

# Vorbereitet sein!

Zukunftsweisender Umgang  
mit Hochwasserrisiken  
im Katastrophenschutz



Roadmap für ein fundiertes  
Hochwasserrisikomanagement  
im Landkreis Wesermarsch

**Interreg**  
North Sea Region  
**FRAMES**

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



# Vorwort

Sehr geehrte Bürgerinnen und Bürger,  
sehr geehrte Mitwirkende im Projekt  
FRAMES,



die möglichen Folgen des Klimawandels sind aktuell in aller Munde und bestimmen weite Teile der öffentlichen Diskussion. In einem Landkreis wie unserem, der von Wasser umgeben ist, durch 160 km Fluss- und Seedeiche geschützt wird und zum erheblichen Anteil unterhalb des Meeresspiegels liegt, haben Aspekte wie der Meeresspiegelanstieg und die Zunahme extremer Wetterereignisse eine besondere Bedeutung.

Der Landkreis Wesermarsch bot somit in Bezug auf den Deichbau, die Binnenlandentwässerung und die vorhandenen Strukturen im Katastrophenschutz die idealen Voraussetzungen, um sich im Rahmen des Projekts FRAMES innerhalb des EU-Förderprogramms Interreg mit den verschiedenen Ebenen der Widerstandsfähigkeit, der Vorsorge und der Bewältigung von möglichen Hochwasser- und Sturmflutereignissen zu beschäftigen.

Durch die Einbindung der zahlreichen Akteure unterschiedlicher Institutionen im Bereich Hochwasser- und Katastrophenschutz war es möglich, innerhalb der Projektlaufzeit von 2016 bis heute bedeutsame Erkenntnisse zu gewinnen. Für mich als Landrat war es in diesem Zusammenhang auch wichtig zu erfahren, was die Bevölkerung der Wesermarsch über das Thema Katastrophenschutz weiß, welche Aspekte für die verschiedenen Gruppen relevant sind und wie die hier lebenden Menschen hinsichtlich des Selbstschutzes bei einem eventuellen Hochwasserereignis vorbereitet sind. Hierbei hat sich erneut bestätigt, dass die Themen Hochwasser- und Katastrophenschutz allgemein wichtige Themen sind, diese aber von den jeweiligen Generationen unterschiedlich wahrgenommen und gewichtet werden. Generell haben sich weite Teile der Bevölkerung mit konkreten Gegenmaßnahmen innerhalb des privaten Umfeldes für den Fall der Fälle bisher nur bedingt auseinandergesetzt.

Das hieraus entwickelte Ziel, die Bevölkerung stärker zu sensibilisieren, war somit Grundlage für die Durchführung des Hochwasserschutztages im Mai 2019 unter Mitwirkung

vieler lokaler Akteure. Hier wurde der Katastrophenschutz nicht nur für Expertinnen und Experten, sondern für alle interessierten Bürgerinnen und Bürger erlebbar gemacht. Die Anzahl der Besucherinnen und Besucher und auch der Zuspruch, den die Veranstaltung erhalten hat, belegen eindrucksvoll, dass im Rahmen des Projekts FRAMES nicht nur erfolgreich zusammengearbeitet wurde, sondern es zugleich gelungen ist, die Bevölkerung praxisnah mitzunehmen und in die Thematik einzubinden.

Besonders interessant macht die Mitwirkung an einem Interreg-Projekt immer die transnationale Zusammenarbeit der Projektpartner im Nordseeraum. Auch im Falle von FRAMES hat sich gezeigt, dass durch verschiedene vorhandene Ansätze in den Ländern Großbritannien, Dänemark, Belgien, den Niederlanden und Deutschland neue Lösungen erarbeitet werden können. Die Inhalte dieser Abschlussbroschüre machen deutlich, wie wichtig die Zusammenarbeit innerhalb Europas auch im Bereich des Hochwasserschutzes ist und welche Denkanstöße dazu das Projekt FRAMES zukünftig liefern kann – und bereits liefern konnte. Denn schon heute lässt sich feststellen, dass die Mitarbeit im Projekt etliche positive Spuren im Landkreis Wesermarsch hinterlassen hat.

Ich bedanke mich daher besonders bei den Vertretern der Jade Hochschule und des Büros Küste & Raum für die Initiierung und professionelle Abwicklung des Projektes. Weiterhin gilt mein herzlicher Dank allen Projektbeteiligten der Hilfsorganisationen, Kommunen, Verbände, Behörden und sonstigen Fachinstitutionen vor Ort und in der Region für die engagierte Zusammenarbeit. Zu guter Letzt möchte ich aber auch allen interessierten Bürgerinnen und Bürgern für die Bereitschaft danken, sich mit dem Thema Katastrophen- und Hochwasserschutz auseinanderzusetzen. Alle beteiligten Akteure gemeinsam haben FRAMES zum nachhaltigen Erfolg geführt, auf dem sich jetzt aufbauen lässt.

Beim Lesen dieser anschaulich dargestellten und informativ aufbereiteten Abschlussbroschüre wünsche ich Ihnen deshalb viel Freude.

Es grüßt Ihr Landrat



# Inhalt

1	Risiken in Küstengebieten	1 - 2
2	Historische Betrachtungen	3 - 6
3	Blackout-Risiko: Stromausfall	7 - 8
4	Hochwasserrisikomanagement	9 - 10
5	Planungsgrundlagen für das Hochwasserrisikomanagement	11 - 12
6	Organisation des Küstenschutzes und der Entwässerung	13 - 14
7	Organisation des Katastrophenschutzes	15 - 16
8	Bevölkerungsumfrage in Butjadingen	17 - 20
9	Eigenvorsorge der Bevölkerung	21 - 22
10	Vorsorge für die Landwirtschaft	23 - 24
11	Hochwasserschutztag in der Wesermarsch	25 - 26
12	Erfahrungsautausch mit europäischen Partnern	27 - 30
13	Ausblick	31 - 32
14	Anhang und Kartenteil	
	Literatur	33
	Impressum & Akteure der Wesermarsch	34
	Kartenteil	35 - 40

# Risiken in Küstengebieten

# 1

Die Marschgebiete an der Deutschen Nordseeküste sind durch die regelmäßige Überflutung durch das Meerwasser und die Ablagerung von Sedimenten entstanden. Seit jeher waren die Gezeiten damit Fluch und Segen zugleich, da nur das Hochwasser die fruchtbaren Sedimente ablagern konnte, aber auch gleichzeitig eine potenzielle Gefahr für die Nutzung der Landschaft durch den Menschen darstellte.

Der Mensch hat schon vor Jahrhunderten die Fruchtbarkeit der Landschaft und die Vorteile der günstigen strategischen Lage am Meer erkannt und mit der Besiedlung begonnen (Kap. 2). Immer sind die Marschbewohner dabei aber mit den Risiken von Hochwasser und Sturmfluten sowie mit Phasen des Meeresspiegelanstiegs konfrontiert gewesen. Zunächst begann man, sich individuell vor Hochwasser zu schützen, z.B. durch den Bau von Höfen und Siedlungen auf Erdhügeln (Wurten, Warften; Abb 1). Reichte dieser Schutz nicht aus, erhöhte man ihn, oder man zog sich auf höher gelegenes Gebiet zurück. Vor ca. 1000 Jahren wurden die ersten Deiche an der Nordseeküste gebaut.

Diese Schutzmaßnahmen boten zu keiner Zeit eine 100%ige Sicherheit. Sturmfluten (Abb. 2) und Binnenhochwasser überstiegen bereits eingetretene oder auch erwartete Wasserstände und bewegten die Bewohner\_innen zum Handeln (Kap. 2). Neben dem Schutz gegen Sturmfluten und Tidehochwasser musste spätestens mit dem Bau einer geschlossenen Deichlinie auch die Binnenentwässerung sichergestellt werden (Kap. 6), um das überschüssige Regenwasser ins Meer ableiten zu können. Da die Wesermarsch von drei Seiten von Wasser umschlossen ist (Jadebusen im Westen, Nordsee im Norden, Weser-Ästuar im Osten; Kap. 14), war und ist die Region einer besonderen Gefahr ausgesetzt, da die Sturmflut von drei verschiedenen Seiten kommen kann, und da neben Sturmfluten auch hohe Abflüsse der Weser und Starkregenereignisse zu Hochwassersituationen führen können.

