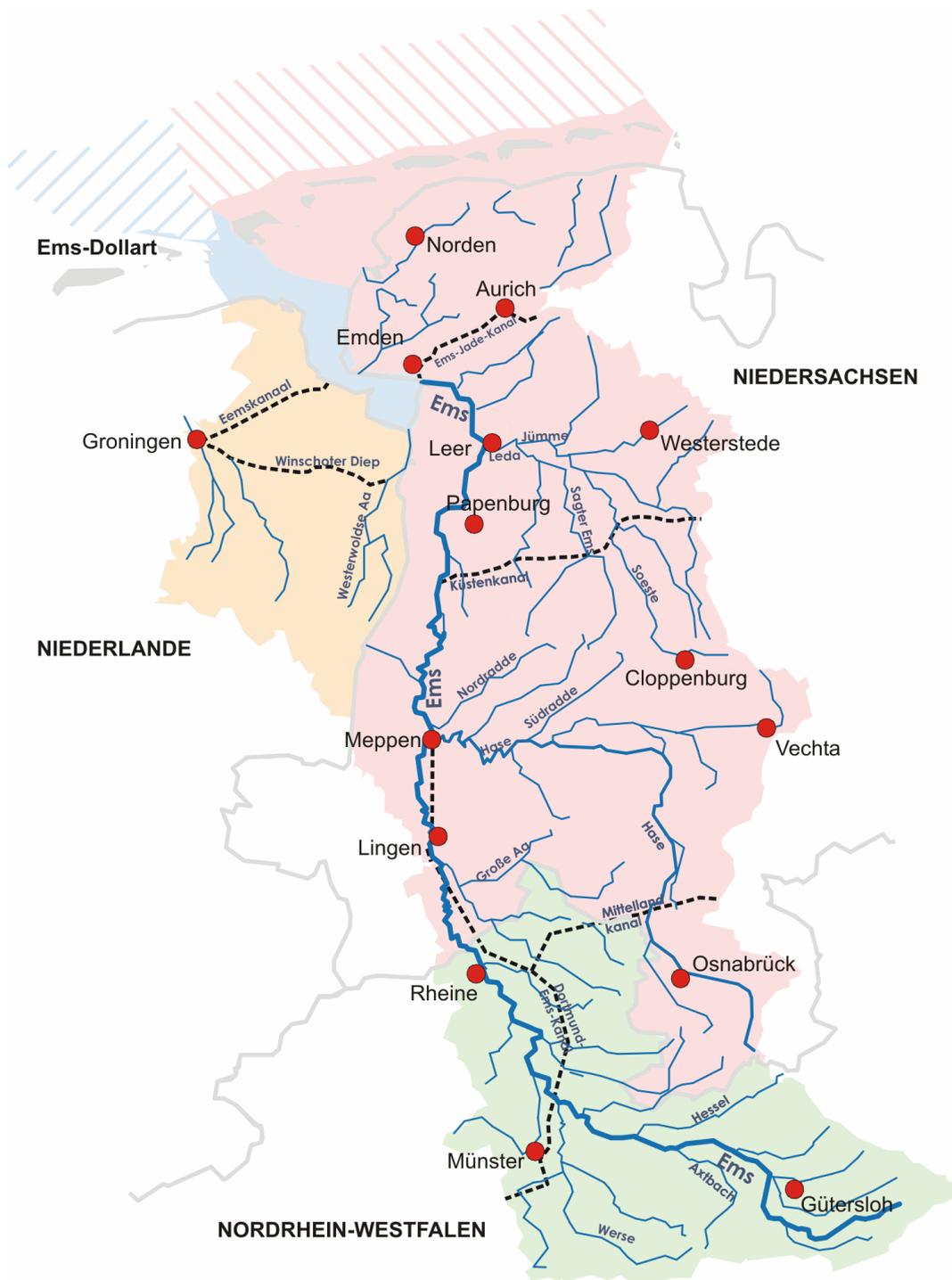




# ÜBERPRÜFUNG DER VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS UND DER RISIKOGEBIETE 2018 NACH ARTIKEL 4 UND ARTIKEL 5 DER HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT-RICHTLINIE IN DER INTERNATIONALEN FLUSSGEBIETSEINHEIT EMS JULI 2019





## IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

**Flussgebietsgemeinschaft Ems (FGG Ems)**



**Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,  
Energie, Bauen und Klimaschutz**

Archivstraße 2  
30169 Hannover  
[www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de)



**Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und  
Verbraucherschutz**

des Landes Nordrhein-Westfalen  
Schwannstraße 3  
40476 Düsseldorf  
[www.umwelt.nrw.de](http://www.umwelt.nrw.de)

IN ZUSAMMENARBEIT MIT:



**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**

Rijnstraat 8  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag  
<https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat>

BEARBEITUNG:

**Geschäftsstelle der FGG Ems**

beim Niedersächsischen Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)  
Betriebsstelle Meppen  
Haselünner Straße 78, 49716 Meppen  
E-Mail: [info@ems-eems.de](mailto:info@ems-eems.de)

WEITERE INFORMATIONEN:

<http://www.ems-eems.de>  
<http://www.ems-eems.nl>



## INHALT

1	EINLEITUNG	2
2	BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES	3
	2.1 Allgemeines	3
	2.2 Klima	6
	2.3 Hydrologie	6
3	INFORMATIONSAUSTAUSCH UND KOORDINIERUNGSVERFAHREN	8
4	VERGANGENE HOCHWASSEREREIGNISSE	9
5	INFORMATIONSAUSTAUSCH ÜBER DIE NATIONALEN METHODEN ZUR VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS GEMÄß ARTIKEL 4 HWRM-RL	13
	5.1 Berücksichtigte Hochwasserarten	13
	5.2 Beschreibung der nationalen Methoden zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos	14
	5.3 Berücksichtigung des Klimawandels	20
6	KOORDINIERUNG DER BESTIMMUNG DER GEBIETE MIT EINEM POTENZIELLEN SIGNIFIKANTEN HOCHWASSERRISIKO GEMÄß ARTIKEL 5 HWRM-RL	22
7	WEITERE INFORMATIONEN	24
	LITERATURVERZEICHNIS	25



## 1 EINLEITUNG

Die Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, kurz Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL), ist 2007 in Kraft getreten. Sie gibt einen einheitlichen Rahmen für den Umgang mit dem Hochwasserrisiko innerhalb der EU vor. Ihr Ziel ist die Verringerung der negativen Auswirkungen von Überschwemmungen auf die vier Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten.

Die HWRM-RL hat einen Zyklus von sechs Jahren, wobei jeder Zyklus aus drei Schritten besteht (vgl. Abbildung 1):

1. Durchführung einer vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (Artikel 4 HWRM-RL) und Ausweisung von Gebieten mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko (Artikel 5 HWRM-RL),
2. Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (Artikel 6 HWRM-RL) für die ausgewiesenen Gebiete und
3. Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (Artikel 7 HWRM-RL) für diese Bereiche.

Bis Ende 2011 war erstmals eine vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen vorzunehmen. Alternativ konnten die Mitgliedsstaaten bis 2010 Übergangsregelungen gemäß Artikel 13 HWRM-RL in Anspruch nehmen. Die Niederlande hatten von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Der erste Zyklus endete mit der Fertigstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne Ende 2015.

Im aktuell laufenden zweiten Zyklus sind die vorläufige Bewertung und die ausgewiesenen Risikogebiete zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Sofern im letzten Zyklus Übergangsmaßnahmen gemäß Artikel 13 HWRM-RL in Anspruch genommen wurden, musste diesmal eine vorläufige Bewertung nach Artikel 4 HWRM-RL erfolgen. Das Ergebnis der Überprüfung wurde am 22. Dezember 2018 von den zuständigen Behörden veröffentlicht.

