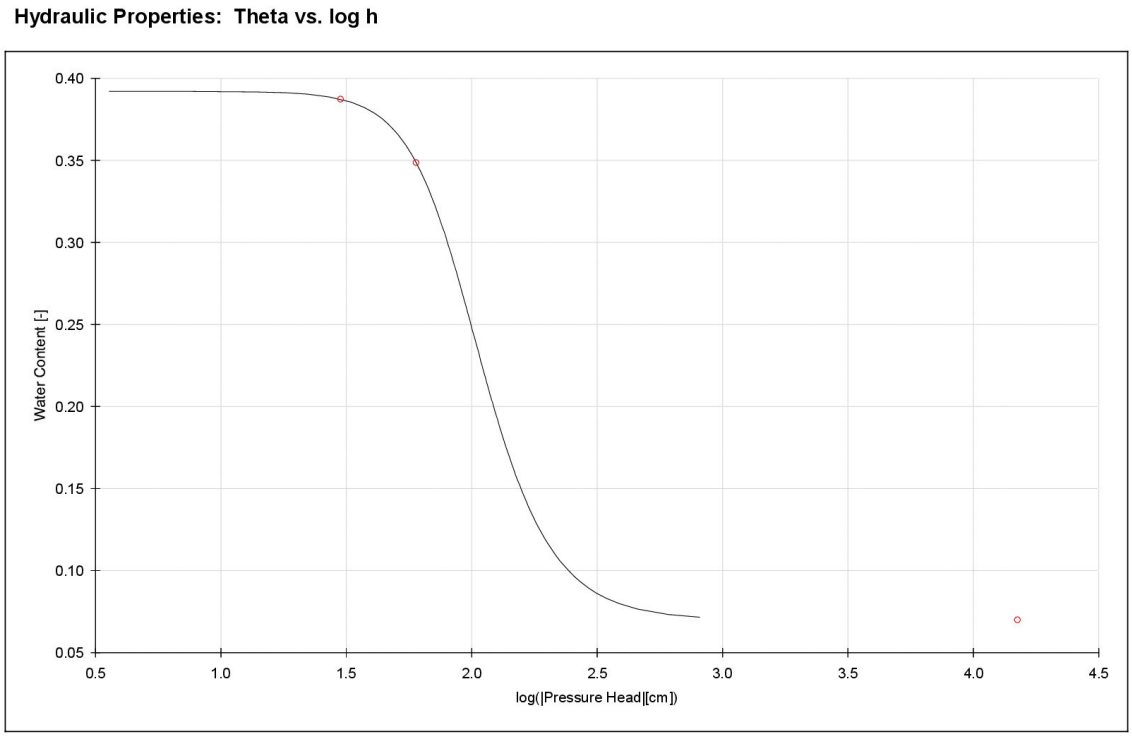
Versuchsbedingungen*			**Einheit**
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		83	
Zylindermasse	m_z	109,32	g
Zylindervolumen	V	97,28	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	284,16	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	289,50	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	285,28	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	251,36	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	174,84	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	180,18	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	175,96	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	142,04	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,80	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,46	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	23,09	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	26,85	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	23,88	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	39,21	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	34,87	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	4,34	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	27,90	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	96,68	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,3920
α = 0,0108
n = 3,4305

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_3-1 (-0061)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

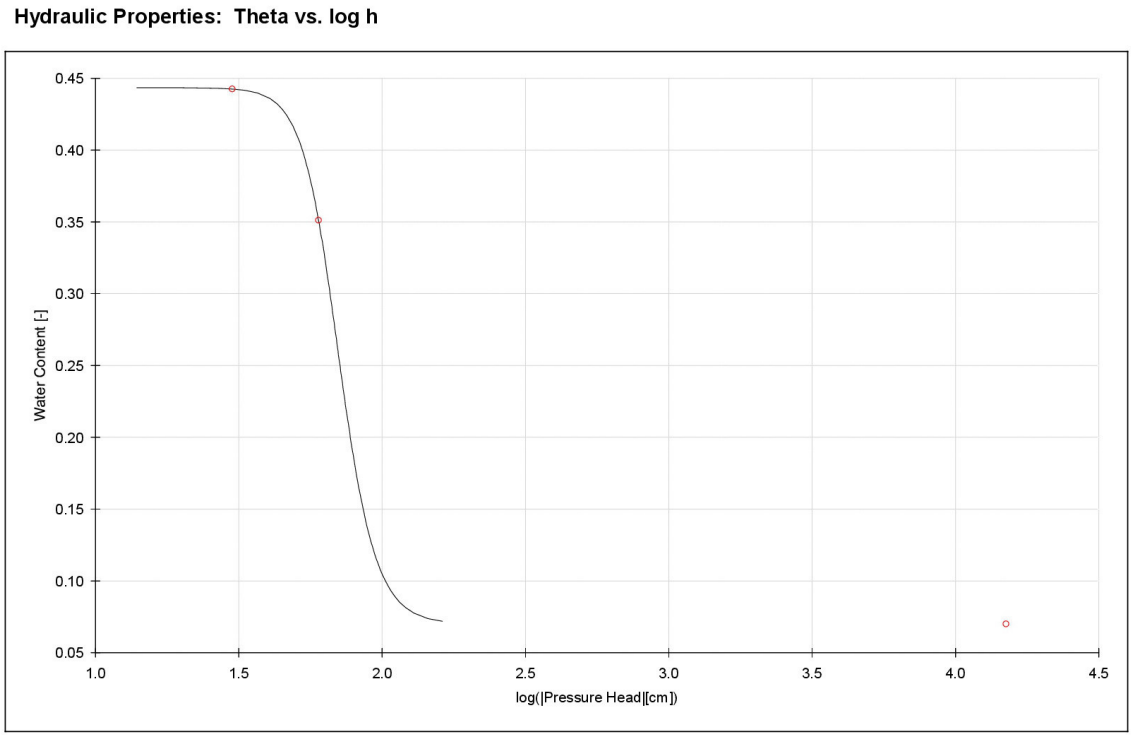
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		186	
Zylindermasse	m_z	104,62	g
Zylindervolumen	V	100,34	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	274,54	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	280,96	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	271,70	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	236,46	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	169,92	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	176,34	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	167,08	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	131,84	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,69	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,31	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	28,88	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	33,75	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	26,73	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	44,35	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	35,12	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	9,23	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	28,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	107,72	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4435
α = 0,01461
n = 7,12117

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_3-2 (-0062)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

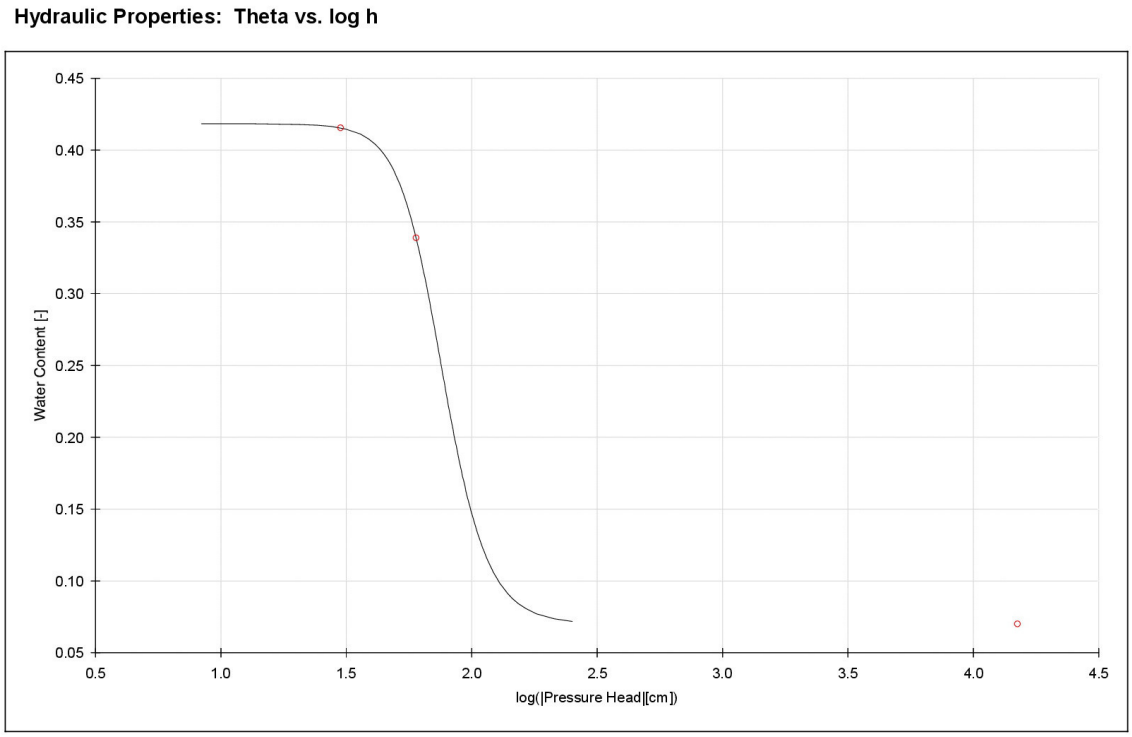
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		292	
Zylindermasse	m_z	102,72	g
Zylindervolumen	V	96,96	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	275,45	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	281,45	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	273,75	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	240,89	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	172,73	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	178,73	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	171,03	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	138,17	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,78	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,43	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	25,01	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	29,36	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	23,78	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	41,83	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	33,89	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	7,94	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	26,90	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	105,53	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,07
θ_s = 0,4183
α = 0,01383
n = 5,2321

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_3-3 (-0063)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

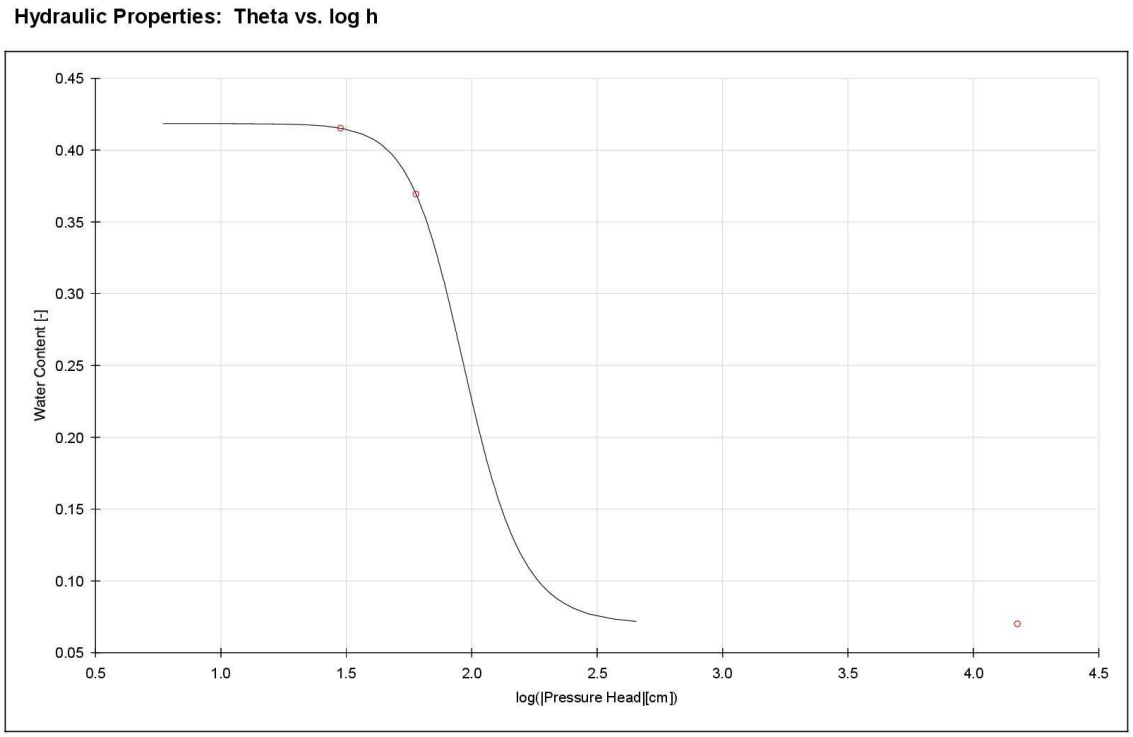
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential (Ψm)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A26	
Zylindermasse	m_z	100,90	g
Zylindervolumen	V	95,23	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	275,59	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_\infty+m_z$	280,91	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\psi m)}+m_z$	276,22	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	241,05	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	174,69	g
aufgesättigte Probe	$m_\infty=m_2-m_z$	180,01	g
entwässerte Probe	$m_{(\psi m)}=m_3-m_z$	175,32	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	140,15	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,83	$g\ cm^{-3}$
Trockendichte:	$\rho d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,47	$g\ cm^{-3}$
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	24,65	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w(\infty)=m_\infty-m_d/m_d*100$	28,44	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	25,09	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\Theta_{(n)}=m_\infty-m_d/V*\rho_w$	41,86	Vol-%
Feldkapazität*:	$\Theta_{(FK)}=m_{\psi m}-m_d/V*\rho_w$	36,93	Vol-%
Lufkapazität*:	$\Theta_{(\psi m)}=\Theta_{(n)}-\Theta_{(FK)}$	4,93	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\Theta_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\Theta_{(nFK)}=\Theta_{(FK)}-\Theta_{(TW)}$	29,90	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\Theta_{(FK)}$	98,12	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r =	0,0700
θ_s =	0,4185
α =	0,01162
n =	4,18219

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_3-4 (-0064)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

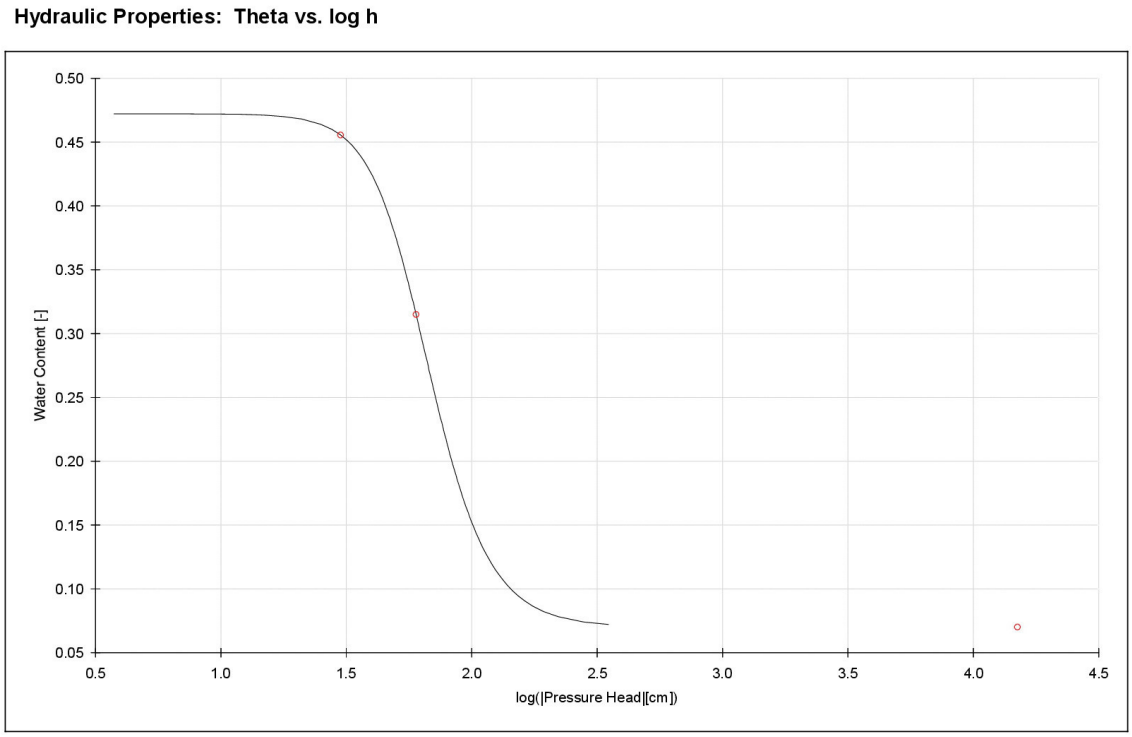
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential (Ψm)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		32	
Zylindermasse	m_z	114,31	g
Zylindervolumen	V	99,77	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	272,42	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_\infty+m_z$	284,72	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\psi m)}+m_z$	269,04	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	237,61	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	158,11	g
aufgesättigte Probe	$m_\infty=m_2-m_z$	170,41	g
entwässerte Probe	$m_{(\psi m)}=m_3-m_z$	154,73	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	123,30	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,58	$g\ cm^{-3}$
Trockendichte:	$\rho d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,24	$g\ cm^{-3}$
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	28,23	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w(_\infty)=m_\infty-m_d/m_d*100$	38,21	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	25,49	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\Theta_{(n)}=m_\infty-m_d/V*\rho_w$	47,22	Vol-%
Feldkapazität*:	$\Theta_{(FK)}=m_{\psi m}-m_d/V*\rho_w$	31,50	Vol-%
Lufkapazität*:	$\Theta_{(\psi m)}=\Theta_{(n)}-\Theta_{(FK)}$	15,72	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\Theta_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\Theta_{(nFK)}=\Theta_{(FK)}-\Theta_{(TW)}$	24,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\Theta_{(FK)}$	111,13	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4722
α = 0,01639
n = 4,01736

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_3-5 (-0065)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A47	
Zylindermasse	m_z	102,07	g
Zylindervolumen	V	96,87	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	265,42	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	273,24	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	264,71	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	232,33	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	163,35	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	171,17	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	162,64	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	130,26	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,69	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	1,34	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	25,40	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	31,41	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	24,86	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	42,23	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	33,43	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	8,80	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	26,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	101,81	%

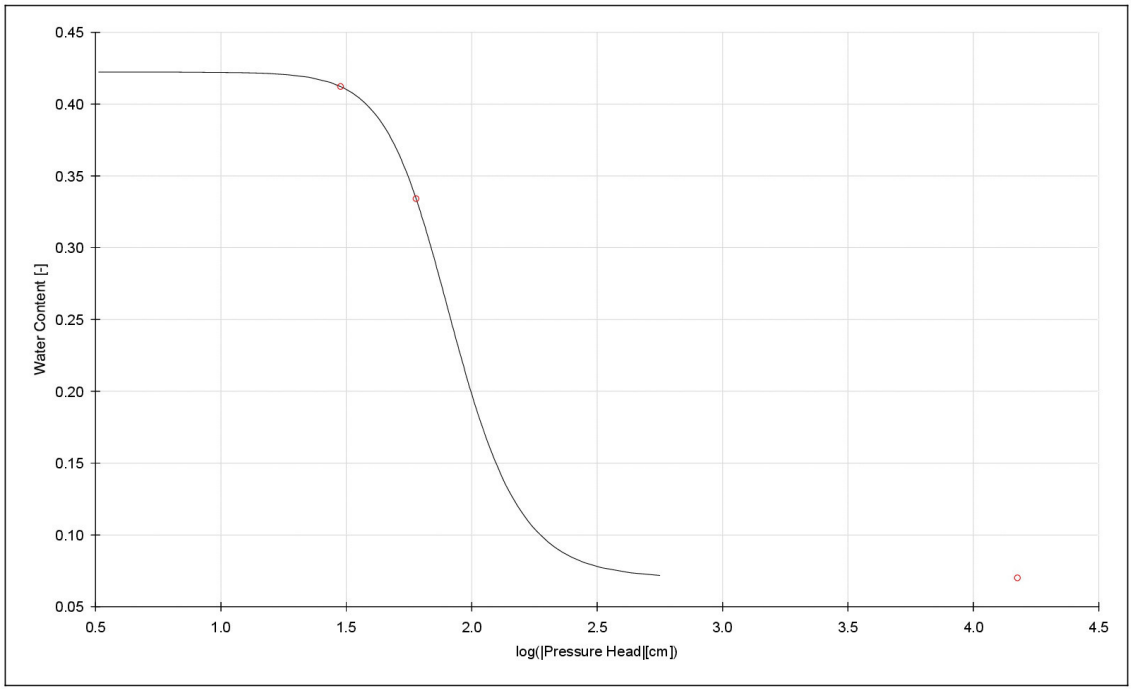
Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve

Hydraulic Properties: Theta vs. log h



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4223
α = 0,01366
n = 3,58945

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_4-1 (-0066)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

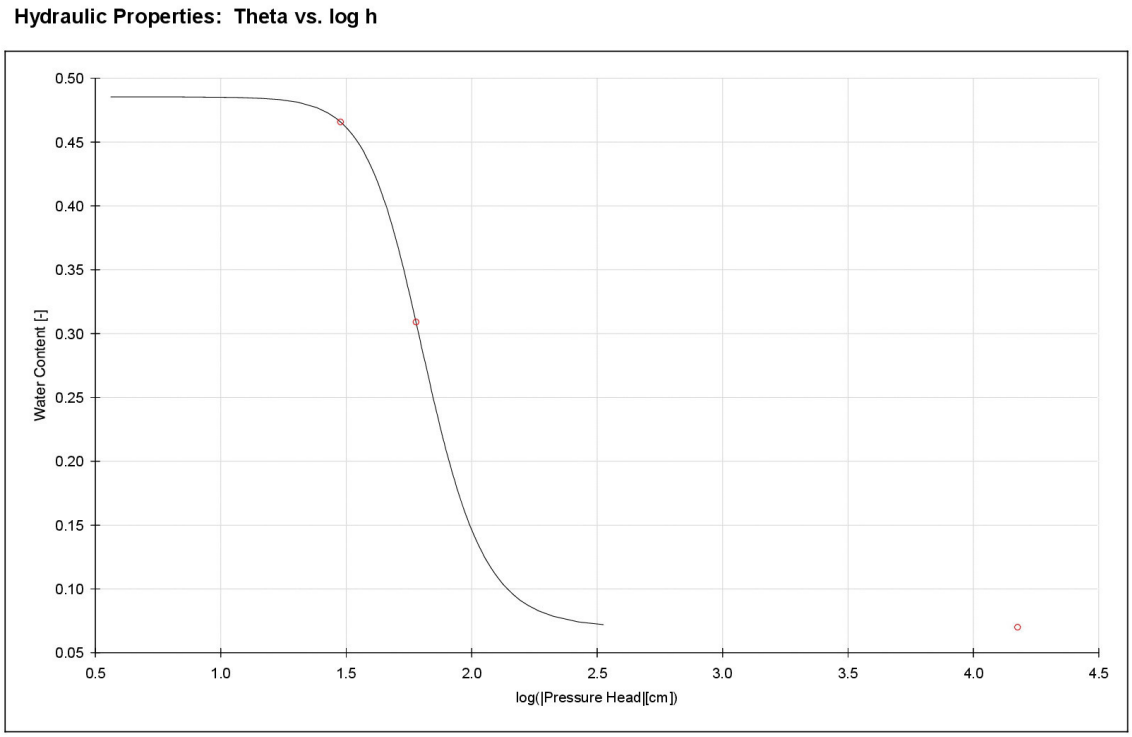
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		48	
Zylindermasse	m_z	114,51	g
Zylindervolumen	V	99,76	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	268,22	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	285,69	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	267,98	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	237,15	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	153,71	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	171,18	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,47	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	122,64	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,23	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	25,33	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	39,58	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	25,14	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	48,66	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	30,90	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	17,76	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	23,90	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	100,83	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4865
α = 0,01701
n = 4,03162

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_4-2 (-0067)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

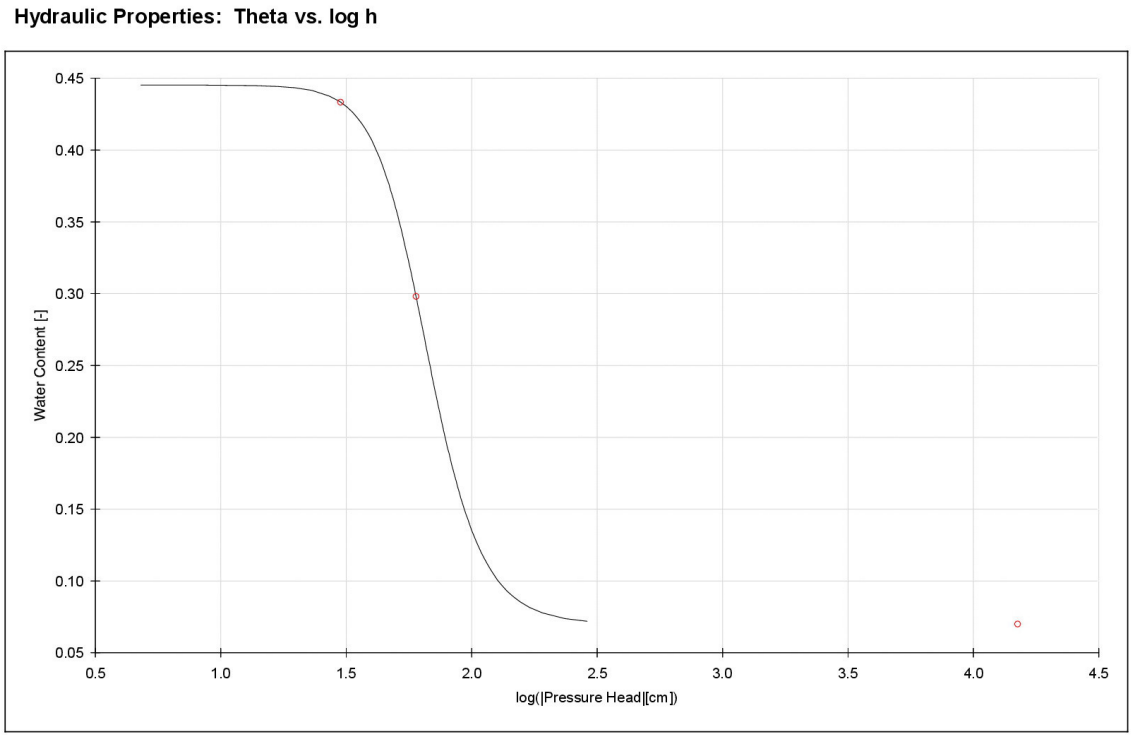
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		B522	
Zylindermasse	m_z	109,85	g
Zylindervolumen	V	98,70	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	261,64	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	279,64	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	264,53	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	235,11	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	151,79	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	169,79	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	154,68	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	125,26	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	1,27	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	21,18	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	35,55	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	23,49	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	45,12	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	29,81	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	15,31	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	22,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	90,23	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4512
α = 0,01629
n = 4,40911

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_4-3 (-0068)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

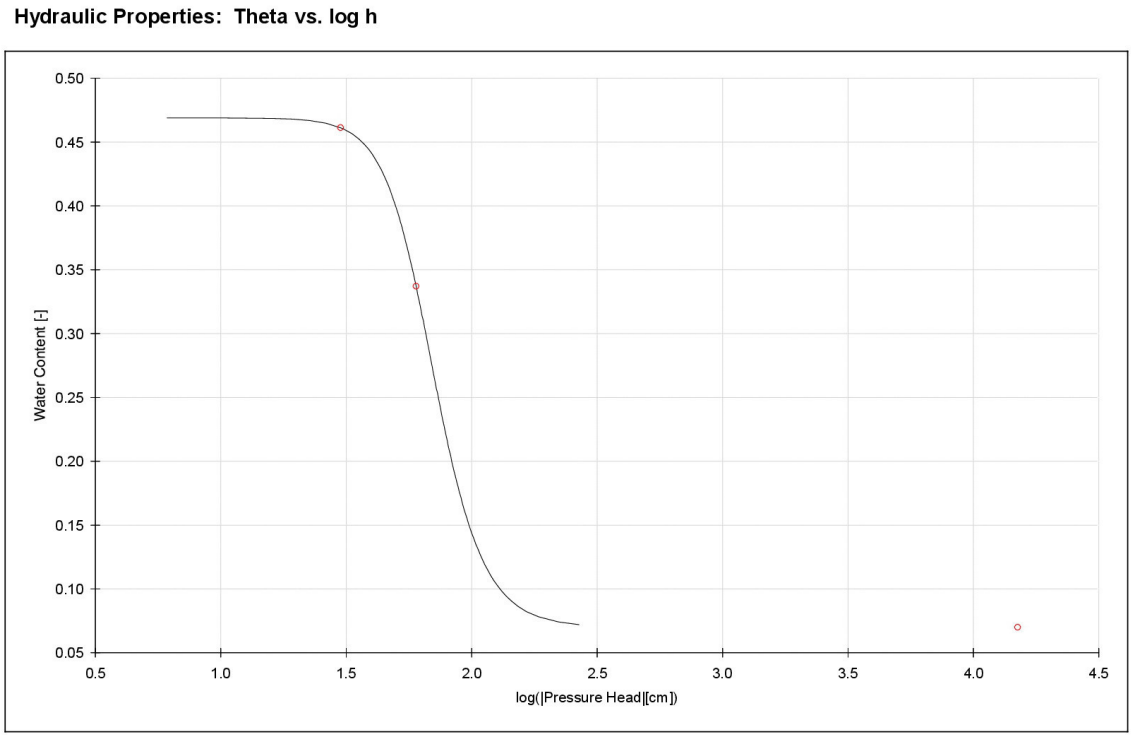
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		138	
Zylindermasse	m_z	104,60	g
Zylindervolumen	V	98,91	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	257,10	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	271,81	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	258,27	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	224,92	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	152,50	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	167,21	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,67	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	120,32	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,22	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	26,75	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	38,97	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	27,72	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	47,41	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	33,72	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	13,69	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	26,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	96,78	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r	=	0,07
θ_s	=	0,4740
α	=	0,01528
n	=	4,74476