Ein Risiko im engeren Sinne entsteht aber erst durch das Schaffen von Werten in einer von Gefahren bedrohten Region. Der Risikobegriff ist definiert als Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und dessen potenzielle Schäden, die dieses

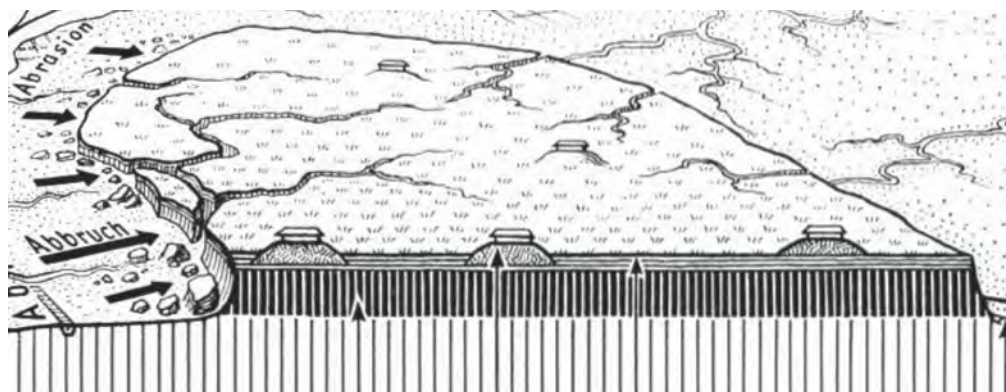


Abb. 1: Landschaftsbild an der Küste im 17. Jahrhundert, Schutz vor Sturmfluten boten Wurten, Quelle: Bantelmann (1966)



Abb. 2: Rutschungen der Binnenböschung an einem Deich in der Wesermarsch, Quelle: FSK (1962).

Ereignis verursachen kann. Durch die Schaffung von Werten und damit von Schadenspotenzial im Rahmen der Besiedlung trugen die Menschen zur Entstehung des eigentlichen Hochwasser-Risikos bei. Kontinuierlich entstehen immer neue und höhere Werte in den Marschgebieten, z.B. durch Errichten von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten. Grundlage dafür ist der technisch hochentwickelte Küstenschutz (Kap. 6), der mit dem Bau von Deichen und Sperrwerken ein sicheres Leben und Arbeiten in den niedrig liegenden Küstenregionen ermöglicht. Vergangene Sturmfluten, die höhere Wasserstände als 1962 zeigten, richteten keine oder nur geringe Schäden an, sodass die Menschen sich hinter den Deichen sicher fühlen. Eine Konsequenz daraus ist, dass die räumliche Entwicklung im Hinterland die Risiken, die mit Überflutungen einhergehen können, so gut wie nicht berücksichtigt.

Einen Überblick über die Einschätzung des aktuellen Hochwasserrisikos bieten die Gefahren- und Risikokarten, welche im Rahmen der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie erstellt wurden (Kap. 5).

Neben den landschaftlich bedingten, besonderen Risiken durch das Wasser ist die Wesermarsch auch von anderen Risiken betroffen, die die Zivilisation und deren Entwicklung mit sich bringen. Diese umfassen u.a. Risiken durch Unfälle in kerntechnischen Anlagen, Terroranschläge oder auch die Unterbrechung der Versorgung, so z.B. mit Elektrizität (Kap. 3), Wasser oder Lebensmitteln. Diese Risiken werden in dieser Broschüre nur zu dem Teil angerissen, so sie von besonderer regionaler Bedeutung sind und im Rahmen des FRAMES Regionalforums aus regionalen Akteuren des Katastrophenschutzes als besonders relevant eingeschätzt wurden.



Sturmfluten und Binnenhochwasser sind Risiken in Küstengebieten

Beschleunigter Meeresspiegelanstieg und Niederschlagsveränderungen sind Folgen des Klimawandels

FRAMES arbeitet in 13 Pilotregionen an Mehrebenensicherheit

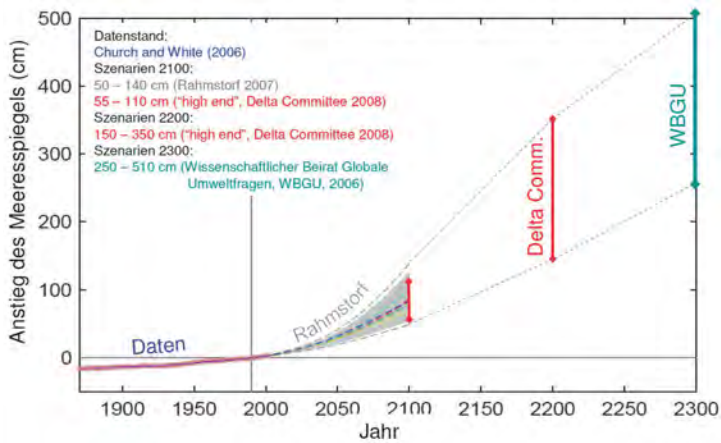


Abb. 3: Beobachteter und projizierter Meeresspiegelanstieg bis Ende des 21. Jahrhunderts (Delta Comm. = Niederländische Deltakommission, WBGU = Wissenschaftl. Beirat für Globale Umweltfragen der Bundesregierung), Quelle: Rahmstorf (2008).

**Risiken aufgrund des Klimawandels**

Von besonderer regionaler Bedeutung sind v.a. die Risiken, die sich aus der Lage der Wesermarsch direkt am Wasser und zum großen Teil unterhalb des Meeresspiegels ergeben. Aktuelle Karten der Hochwassergefahr zeigen, dass der gesamte Landkreis Wesermarsch potenziell hochgradig gefährdet ist (Kap. 5). Neben dem Schutz gegen Hochwassergefahren ist parallel die Binnenentwässerung sicherzustellen, die über Siele und Schöpfwerke erfolgt (Kap. 6). Vor dem Hintergrund des anthropogen verursachten Klimawandels ist zu erwarten, dass sich diese Risiken zukünftig deutlich erhöhen werden, sowohl durch den zu erwartenden Anstieg des Meeresspiegels (Abb. 3) als auch durch die Zunahme winterlicher Niederschlagsmengen in der Region, die den Entwässerungsbedarf erhöhen (Spiekermann et al., 2018). Vor allem der Meeresspiegelanstieg von bis zu 1 m bis Ende dieses Jahrhunderts wird sowohl die von Sturmfluten ausgehenden Gefahren erhöhen wie auch die Binnenentwässerung erschweren. Vor diesem Hintergrund sind die derzeitigen Küstenschutzkonzepte (NLWKN, 2007) genauso unter die Lupe zu nehmen wie die Identifizierung und Umsetzung ergänzender Maßnahmen und Ideen.

**Der Beitrag des FRAMES Projekts**

Im Rahmen dieses Themenfeldes hat das EU Interreg VB Projekt **FRAMES (Flood Resilient Areas and Multilayer Safety)** das Ziel, Maßnahmen und Strategien im Nordseeraum zu vergleichen, die den konstruktiven Küsten- und Hochwasserschutz ergänzen. Deiche und Schöpfwerke haben im Nordseeraum so hohe Sicherheitsstandards erreicht wie noch nie. Ein absolute Sicherheit kann es nicht

geben. Deiche können nicht endlos erhöht und Schöpfwerke nicht beliebig ausgebaut werden. Damit werden sie auch zukünftig keine 100%ige Sicherheit gewährleisten können. Vor diesem Hintergrund werden in FRAMES in den fünf Nordseeränderstaaten Niederlande, Belgien, Dänemark, Großbritannien und Deutschland in 13 verschiedenen Pilotgebieten (Kap. 4) Maßnahmen untersucht, die folgende, den konstruktiven Hochwasserschutz ergänzende, Handlungsbereiche unterstützen sollen:

- 1) Entwicklung räumlicher Anpassungsmaßnahmen hinter den Küstenschutzelementen,
- 2) Katastrophenschutz während eines Schadensereignisses,
- 3) Regeneration bzw. Wiederaufbau nach einem Schadensereignis.

Im Pilotgebiet Wesermarsch konzentriert sich das FRAMES Projekt v.a. auf den Bereich des Katastrophenschutzes im Zusammenhang mit Hochwasser bedingten Risiken. Untersucht wurden aktuelle Defizite und Lösungsansätze im Bereich des regionalen Katastrophenschutzes. Gemeinsam mit dem Kreis der regionalen Akteure (Kap. 14) wurden konkrete Aktivitäten identifiziert und umgesetzt. Diese Broschüre dokumentiert den Prozess, die Ergebnisse und gibt Hinweise für ein weiteres Vorgehen in der Region, um den zukünftigen Herausforderungen begegnen zu können.

Im Vordergrund des FRAMES Projekts in der Wesermarsch steht die direkte Beteiligung aller relevanten Akteure, die sich mit dem Katastrophen- und Hochwasserschutz beschäftigen. Zu Beginn des Projekts wurde eine umfangreiche Analyse der einzubindenden Akteure von den Projektbearbeitern durchgeführt. Auf der Grundlage dieser Analyse wurden viele Gespräche mit Vertretern der im Anhang genannten Institutionen und Organisationen geführt (Kap. 14), um einen Überblick über bestehende Herausforderungen und Probleme im Katastrophenschutz mit Bezug zum Hochwasserschutz zu bekommen. In vier aufeinander folgenden Regionalforen (RF) wurden die gesammelten Herausforderungen mit den Akteuren diskutiert und gemeinsame Lösungsansätze skizziert (Abb. 4). Ein benanntes Defizit war, dass verminderte Bewusstsein in der Bevölkerung über die Gefahren, die mit Sturmfluten und Hochwasser einhergehen können. Aus diesem Grund wurde mit der Planung eines Hochwasserschutztages im Landkreis Wesermarsch von FRAMES begonnen. Die daraus gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse für die Akteure des Katastrophenschutzes in der Wesermarsch sind in Kap. 11 zusammengefasst.