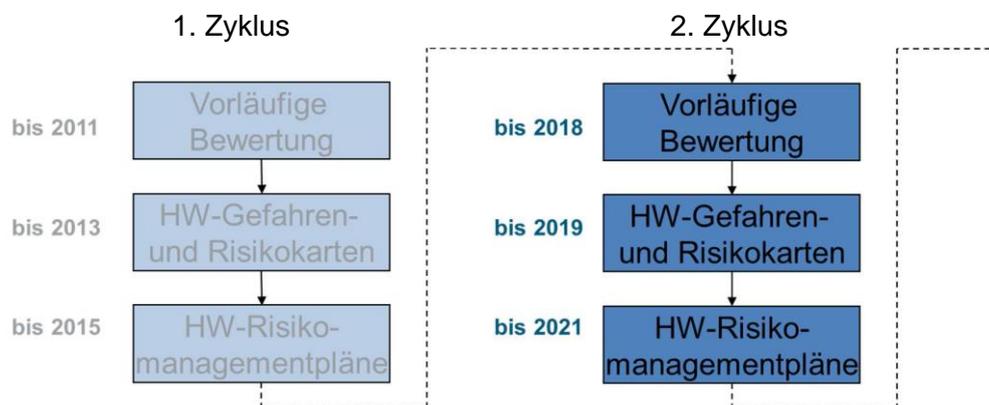


Abbildung 1: Fortschreibungszyklus der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (LAWA 2017a)



Die vorläufige Bewertung und die Bestimmung der Risikogebiete umfassen die Beschreibung signifikanter Hochwasser der Vergangenheit und deren Auswirkungen, eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasserereignisse sowie die Abschätzung des potenziellen Hochwasserrisikos anhand von Signifikanzkriterien der oben genannten Schutzgüter. Im Ergebnis werden Gewässerstrecken und Gebiete identifiziert, an denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (im Folgenden Risikogebiete genannt).

Bei internationalen Flussgebietseinheiten (FGE) – wie der FGE Ems – müssen die Mitgliedstaaten entsprechend Artikel 4 Absatz 3 HWRM-RL bei der vorläufigen Bewertung einen Austausch relevanter Informationen zwischen den zuständigen Behörden sicherstellen. Zudem ist die Bestimmung der Risikogebiete gemäß Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL zwischen den Mitgliedstaaten zu koordinieren. Zur Dokumentation des Informationsaustausches und der Koordinierung wurden bereits im ersten Zyklus für die FGE Ems eine gemeinsame internationale Übersichtskarte der Risikogebiete erstellt und ein Erläuterungstext erarbeitet (FGG Ems 2013).

Der vorliegende Bericht und die aktualisierte Übersichtskarte der Risikogebiete auf Seite 23 stellen das Ergebnis des deutsch-niederländischen Informationsaustausches und der Koordinierung im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung und der Aktualisierung der Risikogebiete im zweiten Zyklus der HWRM-RL dar.

## **2 BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES**

### **2.1 ALLGEMEINES**

Die Ems und ihre Nebengewässer, das Ems-Dollart-Ästuar und die angrenzenden Küstengewässer mit Teilen des Wattenmeeres und den zugehörigen Ostfriesischen Inseln bilden die internationale Flussgebietseinheit (FGE) Ems. Diese liegt auf deutschem und niederländischem Staatsgebiet und grenzt im Osten an die FGE Weser sowie im Süden und Westen an die FGE Rhein.

Die Ems hat von der Quelle bis zur Mündung eine Länge von ca. 371 km. Sie entspringt im Osten der Westfälischen Bucht im Kreis Gütersloh und fließt in nordöstlicher Richtung bis zur Nordsee. Auf dieser Strecke fällt sie um ca. 134 Höhenmeter ab. Kurz vor ihrer Einmündung in die Nordsee durchfließt die Ems den südlich von Emden gelegenen Dollart, eine etwa 100 km<sup>2</sup> große Bucht, die durch eine Sturmflut im Mittelalter entstanden ist.



Die Größe des Gesamteinzugsgebietes der Ems beträgt 17.800 km<sup>2</sup> (bis Küsten-Basislinie + eine Seemeile). Davon liegen

- 4.134 km<sup>2</sup> (23 %) in Nordrhein-Westfalen,
- 10.874 km<sup>2</sup> (61 %) in Niedersachsen,
- 2.312 km<sup>2</sup> (13 %) auf niederländischem Gebiet und
- Die restlichen 3 % (482 km<sup>2</sup>) umfassen das internationale Bearbeitungsgebiet Ems-Dollart.

Der Großteil des Einzugsgebietes ist der Norddeutschen Tiefebene zuzuordnen, nennenswerte Erhebungen sind kaum zu finden. Die Schichtstufenlandschaft des Teutoburger Waldes bildet mit Höhen von bis zu 331 m über NN die höchsten Erhebungen (vgl. Abbildung 2).

Hauptnebenflüsse mit Einzugsgebietsgrößen von mehr als 100 km<sup>2</sup> sind von Süden nach Norden betrachtet links der Ems die Flüsse Werse, Münstersche Aa, Hunze, Drentsche Aa und Westerwoldsche Aa und rechts der Ems die Flüsse Glane, Große Aa, Hase, Nordradde und Leda. Wichtige Kanäle sind der Dortmund-Ems-Kanal, der Mittellandkanal, der Küstenkanal und der Eemskanaal.

Im Einzugsgebiet der Ems gibt es nur zwei Gewässer, die die Grenze zwischen Deutschland und den Niederlanden überschreiten. Dies sind zum einen der Haren-Rütenbrock-Kanal, der von einer Schleuse an der Grenze abgeschlossen wird und zum anderen das teilweise gemeinsam bewirtschaftete Ems-Dollart-Ästuar.

Insgesamt leben ca. 3,4 Millionen Menschen in der Flussgebietseinheit Ems. In weiten Teilen ist das Einzugsgebiet ländlich geprägt und relativ dünn besiedelt. Wichtige Städte sind Münster (ca. 310 Tsd. Einwohner), Osnabrück (ca. 164 Tsd. Einwohner), Lingen (ca. 54 Tsd. Einwohner), Emden (ca. 51 Tsd. Einwohner) und Groningen (ca. 231 Tsd. Einwohner).



Abbildung 2: Topographie des Einzugsgebietes basierend auf SRTM-Daten (U.S. Geological Survey 2000)



## 2.2 KLIMA

Das atlantisch geprägte Einzugsgebiet der Ems zeichnet sich durch mäßig warme Sommer und regenreiche, vergleichsweise milde Winter aus. Der langjährige mittlere Jahresniederschlag (1961 - 1990) liegt bei etwa 700 mm bis 800 mm, in den Höhenlagen des Teutoburger Waldes bei bis zu 1.000 mm (BGR 2016). Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8,5°C und 9°C (FGG EMS 2005).

## 2.3 HYDROLOGIE

Das Auftreten von Hochwasser im Binnenland ist abhängig von der Niederschlagshöhe und –dauer, von der Reliefenergie sowie der Speicherkapazität und Aufnahmefähigkeit des Bodens für Wasser. Das Emseinzugsgebiet ist von einer geringen Reliefenergie und stark infiltrationsfähigen Sandböden geprägt. Dementsprechend führen insbesondere langanhaltende Niederschläge in Kombination mit teilweise vorgesättigten Böden zur Entstehung von Hochwasser. Die Hochwasserwellen entwickeln sich langsam und haben breite Scheitel. Das Abflussgeschehen ist in den meisten Jahren durch eine Hochwasserphase von Dezember bis März und eine Niedrigwasserperiode von Juni bis Oktober gekennzeichnet (vgl. Abbildung 3). Es liegt somit ein pluviales, ozeanisch geprägtes Abflussregime vor. Im Sommer sind die Abflüsse in der Regel ca. 2,5-fach niedriger als im Winter.

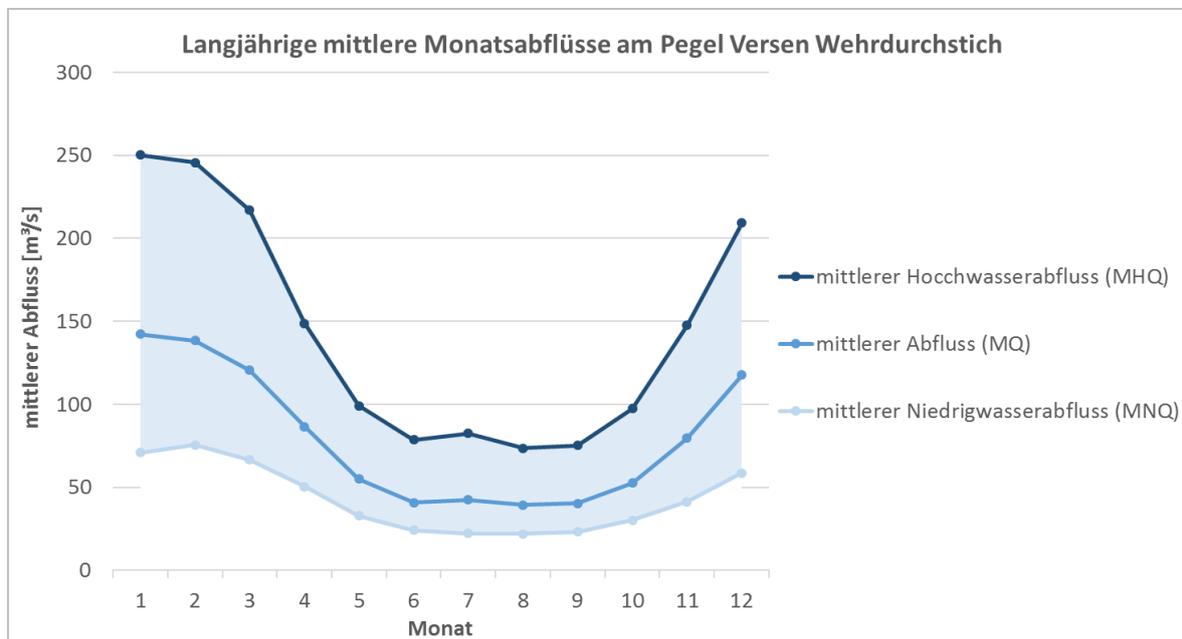


Abbildung 3: Langjährige mittlere Monatsabflüsse am Pegel Versen Wehrdurchstich (1941 bis 2017)  
(Pegeldaten: WSV u. BfG 2018)

Zur Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Ems sind in Tabelle 1 die Abflusshauptwerte der Bezugspegel wichtiger Fließgewässerabschnitte aufgeführt. Der langjährige mittlere Jahresabfluss beträgt beispielsweise am Pegel Versen



Wehrdurchstich 79,1 m<sup>3</sup>/s. Der höchste seit 1941 gemessene Abfluss liegt hier bei 1200 m<sup>3</sup>/s.