Anmerkungen:

keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_4-4 (-0069)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

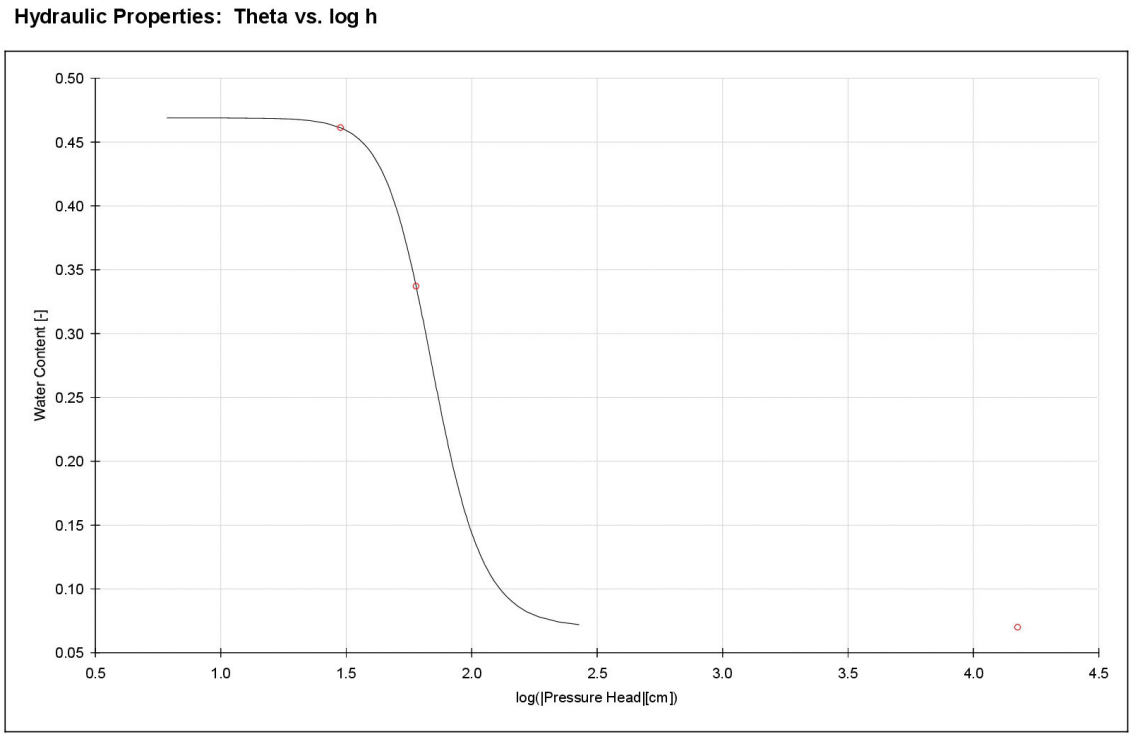
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		65	
Zylindermasse	m_z	111,04	g
Zylindervolumen	V	97,64	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	277,97	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	285,31	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	275,62	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	238,77	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	166,93	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	174,27	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	164,58	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	127,73	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,71	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,31	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	30,69	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	36,44	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	28,85	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	47,66	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	37,74	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	9,92	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	30,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	106,53	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4766
α = 0,01528
n = 4,74476

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_4-5 (-0070)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

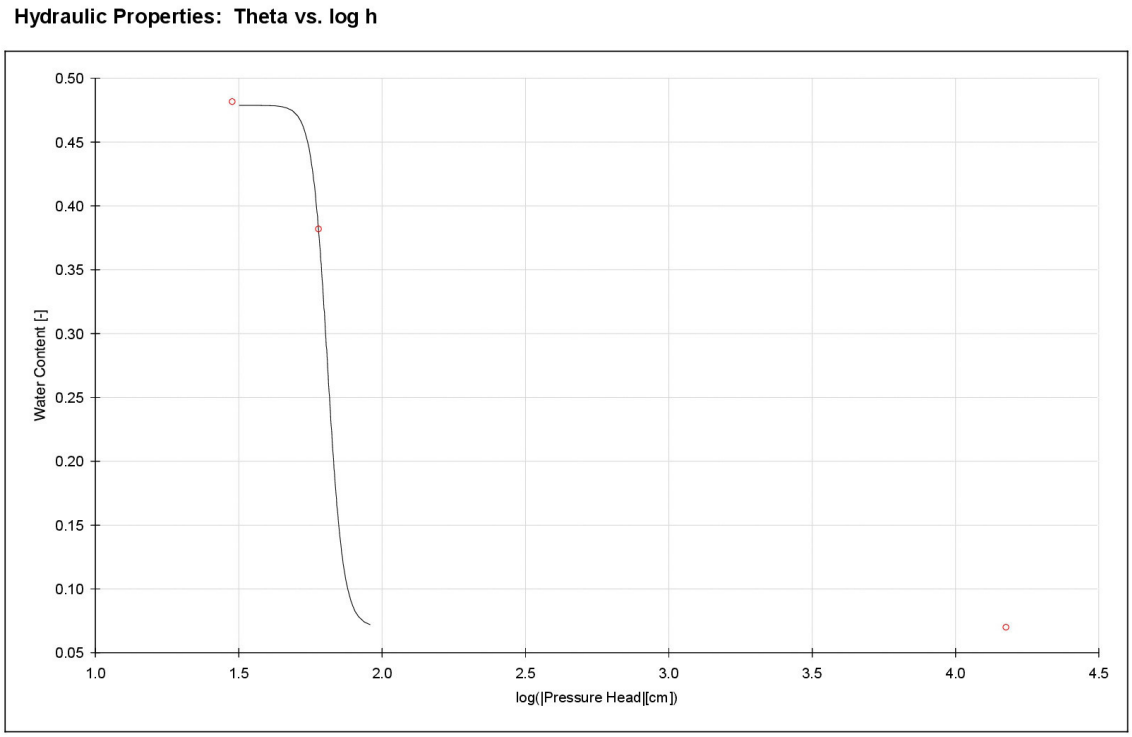
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		3	
Zylindermasse	m_z	111,53	g
Zylindervolumen	V	96,86	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	264,38	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	273,88	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	262,99	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	226,00	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	152,85	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	162,35	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	151,46	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	114,47	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,58	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,18	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	33,53	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	41,83	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	32,31	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	49,43	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	38,19	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	11,24	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	31,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	103,60	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4943
α = 0,01558
n = 16,23297

Anmerkungen:

Probenvolumen unvollständig, Grobporenvolumen ggf. überschätzt

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_5-1 (-0071)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

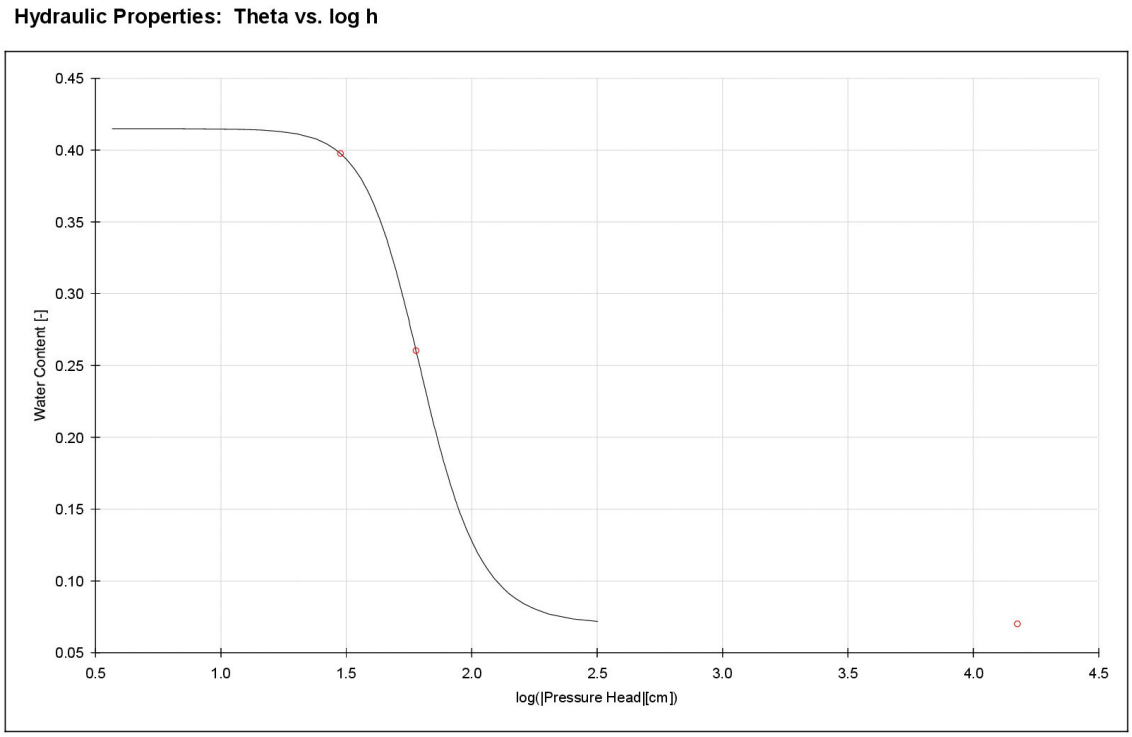
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		A40	
Zylindermasse	m_z	108,32	g
Zylindervolumen	V	93,77	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	264,95	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	278,10	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	263,60	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	239,19	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	156,63	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	169,78	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	155,28	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	130,87	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,67	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,40	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	19,68	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	29,73	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	18,65	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	41,50	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	26,03	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	15,47	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	19,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	105,85	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4149
α = 0,01742
n = 4,08608

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_5-2 (-0072)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

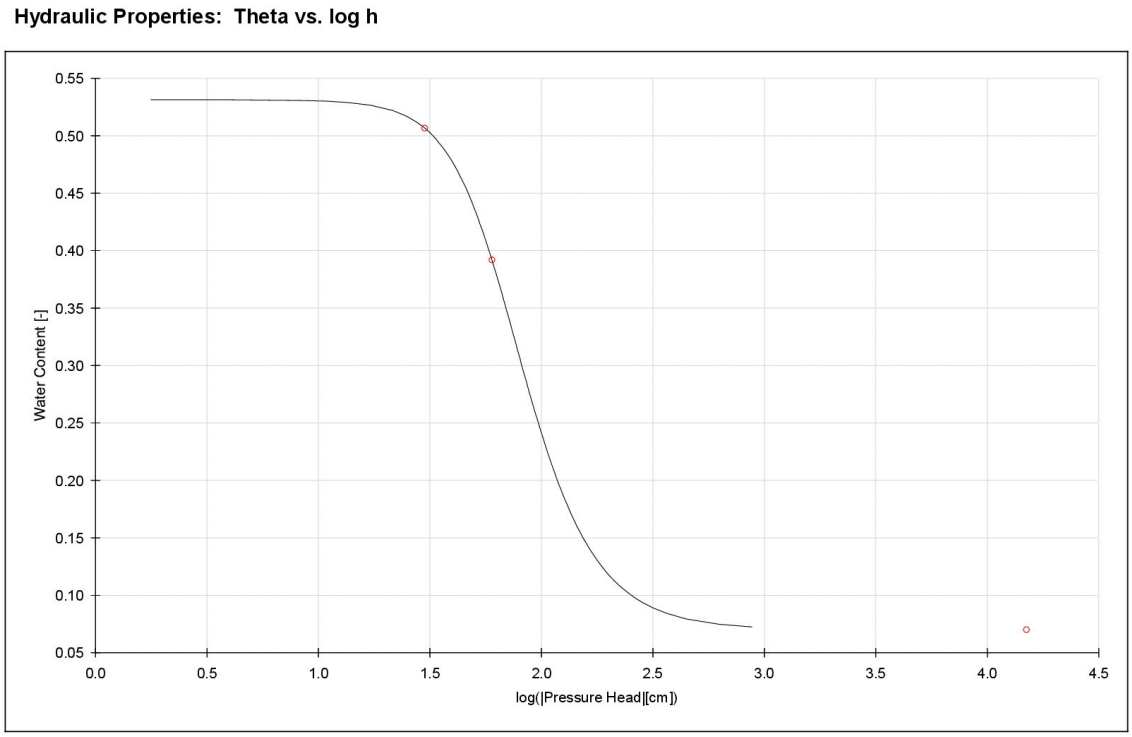
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		266	
Zylindermasse	m_z	103,09	g
Zylindervolumen	V	98,81	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	251,75	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	264,62	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	250,84	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	212,12	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	148,66	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	161,53	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	147,75	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	109,03	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,50	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,10	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	36,35	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	48,15	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	35,51	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	53,13	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	39,19	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	13,94	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	32,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	102,03	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,5313
α = 0,01488
n = 3,05263

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_5-3 (-0073)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

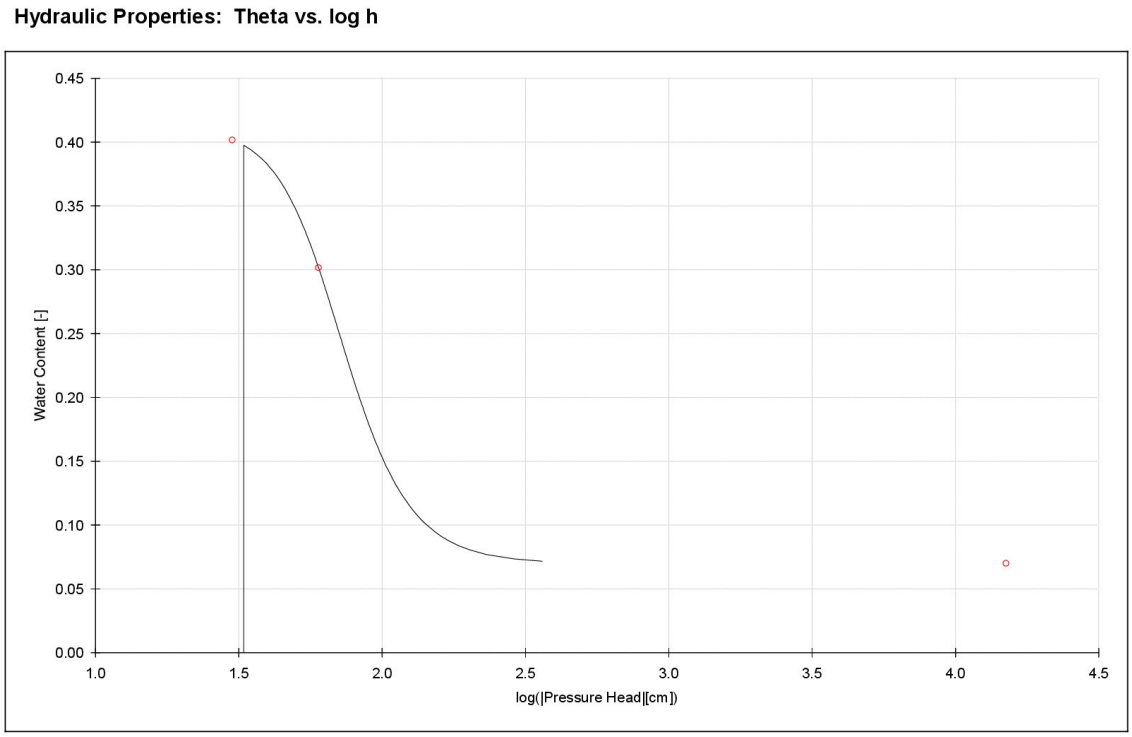
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		279	
Zylindermasse	m_z	98,99	g
Zylindervolumen	V	99,60	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	270,64	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	280,26	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	269,32	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	239,28	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	171,65	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	181,27	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	170,33	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	140,29	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,72	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,41	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	22,35	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	29,21	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	21,41	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	41,14	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	30,16	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	10,98	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	23,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	104,49	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4114
α = 0,01512
n = 4,10904

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_5-4 (-0074)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

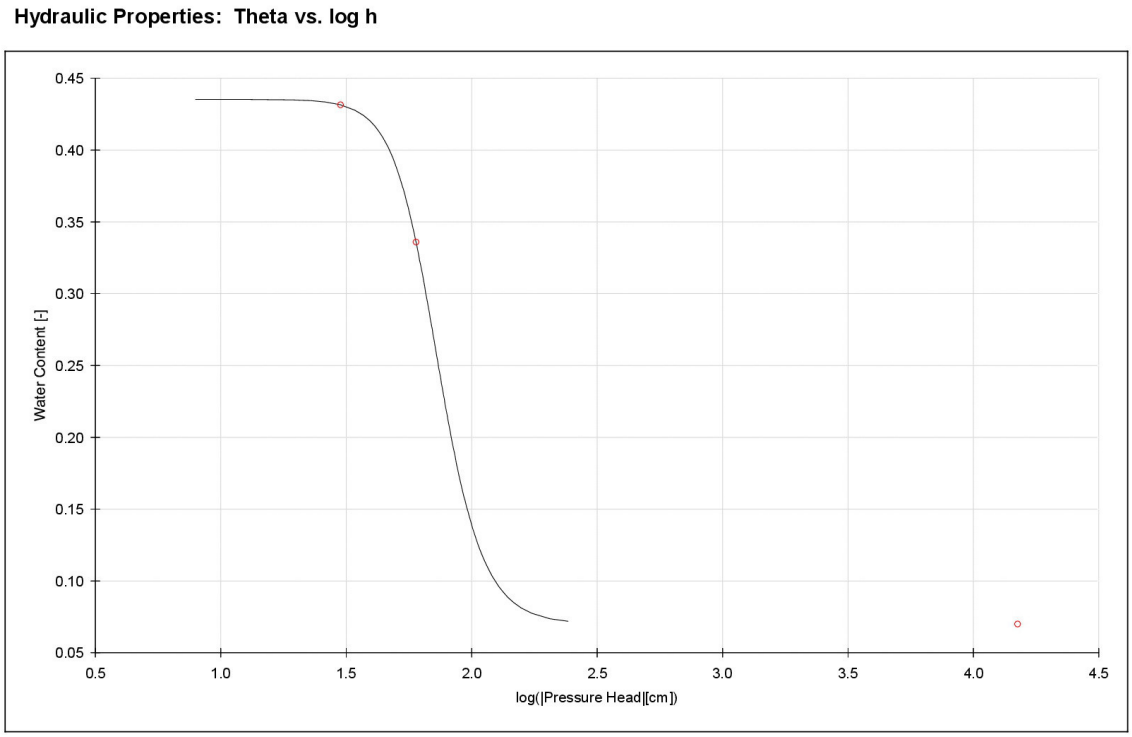
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		86	
Zylindermasse	m_z	111,73	g
Zylindervolumen	V	98,85	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	273,20	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	282,98	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	282,66	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	239,45	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	161,47	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	171,25	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	170,93	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	127,72	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,63	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,29	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	26,42	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	34,08	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	33,83	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	44,04	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	43,71	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	0,33	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	26,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	77,97	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4403
α = 0,01448
n = 5,20815

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_5-5 (-0075)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

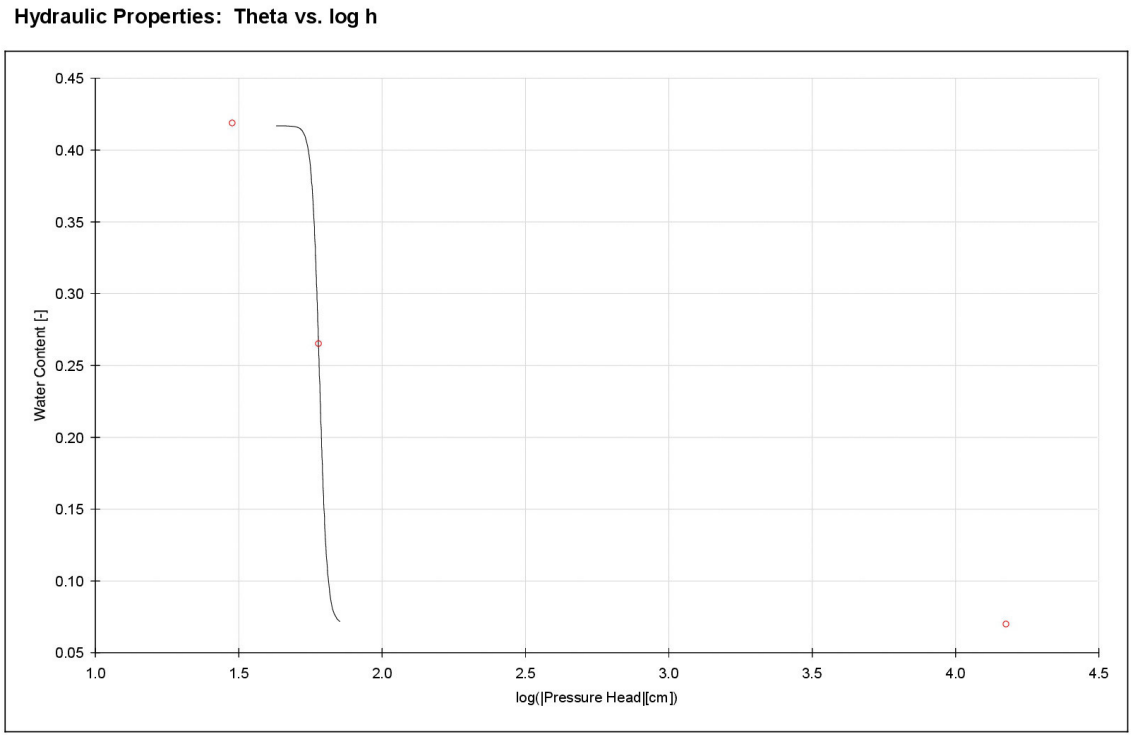
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		82	
Zylindermasse	m_z	110,26	g
Zylindervolumen	V	97,50	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	275,71	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	288,10	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	272,28	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	246,41	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	165,45	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	177,84	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	162,02	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	136,15	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,70	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,40	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	21,52	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	30,62	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	19,00	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	42,76	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	26,53	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	16,23	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	19,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	113,56	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4276
α = 0,01656
n = 33,27979

Anmerkungen:

Probenvolumen unvollständig, Grobporenvolumen ggf. überschätzt

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_6-1 (-0076)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

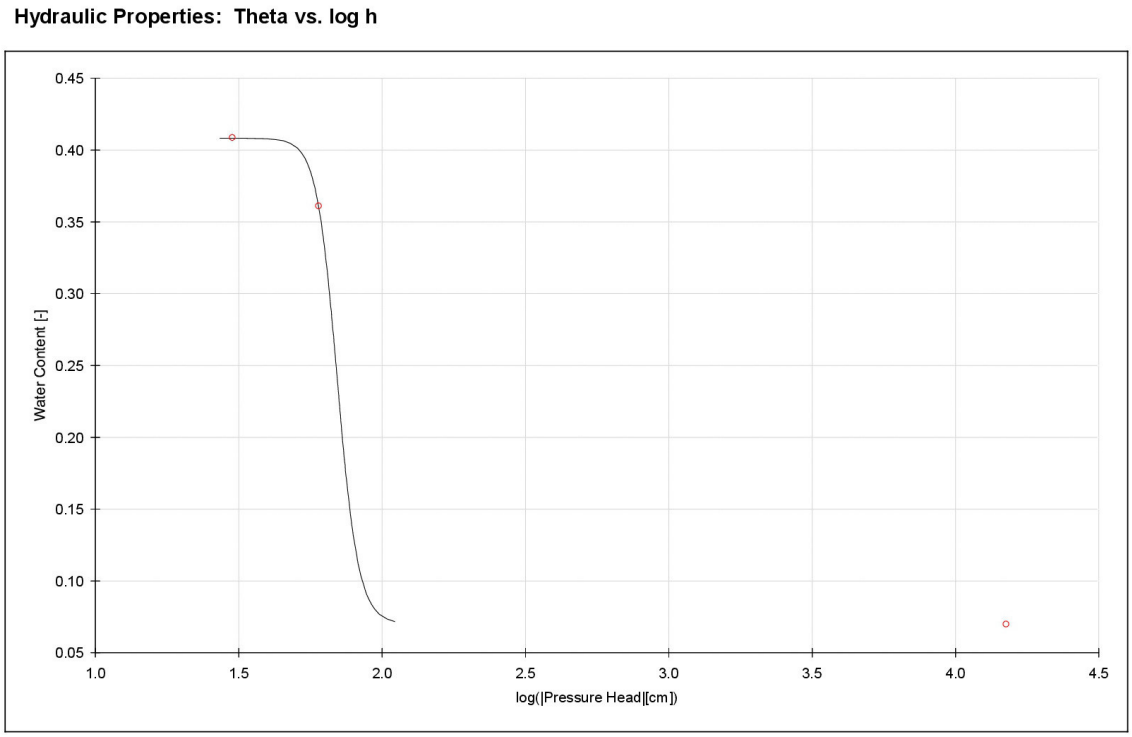
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		54	
Zylindermasse	m_z	111,06	g
Zylindervolumen	V	97,33	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	288,15	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	294,39	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	288,73	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	253,57	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	177,09	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	183,33	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	177,67	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	142,51	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,82	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,46	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	24,26	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	28,64	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	24,67	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	41,94	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	36,12	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	5,82	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	29,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	98,06	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4194
α = 0,01446
n = 12,19813

Anmerkungen:

Probenvolumen unvollständig, Grobporenvolumen ggf. unvollständig

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_6-2 (-0077)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

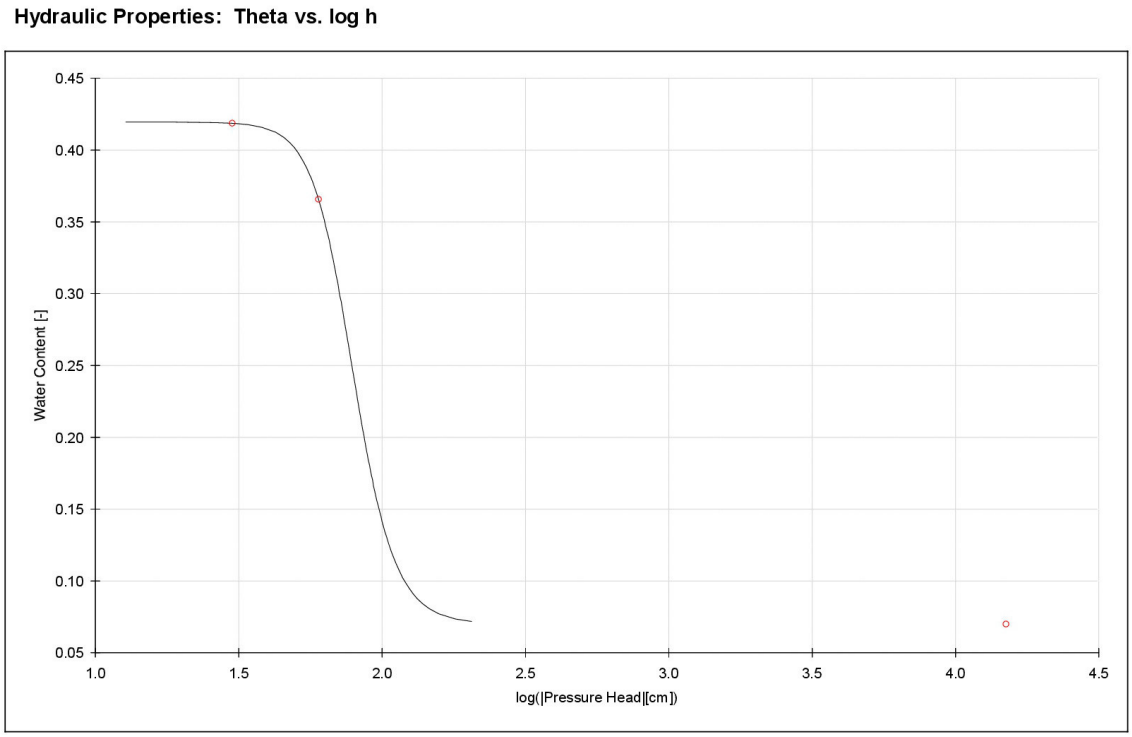
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		245	
Zylindermasse	m_z	102,88	g
Zylindervolumen	V	97,91	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	277,74	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	283,86	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	277,72	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	241,91	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	174,86	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	180,98	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	174,84	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	139,03	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,79	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,42	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	25,77	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	30,17	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	25,76	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	42,85	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	36,57	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	6,28	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	29,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	100,06	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4284
α = 0,01312
n = 6,33231