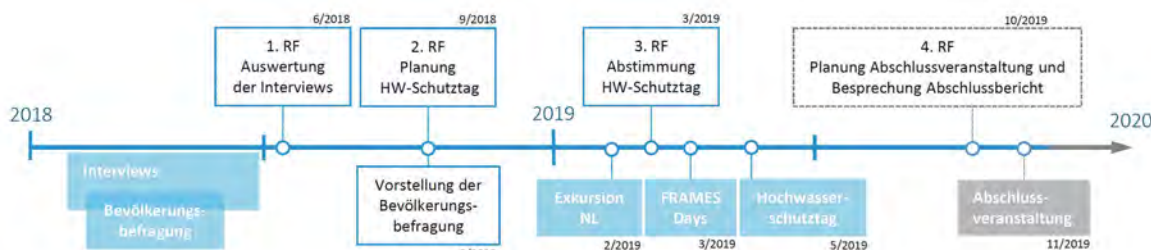


Abb. 4: Ablauf des FRAMES Projekts im Landkreis Wesermarsch



# Historische Betrachtungen

# 2

## Sturmflut von 1962 und die Folgen

Sturmfluten und Binnenhochwasser sind die beiden wasserbezogenen Risikofaktoren für mögliche Katastrophenfälle im Landkreis Wesermarsch (Kap 1). In den vergangenen Jahrhunderten hat es eine Vielzahl von Sturmfluten gegeben. Die jüngste Sturmflut mit erheblichen Folgeschäden war die Februarflut von 1962. Während diese Sturmflut in anderen norddeutschen Küstenbereichen mit deutlichen Verlusten von Menschen- sowie Tierleben und Sachwerten verbunden war, traten im Landkreis Wesermarsch zwar gravierende Schäden an den Küstendeichen auf, die aber nicht zu Durchbrüchen führten. Als Folgeschäden der physikalischen Einwirkungen aus Strömung und Wellen waren an den Küstendeichen Rutschungen der Binnenböschung sowie erhebliche Auskolkungen auf den Außenböschungen zu verzeichnen. Nur wenige vollständige Deichbrüche waren im Landkreis aufgetreten, wie beispielsweise in Käseburg, durch die das Weserwasser ungehindert in das Hinterland floss. Eine Übersicht der Folgen dieser Sturmflut ist in Abb. 5 dargestellt.

Als maßgeblichen Grund, für diesen doch glimpflichen Verlauf, kann die Lehre aus der Sturmflut von 1953 in den Niederlanden angesehen werden. Denn nur ein Jahr später erfolgte die Auflage des niedersächsischen Küstenprogrammes (1954). Demzufolge wurden die notwendigen Deicherhöhungen im Landkreis Wesermarsch rechtzeitig in Angriff genommen, um katastrophale Folgen eines mit Unterbesteck vorhandenen Deiches weitestgehend zu vermeiden. An Stellen, die noch nicht erhöht und verstärkt wurden, wurden Schäden wie Rutschungen der Binnenböschungen durch den Sturm angerichtet (Abb. 6).

Aus der Beobachtung der Wetterentwicklung vor dem 16./17. Februar 1962 ergaben sich bereits Hinweise auf die mögliche Stärke des herannahenden Sturmtiefs. Doch Verantwortliche für den Küstenschutz sowie Küstenbewohner waren Sturmweatherlagen gewohnt und hielten dies nicht für ungewöhnlich.



Abb. 6: Reparaturarbeiten nach der Sturmflut von 1962, Quelle: Hans Kunz.

Erste Unwetterwarnungen wurden am späten Abend herausgegeben, während die Wasserstände bereits ein bedrohliches Ausmaß an den Deichen angenommen hatten. Die Wellen schlugen gegen die steilen Außenböschungen und das Wasser stand an einigen Küstenabschnitten kurz vor der Deichkrone. Erst als erste Schädigungen der Deiche deutlich zu erkennen waren, erkannten die Bewohner die ernste Lage.

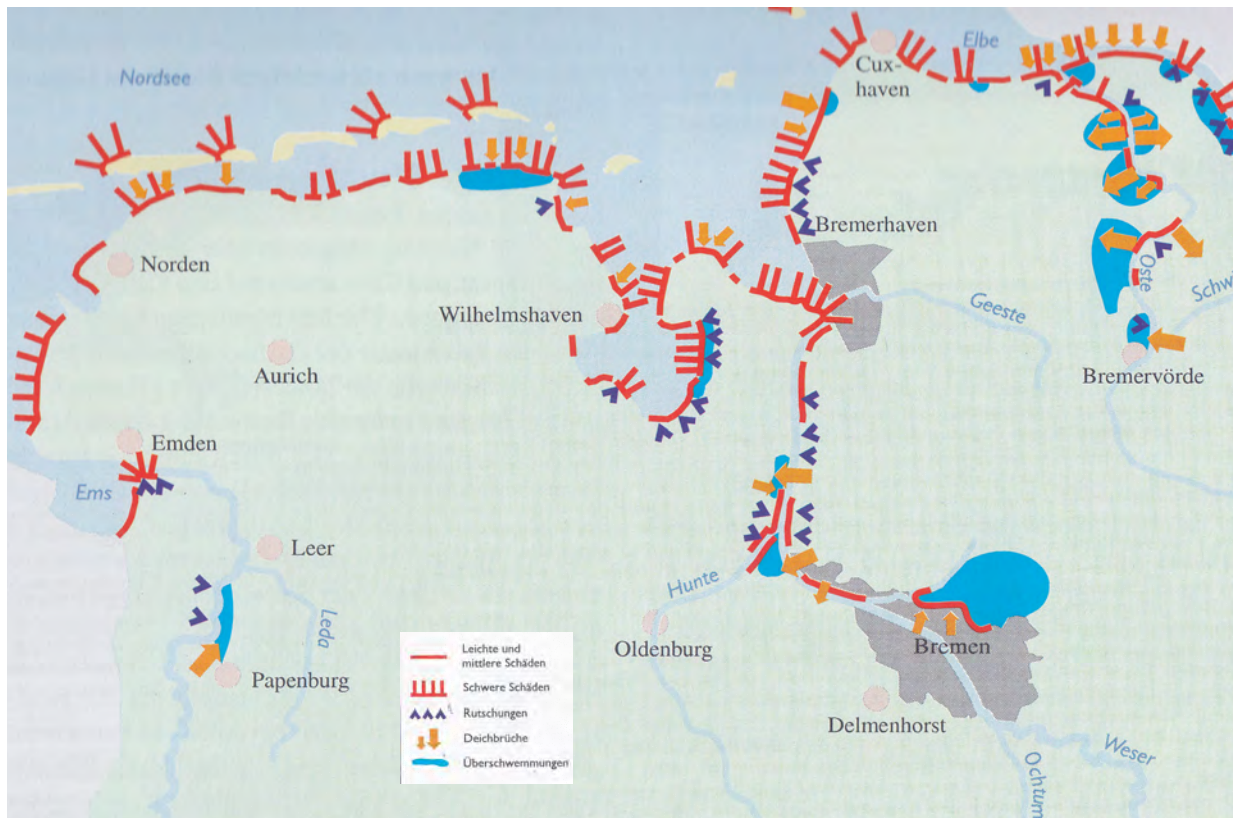


Abb. 5: Bilanz der Sturmflut von 1962, Quelle: Peters (1999).



Küstenprogramm im Jahre 1954 aufgelegt

Sturmflutschäden in 1962, aber nicht so gravierend

Nach 1962 Bemessungsverfahren für Deichhöhen etabliert

Zu diesem Zeitpunkt wurden Hilfskräfte und Unterstützung aus allen Bevölkerungsgruppen angefordert, um die Löcher in den Deichen zu stopfen und ein Versagen des Deichschutzes zu verhindern. Die Erreichbarkeit der gefährdeten und beschädigten Deichabschnitte war durch aufgeweichte Deichsicherungswege, die bis dahin nur aus Kleiboden ohne festen Aufbau bestanden, nahezu unmöglich. Baumaterial und Hilfskräfte mussten zu Fuß die Schadensstellen erreichen. Damit war die Reparatur der Schadensstellen durch Sandsäcke nur bedingt bis gar nicht möglich. Ein Abflauen des Sturmes um Mitternacht führte dazu, dass die Deichlinie in der Wesermarsch glücklicherweise nicht versagte, wodurch große Flächen des Landkreises verschont wurden. Am darauf folgenden Tag wurde das ganze Ausmaß der Schäden an der Deichlinie sichtbar. Weitere Sicherungsarbeiten sowie die Aufnahme und Dokumentation der aufgetretenen Schäden wurden durchgeführt.