Tabelle 1: Abflusshauptwerte der Bezugspegel wichtiger Fließgewässerabschnitte im Einzugsgebiet der Ems (WSV u. BfG 2018, NLWKN 2019b, NLWKN 2019c)

Gewässer	Ems	Ems	Hase
<i>Pegel</i>	<i>Rheine Unterschleuse (1941 – 2017)</i>	<i>Versen Wehrdurchstich (1941 – 2017)</i>	<i>Bokeloh (1957 – 2017)</i>
Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	3.740	8.389	2.975
MQ [m <sup>3</sup> /s]	36,2	79,1	28,9
MHQ [m <sup>3</sup> /s]	228	356	105
HQ [m <sup>3</sup> /s]	1030	1200	196
HQ <sub>häufig</sub> [m <sup>3</sup> /s]	453,75 (HQ20)	686 (HQ20)	159 (HQ20)
HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	605 m <sup>3</sup> /s	914	189
HQ <sub>extrem</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1030	1280	256

MQ = Mittlerer Abfluss

MHQ = Mittlerer Hochwasserabfluss

HQ = Höchster Abfluss

HQ<sub>häufig</sub> = Hochwasser, alle 10 bis 20 Jahre

HQ<sub>100</sub> = Hochwasser, einmal in 100 Jahre

HQ<sub>extrem</sub> = Extremhochwasser, seltener als alle 100 Jahre

Im Küstenbereich sind die Wasserstände bei mittleren Verhältnissen überwiegend von den Gezeiten (Tiden) beeinflusst. Der Tideeinfluss macht sich im Hauptlauf der Ems bis zum Wehr Herbrum bemerkbar. Zweimal täglich wechseln sich hier Niedrig- und Hochwasser ab. Der mittlere Tidehub liegt in Benseniel bei 2,79 m.

Sturmfluten treten gehäuft in den Wintermonaten auf. Sie sind abhängig von der Meeresspiegelhöhe sowie den meteorologischen Verhältnissen. Bei Letzteren sind insbesondere die Stärke und Häufigkeit sowie die Windrichtung von Stürmen maßgebend für die Ausprägung der Sturmflutwasserstände.

Für den Küstenbereich werden keine Abflüsse, sondern Wasserstände aufgezeichnet. In Deutschland werden sie auf Normalhöhennull (NHN) bezogen, in den Niederlanden auf *Normaal Amsterdams Peil* (NAP). In Tabelle 2 sind relevante Kennwerte ausgewählter Küstenpegel zusammengefasst.



Tabelle 2: Wasserstände an Küstenpegeln im Einzugsgebiet der Ems (NLWKN 2019b, RWS CIV 2013)

Gewässer	Nordsee	Ems-Dollart
<i>Pegel</i>	<i>Bensersiel (2008 – 2017)</i>	<i>Delfzijl (1900 – 2010)</i>
Mittleres Tideniedrigwasser	NHN – 1,32 m	NAP - 1,66 m
Mittleres Tidehochwasser	NHN + 1,44 m	NAP + 1,40 m
Mittlerer Tidehub	2,76 m	3,06 m
Höchster bekannter Wasserstand	Sturmflut 1906 NHN + 4,77 m	Sturmflut 2006: NAP + 4,83 m

### 3 INFORMATIONSAUSTAUSCH UND KOORDINIERUNGSVERFAHREN

Nach Artikel 4 Absatz 3 HWRM-RL ist in internationalen Flussgebietseinheiten bei der vorläufigen Bewertung ein Austausch relevanter Informationen zwischen den betreffenden Behörden sicherzustellen. Zudem ist die Bestimmung der Risikogebiete gemäß Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL zwischen den Mitgliedstaaten zu koordinieren.

Bereits im Jahr 2009 haben die zuständigen Ministerien der Niederlande, des Bundes und der betroffenen deutschen Bundesländer im Rahmen eines Briefwechsels vereinbart, dass bei der Umsetzung der HWRM-RL in der gleichen Weise wie bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zusammengearbeitet wird. Das bedeutet, dass der Informationsaustausch und die Koordinierung zu grenzüberschreitenden Themen im internationalen Einzugsgebiet in der bereits bestehenden internationalen Steuerungsgruppe Ems (ISE) sowie der internationalen Koordinierungsgruppe Ems (IKE) stattfinden.

Die ISE ist verantwortlich für die übergreifende Abstimmung und den allgemeinen Fortschritt der Arbeiten. In diesem Gremium werden die wesentlichen Entscheidungen zur Zusammenarbeit der beteiligten Mitgliedstaaten / Bundesländer durch die Vertreter der zuständigen Ministerien getroffen.

In der IKE sind Experten aus den Niederlanden, aus Nordrhein-Westfalen und aus Niedersachsen tätig. Dieses Gremium setzt die grundlegenden Beschlüsse der Internationalen Steuerungsgruppe Ems um und trifft konkrete Verabredungen über eine gemeinsame Durchführung der erforderlichen operativen Arbeiten.

Koordiniert werden die Arbeiten der ISE und der IKE durch die Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Ems, die ihren Sitz in Meppen hat.



Neben den ISE- und IKE-Sitzungen finden regelmäßige Austauschgespräche (2 x jährlich) zum Thema HWRM zwischen deutschen und niederländischen Experten statt.

Für das Ems-Dollart-Gebiet, das sowohl deutsche als auch niederländische Gebietsanteile umfasst und in dem der Verlauf der Grenze umstritten ist, wurde vereinbart, dass die Belange zur Umsetzung der HWRM-RL im Unterausschuss „G“ der Ständigen Deutsch-Niederländischen Grenzgewässerkommission behandelt werden.

#### 4 VERGANGENE HOCHWASSEREREIGNISSE

Gemäß Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL sind im Rahmen der vorläufigen Bewertung signifikante vergangene Hochwasserereignisse sowie deren signifikante nachteilige Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten zu beschreiben.

In diesem Kapitel sind beispielhaft einige bedeutende Hochwasserereignisse beschrieben, von denen das Emseinzugsgebiet in der Vergangenheit betroffen war. Infolge dieser Ereignisse wurden umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen ergriffen, wodurch sich das Risiko ähnlicher zukünftiger Überschwemmungen erheblich verringert hat.

##### **Sturmflut 1717**

Die Weihnachtsflut vom 24./25. Dezember 1717 gehört zu den schwersten Sturmfluten, die je auf die Nordseeküste trafen. Betroffen war das Küstengebiet vom Norden der Niederlande über ganz Niedersachsen und Schleswig-Holstein bis nach Dänemark. Pegelstände von 4,62 m über NN sind für Emden dokumentiert. Die große Naturkatastrophe forderte etwa 11.000 Menschenleben, über 4.000 Häuser wurden von den Fluten weggerissen. Der Küstenschutz wurde in den darauffolgenden Jahren erheblich verbessert. Die Deiche wurden verstärkt und deutlich erhöht, um künftigen Sturmfluten besser standzuhalten (Rhode 1977, Stadtarchiv Leer 2018).



Bild 1: Ausmaß/Überschwemmungsgebiet der Sturmflut von 1717 (Kolorierte Kupferstichkarte von Johann Baptist Homann)

### Sturmflut 1825

Die Hallig-Flut vom 3. bis zum 5. Februar 1825 forderte etwa 800 Menschenleben an der deutschen, niederländischen und dänischen Küste. Viele Deichbrüche und schwere Dünenverluste auf den Inseln waren Folgen der Flut, Halligen gingen in den Fluten unter. Bis 1962 war sie die Sturmflut mit den höchsten jemals gemessenen Wasserständen. An der ostfriesischen Küste war die Region um Emden stark von den Folgen der Flut betroffen. Hier wurden Wasserstände von 4,65 m über NN gemessen (Rhode 1977).