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_6-3 (-0078)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

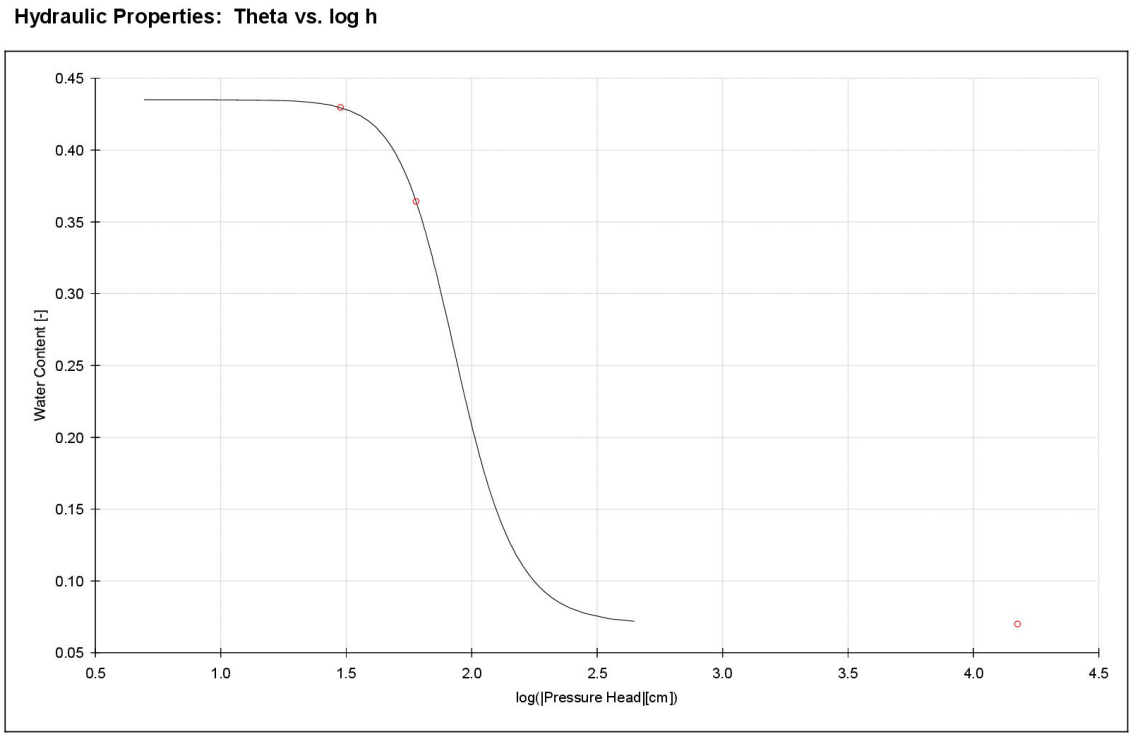
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		105	
Zylindermasse	m_z	103,01	g
Zylindervolumen	V	99,33	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	268,03	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	275,09	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	267,77	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	231,58	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	165,02	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	172,08	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	164,76	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	128,57	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,66	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,29	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	28,35	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	33,84	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	28,15	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	43,80	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	36,43	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	7,37	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	29,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	100,39	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4380
α = 0,01269
n = 4,05178

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_6-4 (-0079)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

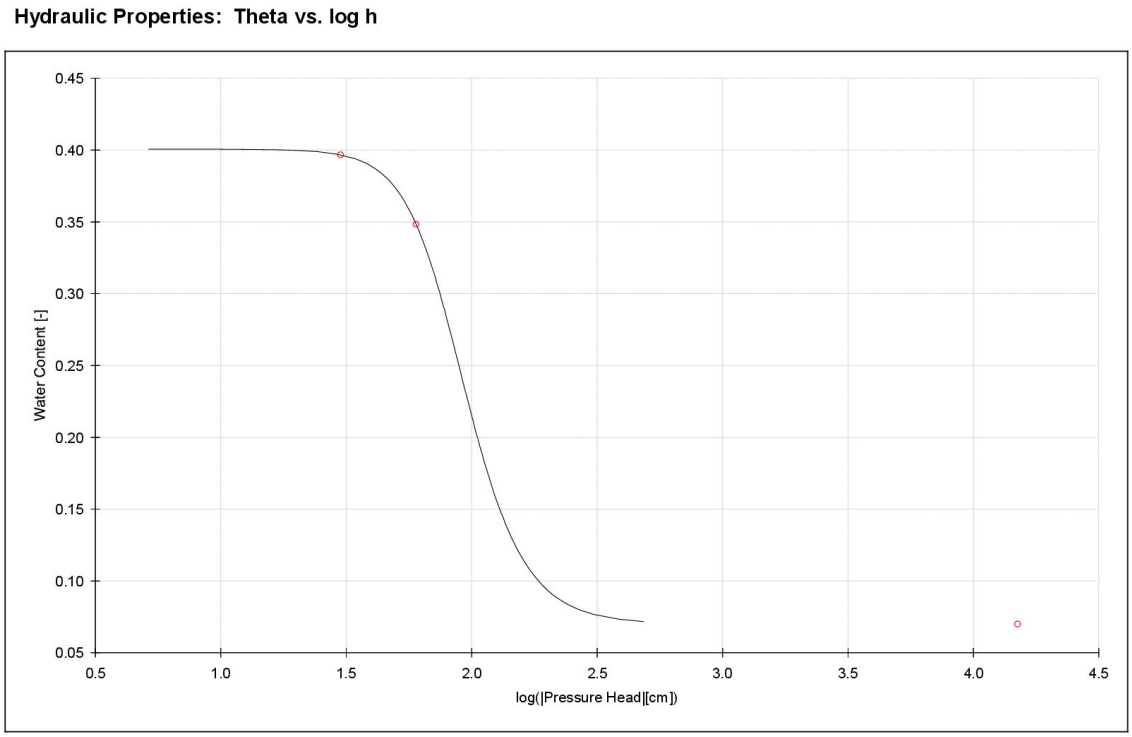
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		17	
Zylindermasse	m_z	110,90	g
Zylindervolumen	V	97,53	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	281,62	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	289,04	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	282,96	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	248,98	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	170,72	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	178,14	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	172,06	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	138,08	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,75	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,42	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	23,64	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	29,01	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	24,61	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	41,07	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	34,84	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	6,23	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	27,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	96,35	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4107
α = 0,01188
n = 4,01298

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**GEE4.1_6-5 (-0080)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Sand	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

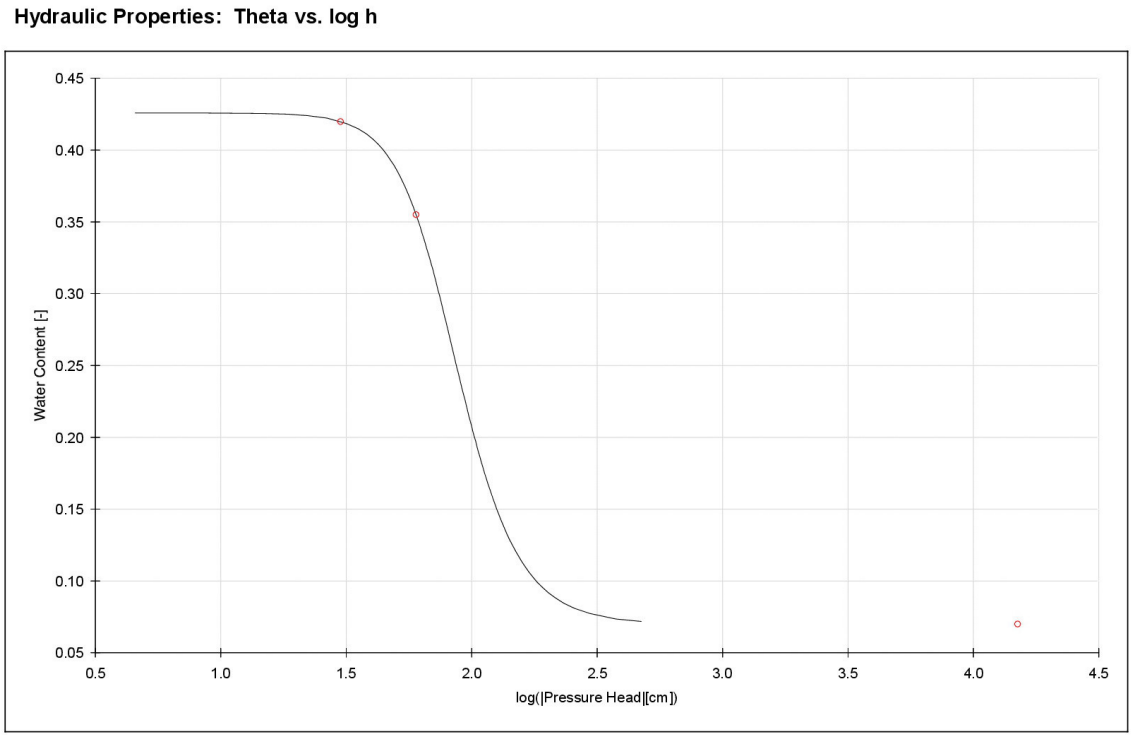
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		21	°C
Bodenart gem. KA5		Ss	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		3	d
Entwässerungsdauer		20	d
Zylinder-Nr.		254	
Zylindermasse	m_z	103,33	g
Zylindervolumen	V	99,21	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	272,73	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	279,10	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	271,74	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	236,52	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	169,40	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	175,77	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	168,41	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	133,19	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,71	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,34	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	27,19	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	31,97	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	26,44	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	42,92	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	35,50	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	7,42	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	7,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	28,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	102,63	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,0700
θ_s = 0,4291
α = 0,01273
n = 3,93373

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_1-1 (-0001)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

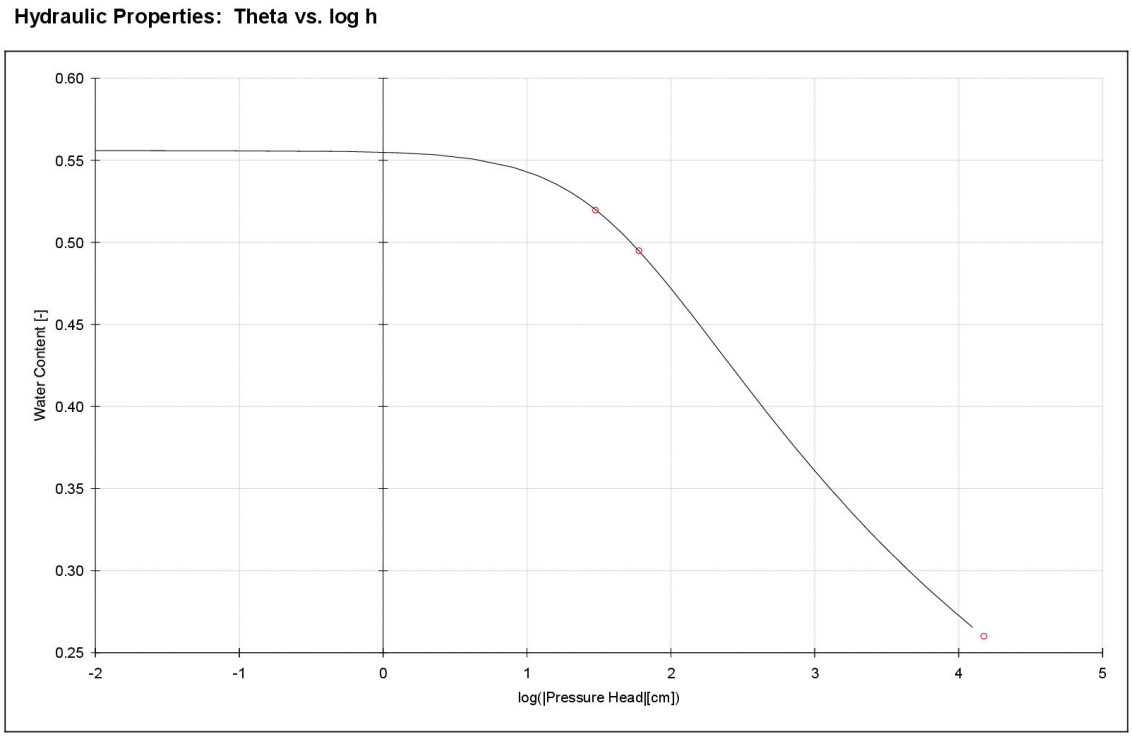
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		170	
Zylindermasse	m_z	104,19	g
Zylindervolumen	V	99,35	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	256,02	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	269,07	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	263,01	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	213,84	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	151,83	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	164,88	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	158,82	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	109,65	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,53	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,10	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	38,47	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	50,37	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	44,84	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	55,59	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,49	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	6,10	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	85,51	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5559
α = 0,02681
n = 1,14992

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_1-2 (-0002)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

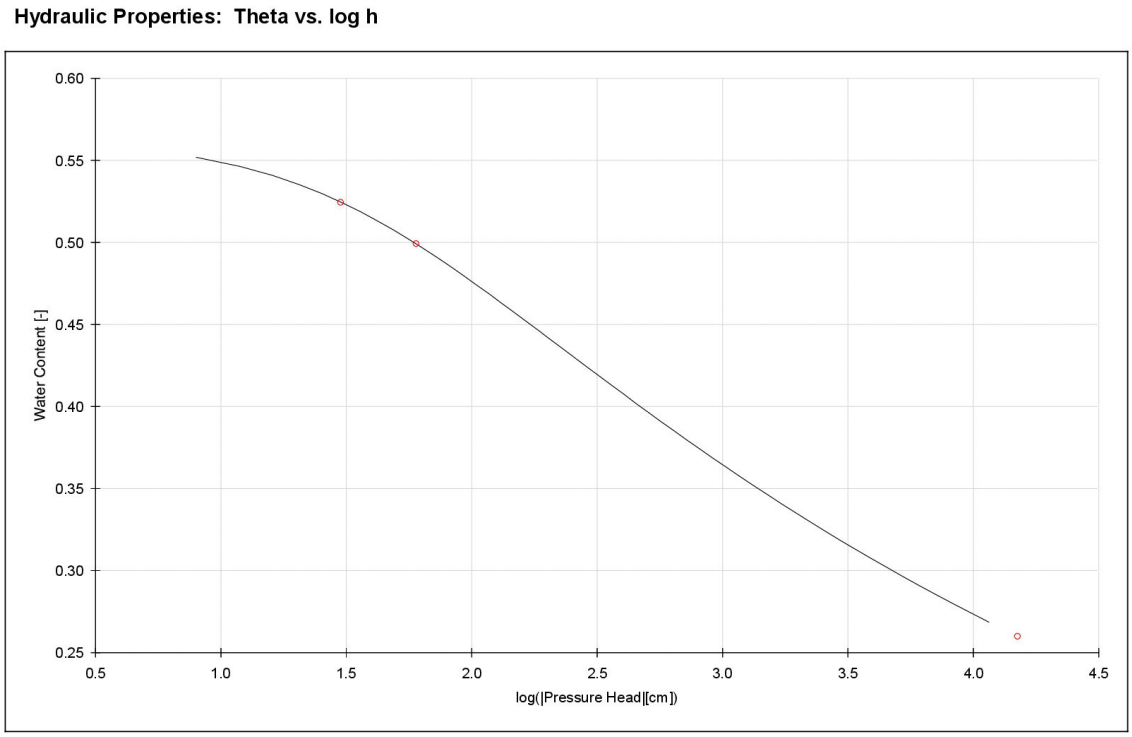
Versuchsbedingungen*			**Einheit**
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		247	
Zylindermasse	m_z	104,03	g
Zylindervolumen	V	99,77	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	258,94	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	270,98	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	264,63	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	214,21	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	154,91	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	166,95	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	160,60	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	110,18	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,55	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,10	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	40,60	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	51,52	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	45,76	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,90	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,54	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	6,36	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,90	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,37	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5630
α = 0,0291
n = 1,13378

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_1-3 (-0003)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

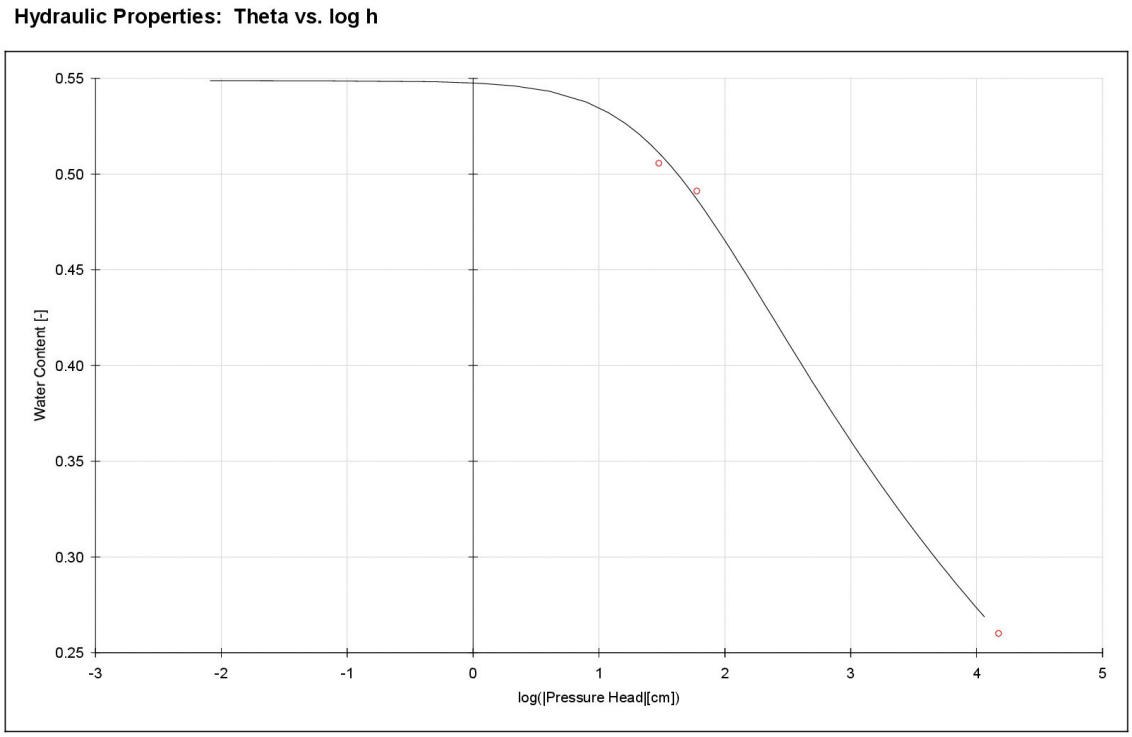
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		160	
Zylindermasse	m_z	100,80	g
Zylindervolumen	V	98,29	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	246,73	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	255,72	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	250,05	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	201,78	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	145,93	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,92	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	149,25	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	100,98	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,48	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,03	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	44,51	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	53,42	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	47,80	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	54,88	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,11	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	5,77	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	93,35	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5488
α = 0,03142
n = 1,12114

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_1-4 (-0004)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

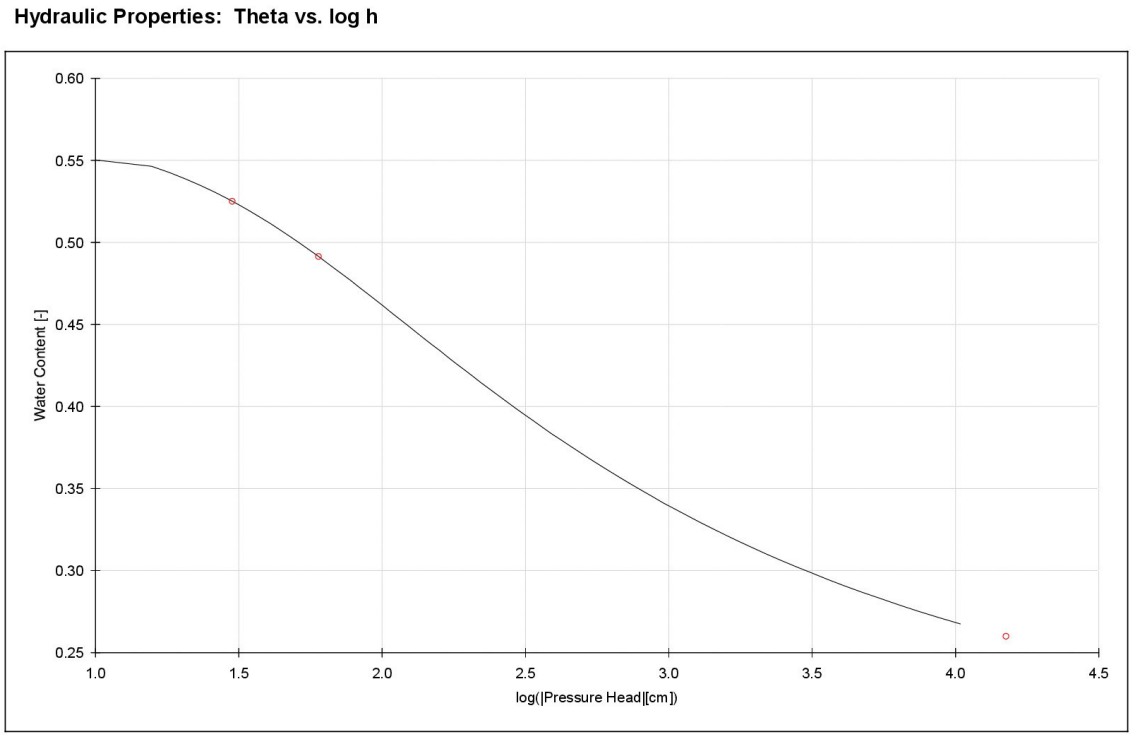
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		43	
Zylindermasse	m_z	110,01	g
Zylindervolumen	V	97,04	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	259,69	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	271,48	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	263,89	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	216,20	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	149,68	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	161,47	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,88	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	106,19	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	1,09	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	40,95	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	52,06	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	44,91	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,97	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,14	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	7,83	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	23,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	90,83	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5696
α = 0,02701
n = 1,28182

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_1-5 (-0005)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

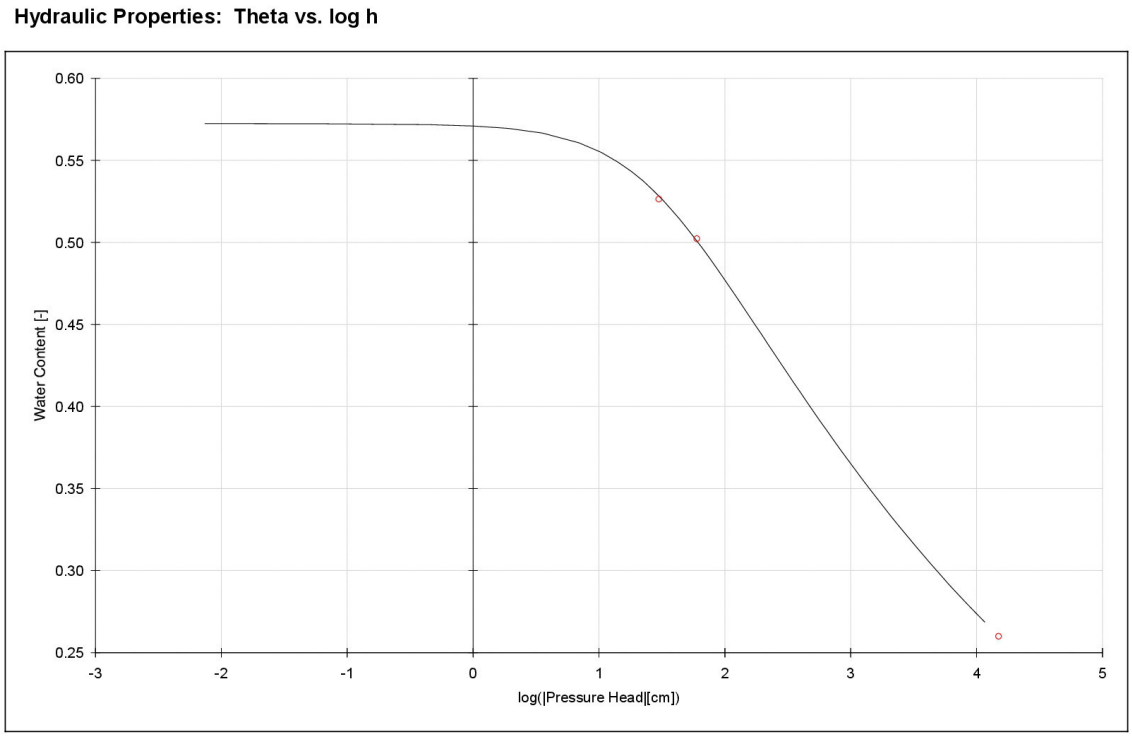
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		T61	
Zylindermasse	m_z	106,72	g
Zylindervolumen	V	96,84	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	254,82	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	267,19	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	260,41	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	211,76	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	148,10	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	160,47	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,69	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	105,04	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,53	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,08	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	40,99	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	52,77	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	46,32	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	57,24	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,24	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	7,00	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	24,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,12	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5724
α = 0,0349
n = 1,12596

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_2-1 (-0006)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

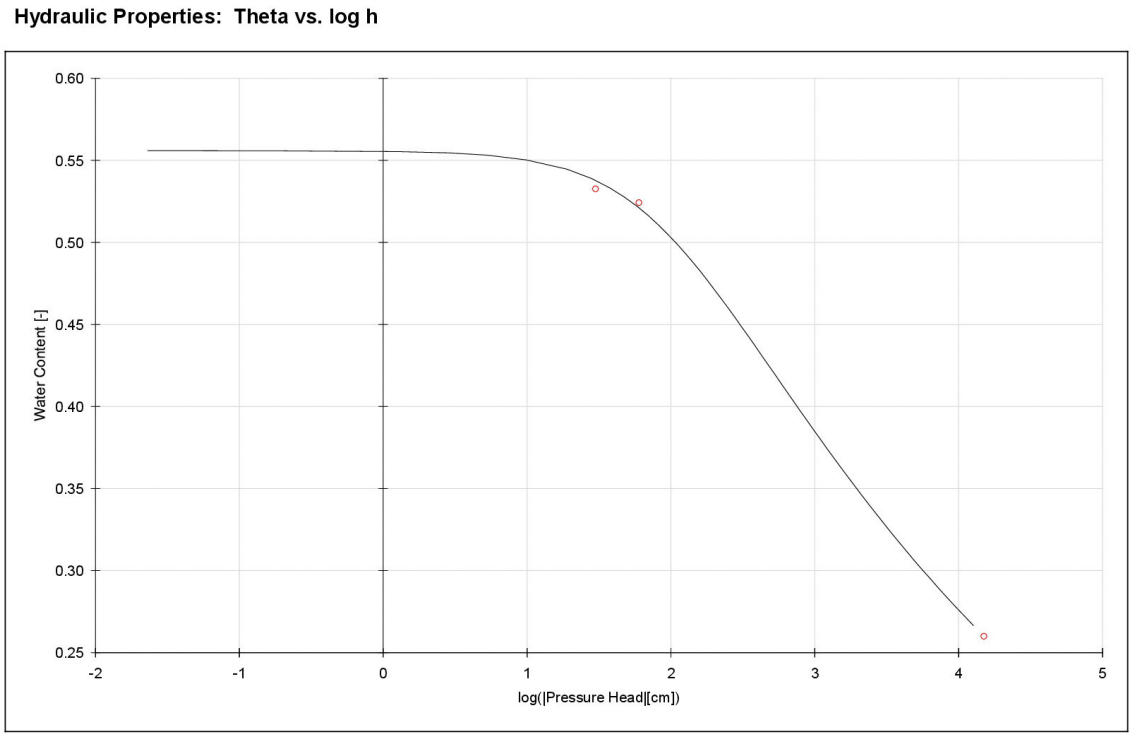
Versuchsbedingungen*			**Einheit**
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		116	
Zylindermasse	m_z	100,05	g
Zylindervolumen	V	100,29	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	260,91	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	268,20	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	265,02	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	212,44	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	160,86	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	168,15	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	164,97	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	112,39	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,60	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,12	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,13	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	49,61	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	46,78	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	55,60	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	52,43	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	3,17	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	26,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	92,13	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5559
α = 0,01155
n = 1,14728