Als Konsequenz und Lehre aus diesen Erfahrungen wurde nieder-sachsenweit das erste und einzige Deichgesetz entwickelt und erlassen (Niedersächsisches Deichgesetz, NDG). Auf der Basis der Erkenntnisse aus der Sturmflut von 1953 in den Niederlanden und 1962 in Norddeutschland wurden erhebliche Anstrengungen in der Erforschung und Anpassung der Deichkonstruktion unternommen. Die Bemessung des erforderlichen Deichbesticks wurde und wird auf der Grundlage zweier Verfahren durchgeführt (Einzelwert- und Vergleichsverfahren, Abb. 7 und INFOBOX 1). Sturmfluten, die in den Jahren nach 1962 eintraten, verursachten keine verheerenden Schäden und vermitteln bis heute das Gefühl, dass die getroffenen Entscheidungen zu einer erhöhten Sicherheit der Bevölkerung vor Sturmfluten an der Küste beitragen.

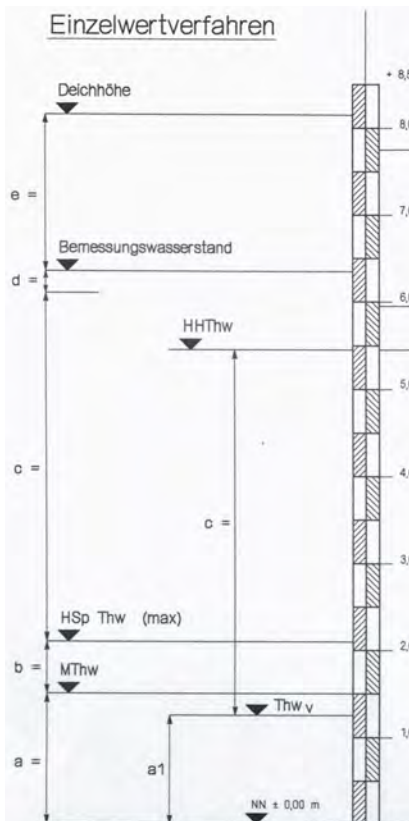


Abb. 7: Bemessungsverfahren für die Bestimmung der Deichsollhöhen (hier: Einzelwertverfahren) in Niedersachsen. Mit der folgenden Bedeutung der einzelnen Parameter, Quelle: NLWKN.

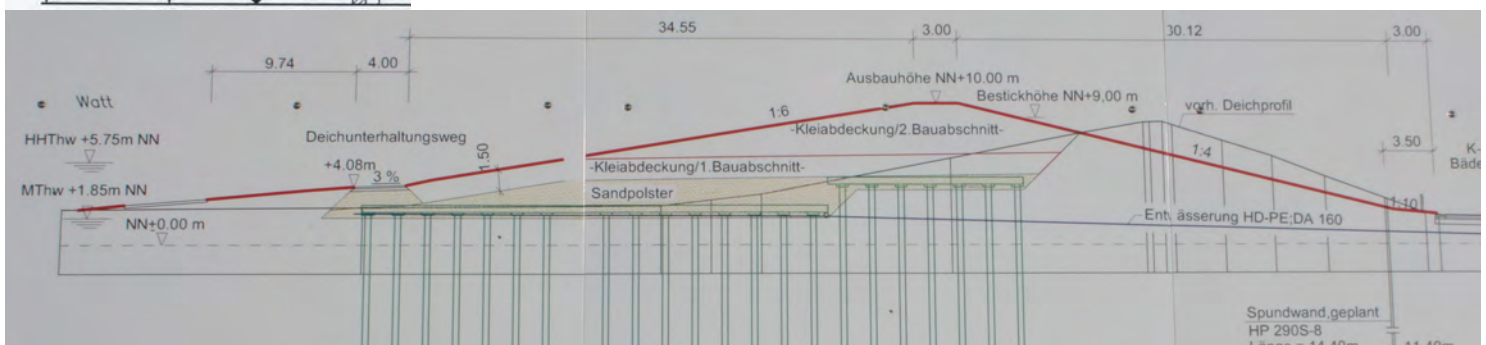
- a = MThw als 10-jähriges Mittel vor Deichbemessung
- b = max. Springtidenerhöhung
- c = größter bisher eingetretener Windstau
- d = zukünftiger säkularer Anstieg für 100 Jahre
- e = maximaler Wellenaufwurf, zusätzlich Klimazuschlag von 50 cm

**INFOBOX 1 - Verfahren zur Deichhöhenbemessung**

Für die Deichhöhenbemessung werden in Niedersachsen zwei Verfahren eingesetzt: Das Einzelwertverfahren (an der Küste) und das Vergleichsverfahren (an tidebeeinflussten Flussabschnitten). Im Einzelwertverfahren werden die in der Abb. 7 angegebenen (jeweils ungünstigsten) Einzelwerte mit einander addiert, die dann den Bemessungswasserstand ergeben. Auf der Basis des Bemessungswasserstandes wird der Bemessungswellenaufwurf ermittelt, der anschließend auf den Bemessungswasserstand aufaddiert wird. Im Vergleichsverfahren wird zum höchsten gemessenen Tidehochwasserstand an der jeweiligen Deichstrecke der zukünftige säkulare Meeresspiegelanstieg sowie der sich daraus ergebende Wellenaufwurf addiert. Für die endgültige Bemessung der Deichhöhe wird der ungünstigere der beiden ermittelten Werte genommen.

Dargestellt am **Beispiel** des Deiches am Schweiburger Siel (siehe Foto unten):

Das Höchste Tidehochwasser (HHThw) ist am Schweiburger Siel mit +5,75 m NHN gemessen worden, die weiteren Parameter (siehe Abb. 7) addieren sich auf zusammen 3,75 m, sodass die berechnete Bestickhöhe (=Deichhöhe) 9 m NHN ist. Setzungszuschlag und Klimazuschlag führen am Ende zu einer Ausbauhöhe des Deiches von +10 m NHN.



Querschnitt des Hauptdeiches im Bereich des Schweiburger Siels, Stadland, Landkreis Wesermarsch, Foto: Frank Ahlhorn.



### **Binnenhochwasser und deren Folgen**

Zu Beginn der Besiedlung der Küstenregionen wurden die ersten Behausungen auf Werten gebaut, um vor Sturmfluten aber auch vor dem erhöhten Abfluss von Oberflächenwasser geschützt zu sein. Als die landwirtschaftlichen Nutzflächen vergrößert und die Tierhaltung intensiviert wurden, wurden größere Flächen durch niedrige Ringdeiche geschützt. Das Eindeichen dieser Flächen führte zur Unterbrechung des natürlichen Abflusses des Niederschlagswassers aus dem Binnenland. Als Folge davon standen in regenreichen Zeiten die Flächen im Binnenland unter Wasser, da die natürliche Entwässerung der Küstenregion durch die ehemals vorhandenen Priele nicht mehr gewährleistet wurde. Zur künstlichen Entwässerung der eingedeichten Küstenregionen wurden erste hölzerne Siele in die Deiche eingebaut. Eines dieser historischen Siele (Klappsiel), welches wahrscheinlich durch die Marcellusflut zerstört wurde, wurde bei Ausgrabungen in Butjadingen entdeckt (Abb. 8).

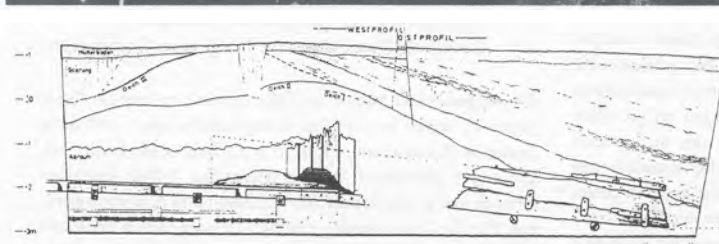


Abb. 8: Foto (oben) und Querschnittszeichnung (unten) für den Einbau eines alten Sieles, gefunden in Butjadingen bei Inte, Quellen: Francksen (1985) (Foto), Kramer (1992).