### Ems-Hochwasser 1946

Das Ems-Hochwasser vom 9. Februar 1946 war eine der schwersten Hochwasserkatastrophen im Binnenland des Emseinzugsgebietes. Damals kam es nach einer 14-tägigen Frostperiode mit gefrorenem Boden zu ungewöhnlich starken Regenfällen und Tauwetter. Am Pegel Rheine Unterschleuse wurde am 10.02.1946 ein Abfluss von 1030 m<sup>3</sup>/s gemessen (NLWKN 2019a). Dieser lag damit weit über dem mehrjährigen mittleren Hochwasserabfluss (MHQ) von 228 m<sup>3</sup>/s. Die Katastrophe traf die Bevölkerung ein knappes Jahr nach Ende des Zweiten Weltkriegs besonders hart. Zahlreiche zerstörte Brücken stauten das Wasser zusätzlich auf, Nachrichtendienst und Fernsprechtätigkeit waren infolge des Krieges ausgefallen. Dämme und Deiche brachen, Menschen und Vieh wurden in ihren Häusern und Ställen vom Hochwasser überrascht, ohnehin knappe Nahrungsvorräte wurden vernichtet. Die Städte Münster, Rheine, Lingen und Meppen waren in Folge des Hochwassers wochenlang überflutet. Insgesamt dauerte das Hochwasser 21 Tage an. Nach der Katastrophe wurden vielfältige Maßnahmen an den Ufern und im Einzugsgebiet der Ems zum Schutz von künftigen Hochwasserereignisse ergriffen (Groth 1948).



Bild 2: Hochwasser an der Ems 1946 – Blick auf den Markplatz Lingen (Quelle: Stadtarchiv Lingen)

### Sturmflut 1962

Die Sturmflut an der Nordseeküste vom 16./17. Februar 1962 war die höchste Sturmflut des 20. Jahrhunderts. Etwa 19 bis 25 Menschen kamen in Niedersachsen bei der Flut ums Leben. Pegelstände von 4,65 m über NN wurden in Benseniel registriert (NLWKN 2019a). Auch das Weser- und das Elbeeinzugsgebiet waren von der Sturmflut stark betroffen. Die Gesamtbilanz der wirtschaftlichen Schäden belief sich auf ca. 160 Millionen Deutsche Mark. Insgesamt brachen 61 Deiche in ganz Niedersachsen. Auf den Nordseeinseln ereigneten sich zahlreiche Dünen durch- und -abbrüche. Nach diesem Hochwasserereignis wurden die Deiche deutlich erhöht (NLWKN 2017).

### Werse-Hochwasser 2001

Am 3. Mai 2001 trat die Werse nach heftigen Gewittern über die Ufer. Zuvor waren Niederschläge von bis zu 120 mm in weniger als einer Stunde gefallen. Besonders die Stadt Ahlen war von dem Ereignis betroffen. 800 Häuser, insbesondere Häuser einer ehemaligen Zechensiedlung, wurden überflutet. Menschen kamen nicht zu Schaden, jedoch belief sich die Schadenssumme auf mehr als 20 Millionen Euro (Kreis Warendorf 2019). Am Pegel Ahlen wurde am 03.05.2001 ein Abfluss von 87,1 m<sup>3</sup>/s gemessen. Damit wurde der mehrjährige mittlere Hochwasserabfluss (MHQ = 14,7m<sup>3</sup>/s) um etwa das Sechsfache überschritten (NLWKN 2004).

### Hase-Hochwasser 2010

Das Hase-Sommerhochwasser vom 27. bis 30. August 2010 resultierte aus Starkregenereignissen, die am 26. und 27. August bis zu 162 mm Niederschlag brachten. Durch anhaltende vorangegangene Niederschläge, war der Boden bereits wassergesättigt, sodass die Starkniederschläge rasch zu einem Hochwasser führten. Die Niederschläge konzentrierten sich auf das Osnabrücker Bergland. Aufgrund der Morphologie kam es zu sehr schneller Abflussbildung und Abflusskonzentration. Das Gebiet der Überflutungen



erstreckte sich über den Raum Osnabrück. Dabei wurde am Pegel in Bramsche ein Abfluss von  $128 \text{ m}^3/\text{s}$  (MHQ =  $51,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ) am 28.08.2010 registriert (NLWKN 2018).



Bild 3: Hase-Hochwasser 2010, Ortslage Wissingen (Quelle: NLWKN)

### Sturmflut 2013 (Nikolausflut)

Die Nikolausflut vom 6. Dezember 2013 war eine der schwersten Sturmfluten der letzten 100 Jahre an der Nordseeküste. Auslöser war das Orkantief „Xaver“, das mit Böen von 150 bis 160 km/h über den Norden Europas fegte. Die nordwestlich gerichteten, langanhaltenden Windstärken von neun bis zehn auf der Beaufort-Skala verursachten eine Serie von vier Sturmfluten an der Nordseeküste. Umfangreiche Dünenabbrüche auf den Ostfriesischen Inseln waren die Folge. Am Emssperrwerk wurde ein Wasserstand von 3,74 m über dem normalen Hochwasser registriert (NLWKN 2017, BSH 2019).



Bild 4: Dünenabbrüche an der Harlehörn Düne auf Wangerooge (Quelle: NLWKN)



## 5 INFORMATIONSAUSTAUSCH ÜBER DIE NATIONALEN METHODEN ZUR VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS GEMÄß ARTIKEL 4 HWRM-RL

### 5.1 BERÜCKSICHTIGTE HOCHWASSERARTEN

Sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden wurden bei der vorläufigen Risikobewertung in erster Linie **Überflutungen entlang von Oberflächengewässern** (z. B. Flüssen und Seen) und **Überflutungen in Küstengebieten** durch Sturmfluten berücksichtigt.

Folgende weitere Überflutungsarten wurden betrachtet, jedoch als nicht signifikant im Sinne der HWRM-RL eingestuft. Sie waren demnach bei der vorläufigen Bewertung nicht zu berücksichtigen:

- Überflutungen durch Oberflächenabfluss / Starkregen
- Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser
- Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Stauanlagen
- Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen.

Überflutungen infolge von Starkregenereignissen sind zwar als generelles Risiko, aber nicht als signifikantes Hochwasserrisiko im Sinne der HWRM-RL einzustufen. Konvektive Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagshöhen und hohen Intensitäten können grundsätzlich überall auftreten und wirken sich räumlich aber nur stark begrenzt aus. Außerdem kann die Wahrscheinlichkeit des Eintretens für einen spezifischen Ort nicht hinreichend statistisch abgesichert angegeben werden. Dieser Hochwassertyp verursacht in der Regel erst dann signifikante Hochwasserrisiken, wenn sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln. Diese Ereignisse wurden nicht direkt betrachtet, sondern sind implizit über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern berücksichtigt.

Um vergangenen Starkregenereignissen Rechnung zu tragen, werden auf deutscher Seite präventive Maßnahmen zum Starkregenmanagement – insbesondere die, die Synergien beim Umgang mit Flusshochwasser aufweisen – im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der Hochwasserrisikomanagementpläne für die kommunale Ebene angeregt. In Nordrhein-Westfalen wurde im November 2018 die "Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement" eingeführt, mit dessen Hilfe die Kommunen Gefährdungs- und Risikoanalysen zum Starkregen durchführen und ein entsprechendes Handlungskonzept entwickeln können.

Die Niederlande haben eine erste Erkundungsstudie zur Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen durch starke Niederschläge durchgeführt (Deltares 2018). Es wurden Überschwemmungen untersucht, die durch das direkte Abfließen des Regenwassers über die Landoberfläche entstehen, bevor es das Gewässer oder das Abwassersystem erreicht. Bevor Schlussfolgerungen aus dieser Analyse gezogen werden können, sind weitere Untersuchungen erforderlich.



## 5.2 BESCHREIBUNG DER NATIONALEN METHODEN ZUR VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS

Aufgrund unterschiedlicher rechtlicher und fachlicher Grundlagen zum Hochwasserschutz unterscheiden sich die Vorgehensweisen bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zwischen Deutschland und den Niederlanden.

Die Staaten in der FGE Ems haben sich jedoch entsprechend Artikel 4 Absatz 3 HWRM-RL bezüglich der nationalen Methoden ausgetauscht. Diese werden im Folgenden kurz erläutert. Weitere Informationen können den im Kapitel 7 aufgeführten Internetseiten entnommen werden.