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_2-2 (-0007)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

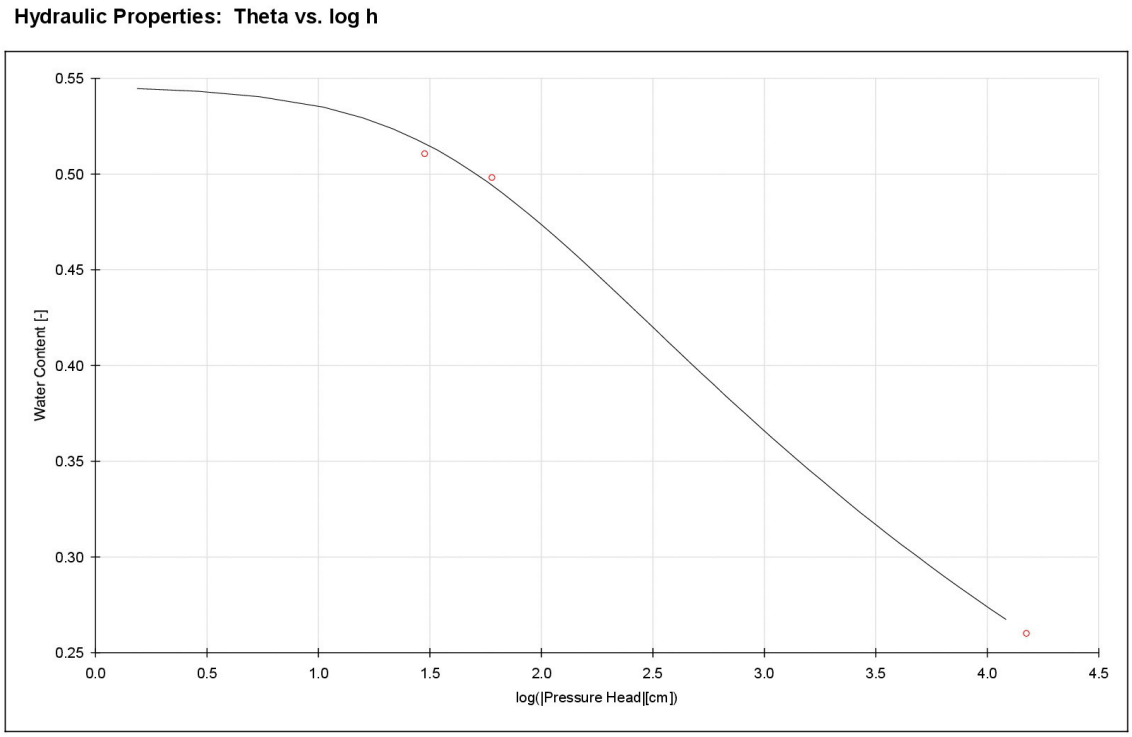
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		190	
Zylindermasse	m_z	104,32	g
Zylindervolumen	V	99,39	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	253,43	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	262,42	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	257,66	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	208,15	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	149,11	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	158,10	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,34	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	103,83	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,50	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,04	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,61	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	52,27	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	47,68	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	54,60	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,81	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	4,79	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,05	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5460
α = 0,02283
n = 1,12694

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_2-3 (-0008)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

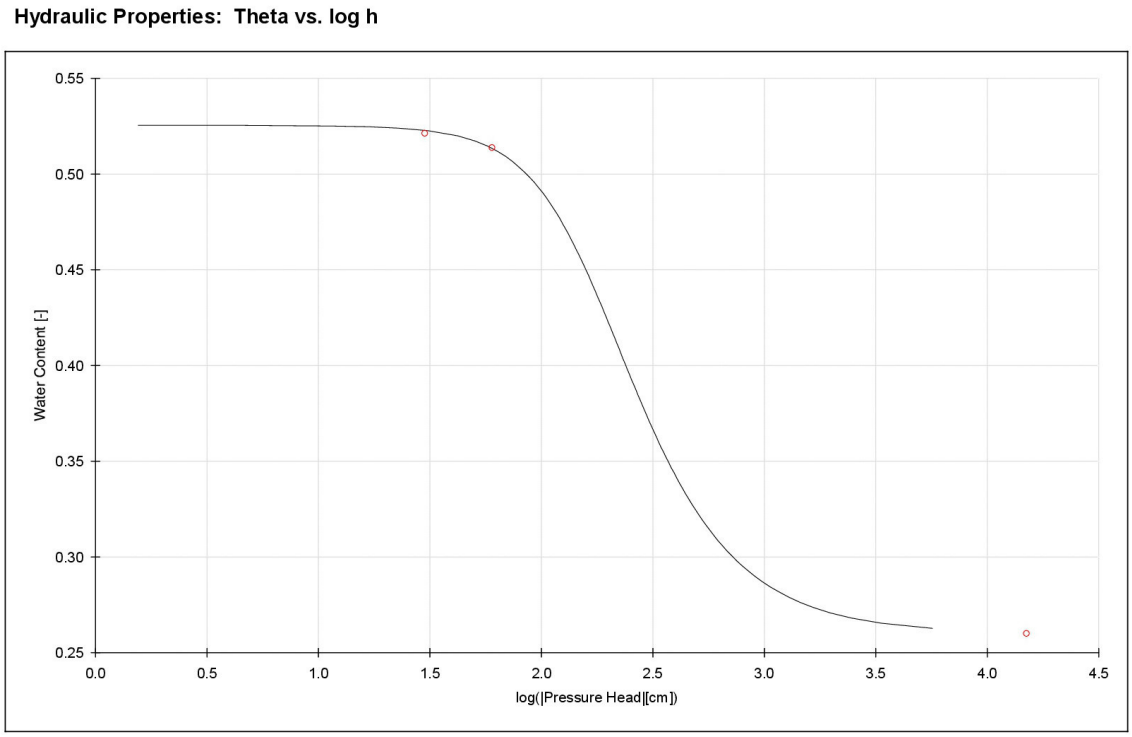
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		163	
Zylindermasse	m_z	103,76	g
Zylindervolumen	V	99,73	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	259,16	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	264,58	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	263,43	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	212,18	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	155,40	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	160,82	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	159,67	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	108,42	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,56	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,09	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,33	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	48,33	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	47,27	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	52,54	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	51,39	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	1,15	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	25,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	91,90	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5254
α = 0,00574
n = 2,31582

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_2-4 (-0009)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		9	
Zylindermasse	m_z	110,26	g
Zylindervolumen	V	99,76	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	270,72	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	278,37	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	275,29	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	222,25	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	160,46	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	168,11	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	165,03	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	111,99	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,61	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,12	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,28	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	50,11	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	47,36	Masse-%

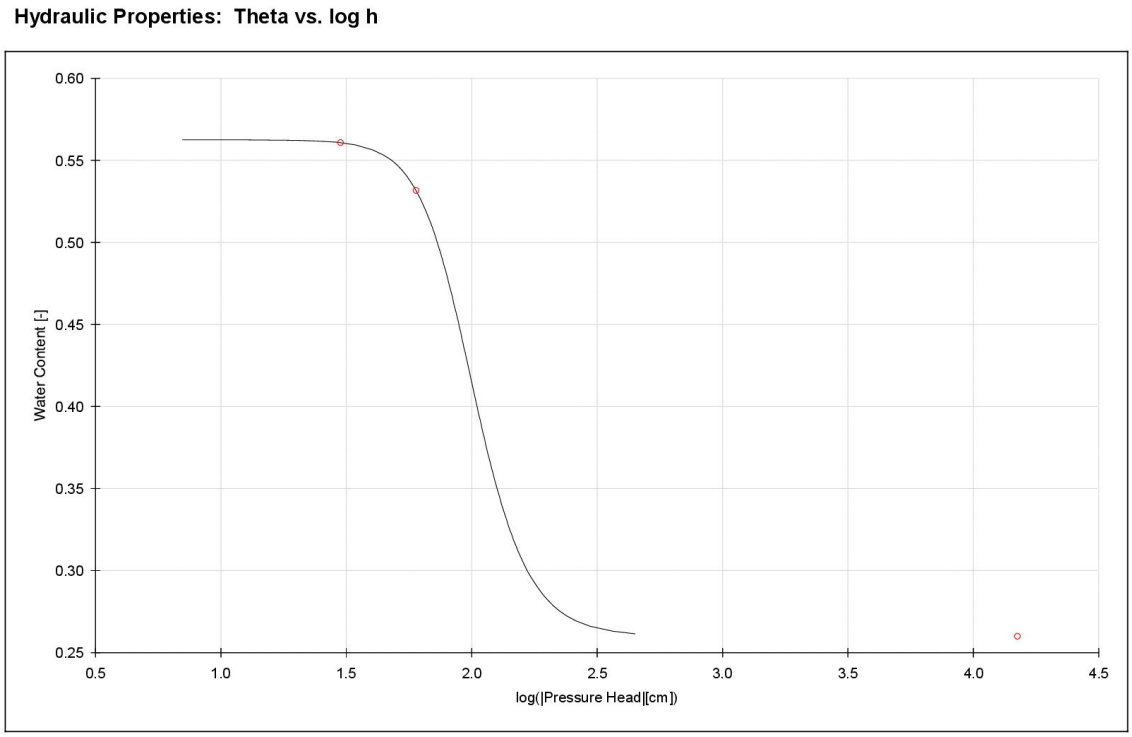
Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,26	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,17	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	3,08	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,17	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5625
α = 0,01078
n = 4,35376

Anmerkungen:

Probenvolumen unvollständig, Grobporenvolumen ggf. überschätzt

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_2-5 (-0010)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

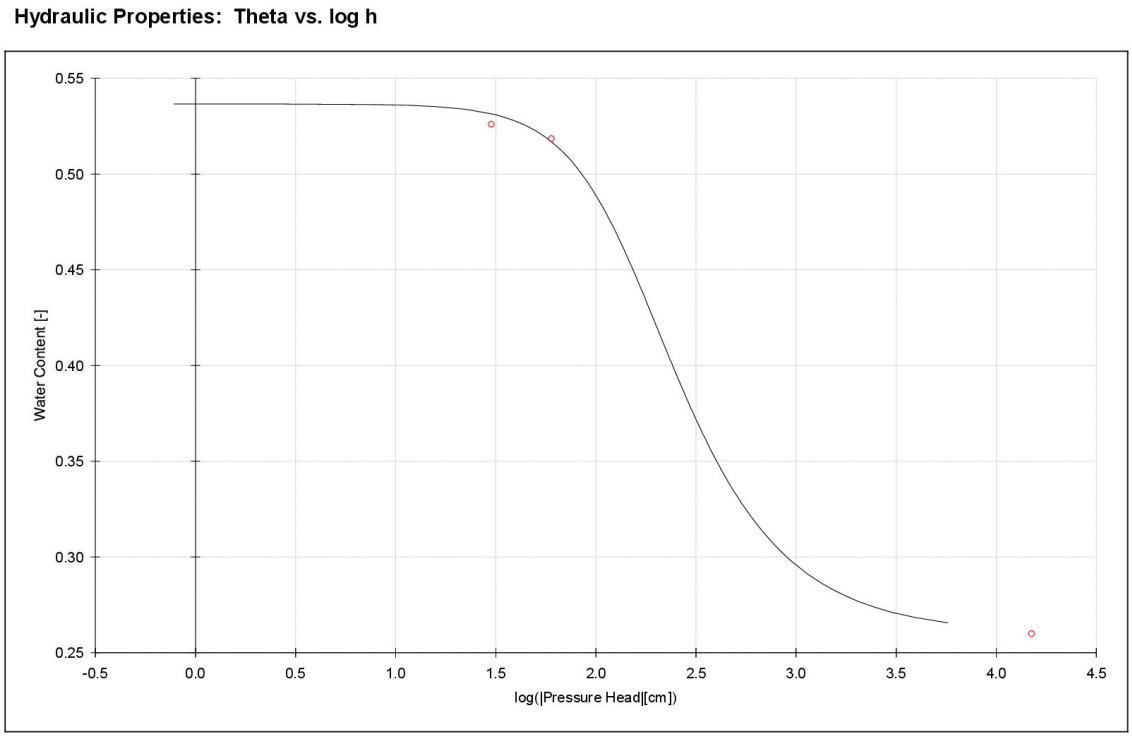
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur			°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		234	
Zylindermasse	m_z	103,17	g
Zylindervolumen	V	99,59	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	257,88	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	264,29	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	262,49	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	210,85	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	154,71	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	161,12	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	159,32	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	107,68	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,55	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,08	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,68	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	49,63	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	47,96	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	53,66	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	51,85	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	1,81	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	25,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,98	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5366
α = 0,00675
n = 2,06534

Anmerkungen:

keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_3-1 (-0011)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

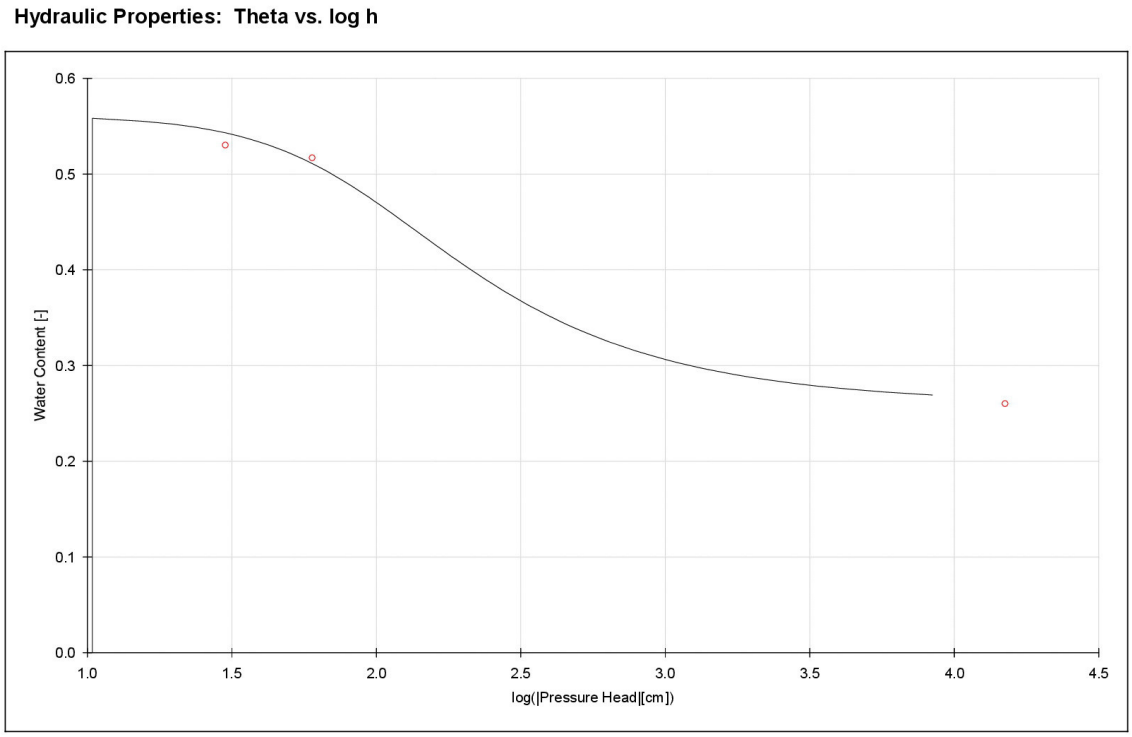
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		162	
Zylindermasse	m_z	103,64	g
Zylindervolumen	V	99,51	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	252,89	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	261,96	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	257,55	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	206,10	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	149,25	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	158,32	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	153,91	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	102,46	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,50	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,03	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,67	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	54,52	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	50,21	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,14	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	51,70	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	4,44	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	25,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	90,99	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5613
α = 0,01158
n = 1,76188

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_3-2 (-0012)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

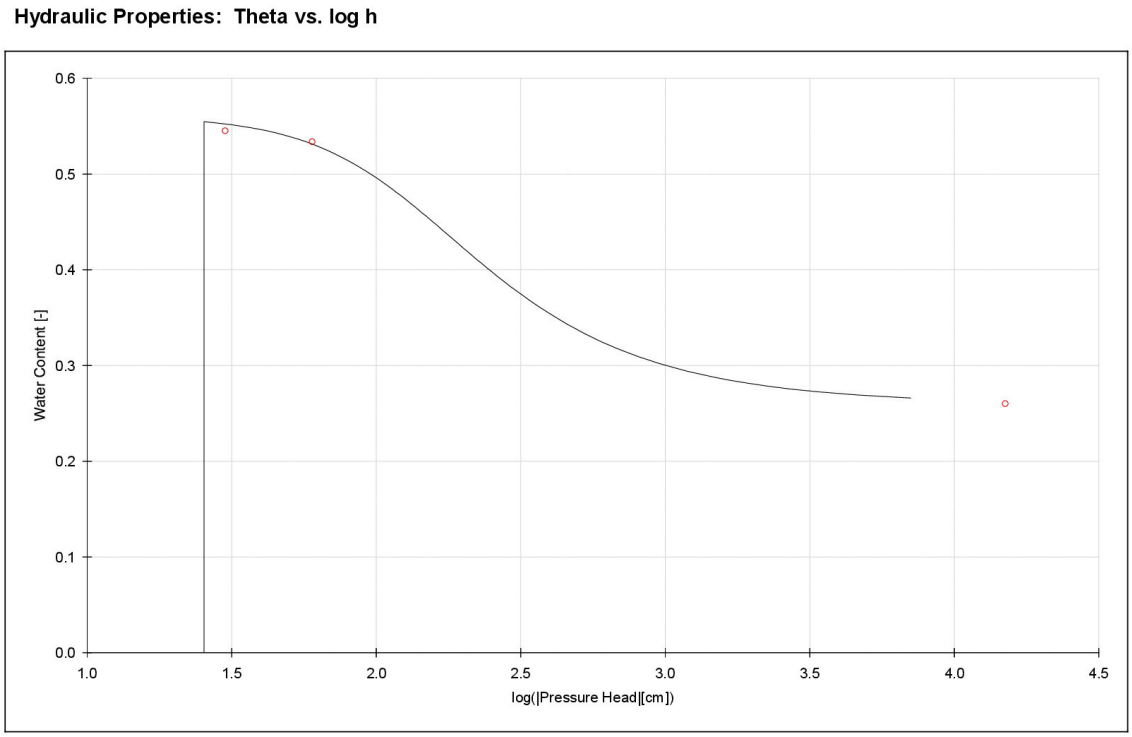
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		258	
Zylindermasse	m_z	104,52	g
Zylindervolumen	V	99,04	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	256,71	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	266,02	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	263,35	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	210,49	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	152,19	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	161,50	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	158,83	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	105,97	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,07	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,62	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	52,40	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	49,88	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\theta_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,07	Vol-%
Feldkapazität*:	$\theta_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,37	Vol-%
Lufkapazität*:	$\theta_{(\angle m)}=\theta_{(n)}-\theta_{(FK)}$	2,70	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\theta_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\theta_{(nFK)}=\theta_{(FK)}-\theta_{(TW)}$	27,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\theta_{(FK)}$	87,45	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5607
α = 0,00795
n = 1,96584

Anmerkungen:

keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_3-3 (-0013)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

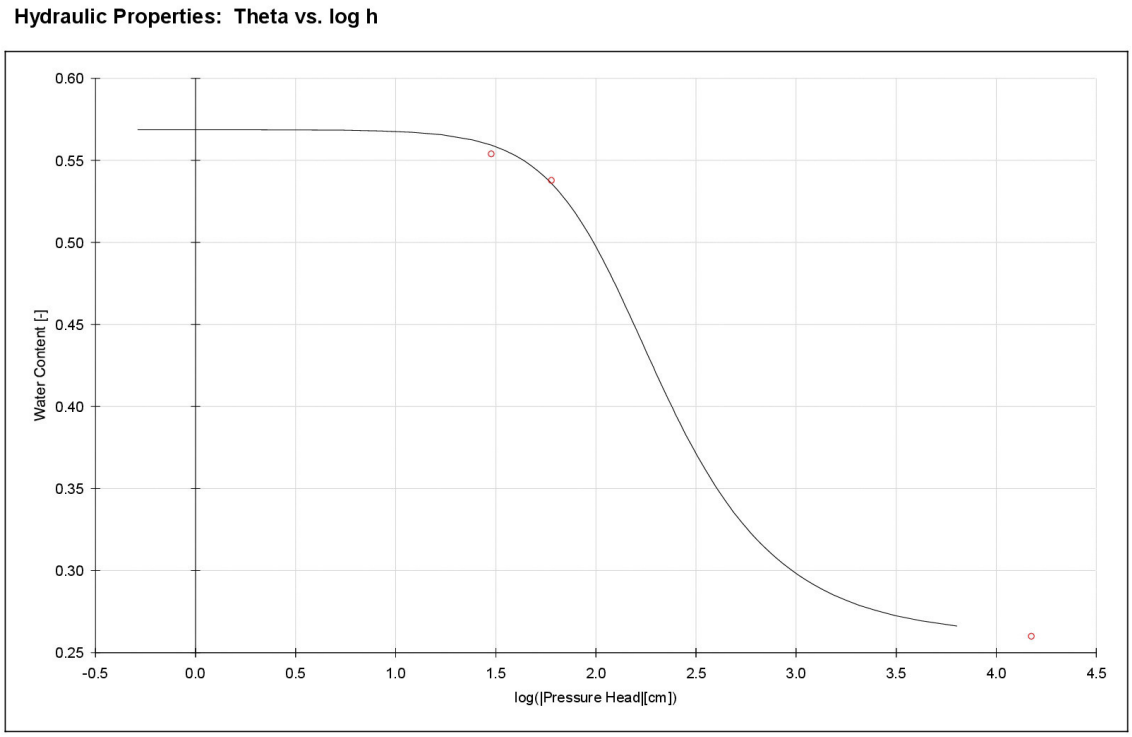
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		251	
Zylindermasse	m_z	101,39	g
Zylindervolumen	V	98,59	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	254,82	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	264,86	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	261,81	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	208,79	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	153,43	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	163,47	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	160,42	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	107,40	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,56	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,09	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	42,86	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	52,21	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	49,37	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,87	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,78	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	3,09	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	86,87	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5687
α = 0,00835
n = 1,98016

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_3-4 (-0014)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		72	
Zylindermasse	m_z	111,19	g
Zylindervolumen	V	96,89	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	263,33	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	271,49	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	269,12	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	216,67	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	152,14	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	160,30	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	157,93	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	105,48	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,57	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,09	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	44,24	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	51,97	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	49,73	Masse-%

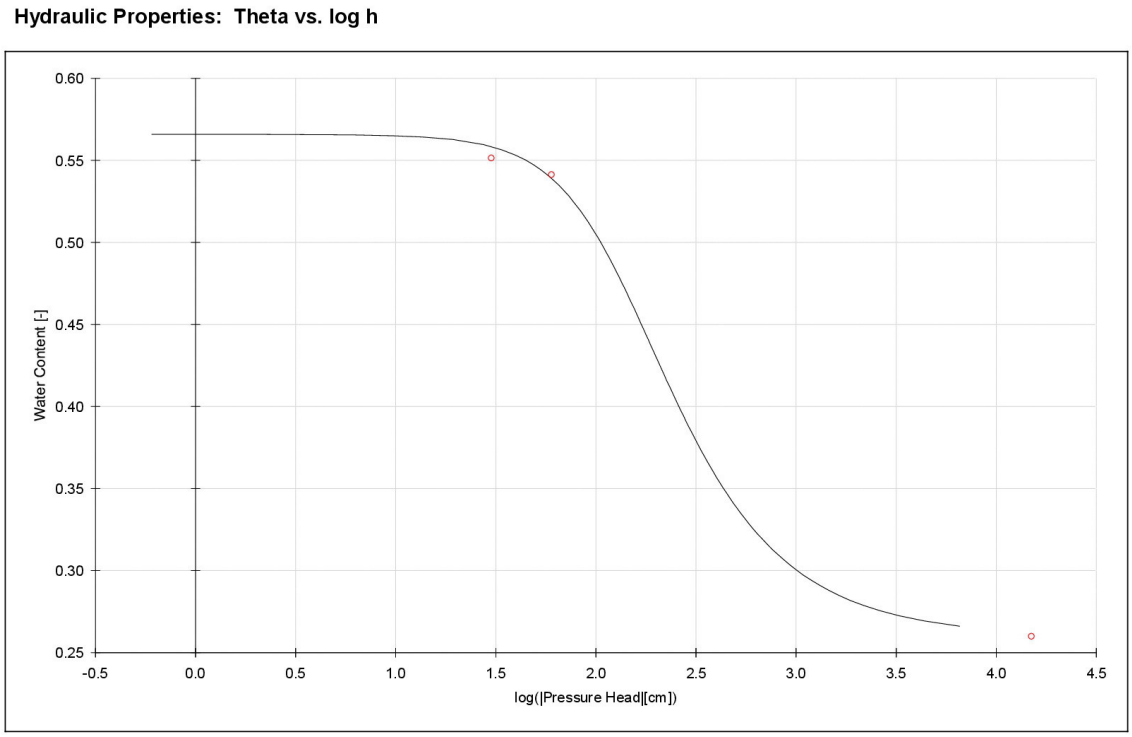
Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,58	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	54,13	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	2,45	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	28,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	89,08	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5658
α = 0,00747
n = 1,99994

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_3-5 (-0015)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

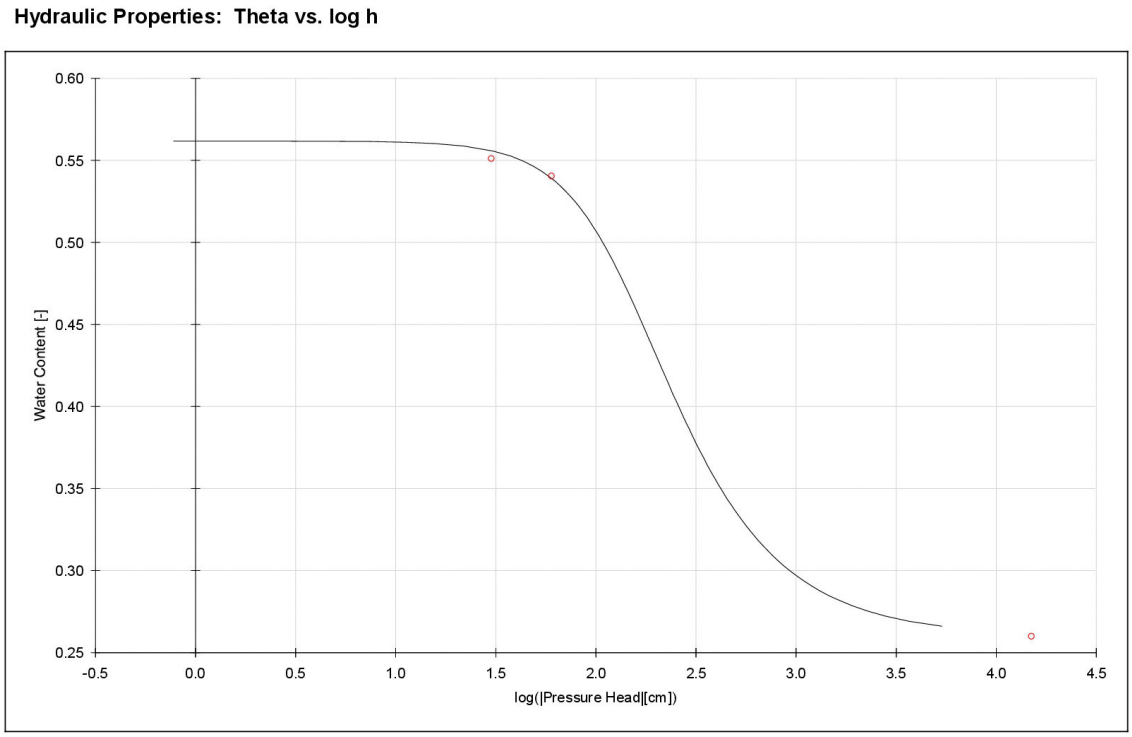
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A22	
Zylindermasse	m_z	108,96	g
Zylindervolumen	V	94,96	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	255,89	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	262,78	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	260,76	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	209,43	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	146,93	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	153,82	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	151,80	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	100,47	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,55	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,06	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,24	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	53,10	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	51,09	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,18	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	54,05	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	2,13	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	28,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,68	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5618
α = 0,00696
n = 2,07626