Angepasst an die immer höher auflaufenden Sturmfluten im Mittelalter wurden auch die Deiche im Laufe der Zeit immer höher gebaut. Gleichzeitig mussten neue Ideen für die Entwässerung des Binnenlandes gefunden werden. Aufgrund der Entwässerung über selbsttätige Siele standen weiterhin große Flächen nach Regenfällen in den Marschgebieten unter Wasser. Die Niederschläge, die auf der Geest fielen, mussten ebenfalls über das niedriger liegende Moor- und Marschgebiet ins Meer geleitet werden. Die Erkenntnis, dass die Überschwemmungen durch die Unterbrechung der natürlichen Vorflut durch die Deichlinie entstanden, führte zur Entwicklung technischer Lösungen wie Windmühlen mit archimedischen Schnecken (Abb. 9). Letzteres ermöglichte auch bei höherem Wasserstand auf der Außenseite des Deiches, entwässern zu können. Krankheiten wie Malaria und eine unzureichende Trinkwasserversorgung hatten zur Folge, dass die nördliche Wesermarsch lange Zeit als unbewohnbar galt. Ein ausgeklügeltes Entwässerungssystem aus Gräben und Sielen sollte diese Nachteile beheben. Zuerst waren kleinere Sielachten für die Entwässerung zuständig (Abb. 11), die im Laufe der Zeit zu immer größeren Einheiten zusammengeschlossen wurden. Viele alte Siele und Durchlässe durch den Hauptdeich wurden geschlossen bzw. abgebaut. In der nördlichen Wesermarsch wurden beispielsweise das Waddenser und das Burhaver Siel geschlossen, aufgrund der Verlandungstendenzen sind auch die ehemals vorhandenen kleinen Häfen verschwunden. In der Gemeinde Butjadingen sind heute nur noch das Eckwarder und das Fedderwardersieler Siel aktiv (Kap. 14).

Die landwirtschaftliche Nutzung der fruchtbaren Marschböden wurde nach dem Zweiten Weltkrieg interessant. Die Ackerfläche wurde benötigt, um die Bevölkerung mit ausreichend Lebensmitteln zu versorgen. Die zunehmende landwirtschaftliche Nutzung war auf befahrbare und beackerbare Böden angewiesen. In den ersten Jahren nach 1945 wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, die Entwässerung an die Bedarfe der Landwirtschaft anzupassen („landwirtschaftlicher Wasserbau“).

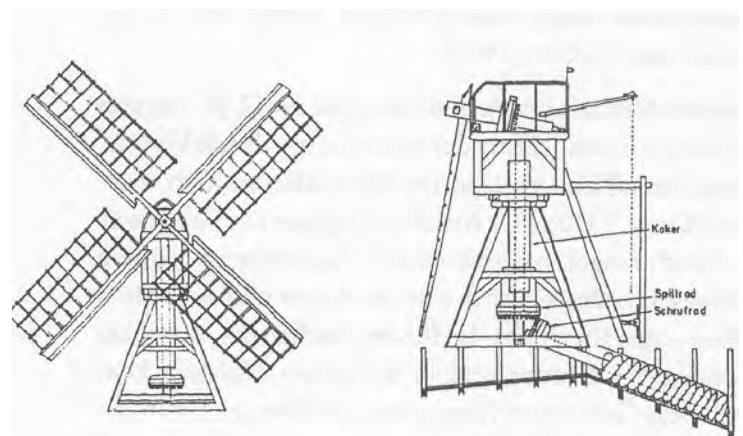


Abb. 9: Wind- und Wassermühle mit Förderschnecke (Systemzeichnung), Quelle: Kramer (1992).







# Blackout-Risiko: Stromausfall

# 3

Die zunehmende Digitalisierung macht unsere Gesellschaft verwundbarer gegenüber Stromausfällen. Zwar ist die Versorgungssicherheit hoch, doch können immer wieder Ausnahmesituationen auftreten.

In einer Liste von Stromausfällen, die über Ereignisse seit 1965 in den USA und Kanada Auskunft gibt, sind ebenso Stromausfälle in Europa verzeichnet. Zwei der jüngeren Ereignisse sind der Stromausfall in 2005 im Münsterland aufgrund abgeknickter Strommasten (Abb. 12) und die Folgen einer Abschaltung einer Hochspannungsleitung in 2006 für die Überführung eines Kreuzfahrtschiffes auf der Ems. In Teilen des Münsterlandes war die Stromversorgung für fünf Tage und ca. 250.000 Menschen unterbrochen, sodass beispielsweise landwirtschaftliche Betriebe mit Notstromaggregaten die Versorgung ihrer Höfe sicherstellen mussten. Die Abschaltung der Hochspannungsleitung über die Ems hatte zur Folge, dass im Süd-Westen Europas bis zu 10 Millionen Menschen ohne Strom waren. Die Abschaltung führte zu einer Kettenreaktion, womit im Süden und Westen zu viel im Süd-Osten und Osten Europas zu wenig Strom zur Verfügung stand (Bundesnetzagentur, 2007).

In der Küstenregion können Stromausfälle durch einen Deichbruch während einer Sturmflut oder durch so genannte Kaskadenabschaltungen auftreten. Ein Deichbruch kann zu einer weitreichenden Überflutung des Binnenlandes führen, wodurch die dort vorhandenen Umspannwerke oder Schaltstationen betroffen wären. In der nördlichen Wesermarsch stehen in Roddens, Nordenham und Blexen Umspannwerke. Die steigende Dezentralisierung der Stromerzeugung (Windkraft, Biogas, Photovoltaik) vermindert die Netzstabilität. Wichtigste Aufgabe der Stromversorger ist die Beibehaltung eines Gleichgewichtes zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch. Die dezentralen Stromerzeuger mit ihren zum Teil sehr starken Einspeisungsschwankungen sind in das bestehende Strom-



Abb. 12: Umgeknickter Strommast, Foto: [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org) (Abruf: August 2019).

netz zu integrieren. Geraten Einspeisung und Verbrauch aus dem Gleichgewicht kann es zu Frequenzschwankungen (normal: 50 Hz) kommen, die entweder durch Abschalten von Verbrauchern (z.B. durch Kaskadenabschaltung) oder von Erzeugern (z.B. Windkraftanlagen) ausgeglichen werden müssen.

Die Bandbreite der Folgen eines Stromausfalles reichen von kaum spürbar bis katastrophal. Je nachdem wie lange ein Stromausfall

andauert, können unterschiedliche Bereiche in der Lebensumwelt betroffen sein. Ein kurzzeitiger Stromausfall von wenigen Sekunden bis hin zu wenigen Minuten wäre kaum spürbar, notwendige vom Strom abhängige Infrastruktur würde nur kurzzeitig unterbrochen, die durch das Konzept der „Unterbrechungsfreien Stromversorgung“ abgedeckt werden könnten. Sollte jedoch ein länger andauernder Stromausfall eintreten, der über wenige Minuten bis hin zu Stunden anhält, dann ist bereits mit starken Beeinträchtigungen in der Lebensumwelt zu rechnen. Langandauernde großflächige Stromausfälle werden auch als *Blackout* bezeichnet. Um einem verheerenden Ereignis, wie einem Blackout, entgegenzuwirken, werden zum einen kontinuierlich an der Versorgungssicherheit in den jeweiligen Energieversorgungsunternehmen gearbeitet und zum anderen im Rahmen des Katastrophenmanagements Vorkehrungen für die bestmögliche Beherrschung eines solchen Ereignisses getroffen. In heutiger Zeit ist die unterbrechungsfreie Stromversorgung eines der wichtigsten aber auch sensibelsten Bausteine in entwickelten Gesellschaften. Da vom Funktionieren dieser Versorgung fast alle wichtigen Bereiche der Gesellschaft abhängen, hat die Bundesregierung 2009 Sektoren der „Kritischen Infrastruktur“ benannt (Abb. 13). Die Definition lautet wie folgt: „**Kritische Infrastruktur** (KRITIS) sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden“ ([www.kritis.bund.de](http://www.kritis.bund.de)). Die KRITIS im Landkreis Wesermarsch umfassen beispielsweise die Trinkwasserversorgung, Alten- und Pflegeheime sowie Umspannwerke.

Ausführliche Beschreibungen möglicher Folgen, des bisherigen Standes der Vorbereitungen und des Forschungs- sowie Handlungsbedarfs ist in Petermann et al. (2011) zu finden.

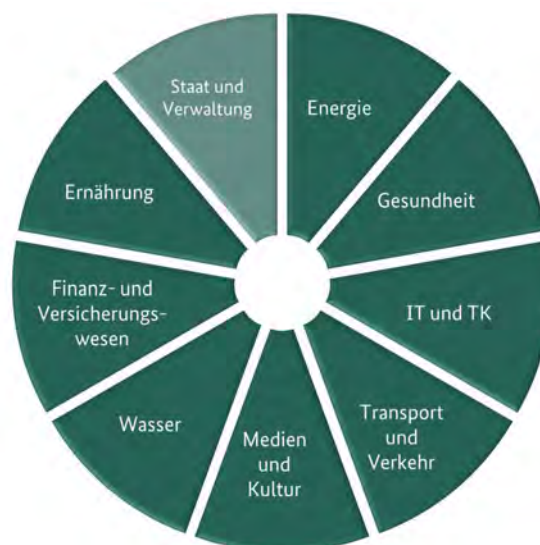


Abb. 13: Sektoren Kritischer Infrastruktur, Quelle: [www.kritis.bun.de](http://www.kritis.bun.de) (Abruf: August 2019).