### Deutschland

Die Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen haben die vorläufige Bewertung nach Artikel 4 HWRM-RL bereits im ersten Berichtszyklus in 2011 vorgenommen. Diese war im zweiten Zyklus zu überprüfen und bei Bedarf zu aktualisieren.

Einheitliche Grundlage für die vorläufige Bewertung im ersten Zyklus war die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft-Wasser (LAWA) entwickelte Empfehlung zur „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach HWRM-RL“ (LAWA 2009). Bei der Überprüfung der vorläufigen Bewertung im zweiten Zyklus wurde das Verfahren innerhalb Deutschlands weiter harmonisiert. Die gemeinsame Vorgehensweise ist der „Empfehlung für die Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung des Hochwasserrisikos und der Hochwassergebiete nach EU-Richtlinie“ (LAWA 2017a) zu entnehmen.

Grundlage für die vorläufige Bewertung war das Gewässernetz, das auch der Wasserrahmenrichtlinie zu Grunde liegt (Gewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup>) bzw. die Gewässer, an denen Überschwemmungen aus der Vergangenheit bekannt sind und an denen aus Expertensicht auch zukünftig Hochwasserereignisse signifikante nachteilige Folgen hervorrufen können. Dadurch wurden alle wichtigen Haupt- und Nebengewässer mit einbezogen. Auch das deichgeschützte Gebiet im Küstenbereich wurde betrachtet.

Den Vorgaben der HWRM-RL entsprechend wurden verfügbare oder leicht abzuleitende Informationen herangezogen. Dementsprechend haben die Bundesländer aufgrund unterschiedlicher fachlicher und rechtlicher Grundlagen unterschiedliche Verfahren zur vorläufigen Bewertung entwickelt. Diese wurden im zweiten Zyklus grundsätzlich beibehalten, jedoch wurde eine weitgehende Harmonisierung angestrebt. Im Folgenden werden die von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen angewendeten Verfahren kurz erläutert.



### Niedersächsisches Verfahren zur vorläufigen Bewertung

In Niedersachsen spielen zwei verschiedene Hochwassertypen eine Rolle: Überflutungen durch Binnengewässer und Überflutungen durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser.

Als Untersuchungskulisse für die vorläufige Bewertung für das **Binnenland** wurden im ersten Zyklus alle Gewässer herangezogen, für die nach § 115 des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) Überschwemmungsgebiete auszuweisen sind. Darauf aufbauend wurden sogenannte Risikogewässer identifiziert, bei denen historische Hochwasserereignisse und Expertenwissen auf eine besondere Signifikanz hinwiesen.

Im zweiten Umsetzungszyklus wurde entsprechend den Empfehlungen der LAWA (2017a) auf den Risikogewässern des ersten Zyklus aufgebaut. Weitere Risikogewässer wurden aufgrund von abgelaufenen Hochwassern oder aus Gründen der Abstimmung zwischen Nachbarbundesländern aufgenommen.

Innerhalb der so ermittelten Risikogewässer wurden in einem weiteren Verfahrensschritt sogenannte Risikoabschnitte identifiziert. Dafür wurden die ausgewählten Risikogewässer in 1 km-Abschnitte unterteilt und geprüft, ob im potenziell überfluteten Bereich dieser Abschnitte Schutzgüter (z. B. größere Siedlungsflächen oder bestimmte Industrieanlagen) betroffen sind (vgl. Abbildung 4). Im ersten Zyklus wurden dafür die Überschwemmungsflächen eines  $HQ_{100}$ -Abflusses zugrunde gelegt, im zweiten Zyklus die Flächen eines  $HQ_{\text{extrem}}$ -Abflusses. Gewässerabschnitte, bei denen eine Überschreitung der festgelegten Signifikanzschwellen festgestellt wurde, wurden als Risikoabschnitte definiert. Wurden im potenziell überfluteten Bereich Schutzgüter identifiziert, die durch einen Deich oder eine Verwallung geschützt sind, wurde die gesamte Deichstrecke als Risikostrecke aufgenommen.

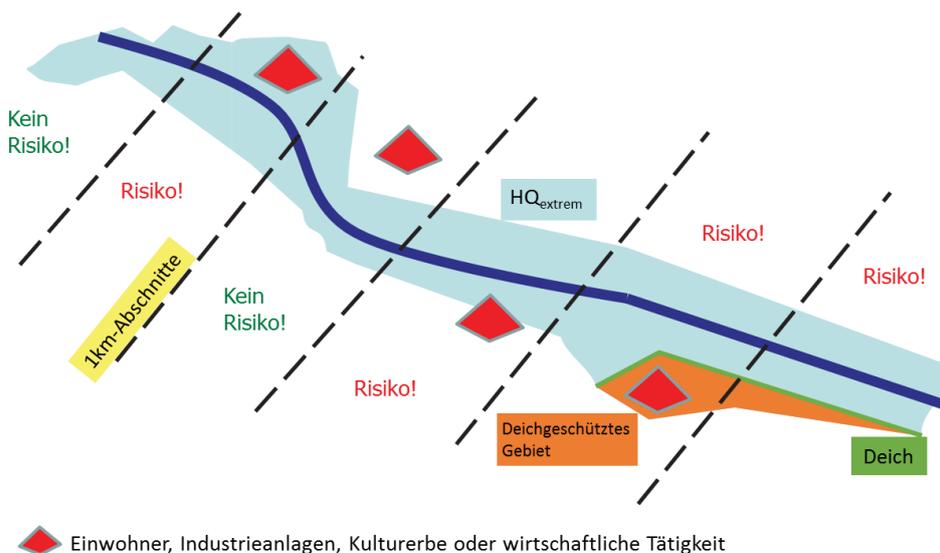


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Verfahrens zur Identifizierung von Risikoabschnitten in Niedersachsen



Das **Küstengebiet** wurde als gesondertes Risikogebiet betrachtet, da dort die Gefahr von meerseitigen Überflutungen besteht. Überflutungen sind jedoch nur nach einem Versagen der Seedeiche bei extremen Ereignissen zu erwarten. In Niedersachsen wurden die deichgeschützten Gebiete gemäß § 6 Absatz 1 des Niedersächsischen Deichgesetzes (NDG) als Risikogebiet definiert. Die Darstellungen des ersten Umsetzungszyklus wurden insoweit ergänzt, dass im zweiten Zyklus nun auch die Risikogewässer im Risikogebiet der Küste in den Gefahren- und Risikokarten dargestellt werden.

#### *Nordrhein-Westfälisches Verfahren zur vorläufigen Bewertung*

Da Nordrhein-Westfalen keine Küstengebiete umfasst, waren bei der vorläufigen Bewertung ausschließlich Überflutungen durch Binnengewässer zu berücksichtigen.

Als Gewässerkulisse für die im ersten Zyklus erstmals durchgeführte vorläufige Bewertung diente die sogenannte „Gewässerliste“ mit den Gewässern oder Gewässerabschnitten, bei denen durch Hochwasser nicht nur geringfügige Schäden entstanden oder zu erwarten waren (MKULNV 2011).

Für diese Gewässer wurden zunächst die bei einem Extremhochwasser ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) potenziell überfluteten Flächen ermittelt. Hierzu wurden vorhandene Daten genutzt, zum Teil wurden die Flächen mit einem vereinfachten Verfahren berechnet. Die potenziellen Überflutungsflächen wurden anschließend mit den am Gewässer liegenden Siedlungsflächen (ATKIS-Daten) verschnitten und für den Überschneidungsbereich eine vereinfachte Schadenspotenzialberechnung durchgeführt. Da Überflutungsschäden sowie Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos auch Auswirkungen auf die Unterlieger haben können, wurde ab dem Gewässerabschnitt, bei dem eine Überschreitung der festgelegten Schadensschwelle festgestellt wurde (z. B. 500.000 € Schaden oder 1 IVU-Anlage im Überflutungsbereich), das Gewässer bis zur Einmündung in das Folgegewässer als Gewässer mit potenziell signifikantem Risiko definiert (vgl. Abbildung 5). Weitere Details zum Verfahren finden sich im „Bericht zur vorläufigen Bewertung nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWMMR-RL) in NRW“ (MKULNV 2011) sowie im Bericht „Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung im 2. Zyklus der EU-HWRM-RL sowie Aktualisierung der Risikogewässer“ (MULNV 2018).