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_4-1 (-0016)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

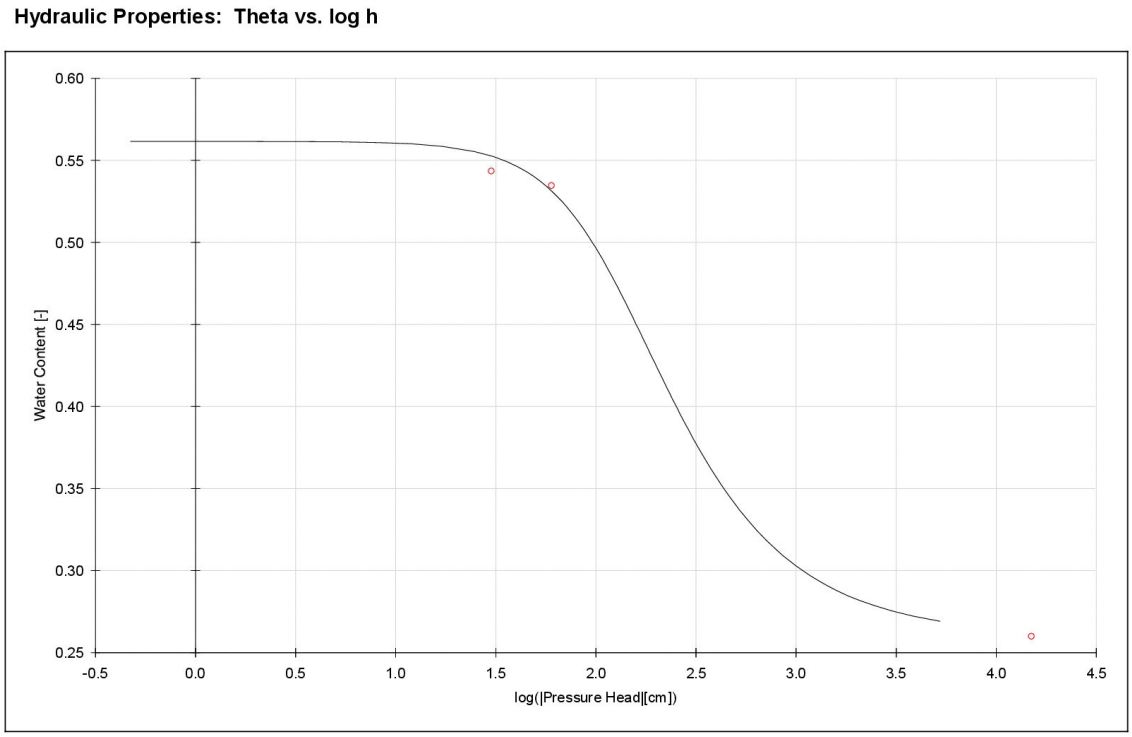
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A28	
Zylindermasse	m_z	109,22	g
Zylindervolumen	V	94,65	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	254,06	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	261,03	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	258,48	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	207,87	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	144,84	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	151,81	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	149,26	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	98,65	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,53	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,04	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,82	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	53,89	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	51,30	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,16	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,47	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	2,69	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	27,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	91,07	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5616
α = 0,00803
n = 1,93202

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_4-2 (-0017)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

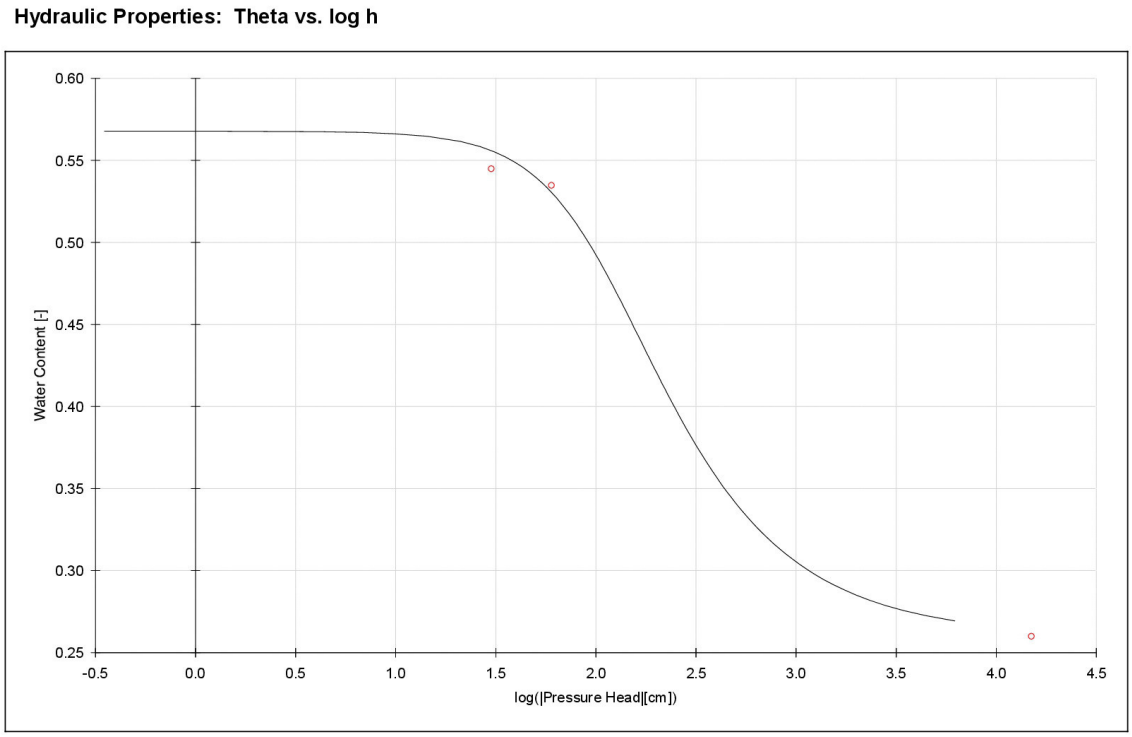
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		B670	
Zylindermasse	m_z	107,83	g
Zylindervolumen	V	96,48	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	252,93	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	262,01	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	258,82	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	207,22	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	145,10	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,18	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	150,99	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	99,39	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,50	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,03	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,99	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	55,13	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	51,92	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	56,79	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,48	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	3,31	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,57	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5678
α = 0,00907
n = 1,86486

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_4-3 (-0018)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

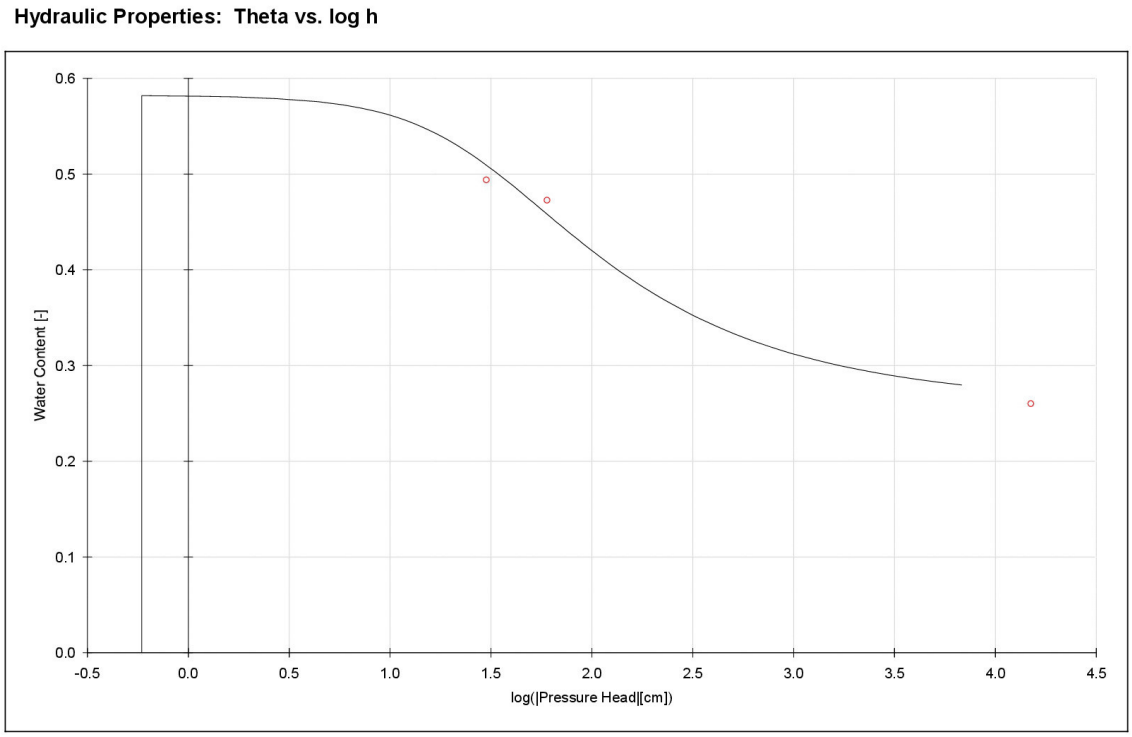
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		42	
Zylindermasse	m_z	111,34	g
Zylindervolumen	V	97,16	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	252,38	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	268,22	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	257,60	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	211,66	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	141,04	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	156,88	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	146,26	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	100,32	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,45	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,03	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	40,59	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	56,38	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	45,79	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	58,21	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	47,28	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	10,93	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	21,30	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,43	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5821
α = 0,03637
n = 1,50702

Anmerkungen:

Zylinderoberfläche zerstört

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_4-4 (-0019)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

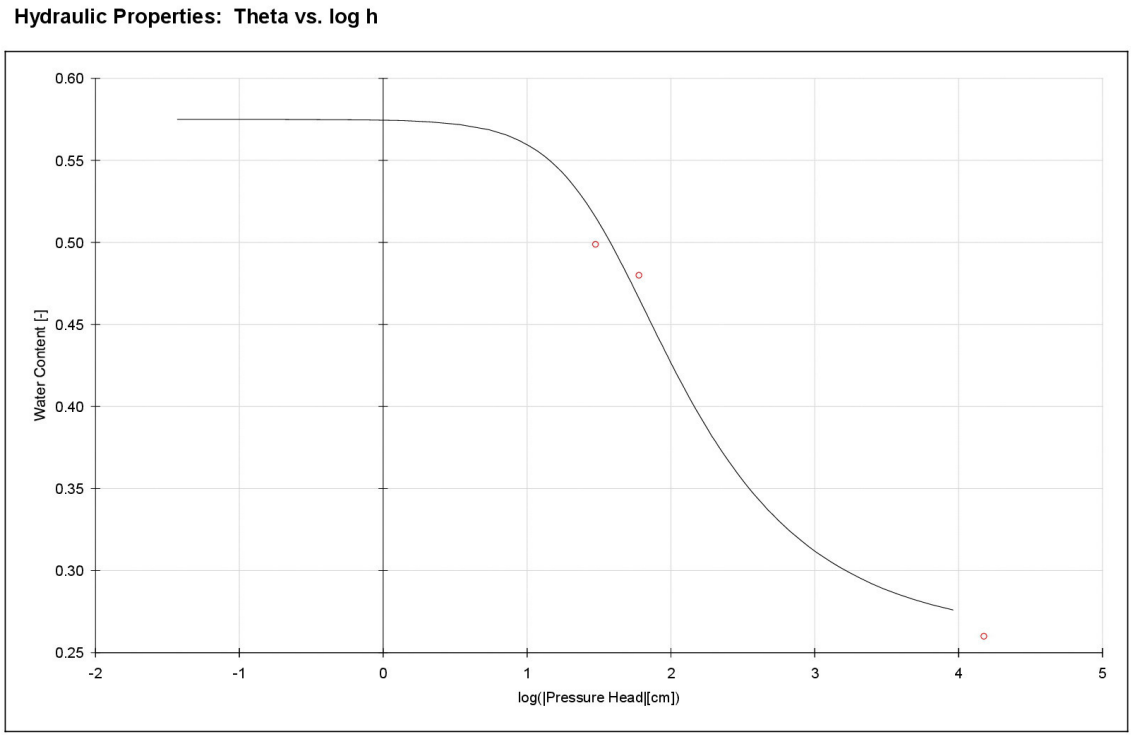
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		220	
Zylindermasse	m_z	99,06	g
Zylindervolumen	V	99,23	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	235,88	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	249,51	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	240,08	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	192,45	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	136,82	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	150,45	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	141,02	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	93,39	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,38	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,94	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,50	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	61,10	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	51,00	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	57,50	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,00	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	9,50	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,06	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5750
α = 0,02958
n = 1,53124

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_4-5 (-0020)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

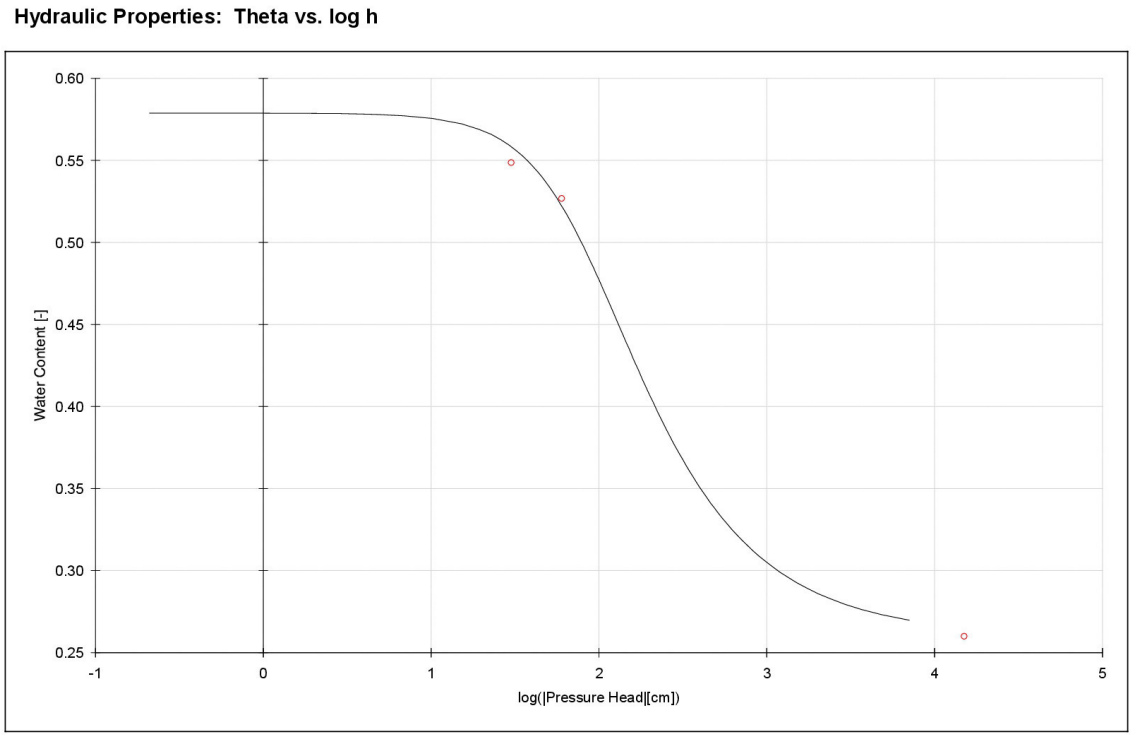
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		76	
Zylindermasse	m_z	111,32	g
Zylindervolumen	V	97,87	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	258,09	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	270,73	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	265,64	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	214,08	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	146,77	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	159,41	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	154,32	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	102,76	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,50	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,05	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	42,83	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	55,13	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,18	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	57,88	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	52,68	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	5,20	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	26,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	85,37	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5788
α = 0,01204
n = 1,78448

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_5-1 (-0021)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

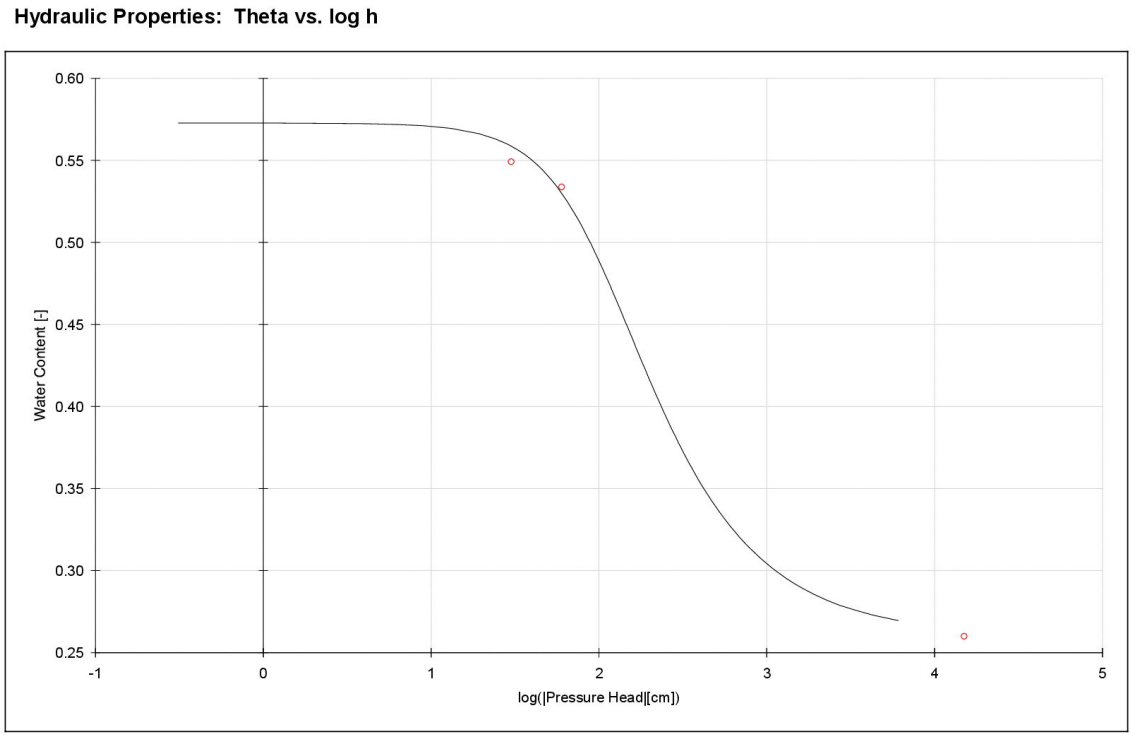
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A21	
Zylindermasse	m_z	109,69	g
Zylindervolumen	V	94,86	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	256,14	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	263,90	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	260,21	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	209,57	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	146,45	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,21	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	150,52	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	99,88	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,54	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,05	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,63	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	54,40	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,70	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	57,27	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,38	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	3,89	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,72	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5727
α = 0,00984
n = 1,85235

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_5-2 (-0022)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		141	
Zylindermasse	m_z	103,94	g
Zylindervolumen	V	99,74	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	251,55	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	258,83	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	256,41	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	205,15	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	147,61	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,89	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	152,47	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	101,21	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,48	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,01	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,85	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	53,04	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,65	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	53,82	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	51,39	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	2,43	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	25,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,11	%

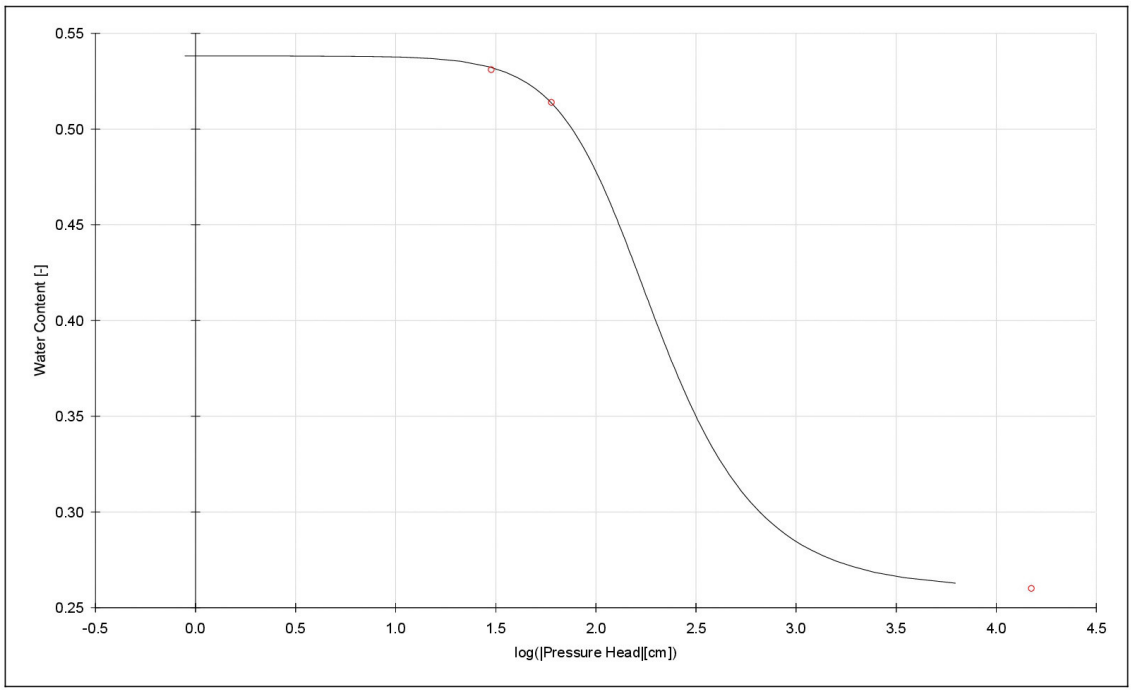
Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve

Hydraulic Properties: Theta vs. log h



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5382
α = 0,00773
n = 2,18263

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_5-3 (-0023)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

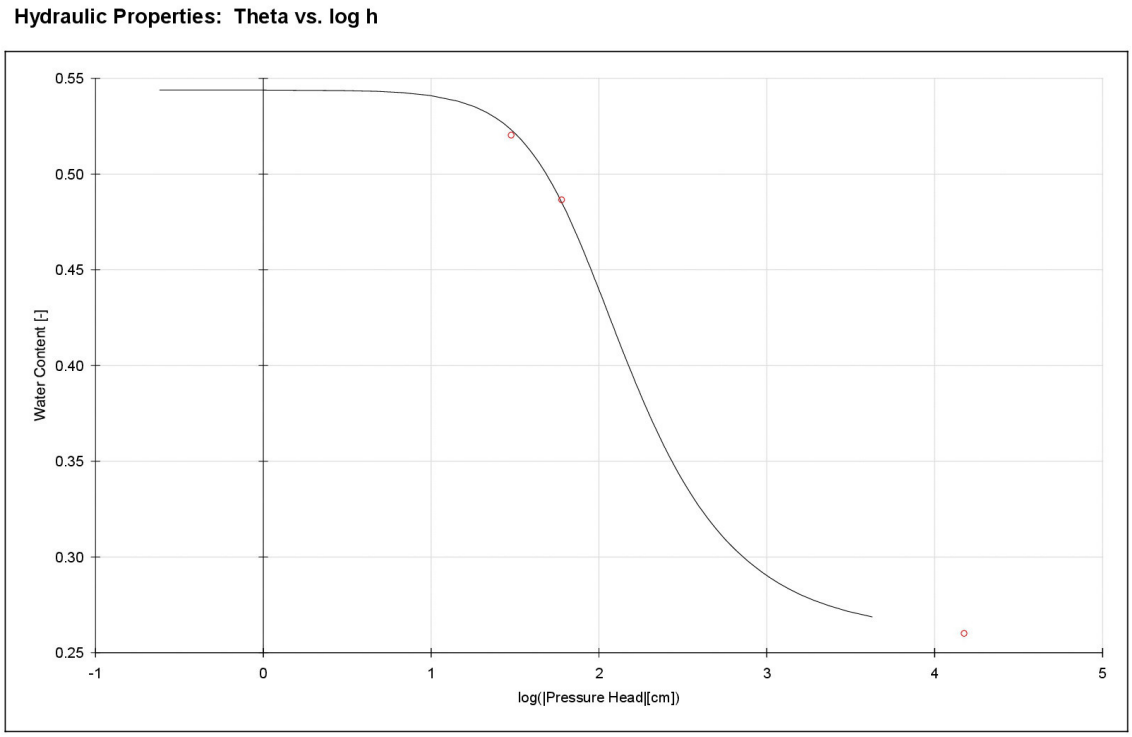
Versuchsbedingungen*			**Einheit**
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		98	
Zylindermasse	m_z	112,11	g
Zylindervolumen	V	99,87	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	257,78	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	266,73	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	261,00	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	212,41	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	145,67	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,62	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	148,89	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	100,30	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,46	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,00	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,23	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	54,16	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	48,44	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	54,39	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,65	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	5,74	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	92,97	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5439
α = 0,01321
n = 1,86599

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_5-4 (-0024)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

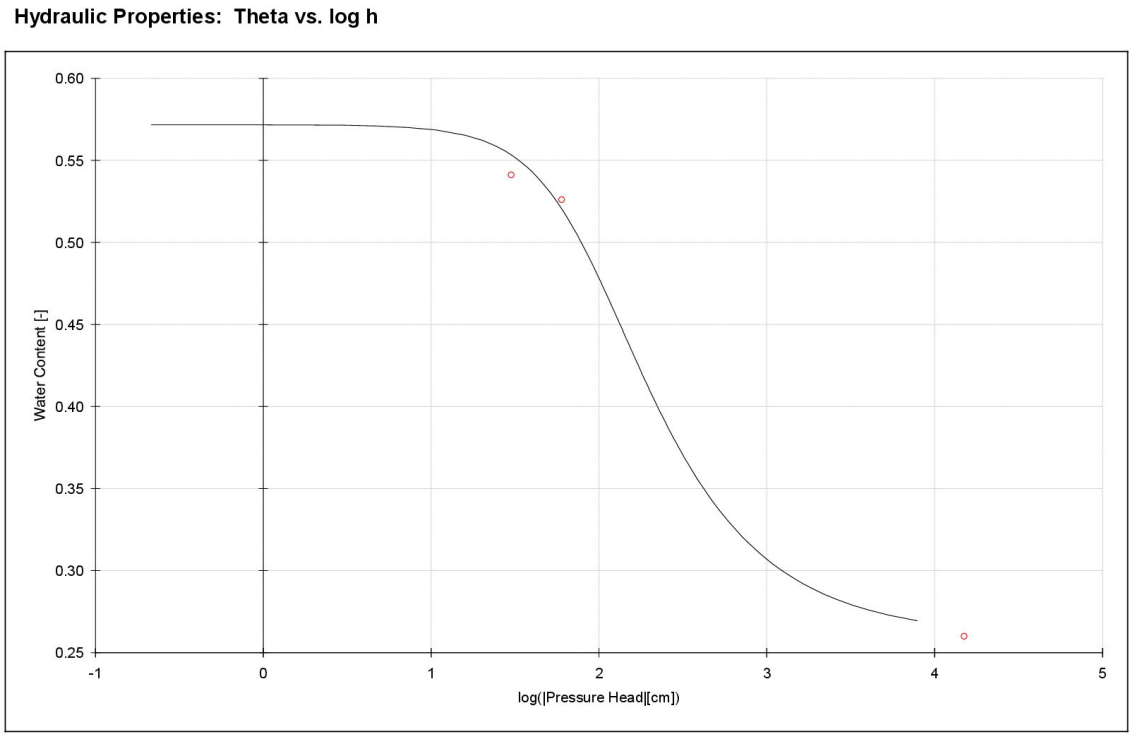
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		140	
Zylindermasse	m_z	103,65	g
Zylindervolumen	V	97,94	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	255,37	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	262,58	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	258,12	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	206,59	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	151,72	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	158,93	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	154,47	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	102,94	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,55	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,05	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	47,39	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	54,39	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,06	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	57,17	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	52,61	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	4,56	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	26,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	94,58	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5717
α = 0,0114
n = 1,77538

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR3.2_5-5 (-0025)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