Auftreten eines Blackouts wahrscheinlich, verschiedene Faktoren können Auslöser sein

Langanhaltender Stromausfall (Blackout) kann viele Sektoren des täglichen Lebens treffen

Kritische Infrastruktur (KRITIS) besonders sensibel gegenüber einem Stromausfall

**Wasser**

Der Landkreis Wesermarsch ist von drei Seiten von Salzwasser umgeben (Kap. 2) und wird seit dem letzten Jahrhundert aus den umliegenden Wasserwerken des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) über eine Ringleitung mit Trinkwasser versorgt. Würde der Strom im Gebiet des Landkreises ausfallen, wären davon sowohl die Pumpstationen als auch die privaten Haushalte betroffen. Eine Trinkwasserversorgung im Landkreis ist dringend geboten, da die Versorgung aus eigenen Brunnen so gut wie nicht möglich ist. Das Grundwasser unter dem Landkreis ist bis in die südlichen Bereiche versalzen. Die Versorgung mit Trinkwasser wäre nicht nur für die Haushalt wichtig, sondern auch für viele andere Nutzer und Sektoren wie landwirtschaftliche Betriebe, Krankenhäuser und Alten- und Pflegeheime. Der OOWV betreibt ein Pumpspeicherwerk in Diekmannhausen, über das die Wesermarsch versorgt wird. Dies kann im Fall einer längeren Stromunterbrechung mit gasbetriebenen Aggregaten weiterarbeiten. Sollte die Gasversorgung ebenfalls unterbrochen sein, wäre die Versorgung durch den freien Durchfluss gebietsweise möglich, könnte aber nicht für den gesamten Landkreis gewährleistet werden.

**Entwässerung**

Bei einem großflächigen Stromausfall wäre auch die Infrastruktur der Entwässerungsverbände in der Wesermarsch davon betroffen. Die für die Entwässerung notwendigen Mündungsschöpfwerke in den Hauptdeichen benötigen eine derart große Leistung, dass eine Versorgung durch Notstromaggregate kaum möglich ist. Zum einen, weil es nur wenige geeignete Notstromaggregate gibt, die nicht im Landkreis vorgehalten werden und zum anderen, weil zum Teil die Anschlussmöglichkeit einer externen Stromversorgung nicht vorhanden ist. Dies gilt ebenso für die Unterschöpfwerke, die in Unterschöpfwerksgebieten den Wasserstand auf einem bestimmten Niveau halten, der meist niedriger als im Hauptvorfluter (Sieltief) ist. Im Rahmen des FRAMES Projekts hat ein Austausch zu dieser Situation mit der EWE Netz GmbH dazu geführt, dass deren Mitarbeiter Lösungsmöglichkeiten erarbeiten, damit die Mündungsschöpfwerke auch bei einem Stromausfall mit ausreichend Strom versorgt werden können.

**Gesundheit**

Zur KRITIS zählen Krankenhäuser, die eine eigene Notstromversorgung mit einer Reaktionszeit von nur wenigen Sekunden für mindestens 24 Stunden vorhalten müssen. In einer DIN Norm (VDE 0100-710) sind die Anforderungen festgehalten. Nichtsdestotrotz geraten auch Krankenhäuser bei einem langanhaltenden Stromausfall an ihre Grenzen für die Versorgung der intensiv-medizinisch zu betreuenden Menschen. Auch die in einer solchen Lage neu eintreffenden Notfälle müssten versorgt werden. Es werden bei einem Blackout der Nachschub an Medikamenten für die Krankenhäuser sowie die Versorgung der Bevölkerung mit Medikamenten aus Apotheken nur sehr eingeschränkt funktionieren. Bei einem großflächigen Stromausfall wären ebenso Alten- und Pflegeheime betroffen, die unterschiedliche Anforderungen für die zu betreu-

den und zu pflegenden Menschen erfüllen müssen, wie die unterbrechungsfreie Stromversorgung für langzeitbeatmete Patienten. Eine Evakuierung schwerstpflegebedürftiger Personen könnte nur in umliegende Krankenhäuser geschehen, die aber, wie oben beschrieben, wahrscheinlich nicht über ausreichende Kapazitäten verfügen würden.

**Informationstechnologie und Telekommunikation (IT & KT)**

In heutiger Zeit wird die Kommunikation über digital gesteuerte Netze durchgeführt. Diese Netze werden bei einem langanhaltenden und großflächigen Stromausfall zu großen Teilen ausfallen. Mobilfunknetze werden zusammenbrechen, da sie entweder in einer Katastrophensituation überlastet sind oder aufgrund fehlender Stromversorgung nicht senden können. Weiterhin sind alle Prozesse, die von Computern gesteuert werden, wie Kühlsysteme, Hafenlogistik oder Bezahlssysteme nur mit starken Einschränkungen oder gar nicht mehr funktionsfähig. Einige Teile des Kommunikationsnetzes können ggf. durch Notstromaggregate kurzfristig nutzbar gehalten werden. Notstromaggregate sind jedoch nicht endlos verfügbar und werden dort eingesetzt, wo sie am dringendsten benötigt werden. Die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) werden ein eigenes Kommunikationsnetz aufbauen, das weitestgehend autark läuft. Wenn die herkömmliche Kommunikationstechnik ausgefallen ist, können beispielsweise Autoradios oder andere batteriebetriebene Rundfunkgeräte genutzt werden, um Informationen über die Lage im Krisengebiet oder Anweisungen der Helfer zu erhalten.



Quelle: www.pngimg.com

**Transport und Verkehr**

Ein großflächiger Stromausfall führt zu Verkehrsbehinderungen, da Verkehrszeichen ausfallen und ggf. auch der Bahnverkehr eingestellt wird. Eine Verkehrslenkung durch die Polizei ist nur an relevanten Verkehrsknotenpunkten möglich. Darüber hinaus ist die Treibstoffversorgung des Transportsektors sowie des Privatverkehrs nicht mehr möglich. Tankstellen benötigen Strom, um den Treibstoff an die Kunden abzugeben. In einer solchen Lage wird der Fokus der Versorgung auf die Fahrzeuge der Hilfs- und Unterstützungskräfte gelegt werden. In der Wesermarsch sind drei Tankstellen mit Notstromaggregaten ausgestattet, sodass eine Treibstoffverteilung an die BOS möglich bleibt. Entscheidend dafür ist, dass die externe Treibstoffversorgung gewährleistet werden kann, denn die Verteilung aus den Treibstofflagern basiert ebenfalls auf einer funktionierenden Stromversorgung. Der Nachschub an Lebensmitteln wird aufgrund der einsetzenden Treibstoffknappheit eingeschränkt sein und bei einem langanhaltenden Stromausfall evtl. ganz zum Erliegen kommen.



# Hochwasserrisiko- management

# 4

Vor dem Hintergrund historischer Sturmfluten und Hochwasserereignisse (Kap. 2) hat sich in Deutschland traditionell ein großes Sicherheitsbedürfnis in Bezug auf derartige Ereignisse entwickelt. Über viele Jahrhunderte wurde besonders in technische Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser und Sturmfluten investiert. So legt auch heute noch der Generalplan Küstenschutz für Niedersachsen und Bremen fest, welche Deichsollhöhen erreicht werden müssen, um ein ausreichendes Sicherheitsmaß gegen Sturmfluten zu erhalten (NLWKN, 2007). Flussdeiche sind so zu bemessen, dass sie gegen ein 100-jährliches Hochwasser schützen können. Diese Art der Bemessung von technischen Schutzsystemen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten bewährt, wenn auch durch extreme Flusshochwässer vielerorts Schäden verursacht wurden.

Durch die Umsetzung der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU-HWRM-RL, EU, 2007) hat sich die Notwendigkeit ergeben, den Risikobegriff in den Umgang mit Hochwasserereignissen zu integrieren. Aus dem klassischen Handlungsfeld des Hochwasserschutzes ist dadurch der Begriff des Hochwasserrisikomanagements entstanden. Risiko wird dabei als das Produkt aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses und des potenziellen Schadens verstanden. Auch wenn man sich vielerorts noch schwer tut, integrativ und risikobasiert zu planen und zu handeln (Ahlhorn und Bormann, 2015), bietet die Umsetzung der EU-HWRM-RL doch die Gelegenheit, sich im Küsten- und Hochwasserschutz entsprechend der aktuellen Erfordernisse neu aufzustellen.

Als verantwortliches Gremium hat die LAWA (Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) das Verständnis des Hochwasserrisiko-Management-Begriffs für Deutschland geklärt und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung des europäischen Regelwerks gegeben (z.B. LAWA, 2010).

Unserem Verständnis des Hochwasserrisikomanagements liegen damit folgende Handlungsfelder zugrunde (Abb. 14):

- 1) die Vermeidung,
- 2) der Schutz,
- 3) die Vorsorge,
- 4) die Regeneration.