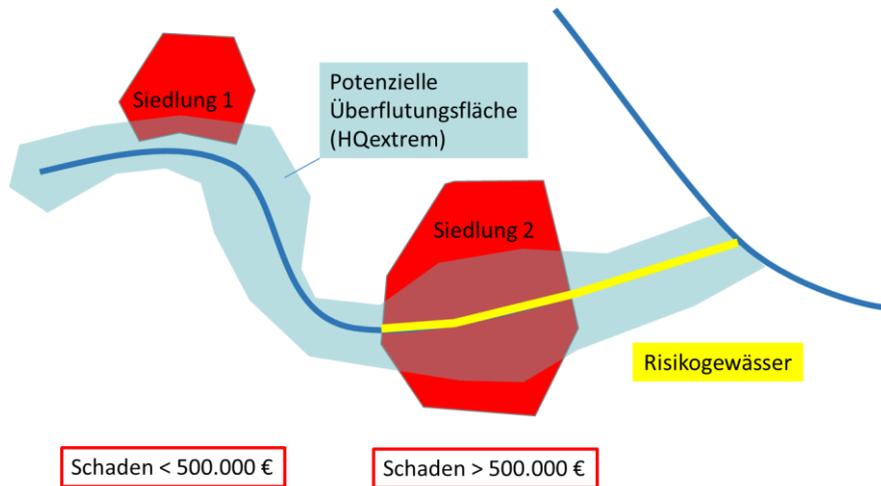


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Verfahrens zur Identifizierung von Risikogewässern in Nordrhein-Westfalen

### Überprüfung der vorläufigen Bewertung

Im zweiten Zyklus der HWRM-RL wurden die Risikogewässer aus dem ersten Zyklus auf das weitere Vorliegen eines signifikanten Hochwasserrisikos anhand der auf LAWA-Ebene abgestimmten Kriterien (Signifikanzkriterien) überprüft. Zudem wurden solche Gewässer und Gewässerabschnitte überprüft, für die seit der ersten vorläufigen Bewertung neue Erkenntnisse und Daten vorlagen. Berücksichtigt wurden neue signifikante Schadensereignisse, wesentliche Veränderungen der Schadenspotenziale sowie neue Erkenntnisse, die bei der Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten oder der HWRM-Pläne gewonnen wurden.

#### Signifikanzkriterien

Bei der Überprüfung der Risikogewässer haben sich Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen an den in den LAWA-Empfehlungen definierten Signifikanzkriterien orientiert (vgl. Tabelle 3).

So ist beispielsweise eine Signifikanz gegeben, wenn bei einem extremen Hochwasserereignis ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) eine zusammenhängende Siedlungs- oder Gewerbefläche von mehr als 0,5 bis 5 ha betroffen ist. Die hier verwendete Bandbreite der Signifikanzschwelle spiegelt unter anderem die regional spezifischen Belange wider.



Tabelle 3: Signifikanzkriterien für die Gefährdung von Schutzgütern (LAWA 2017a)

Signifikanzkriterien	Bezug zu Schutzgütern				Kriterium (Bemerkung)	Bandbreite Signifikanzschwelle
	Menschliche Gesundheit	Wirtschaftliche Tätigkeit	Umwelt	Kulturerbe		
<b>Personen-/Sachgefährdungen</b>						
<i>Zusammenhängende Siedlungsflächen</i>	x	x			Flächengröße im HQ extrem	0,5-5 ha
<i>Gewerbe-/Industrieflächen</i>	x	x				0,5-5 ha
<b>Umweltgefährdungen</b>						
<b>Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen</b>						
<i>IED-Anlagen<sup>5</sup></i>			x		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
<i>Störfallbetriebe nach Störfallverordnung (Seveso-III-Richtlinie)</i>			x			≥ 1
<i>PRTR-Anlagen<sup>6</sup></i>			x			≥ 1
<b>Schutzgebiete (i. d. R. nach WRRL)</b>						
<i>Schutzgebiete (z.B. Natura 2000 etc.)</i>			x		Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
<i>Trinkwasserentnahmestellen</i>	x		x			≥ 1
<i>Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete</i>	x		x			≥ 1
<i>Badegewässer</i>	x					≥ 1
<b>Gefährdung von Kulturgütern /-objekten</b>						
<i>UNESCO Weltkulturerbestätten</i>				x	Vorhandensein, Gefährdung	≥ 1
<i>Denkmäler/denkmalgeschützte Gebäude bzw. Stadt- und Ortskerne/Bau-/Kunstdenkmäler</i>				x	Vorhandensein, Bedeutung Gefährdung	≥ 1

<sup>5</sup> Anlagen nach Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU (Industrial Emissions Directive)

<sup>6</sup> Nach Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (Pollutant Release and Transfer Register) berichtspflichtige Anlagen



## Niederlande

Die Niederlande haben im zweiten Zyklus erstmals eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß Artikel 4 HWRM-RL vorgenommen. Im ersten Berichtszyklus hatten sie von der Übergangsregelung der Richtlinie (Artikel 13 Absatz 1b HWRM-RL) Gebrauch gemacht und Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für das gesamte Hoheitsgebiet erstellt. Die niederländische Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung ist in der Broschüre „Overstromingsrisico's in Nederland“ (Ministerie van IenW 2018) beschrieben.

Entsprechend den Vorgaben der Richtlinie wurde auch von niederländischer Seite eine Auswertung historischer Hochwasserereignisse durchgeführt. In der Folge dieser Ereignisse wurden umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen ergriffen, wodurch sich das Risiko ähnlicher zukünftiger Überschwemmungen erheblich verringert hat. Die historischen Überflutungen bilden demnach nur eine unzureichende Grundlage um die Restrisiken abzubilden. Stattdessen war für die Risikobewertung eine systematische Analyse der negativen Folgen möglicher zukünftiger Überschwemmungen erforderlich.

Für die Analyse wurden Modellberechnungen und Kenntnisse der Wasserwirtschaft hinzugezogen. Dabei wurden verschiedene Gewässersysteme unterschieden:

- Hauptgewässersystem: große Flüsse und Ästuar, große Seen (einschließlich abgeschlossener Ästuar) und Küstengewässer (z. B. Nordsee, Rhein und Maas)
- Regionale Gewässersysteme: kleine Flüsse und Bäche, Entwässerungssysteme, Schifffahrtswege, abgelegene Seen und Teiche sowie Poldergewässer
- Lokale Gewässersysteme: Wasserspeicher und städtische Wassersysteme einschließlich Abwasser.

Zusätzlich wurden geschützte und ungeschützte Bereiche unterschieden. Bereiche gelten als geschützt, wenn sie durch Schutzanlagen (Dünen, Dämme, Schleusen, Stauwehre, Deiche) vor Überschwemmungen geschützt sind. Ungeschützte Bereiche können ungehindert überschwemmt werden.

Dementsprechend wurden die folgenden Hochwassertypen berücksichtigt:

- A. Überflutungen von ungeschützten Gebieten entlang des Hauptgewässersystems;
- B. Überflutungen von geschützten Gebieten entlang des Hauptgewässersystems;
- C. Überflutungen von geschützten Gebieten entlang des regionalen Gewässersystems;
- D. Überflutungen von ungeschützten Gebieten entlang des regionalen Gewässersystems;

Für diese vier Hochwassertypen wurden mit Hilfe von statistischen Analysen und Modellrechnungen die potenziellen Überschwemmungsflächen für verschiedene Hochwasserwahrscheinlichkeiten (z. B. 1/10, 1/100, 1/1000) berechnet. Dabei wurden unter anderem Durchbrüche der primären Deiche entlang des Hauptgewässersystems simuliert. Auf Grundlage der potenziellen Überschwemmungsflächen wurden für jedes Ereignis die möglichen negativen Folgen (z. B. wirtschaftliche Schäden, Todesfälle) ermittelt.



Dabei wurden, anders als in Deutschland, nicht einzelne Gewässerabschnitte betrachtet, sondern das gesamte bei einem Ereignis überschwemmte Gebiet. Dementsprechend unterscheiden sich auch die Signifikanzkriterien, ab wann ein Hochwasserereignis als signifikant eingestuft wird. In den Niederlanden wurden die Kriterien menschliche Gesundheit und wirtschaftlicher Schaden als wesentlich eingestuft. Ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko wird angenommen, wenn ein Ereignis die folgenden Signifikanzgrenzen überschreitet:

- ein Todesfall und / oder
- wirtschaftlicher Schaden > 40 Millionen Euro.

So besteht beispielsweise ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko für Gebiete, die durch primäre Schutzanlagen vor Hochwasser aus dem Hauptgewässersystem geschützt sind. Für diese Schutzanlagen gelten nationale Normen. Auch Überschwemmungen von Gebieten, die durch regionale (sekundäre) Schutzanlagen vor Hochwasser geschützt sind und für die Normen der Provinzen gelten, werden als potenziell signifikant eingestuft. Zusätzlich gibt es ungeschützte Gebiete, für die ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Zu dieser Gruppe gehören auch regionale grenzüberschreitende Gewässer.