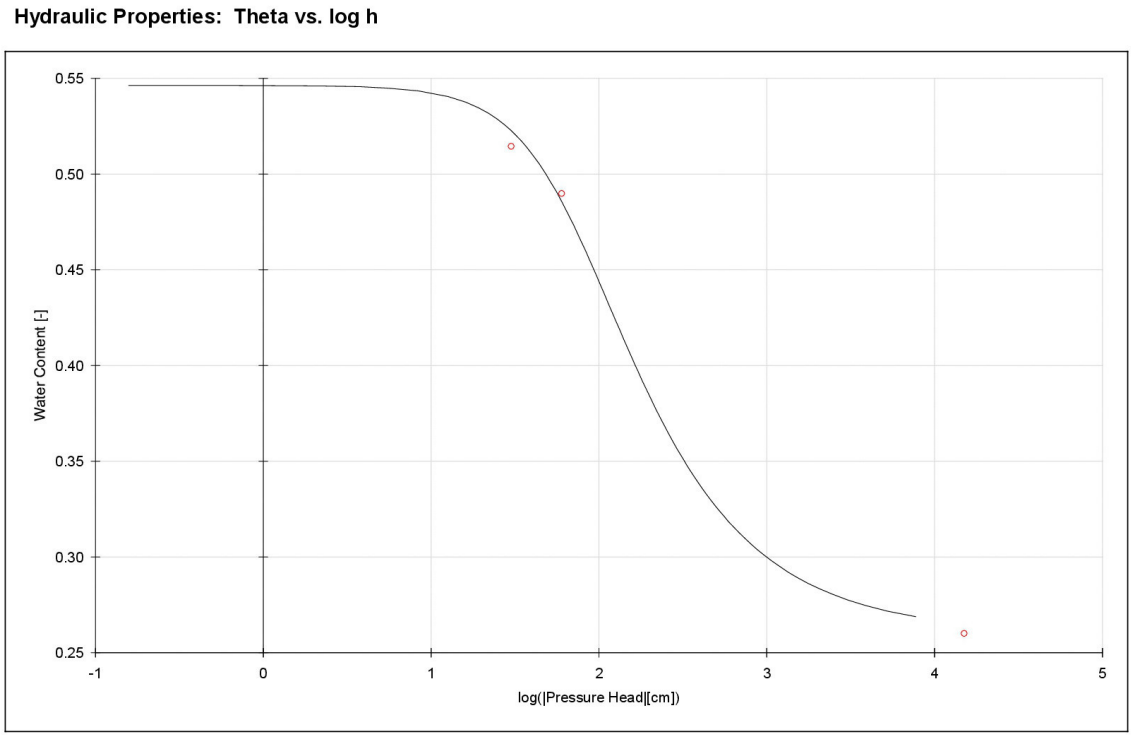
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		169	
Zylindermasse	m_z	102,49	g
Zylindervolumen	V	99,73	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	246,88	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	254,75	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	249,12	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	200,26	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	144,39	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	152,26	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	146,63	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	97,77	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,45	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,98	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	47,68	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	55,73	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	49,97	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	54,64	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,99	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	5,65	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	95,38	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5463
α = 0,01413
n = 1,7427

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_1-1 (-0026)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

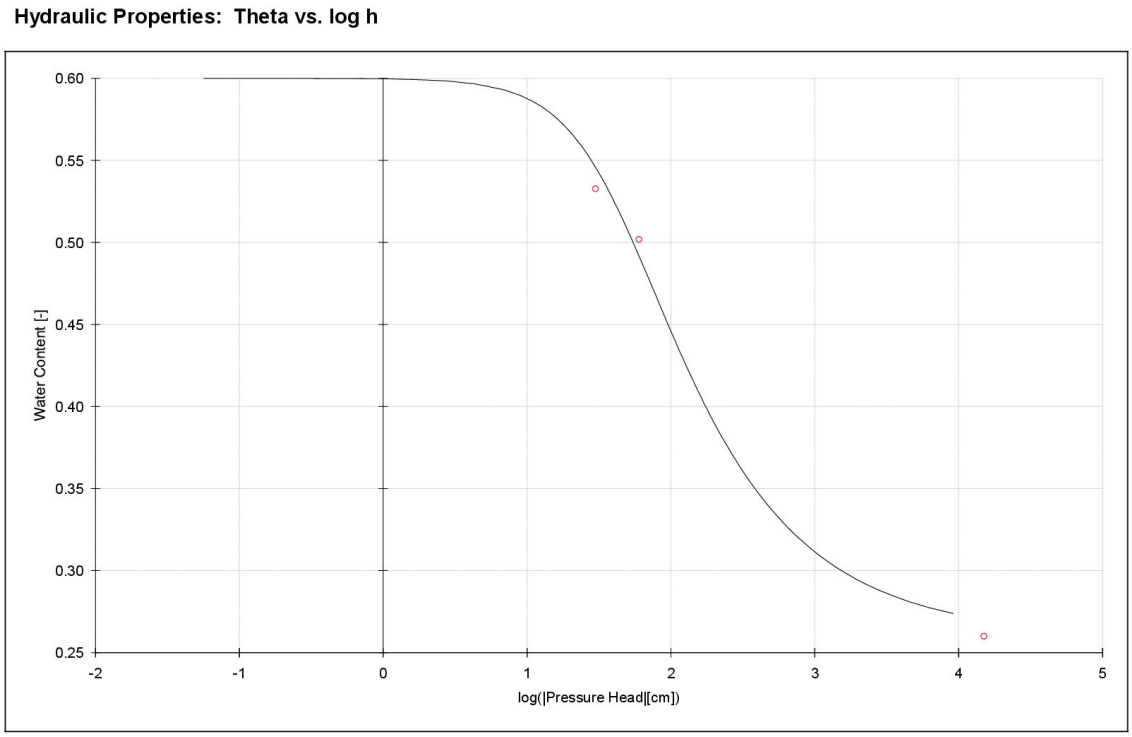
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		133	
Zylindermasse	m_z	103,86	g
Zylindervolumen	V	99,49	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	243,93	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	262,27	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	252,50	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	202,58	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	140,07	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	158,41	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	148,64	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	98,72	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,41	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,99	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	41,89	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	60,46	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,57	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	60,00	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,18	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	9,82	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	24,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	82,64	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6000
α = 0,02412
n = 1,59226

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_1-2 (-0027)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

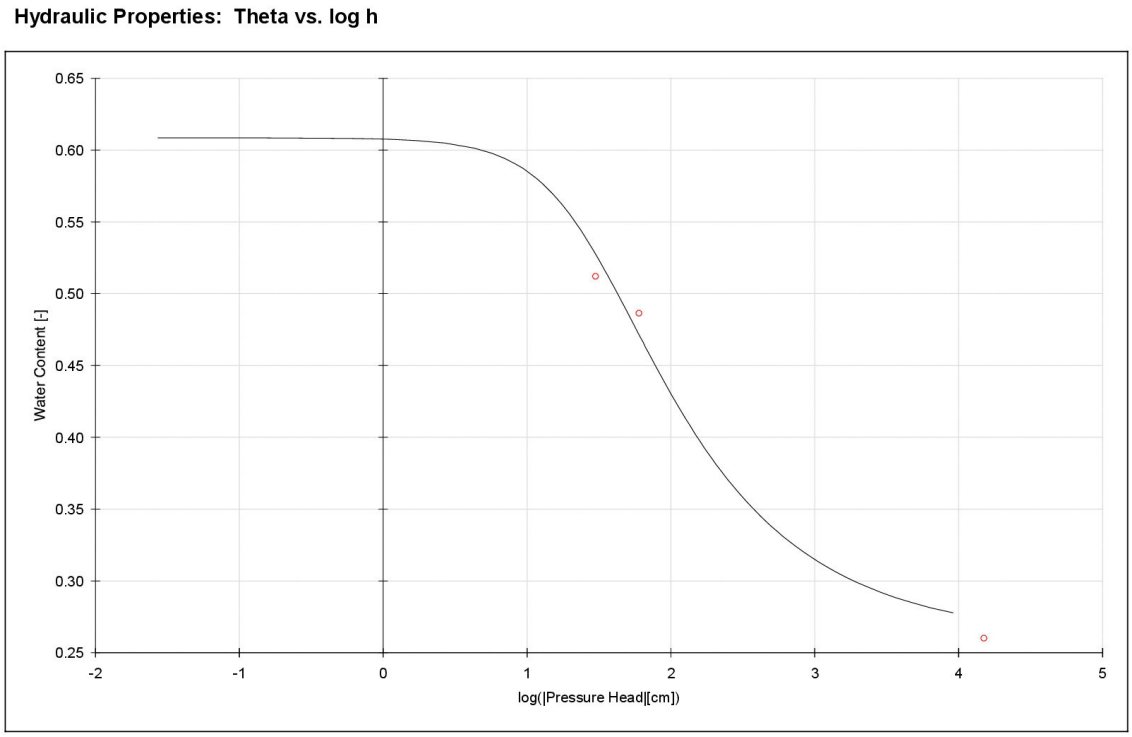
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A16	
Zylindermasse	m_z	109,94	g
Zylindervolumen	V	95,52	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	244,93	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	261,28	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	249,61	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	203,15	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	134,99	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	151,34	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	139,67	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	93,21	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,41	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,98	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	44,82	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	62,36	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	49,84	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	60,86	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,64	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	12,22	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,30	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6085
α = 0,03738
n = 1,50986

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_1-3 (-0028)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

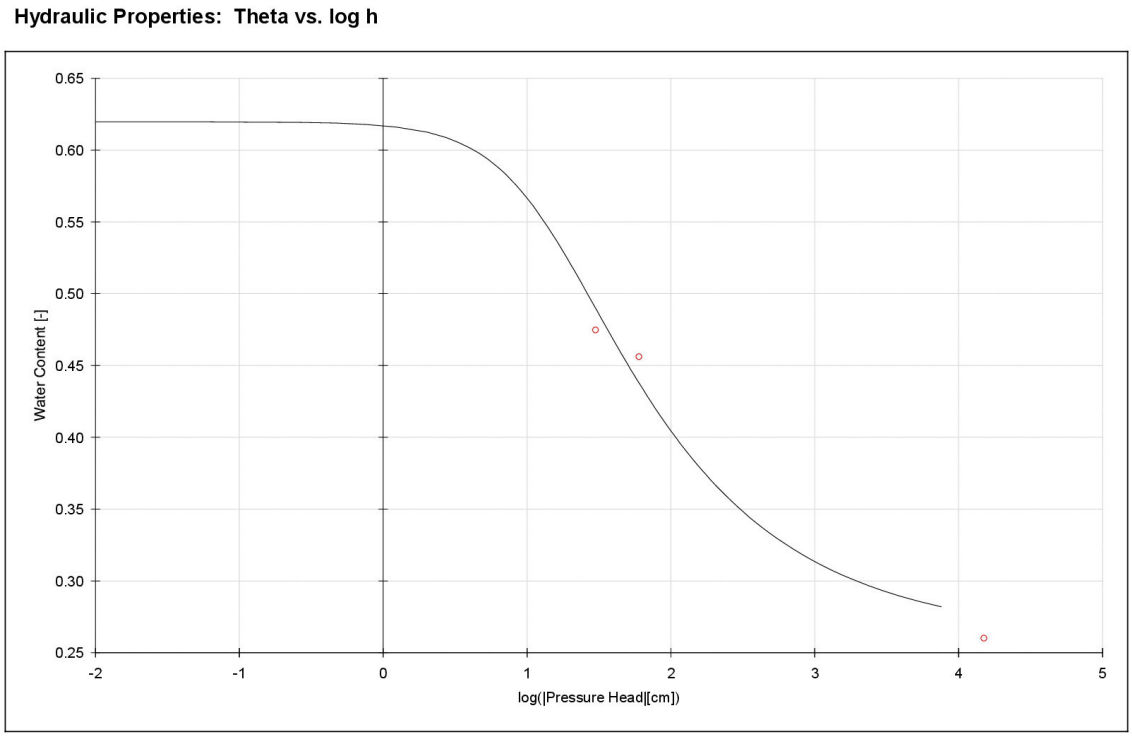
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		213	
Zylindermasse	m_z	103,69	g
Zylindervolumen	V	100,01	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	237,22	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	257,09	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	240,74	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	195,11	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	133,53	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	153,40	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	137,05	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	91,42	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,34	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,91	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,06	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	67,80	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	49,91	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,97	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	45,63	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	16,34	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	19,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,86	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6197
α = 0,07726
n = 1,43873

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_1-4 (-0029)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

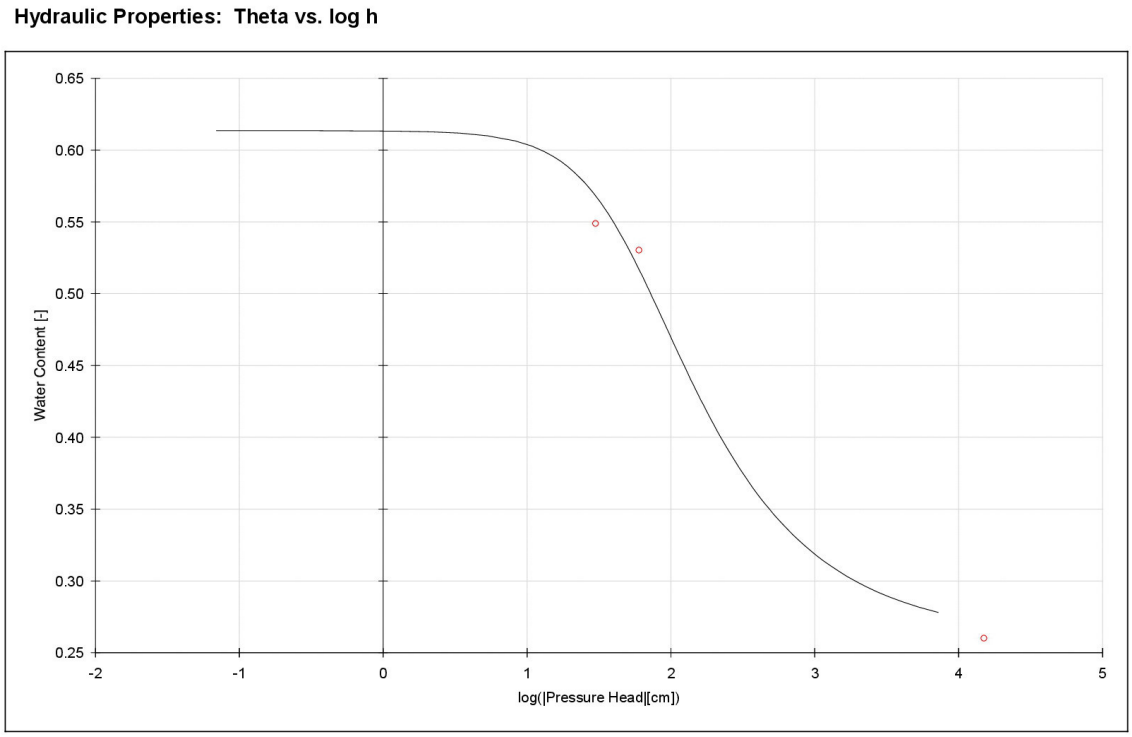
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		228	
Zylindermasse	m_z	103,30	g
Zylindervolumen	V	98,88	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	248,77	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	260,06	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	251,83	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	199,39	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	145,47	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	156,76	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	148,53	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	96,09	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,47	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,97	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	51,39	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	63,14	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	54,57	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,36	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,03	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	8,33	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,00	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	94,00	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6136
α = 0,02008
n = 1,59767

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_1-5 (-0030)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

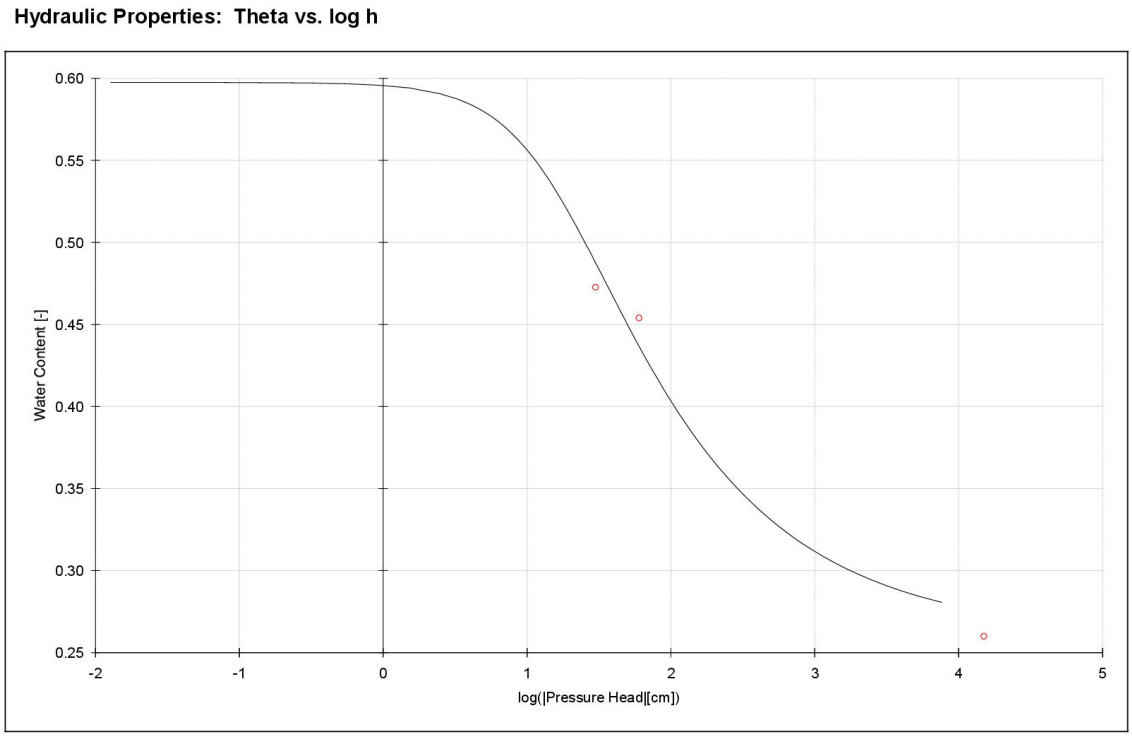
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		118	
Zylindermasse	m_z	104,40	g
Zylindervolumen	V	100,44	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	234,36	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	254,89	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	240,47	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	194,87	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	129,96	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	150,49	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	136,07	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	90,47	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,29	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,90	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,65	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	66,34	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	50,40	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	59,76	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	45,40	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	14,36	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	19,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	86,53	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5975
α = 0,06359
n = 1,45152

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_2-1 (-0031)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

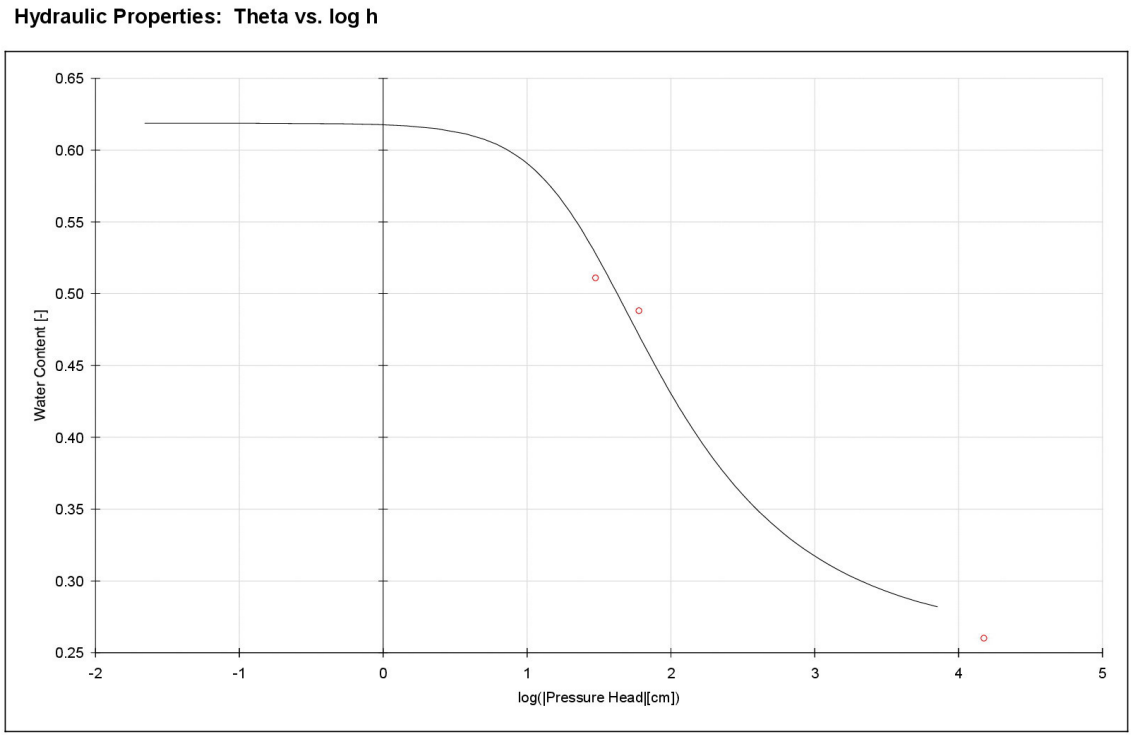
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		287	
Zylindermasse	m_z	102,38	g
Zylindervolumen	V	98,62	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	236,05	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	254,30	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	241,42	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	193,28	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	133,67	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	151,92	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	139,04	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	90,90	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,36	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,92	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	47,05	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	67,13	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	52,96	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,87	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,81	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	13,06	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,68	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6187
α = 0,0425
n = 1,4889

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_2-2 (-0032)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

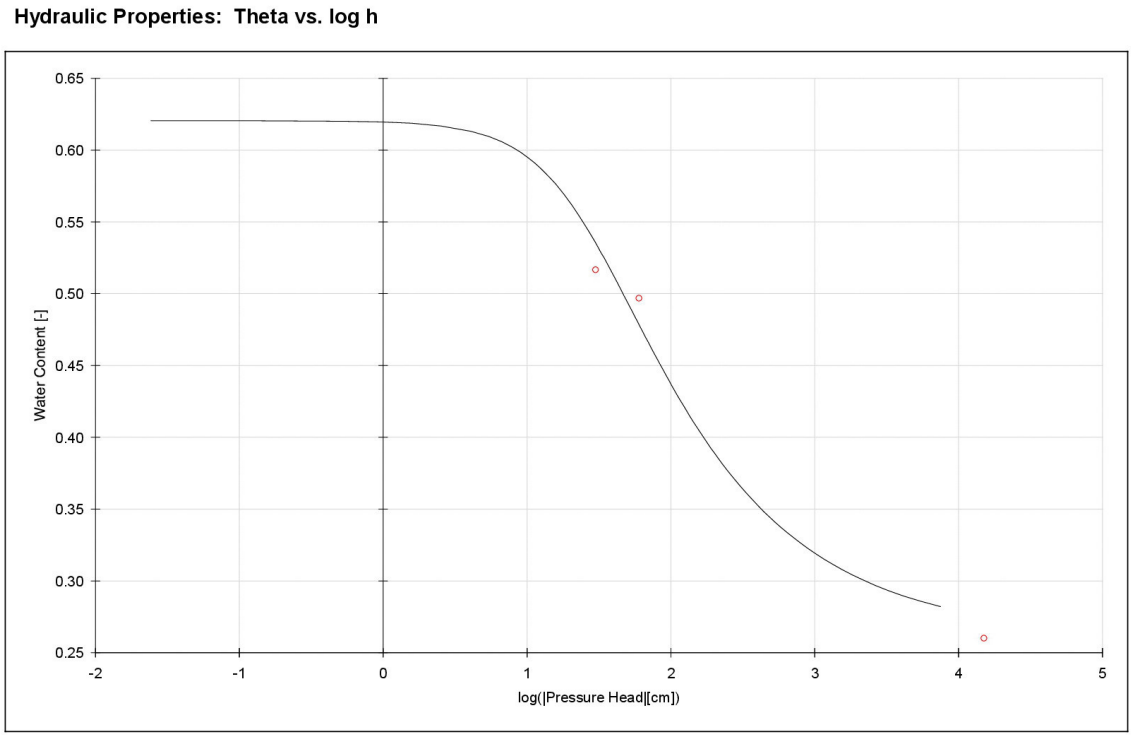
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		K532	
Zylindermasse	m_z	127,31	g
Zylindervolumen	V	99,56	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	263,14	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	277,95	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	265,63	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	216,17	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	135,83	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	150,64	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	138,32	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	88,86	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,36	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,89	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	52,86	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	69,53	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	55,66	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,05	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,68	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	12,37	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	94,70	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6205
α = 0,03903
n = 1,49197

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_2-3 (-0033)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

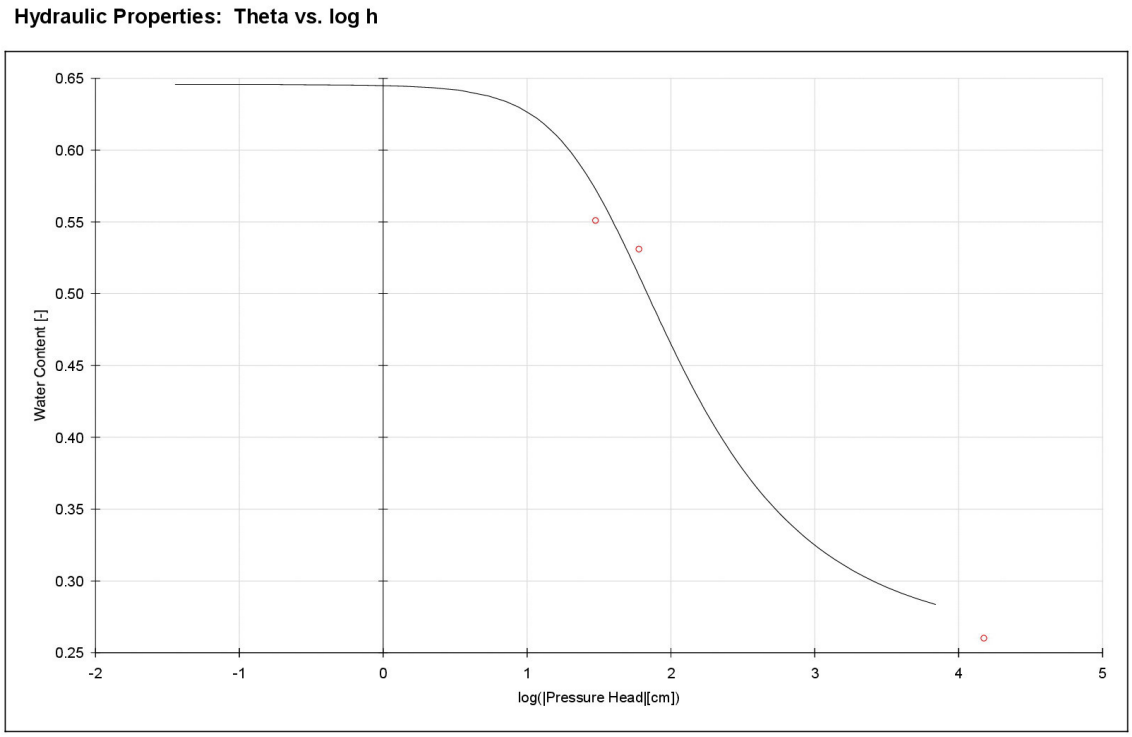
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		K408	
Zylindermasse	m_z	127,49	g
Zylindervolumen	V	100,53	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	265,12	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	279,19	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	267,68	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	214,28	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	137,63	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	151,70	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	140,19	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	86,79	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,37	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	0,86	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	58,58	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	74,79	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	61,53	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	64,57	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,12	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	11,45	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	94,84	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6456
α = 0,0298
n = 1,52109

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_2-4 (-0034)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