Alle vier Handlungsfelder umfassen wiederum verschiedene Aktivitäten (Abb. 14), für deren Umsetzung unterschiedliche Akteure und Organisationen verantwortlich sein können. Das Hochwasserrisiko-Management wird von der LAWA als ein Zyklus verstanden, der immer wieder durchlaufen wird. Nach der generellen Vorbereitung auf Hochwasserereignisse (Vorsorge) ist ein aktuell auftretendes Hochwasser zu bewältigen (Bewältigung), und nach dem Ereignis sind Schäden zu beheben (Regeneration). Sämtliche Handlungsfelder sind im Nachgang zu analysieren und zu evaluieren (Auswertung), um durch eine optimierte Vorsorge besser auf zukünftige Ereignisse vorbereitet zu sein.

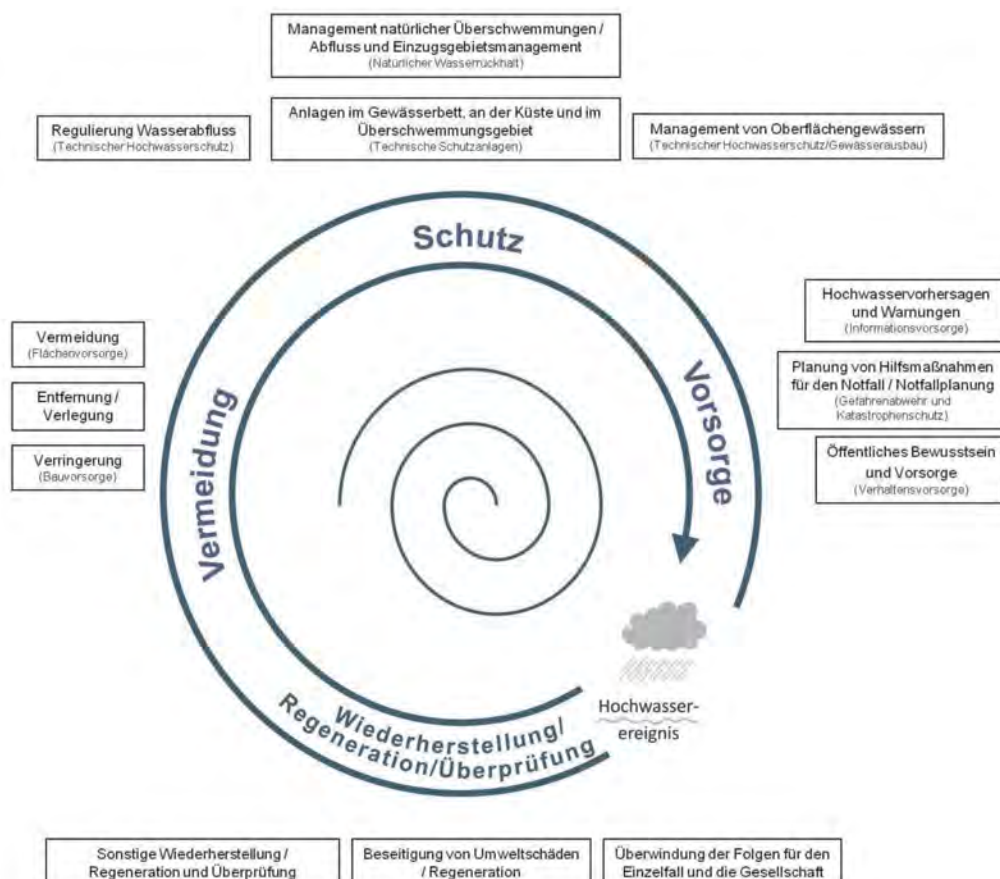


Abb. 14: Hochwasserrisiko-Management-Zyklus, Quelle: LAWA (2013).



EU Richtlinie zum Hochwasserrisiko in 2007 beschlossen

Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser erarbeitet Empfehlungen

Mehrebenensicherheit in den Niederlanden Grundlage für FRAMES Projekt

**FRAMES und die Mehrebenensicherheit**

FRAMES hat das Ziel, sich über die Optimierung des regionalen Hochwasserrisikomanagements auch international auszutauschen und innerhalb des Nordseeraums voneinander zu lernen (Abb. 15).

In Flandern (Belgien) wird zum Beispiel beim Hochwasserrisikomanagement von den 3 P's gesprochen: protection, preparedness, und prevention. Dieses Konzept deckt ebenso die Bereiche der Vorsorge und der Bewältigung ab wie das niederländische Konzept der Mehrebenensicherheit (Abb. 16). Diese Berücksichtigung zusätzlicher Elemente im Risikomanagement wird „Meerlaagsveiligheid“ oder „Multi-Layer-Safety“ genannt. Dabei wird auf drei Ebenen für die Sicherheit gegen Hochwasserschadensereignisse gearbeitet:

- (1) Präventionsmaßnahmen, um ein Schadensereignis zu verhindern (Hochwasserschutz),
- (2) Entwicklung räumlicher Anpassungsmaßnahmen hinter den Küstenschutzelementen und
- (3) Katastrophenschutz während eines Schadensereignisses.

Ein Ziel der niederländischen Pilotgebiete (Kap. 12) in FRAMES ist darüber hinaus, eine vierte Ebene in die Mehrebenensicherheit einzubeziehen, die auch Maßnahmen des Wiederaufbaus berücksichtigt. Aus dieser Gegenüberstellung wird deutlich, dass eine Übertragbarkeit von Ergebnissen trotz unterschiedlicher nationaler Konzepte möglich und ein Potenzial vorhanden ist, im Rahmen von FRAMES von den Erfahrungen internationaler Partner zu profitieren.

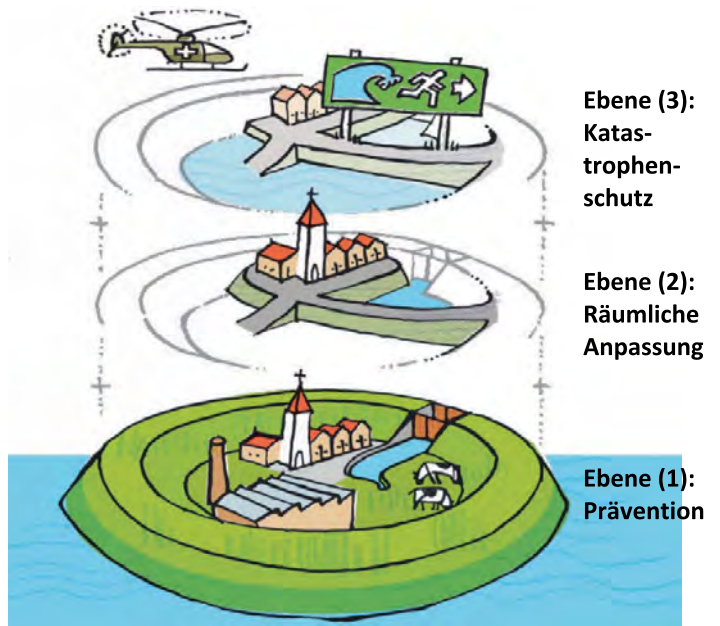


Abb. 16: Prinzipskizze für Multi-Layer Safety ("Mehrebenensicherheit") in den Niederlanden, Quelle:100

- |               |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|
| <b>Pilots</b> | <b>1</b> Alblasserwaard (NL)<br>Provincie Zuid-Holland               | <b>5</b> Southwell (UK)<br>The Rivers Trust, National Flood Forum      | <b>9</b> Roskilde (DK)<br>Danish Coastal Authority                                     | <b>12</b> Ninove South - Burchtdam (BE)<br>Provincie Oost Vlaanderen |
| <b>WP3</b>    | <b>2</b> Kent (UK)<br>Kent County Council                            | <b>6</b> Floodproof electricity grid Zeeland (NL)<br>Provincie Zeeland | <b>10</b> Vejle & Solrød-Køge (DK)<br>Danish Coastal Authority                         | <b>13</b> Denderleeuw (BE)<br>Universiteit Gent                      |
| <b>WP4</b>    | <b>3</b> Upper Darent (UK)<br>The Rivers Trust, National Flood Forum | <b>7</b> Reimerswaal (NL)<br>Provincie Zeeland, Rijkswaterstaat        | <b>11</b> Wesermarch (DE)<br>Jade Hochschule, Oldenburgisch-Oestheischer Wasserverband |  |
|               | <b>4</b> Lustrum Beck (UK)<br>The Rivers Trust, National Flood Forum | <b>8</b> Stoegebied (NL)<br>Provincie Zeeland                          |  |  |



Abb. 15: Pilotflächen des FRAMES Projekts im Nordseeraum.



# Planungsgrundlagen des Hochwasserrisikomanagements

# 5

Zentrale Planungsgrundlagen für das Hochwasserrisikomanagement bilden die Produkte der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU, 2007). Deren Umsetzung erfolgt nach einem festgelegten Zeitplan in Niedersachsen durch den NLWKN (Abb. 17): Nach der Ausweisung der Risikogebiete (Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos) werden zu vorgegebenen Zeitpunkten für alle Risikogebiete folgende Produkte generiert, die das Hochwasserrisikomanagement unterstützen sollen:

- 1) Hochwassergefahrenkarten,
- 2) Hochwasserrisikokarten und
- 3) Hochwasserrisikomanagementpläne.