### 5.3 BERÜCKSICHTIGUNG DES KLIMAWANDELS

Gemäß Artikel 14 HWRM-RL ist bei der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos den Auswirkungen des Klimawandels Rechnung zu tragen.

Der aktuelle fünfte Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC 2014) bestätigt eindeutig, dass sich das globale Klimasystem seit Mitte des letzten Jahrhunderts verändert hat. Klimaauswertungen des Deutschen Wetterdienstes belegen zum Beispiel auch für Deutschland, dass die Jahresmitteltemperatur (mittlere Lufttemperatur) seit Beginn des letzten Jahrhunderts um etwa 1°C angestiegen ist. Dieser Befund ist das deutlichste Anzeichen für den Klimawandel. Im selben Zeitraum ist der mittlere jährliche Niederschlag in Deutschland im großräumigen Mittel um etwa 10 Prozent angestiegen; jedoch mit deutlichen regionalen Unterschieden (DWD 2010).

Wissenschaftliche Untersuchungen sehen auf der Grundlage unterschiedlicher Klimaszenarien bis zum Ende des 21. Jahrhunderts weitere Anstiege der Temperaturen und der Niederschlagsmengen auf uns zukommen. Jedoch sind die Klimaprojektionen mit großen Unsicherheiten behaftet, so dass derzeit kaum belastbare quantitative Aussagen zu treffen sind. Gegenwärtig wird von folgenden Effekten ausgegangen:

- weitere Zunahme der mittleren Lufttemperatur,
- Erhöhung der Niederschläge im Winter,
- Abnahme der Zahl der Regenereignisse im Sommer,
- Zunahme der Starkniederschlagsereignisse, sowohl in der Häufigkeit als auch in der Intensität,
- längere und häufigere Trockenperioden



Dabei wird allgemein auch erwartet, dass neben der langfristigen Veränderung der bisherigen mittleren Zustände auch die Häufigkeit und Intensität von Extrema, sowohl für Temperatur als auch für Niederschlag, zunehmen werden.

Damit ist auch mit entsprechenden Folgen für den Hochwasserabfluss und das Hochwasserrisikomanagement zu rechnen. Infolge veränderter Abfluss- und Niederschlagsmuster sind Änderungen der Spitzenabflüsse und die Zunahme extremer Wasserstände zu erwarten. Höhere globale Temperaturen bewirken außerdem ein Abschmelzen der auf Land gebundenen Eismassen und einen Anstieg des Meeresspiegels. Derzeit steigt der mittlere Meeresspiegel an der Nordseeküste seit Beginn des letzten Jahrhunderts um durchschnittlich etwa 1,5 – 1,9 mm pro Jahr an. Eine Beschleunigung ist zu erwarten mit entsprechenden Auswirkungen auf den Küstenschutz.

Um zukünftige Entwicklungen besser abschätzen zu können, wird sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden intensiv geforscht.

In den Niederlanden hat beispielsweise das KNMI (*Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*) auf Basis diverser Studien vier unterschiedliche Klimaszenarien für die Niederlande entwickelt. Diese sind im Rahmen des niederländischen Delta-Programms in sogenannte Delta-Szenarien eingeflossen. Das Delta-Programm arbeitet an einer integrierten Strategie, um die Niederlande auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten: höhere und niedrigere Abflussmengen, Änderungen bei extremen Niederschlägen, Anstieg des Meeresspiegels, Landabsenkung und Versalzung. Das Programm berücksichtigt auch sozioökonomische und räumliche Entwicklungen. Die Deltaszenarien enthalten quantitative Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Merkmale des Hauptwassersystems und der regionalen Wassersysteme. Sie geben einen Überblick darüber, welche zukünftigen Entwicklungen in den Niederlanden beim Umgang mit Hochwasserrisiken berücksichtigt werden.

Deutschland hat im Jahr 2008 auf Bundesebene in Abstimmung mit den Bundesländern die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, Bundesregierung 2008) veröffentlicht. Diese wird regelmäßig fortgeschrieben. Darüber hinaus haben die Länder zahlreiche eigene Aktivitäten entwickelt und auf ihre spezifische Betroffenheit abgestellte eigene Klimaanpassungsstrategien erarbeitet. Anhang I des LAWA-Berichtes „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft - Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder“ (LAWA 2017b) enthält eine entsprechende Link- und Literaturliste. Das internetbasierte Klimavorsorgeportal ([www.klivoportal.de](http://www.klivoportal.de)) bündelt Daten und Informationen von Bund und Ländern zum Klimawandel sowie Dienste, die die zielgerichtete Anpassung an die Klimafolgen unterstützen.



## **6 KOORDINIERUNG DER BESTIMMUNG DER GEBIETE MIT EINEM POTENZIELLEN SIGNIFIKANTEN HOCHWASSERRISIKO GEMÄß ARTIKEL 5 HWRM-RL**

Gemäß Artikel 5 Absatz 1 HWRM-RL sind auf Grundlage der vorläufigen Bewertung diejenigen Gebiete zu bestimmen, in denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (Risikogebiete). Zudem schreibt Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL vor, dass die Bestimmung der Gebiete in internationalen Flussgebietseinheiten zwischen den Mitgliedstaaten zu koordinieren ist.

Der vorliegende Bericht und die Übersichtskarte auf Seite 23 stellen das Ergebnis des deutsch-niederländischen Informationsaustausches und der Koordinierung im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung und der Aktualisierung der Risikogebiete dar.

Im Rahmen der bilateralen Abstimmung zwischen Deutschland und den Niederlanden bei der Ausweisung der Risikogebiete wurde das Übergangs- und Küstengewässer im Bereich des Ems-Dollart-Ästuars als einziges grenzüberschreitende Risikogebiet identifiziert. Hier werden im Rahmen der Erstellung der Gefahren- und Risikokarten sowie der Aufstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne weitere Abstimmungen erfolgen.

Neben der internationalen Koordinierung hat auf deutscher Seite eine bilaterale Abstimmung zwischen den Bundesländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen stattgefunden. Diese bezog sich auf die Ausweisung der Fließgewässerstrecken mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko im Bereich der Ländergrenze.

Im nächsten Umsetzungsschritt der HWRM-RL werden für die ausgewiesenen Risikogebiete entsprechend Artikel 6 Absatz 1 HWRM-RL Hochwassergefahren- und -risikokarten erstellt. Dabei wird der intensive länder- und staatenübergreifende Austausch in der FGE Ems fortgesetzt.