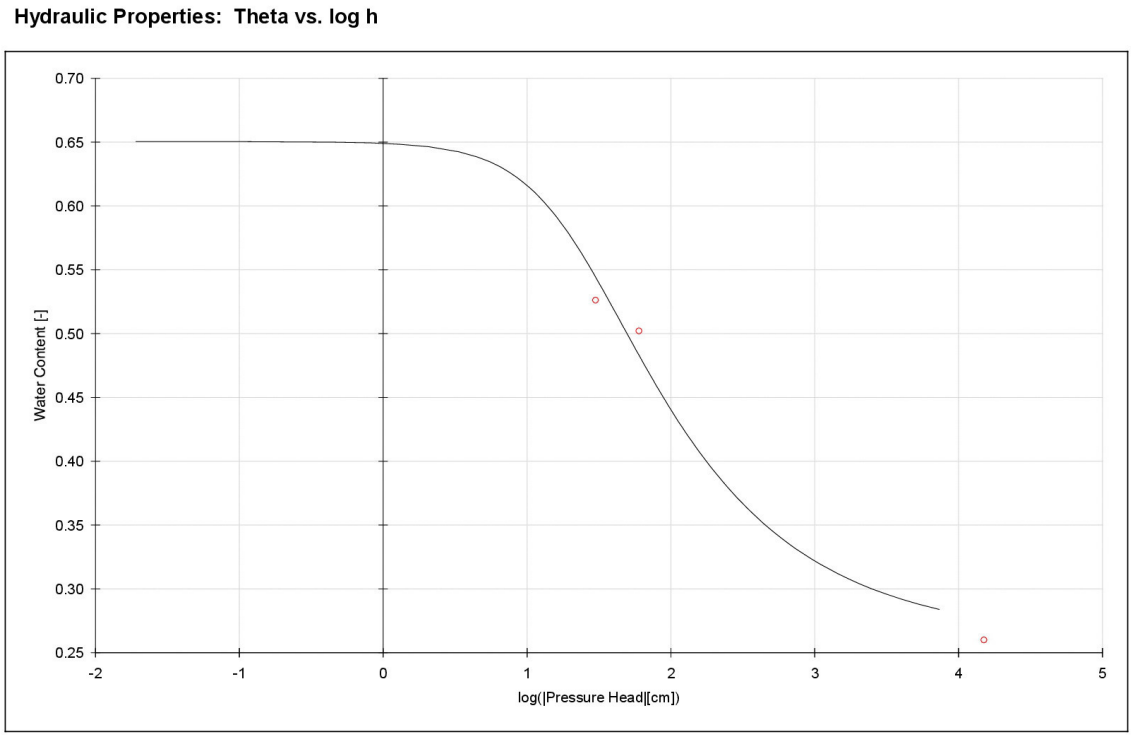
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		121	
Zylindermasse	m_z	102,55	g
Zylindervolumen	V	99,46	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	233,74	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	253,03	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	238,28	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	188,34	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	131,19	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	150,48	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	135,73	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	85,79	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,32	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,86	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	52,92	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	75,41	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	58,21	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\theta_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	65,04	Vol-%
Feldkapazität*:	$\theta_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,21	Vol-%
Lufkapazität*:	$\theta_{(\angle m)}=\theta_{(n)}-\theta_{(FK)}$	14,83	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\theta_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\theta_{(nFK)}=\theta_{(FK)}-\theta_{(TW)}$	24,20	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\theta_{(FK)}$	90,64	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6504
α = 0,04714
n = 1,47778

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_2-5 (-0035)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	19.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	11-15cm	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

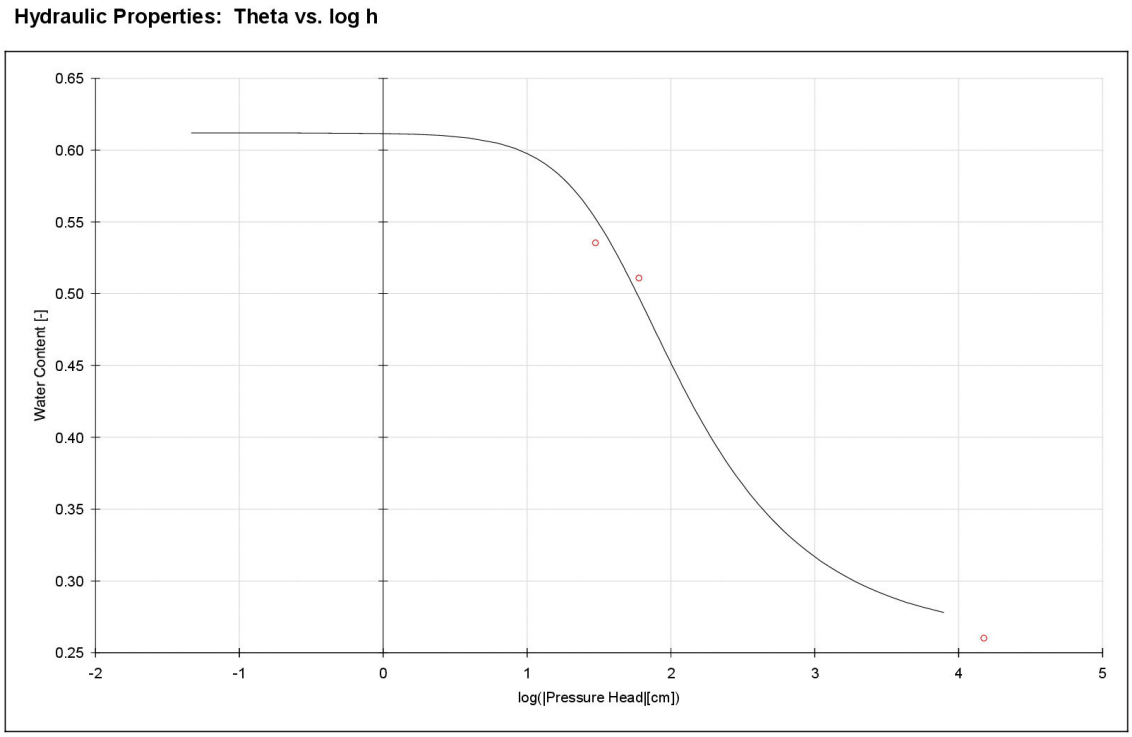
Versuchsbedingungen*			**Einheit**
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		222	
Zylindermasse	m_z	98,92	g
Zylindervolumen	V	99,90	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	241,58	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	258,32	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	248,22	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	197,18	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	142,66	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	159,40	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	149,30	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	98,26	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,43	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,98	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,19	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	62,22	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	51,94	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,20	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	51,09	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	10,11	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	25,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	86,68	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6120
α = 0,02604
n = 1,55886

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_3-1 (-0036)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

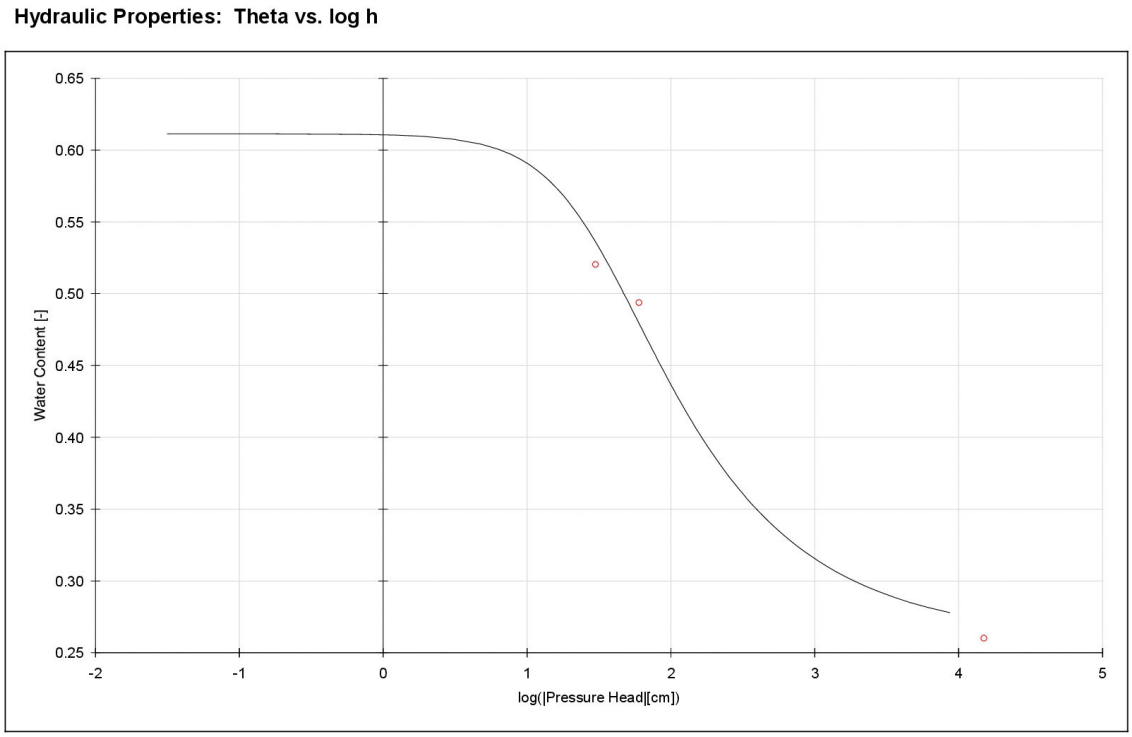
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		16	
Zylindermasse	m_z	112,78	g
Zylindervolumen	V	100,67	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	255,26	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	272,43	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	260,59	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	210,88	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	142,48	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	159,65	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	147,81	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	98,10	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,42	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,97	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,24	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	62,74	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,67	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,14	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,38	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	11,76	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,87	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6114
α = 0,03377
n = 1,52384

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_3-2 (-0037)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

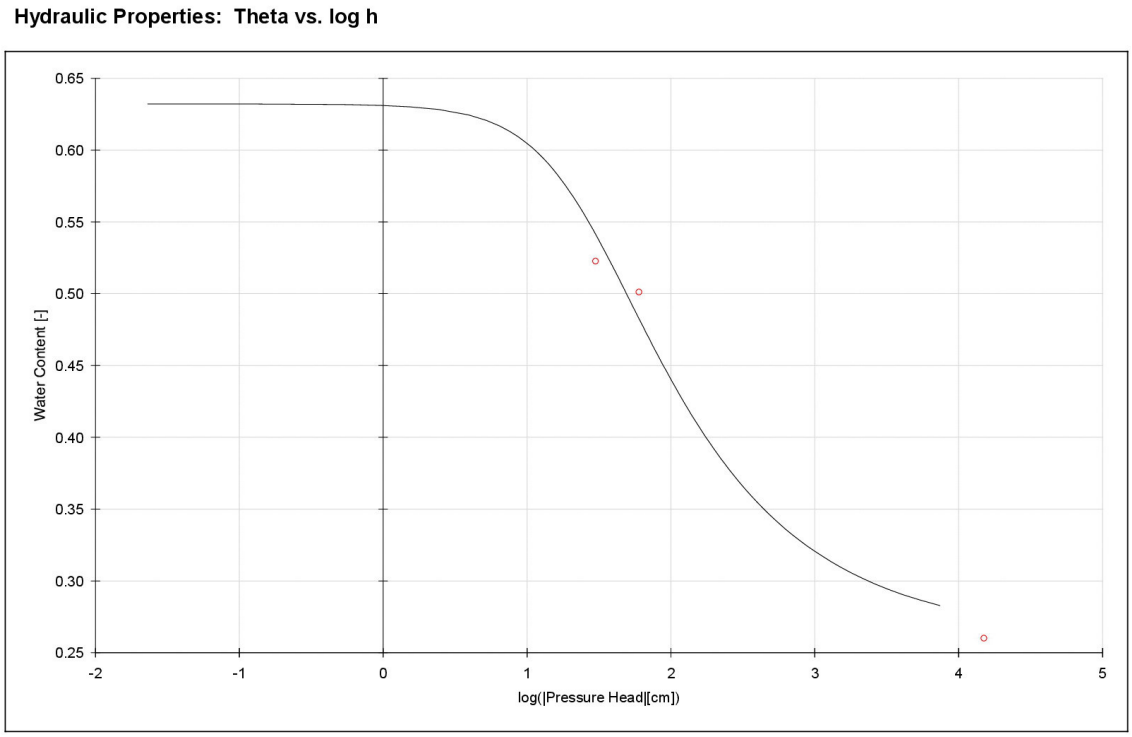
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		90	
Zylindermasse	m_z	111,27	g
Zylindervolumen	V	96,94	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	247,90	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	266,26	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	253,57	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	204,97	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	136,63	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,99	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	142,30	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	93,70	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,41	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,97	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,82	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	65,41	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	51,87	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	63,22	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,13	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	13,09	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	24,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	88,66	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6321
α = 0,04064
n = 1,48935

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_3-3 (-0038)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

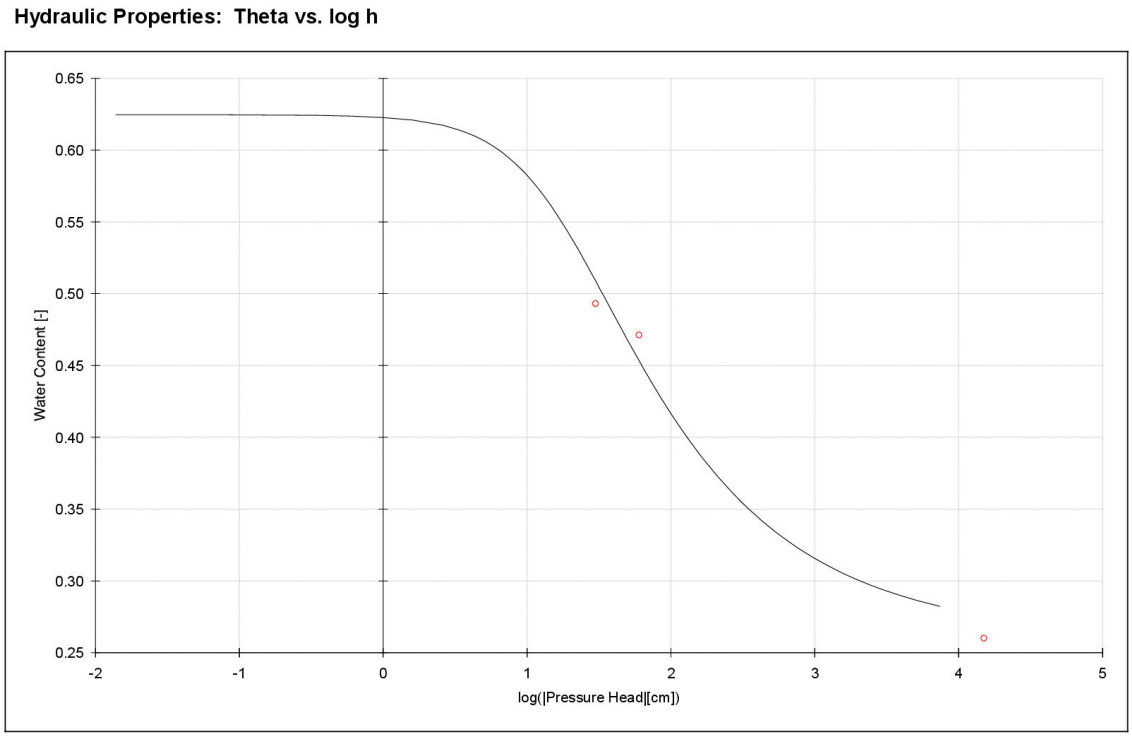
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		174	
Zylindermasse	m_z	103,61	g
Zylindervolumen	V	98,02	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	236,34	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	257,05	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	242,02	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	195,85	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	132,73	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	153,44	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	138,41	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	92,24	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,35	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,94	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,90	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	66,35	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	50,05	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,44	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	47,10	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	15,34	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	21,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	87,61	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6246
α = 0,06031
n = 1,45807

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_3-4 (-0039)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

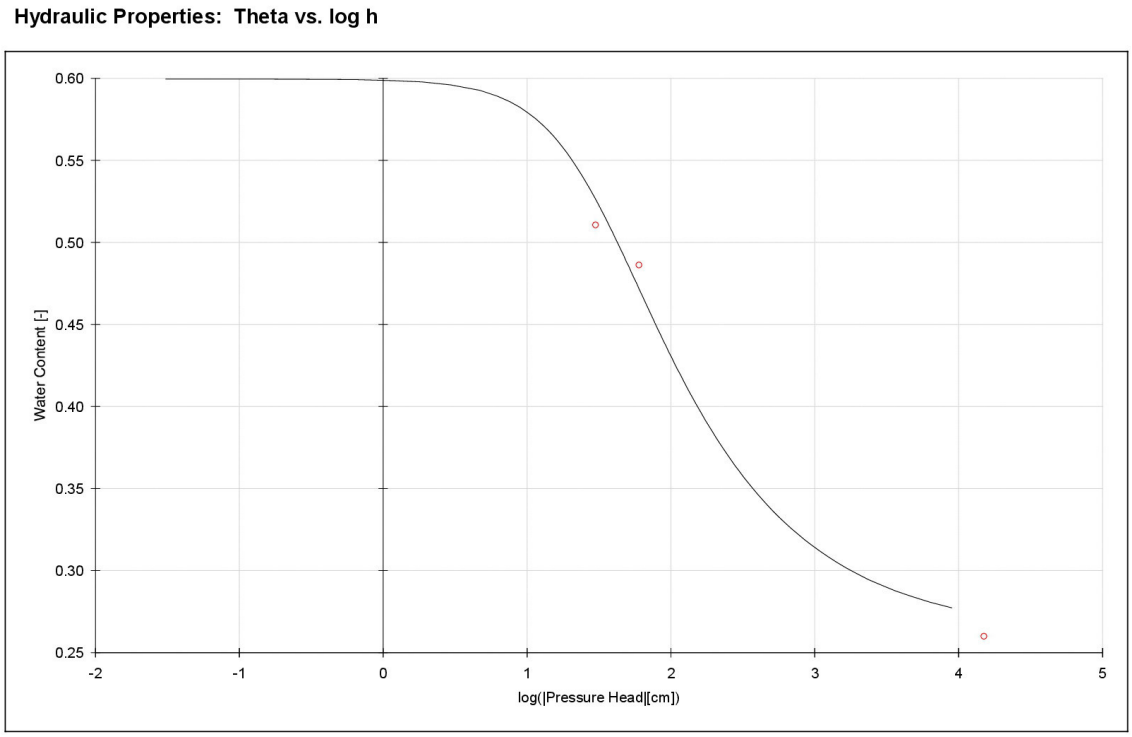
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A3	
Zylindermasse	m_z	110,03	g
Zylindervolumen	V	96,11	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	243,76	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	260,33	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	249,44	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	202,71	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	133,73	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	150,30	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	139,41	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	92,68	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,39	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,96	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	44,29	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	62,17	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,42	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	59,95	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,62	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	11,33	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	87,45	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5995
α = 0,03412
n = 1,51981

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_3-5 (-0040)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

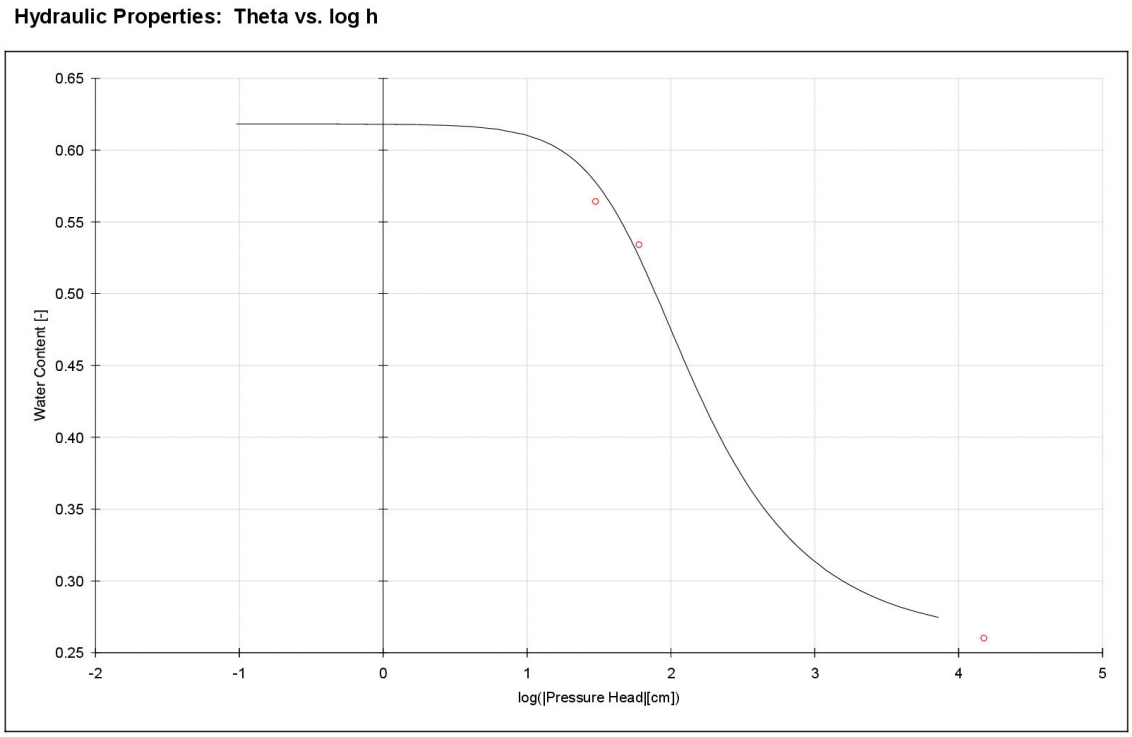
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A1187	
Zylindermasse	m_z	117,08	g
Zylindervolumen	V	97,96	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	266,62	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	281,83	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	273,60	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	221,27	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	149,54	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	164,75	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	156,52	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	104,19	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,53	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,06	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	43,53	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	58,12	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,23	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,82	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,42	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	8,40	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	27,40	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	86,38	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6182
α = 0,01785
n = 1,65831

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_4-1 (-0041)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

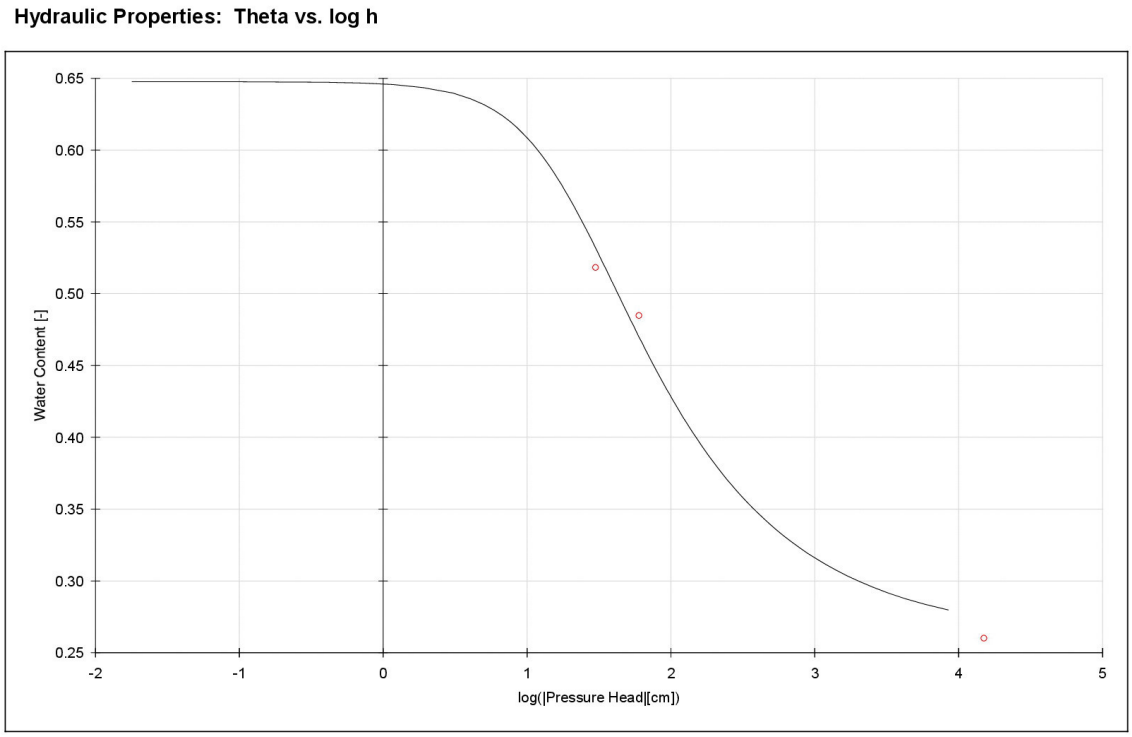
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		37	
Zylindermasse	m_z	110,82	g
Zylindervolumen	V	96,67	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	242,57	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	263,25	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	247,51	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	200,64	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	131,75	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	152,43	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	136,69	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	89,82	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,36	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,93	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,68	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	69,71	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	52,18	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	64,77	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,48	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	16,29	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	89,55	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6476
α = 0,05224
n = 1,48842

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_4-2 (-0042)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

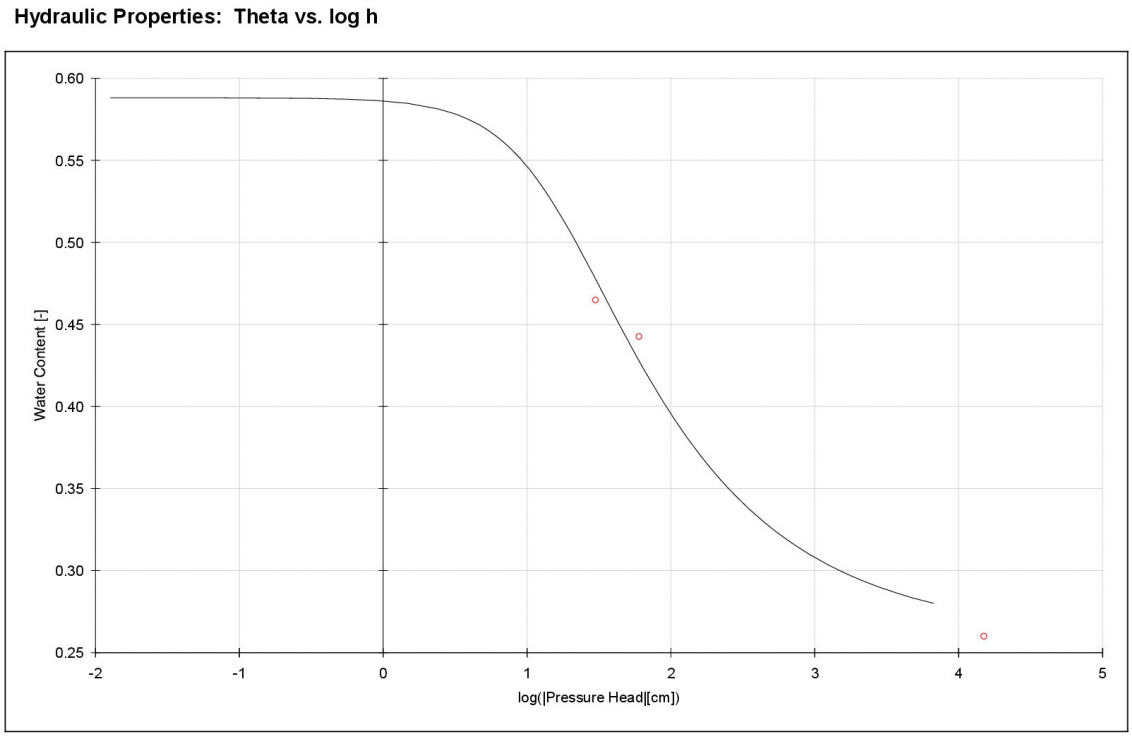
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A30	
Zylindermasse	m_z	111,20	g
Zylindervolumen	V	95,49	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	233,86	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	252,20	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	238,32	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	296,04	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	122,66	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	141,00	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	127,12	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	184,84	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,28	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	1,94	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	<33,64	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	<23,72	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	<31,23	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	<45,91	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	<60,45	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	14,54	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	18,30	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	107,96	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,5881
α = 0,06577
n = 1,45874

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_4-3 (-0043)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