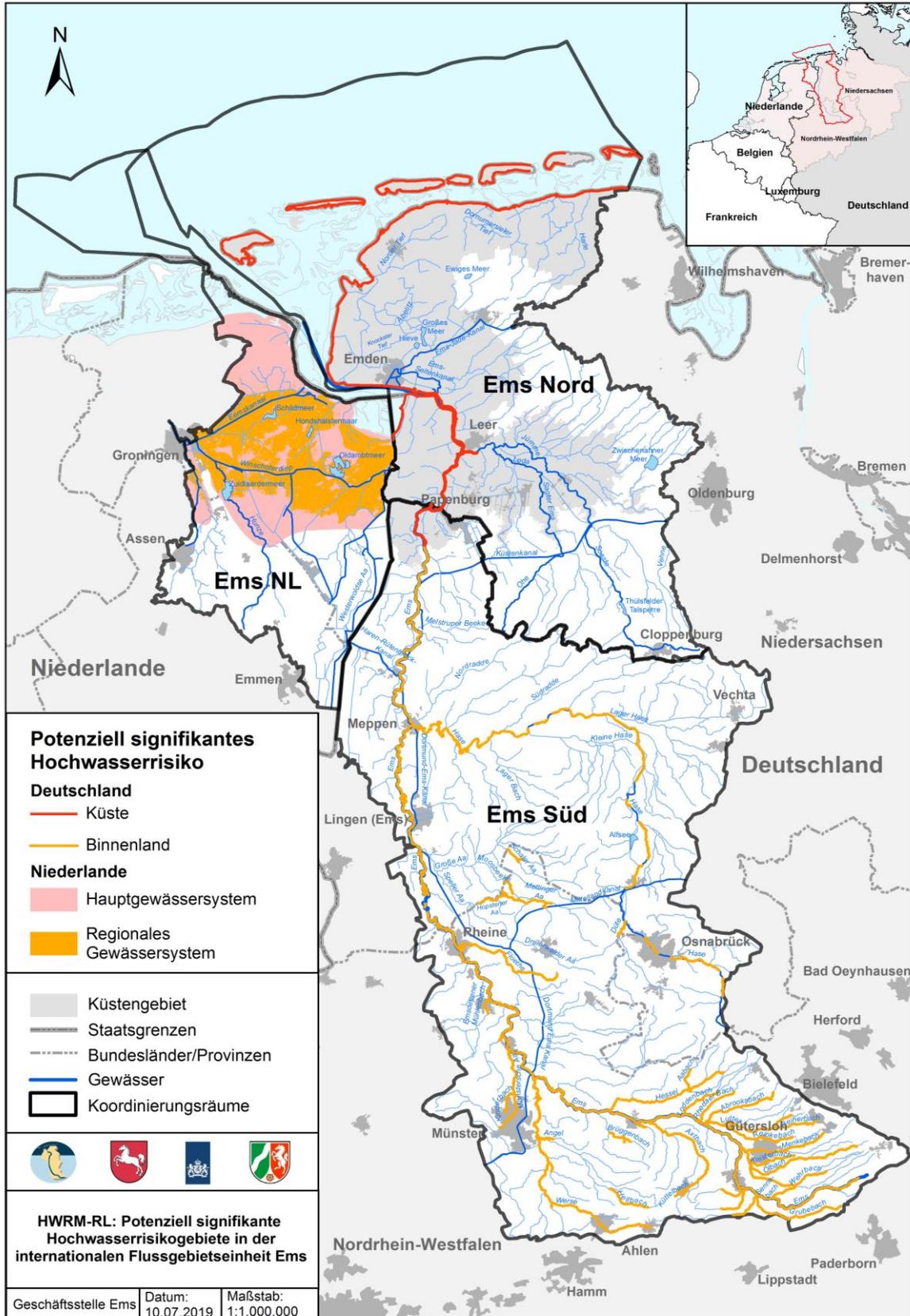


Abbildung 6: Potenziell signifikante Hochwasserrisikogebiete nach Artikel 5 HWRM-RL



## 7 WEITERE INFORMATIONEN

Weitere Informationen zum Vorgehen der Mitgliedstaaten /Bundesländer bei der Umsetzung der HWRM-RL und der vorläufigen Bewertung stehen auf den nachfolgend aufgeführten Internetseiten zur Verfügung:

*Tabelle 4: Linkliste zu weiteren Informationen zur Umsetzung der HWRM-RL in der FGE Ems*

Land / Institution	Internetlink
Niedersachsen	<a href="http://www.hwrm-rl.niedersachsen.de">www.hwrm-rl.niedersachsen.de</a>
Nordrhein-Westfalen	<a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a> > Rubrik „Hochwasserrisiken gemeinsam meistern“
Bund	<a href="https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/hochwasservorsorge/">https://www.bmu.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/hochwasservorsorge/</a>
Niederlande	<a href="https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/eu-richtlijn/">https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/eu-richtlijn/</a>



## LITERATURVERZEICHNIS

- BGR (2016): Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Bodenatlas Deutschland. Böden in thematischen Karten.
- BSH (2019): Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Sturmfluten – Berichte zu Sturmfluten und extremen Wasserständen. Online verfügbar unter: [https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Wasserstand\\_und\\_Gezeiten/Sturmfluten/sturmfluten\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Wasserstand_und_Gezeiten/Sturmfluten/sturmfluten_node.html) (abgerufen am 20.02.2019)
- Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- Deltares (2018): Overstromingsrisico's door intense neerslag ten behoeve van de voorlopige risicobeoordeling in het kader van de EU-Richtlijn Overstromingsrisico's.
- DWD (2010): Deutscher Wetterdienst. Pressekonferenz des Deutschen Wetterdienstes zum Klimawandel in Deutschland vom 27.04.2010. Online verfügbar unter: [www.dwd.de/pressekonferenzen](http://www.dwd.de/pressekonferenzen)
- FGG Ems (2005): Flussgebietsgemeinschaft Ems (Hrsg.). B-Berichte des deutschen Anteils der Flussgebietseinheit Ems zur Bestandsaufnahme 2005.
- FGG Ems (2013): Flussgebietsgemeinschaft Ems (Hrsg.). Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in der internationalen Flussgebietseinheit Ems. Erläuterungen zur Übersichtskarte. Meppen.
- Groth, Wilhelm (1948): Das Februarhochwasser 1946 in Nordwestdeutschland – Bericht der Referatsgruppe Wasserwirtschaft des niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Hannover, in Neues Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen, Heft 4
- IPCC (2014): Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014 Synthesis Report. Online verfügbar unter: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf) (abgerufen am 08.03.2019)
- Kreis Warendorf (2019): Land unter – Hochwasserschutz in Ahlen. Online verfügbar unter: [https://www.parklandschaft-warendorf.de/fileadmin/tourismus/13\\_Hochwasserschutz.pdf](https://www.parklandschaft-warendorf.de/fileadmin/tourismus/13_Hochwasserschutz.pdf) (abgerufen am 25.02.2019)
- LAWA (2009): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach HWRM-RL. Online verfügbar unter: <https://www.wasserblick.net/servlet/is/142658/Signifikanzkriterien50209.pdf?command=downloadContent&filename=Signifikanzkriterien50209.pdf> (abgerufen am 05.03.2019)
- LAWA (2017a): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete



- nach EU-HWRM-RL. Online verfügbar unter:  
[https://www.lawa.de/documents/00\\_lawa\\_empfehlungen\\_vorl\\_bewertung\\_hw\\_risiko\\_1552299182.pdf](https://www.lawa.de/documents/00_lawa_empfehlungen_vorl_bewertung_hw_risiko_1552299182.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)
- LAWA (2017b): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft - Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder. Online verfügbar unter:  
[http://www.lawa.de/documents/LAWA\\_Auswirkungen\\_des\\_Klimawandels\\_auf\\_die\\_Wasserwirtschaft\\_c0b.pdf](http://www.lawa.de/documents/LAWA_Auswirkungen_des_Klimawandels_auf_die_Wasserwirtschaft_c0b.pdf) (abgerufen am 05.03.2019)
- Ministerie van IenW (2018): Ministerie Infrastructuur en Waterstaat. Overstromingsrisico's in Nederland. Voorlopige overstromingsrisicobeoordeling en aanwijzing van gebieden met potentieel significant overstromingsrisico in het kader van de Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) 2e cyclus: 2016 – 2021
- MKULNV (2011): Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Bericht zur vorläufigen Bewertung nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWMM-RL) in NRW. Online verfügbar unter: <https://www.flussgebiete.nrw.de/ergebnisse-der-vorlaeufigen-bewertung-im-ersten-zyklus-7997> (abgerufen am 08.03.2019)
- MULNV (2018): Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW - Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung im 2. Zyklus der EU-HWRM-RL sowie Aktualisierung der Risikogewässer. Online verfügbar unter: [https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/hwrm\\_nrw\\_vorlaeufige\\_bewertung\\_final\\_0.pdf](https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/hwrm_nrw_vorlaeufige_bewertung_final_0.pdf) (abgerufen am 08.03.2019)
- NLWKN (2004): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2001 – Weser- und Emsgebiet
- NLWKN (2017): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Rückblick auf ausgewählte Sturmfluten. Online verfügbar unter: [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/hochwasser\\_kuestenschutz/kuestenschutz/rueckblick\\_auf\\_sturmfluten/](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/hochwasser_kuestenschutz/kuestenschutz/rueckblick_auf_sturmfluten/) (abgerufen am 20.02.2019)
- NLWKN (2018): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2015 – Weser- und Emsgebiet
- NLWKN (2019a): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. NLWKN Pegelonline. Online verfügbar unter: <https://www.pegelonline.nlwkn.niedersachsen.de/Start> (abgerufen am 20.02.2019)
- NLWKN (2019b): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Abflusswerte Pegel Bokeloh und Wasserstände Pegel Bensorsiel (unveröffentlicht)
- NLWKN (2019c): Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Berechnung der Hochwasserstatistik (HQ20, HQ100, HQextrem) für die Pegel Versen Wehrdurchstich, Rheine Unterschleuse und Bokeloh (unveröffentlicht)



Rhode, Hans (1977): Sturmfluthöhen und säkularer Wasserstandsanstieg an der deutschen Nordseeküste, Die Küste, Band 30, Seiten 52-143. Online verfügbar unter: <https://izw.baw.de/die-kueste/0/k030104.pdf> (abgerufen am 20.02.2019)

RWS CIV (2013): Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening. Kenmerkende waarden voor waterstanden in het getijgebied per 2011

Stadtarchiv Leer (2018): Informationen zur Weihnachtsflut 1717

U.S. Geological Survey (USGS) (2000): Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Online verfügbar unter: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> (aufgerufen am 04.12.2014).

WSV u. BfG (2018): Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und Bundesanstalt für Gewässerkunde. Abflusswerte Pegel Versen Wehrdurchstich und Rheine Unterschleuse (unveröffentlicht)