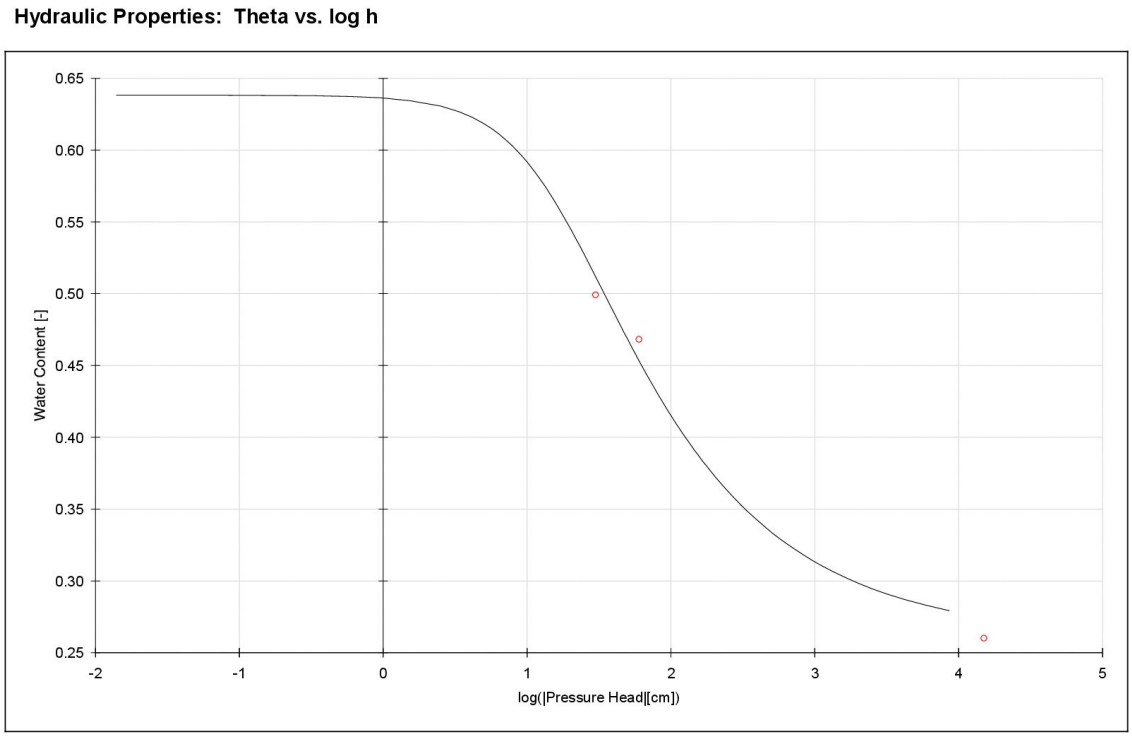
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		A31	
Zylindermasse	m_z	111,37	g
Zylindervolumen	V	96,07	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	236,38	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	258,74	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	242,40	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	197,42	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	125,01	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	147,37	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	131,03	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	86,05	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,30	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,90	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,28	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	71,26	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	52,27	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	63,83	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	46,82	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	17,01	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	20,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	87,04	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6383
α = 0,06301
n = 1,47257

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_4-4 (-0044)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

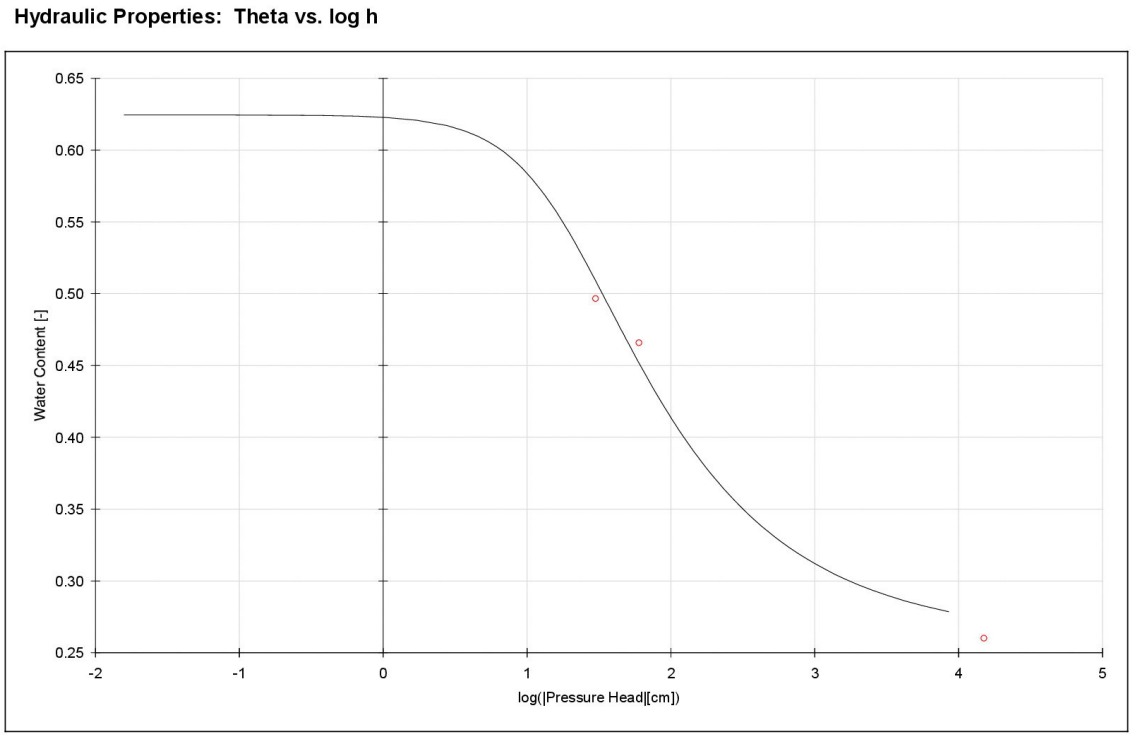
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		286	
Zylindermasse	m_z	105,20	g
Zylindervolumen	V	100,02	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	239,46	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	260,11	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	244,24	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	197,85	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	134,26	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,91	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	139,04	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	92,65	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,34	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,93	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	44,91	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	67,20	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	50,07	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,25	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	46,38	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	15,87	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	20,60	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	90,05	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6245
α = 0,05745
n = 1,48025

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_4-5 (-0045)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

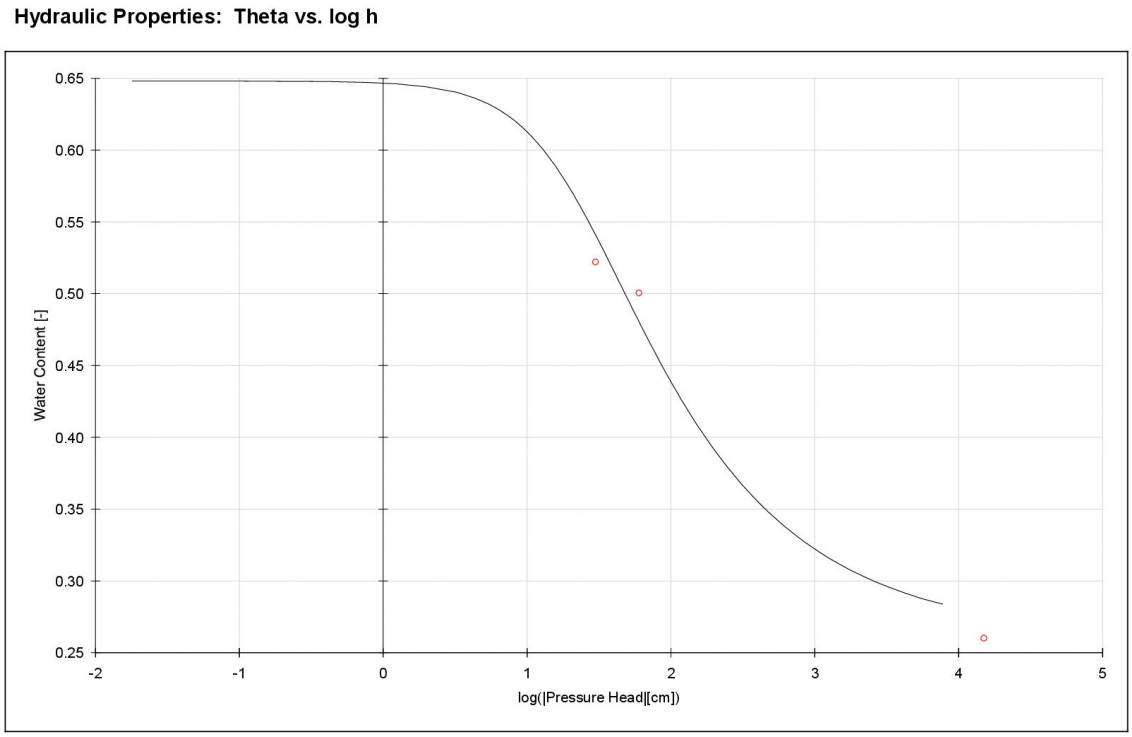
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		61	
Zylindermasse	m_z	111,32	g
Zylindervolumen	V	97,38	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	247,22	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	266,11	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	251,74	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	203,00	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	135,90	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	154,79	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	140,42	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	91,68	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,40	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,94	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	48,23	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	68,84	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	53,16	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	64,81	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	50,05	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	14,76	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	24,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,58	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6481
α = 0,04872
n = 1,47084

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_5-1 (-0046)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

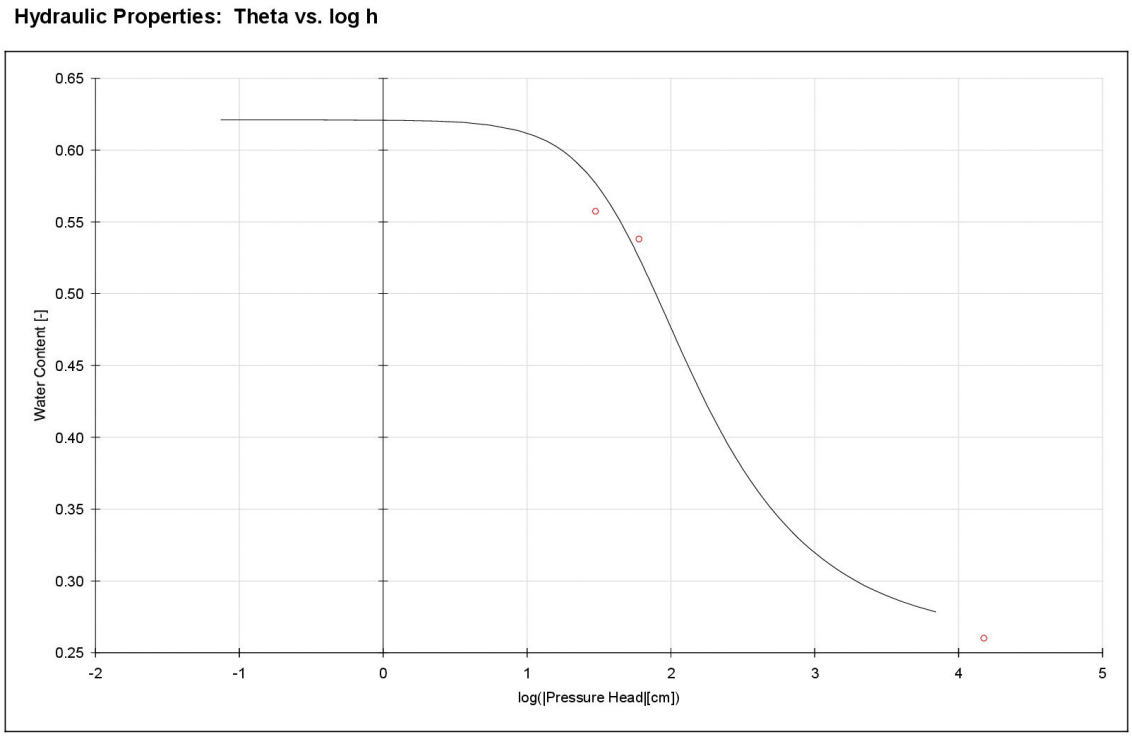
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		156	
Zylindermasse	m_z	102,14	g
Zylindervolumen	V	98,32	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	243,33	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	255,13	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	246,97	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	194,06	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	141,19	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	152,99	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	144,83	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	91,92	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,44	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,93	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	53,60	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	66,44	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	57,56	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,11	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	53,81	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	8,30	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	27,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	92,64	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6211
α = 0,01929
n = 1,60764

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_5-2 (-0047)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

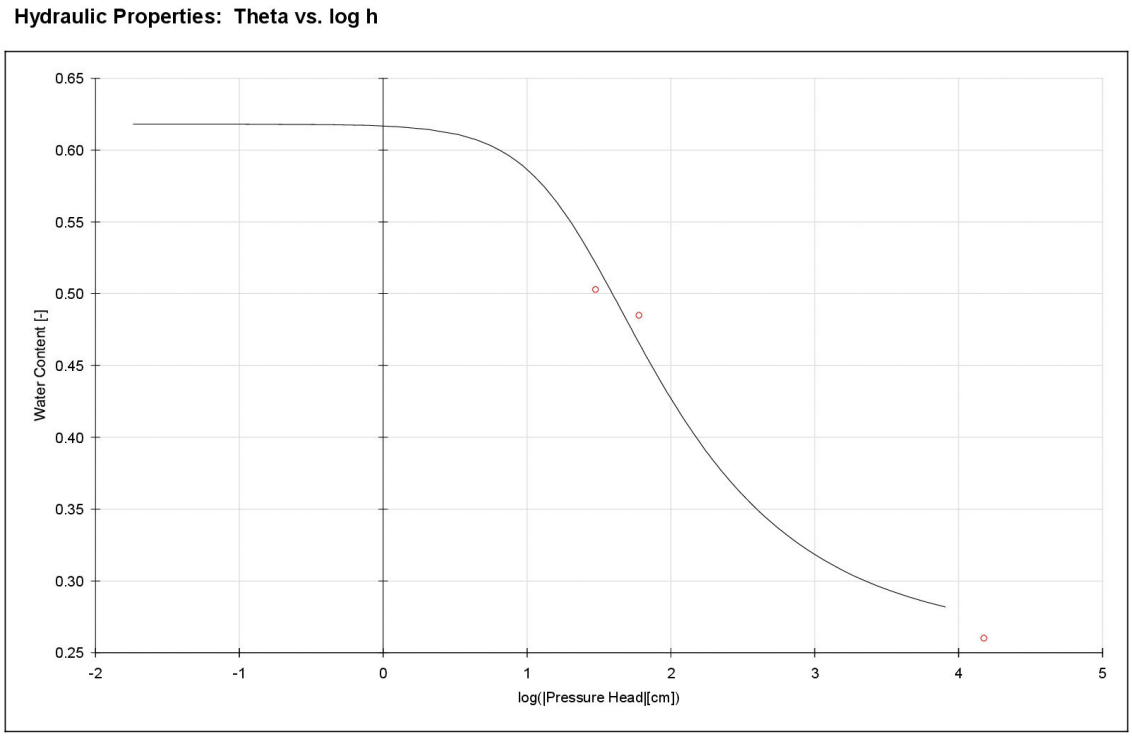
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		272	
Zylindermasse	m_z	103,45	g
Zylindervolumen	V	100,23	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	242,35	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	259,96	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	246,62	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	198,00	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	138,90	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	156,51	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	143,17	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	94,55	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,39	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho(1+w_{(f)}/100)$	0,94	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	46,91	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	65,53	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	51,42	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	61,82	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	48,51	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	13,31	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	22,50	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	90,90	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6181
α = 0,04759
n = 1,46919

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_5-3 (-0048)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

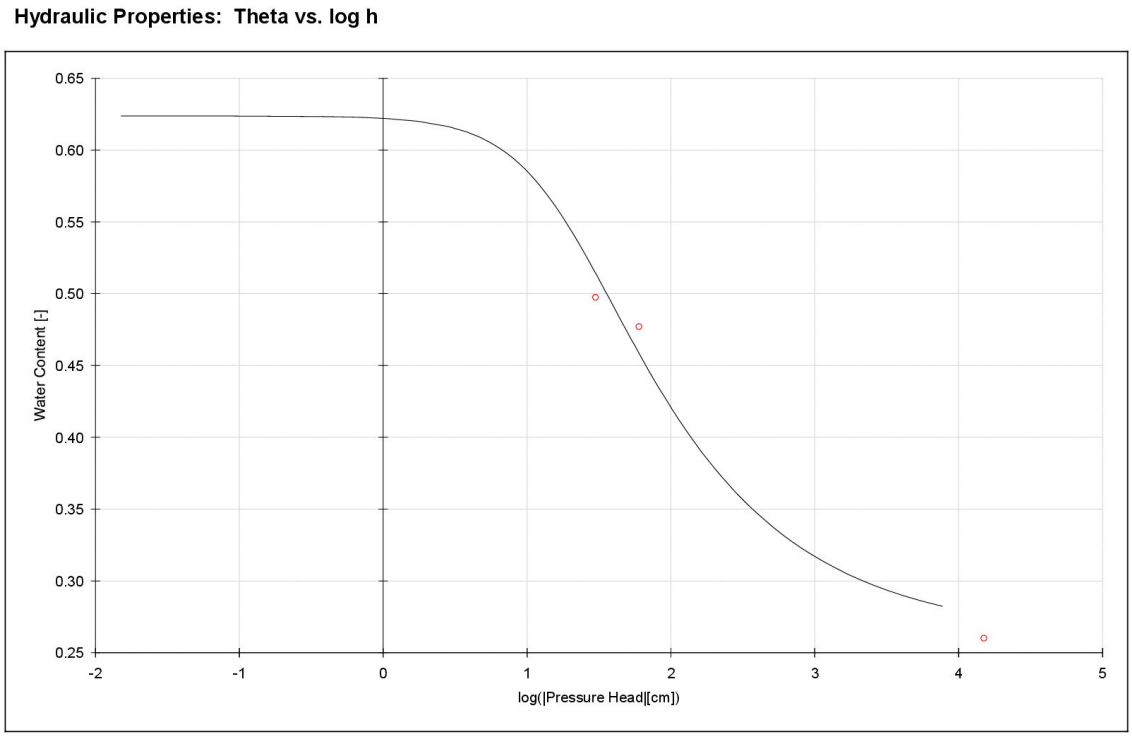
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		95	
Zylindermasse	m_z	114,42	g
Zylindervolumen	V	99,57	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	253,15	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	271,80	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	257,19	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	209,68	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	138,73	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	157,38	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	142,77	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	95,26	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,39	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,96	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,63	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	65,21	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	49,87	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,39	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	47,72	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	14,67	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	21,70	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	91,80	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6238
α = 0,0557
n = 1,4607

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_5-4 (-0049)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

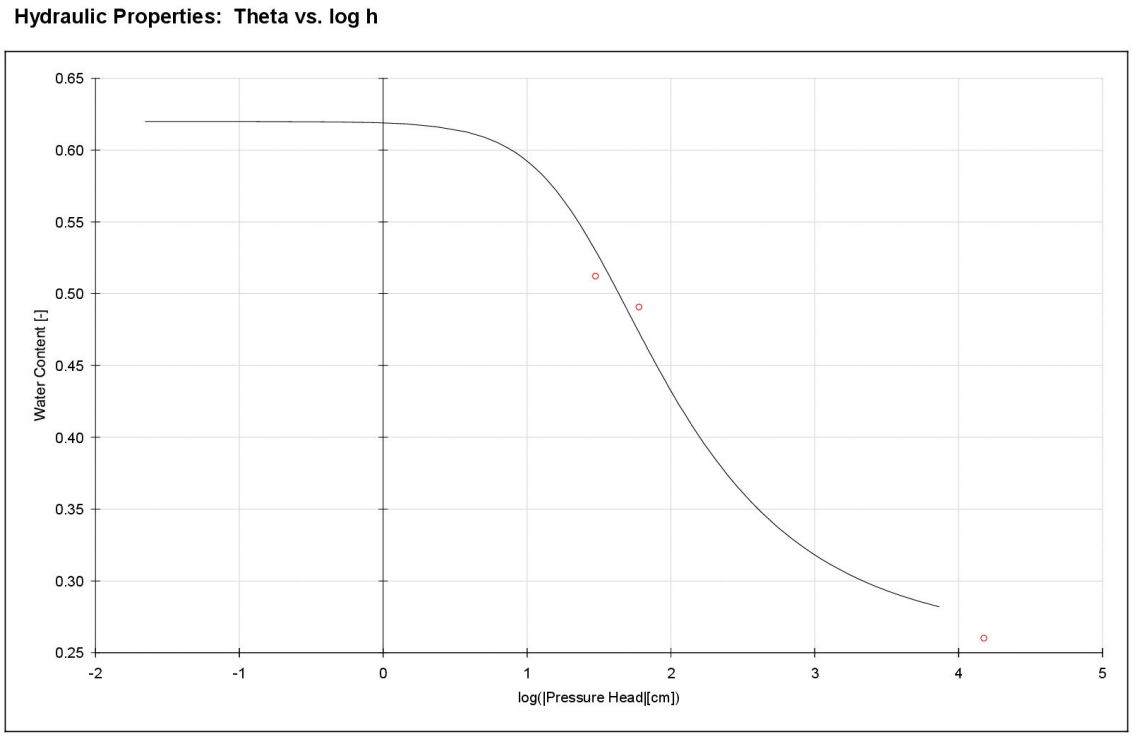
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		164	
Zylindermasse	m_z	104,85	g
Zylindervolumen	V	98,18	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	242,59	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	260,30	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	247,61	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	199,43	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	137,74	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	155,45	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	142,76	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	94,58	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,40	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,96	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,63	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	64,36	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\angle m)}=m_{\angle m}-m_d/m_d*100$	50,94	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\varepsilon_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,00	Vol-%
Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	49,07	Vol-%
Lufkapazität*:	$\varepsilon_{(\angle m)}=\varepsilon_{(n)}-\varepsilon_{(FK)}$	12,93	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\varepsilon_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\varepsilon_{(nFK)}=\varepsilon_{(FK)}-\varepsilon_{(TW)}$	23,10	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\varepsilon_{(FK)}$	89,27	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6200
α = 0,04203
n = 1,48735

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

GZP
Boden • Wasser • Geologie

Projektname:	8050-21-0004--FK-Bestimmung LUFA			
Probename/(-nummer):	**MAR6.1_5-5 (-0050)**	Entnahmestelle:	-	
Probenahmedatum:	01.04.2021	Lage (ETRS89/32U) Rechtswert:	0,0	m E
ProbennehmerIn:	Auftraggeber	Hochwert:	0,0	m N
Auftraggeber:	LUFA Nord-West	Bodenart:	Ton	
Entnahmeschicht:	Oberboden	Entnahmetiefe:	15,0	cm u. GOK
Standortbeschreibung:	-			

Datum der Versuchsdurchführung: 19.04.2021

Die Untersuchung erfolgte in folgendem Labor:
GZP GbR Kiel, Schauenburgerstraße 116, 24118 Kiel

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Porengrößenverteilung

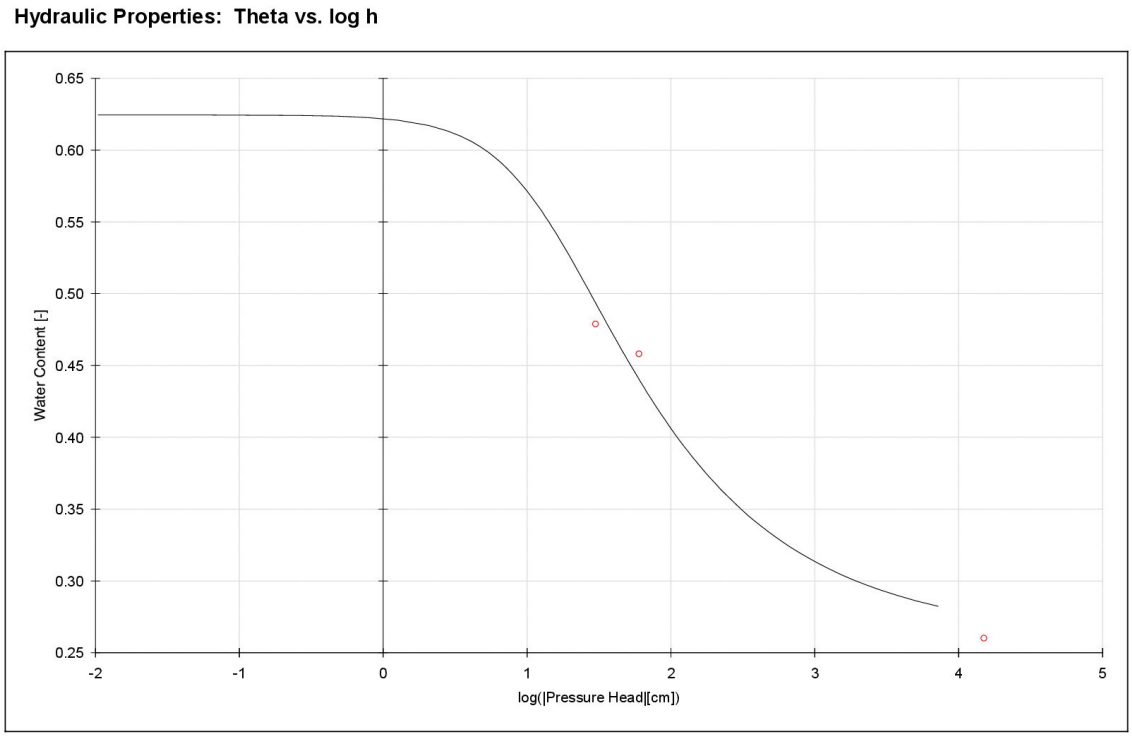
			Einheit
Versuchsbedingungen*			
BearbeiterIn		al	
Größtkorn der Probe			cm
Matrixpotential ($\angle m$)		60	hPa
Raumtemperatur		22	°C
Bodenart gem. KA5		Tu	
Versuchsdurchführung			
Verfahren		Saugtisch	
Aufsättigungsmedium		H_2O	
Aufsättigungsdauer		8	d
Entwässerungsdauer		34	d
Zylinder-Nr.		243	
Zylindermasse	m_z	102,77	g
Zylindervolumen	V	100,07	cm^3
feldfeuchte Probe + Zylinder	$m_1=m_f+m_z$	230,15	g
aufgesättigte Probe + Zylinder	$m_2=m_{\bar{e}}+m_z$	252,52	g
entwässerte Probe + Zylinder	$m_3=m_{(\angle m)}+m_z$	235,87	g
trockene Probe + Zylinder	$m_4=m_d+m_z$	190,02	g
feldfeuchte Probe	$m_f=m_1-m_z$	127,38	g
aufgesättigte Probe	$m_{\bar{e}}=m_2-m_z$	149,75	g
entwässerte Probe	$m_{(\angle m)}=m_3-m_z$	133,10	g
trockene Probe	$m_d=m_4-m_z$	87,25	g
Versuchsergebnis Dichte*			
Feuchtdichte:	$\rho=m_f/V$	1,27	g cm^{-3}
Trockendichte:	$\rho_d=\rho/(1+w_{(f)}/100)$	0,87	g cm^{-3}
Versuchsergebnis Wassergehalte*			
Wassergehalt feldfeucht:	$w_{(f)}=m_f-m_d/m_d*100$	45,99	Masse-%
Wassergehalt aufgesättigt:	$w_{(\bar{e})}=m_{\bar{e}}-m_d/m_d*100$	71,63	Masse-%
Wassergehalt entwässert:	$w_{(\rho m)}=m_{\rho m}-m_d/m_d*100$	52,55	Masse-%

Gesamtporenvolumen*:	$\ddot{e}_{(n)}=m_{\bar{e}}-m_d/V*\rho_w$	62,46	Vol-%
Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(FK)}=m_{\angle m}-m_d/V*\rho_w$	45,82	Vol-%
Lufkapazität*:	$\ddot{e}_{(\angle m)}=\ddot{e}_{(n)}-\ddot{e}_{(FK)}$	16,64	Vol-%
Totwasseranteil nach Bodenart gem. KA5*:	$\ddot{e}_{(TW)}$	26,00	Vol-%
nutzbare Feldkapazität*:	$\ddot{e}_{(nFK)}=\ddot{e}_{(FK)}-\ddot{e}_{(TW)}$	19,80	Vol-%
Feldfeuchte in % der Feldkapazität*:	$F_{(w)}=(m_f*\rho_d)/\ddot{e}_{(FK)}$	87,32	%

Wasserrückhaltevermögen des Bodens

Bestimmung in ungestörter Lagerung (Stechzylinder)
gemäß DIN EN ISO 11274

Verlauf und Darstellung der Retentionskurve



Die Berechnung der Retentionskurve erfolgte nach van Genuchten (1980):

$$\theta(h) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha h)^n]^m$$

Dabei wird das Mualem-Model mit folgender Beziehung angenommen:

$$m = 1 - 1/n$$

Es gelten dabei:

θ_r = 0,26
θ_s = 0,6245
α = 0,07561
n = 1,44345

Anmerkungen:
keine

Literatur:

van Genuchten, M. Th. 1980. A Closed-form Equation for Predicting the Hydraulic Conductivity of Unsaturated Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116 | 24118 Kiel
T: +49 (0) 431 5606 548
E: info@gzp-kiel.de