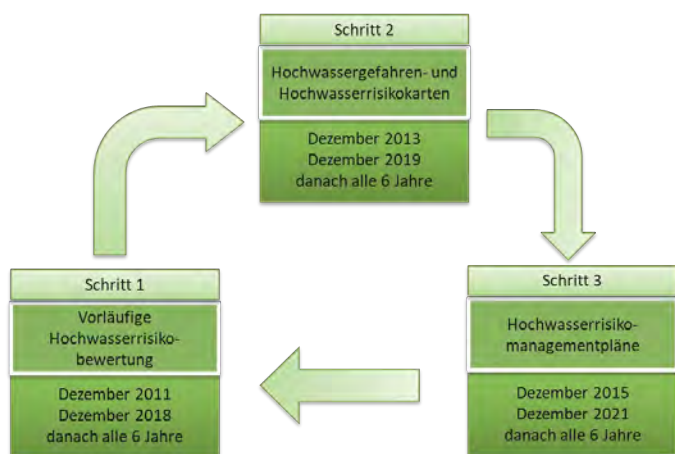


Abb. 17: Ablaufplan zur Umsetzung der EU Hochwasserrisikomanagement Richtlinie, Quelle: Ahlhorn und Bormann (2015).

Die LAWA (Kap. 4) hat dazu Hinweise erarbeitet, um sowohl Vorgehensweise als auch die Produkte im Sinne einer besseren Vergleichbarkeit zu vereinheitlichen (z.B. LAWA, 2010).

Die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten, die der Planung, der Gefahrenabwehr und dem Katastrophenmanagement dienen sollen, werden im Binnenland für statistisch unterschiedlich häufig auftretende Ereignisse erstellt:

- Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQhäufig; in Niedersachsen interpretiert als HQ20-HQ25),
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ100) und
- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder bei Extremereignissen (HQextrem; interpretiert als HQ $\geq$ 200).

Für die Küstengebiete wird hingegen nur das Extremereignis HWextrem dargestellt. Dazu konzentrieren sich die Hochwassergefahren- und -risikokarten ausschließlich auf das größte angenommene Risiko (Sturmflut). Zur räumlichen Darstellung der Gefahrenggebiete wird dabei die Deichhöhe nach NDG ins Binnenland projiziert. Abb. 18 zeigt beispielhaft die Hochwassergefahren- und -risikokarten für Butjadingen. Bei näherer Betrachtung werden die Grenzen der Darstellungen für die Verwendung im Rahmen des Katastrophenmanagements deutlich.

Die Gefahrenkarte von Butjadingen (Abb. 18, links) weist lediglich die maximalen Wasserstände der generellen Risikogebiete im Falle des Versagens der ersten Deichlinie aus, nicht aber die im Falle

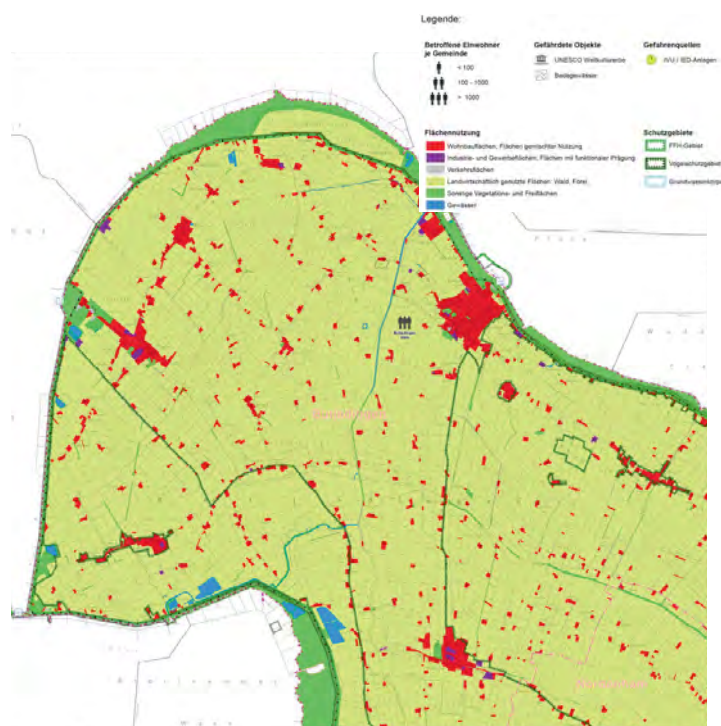
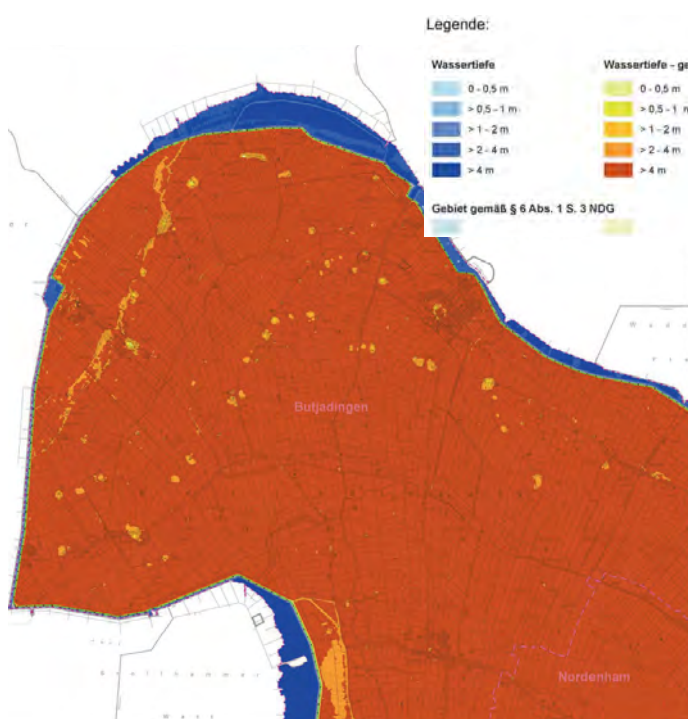


Abb. 18: Hochwassergefahrenkarte (links) und Hochwasserrisikokarte (rechts) der nördlichen Wesermarsch (Butjadingen), Quelle: NLWKN (2014).



Unterlagen für die EU Hochwasserrisiko- management Richtlinie werden regelmäßig aktualisiert

HW-Risikokarten und HW-Gefahrenkarten werden vom NLWKN erstellt

Zusätzliche Beispielkarten für Binnenhochwasser werden von FRAMES erstellt

eines konkreten Deichbruchs betroffenen Risikogebiete sowie die tatsächlichen Wassertiefen. Für das Katastrophenmanagement sind derartige Gefahrenkarten somit nur bedingt von Nutzen, da sie nur Hinweise über die maximale zu erwartende Gefahr geben. Einen spezifischeren Informationsgehalt könnten graphische Darstellungen der Auswirkungen verschiedener Deichbruchszenarien bieten, wie sie für einen Küstenabschnitt in Niedersachsen im Projekt SafeCoast erstellt wurde (Abb. 19 aus SafeCoast, 2008). Eine umfassende Darstellung würde allerdings eine systematische Abbildung der Folgen von Deichbrüchen an verschiedenen Orten entlang der Küstenlinie bei unterschiedlichen Wasserständen und Ereignisdauern erfordern. Eine ingenieur-hydrologische Umsetzung einer solchen Szenarienbibliothek wäre mit entsprechend großem Aufwand verbunden.

Die Risikokarte von Butjadingen (Abb. 18 rechts) gibt einen Überblick über die Schutzgüter gemäß EU-HWRM-RL (Einwohner, gefährdete Objekte, Gefahrenquellen, Schutzgebiete und Flächennutzungen), nicht dargestellt sind aber Regionen spezifische Risiken, die sich z.B. aus der hohen Nutztierdichte der Region ergeben (z.B. Milchvieh). Im Rahmen von FRAMES wurden daher Bedarfe und Möglichkeiten für Verbesserungen identifiziert. Zum einen wurden im Hinblick auf spezifische regionale Risikofaktoren die Höhenlagen landwirtschaftliche genutzter Flächen identifiziert (Höhenkarte in Kap. 14).

Darüber hinaus wurden mit einem pragmatischen Ansatz Karten zur potentiellen Überflutung für die Stadlander Sielacht in der Wesermarsch erzeugt: Ausgehend vom Zielwasserstand in den jeweiligen Schöpfwerks- und Unterschöpfwerksgebieten wurden für die Sielacht Stadland die Gebiete identifiziert, die bei Wasserständen von 0,5 m, 1 m und 2 m über dem Zielwasserstand von Überflutungen betroffen wären (Abb. 20 und Karten in Kap. 14). Derartige Karten können Hinweise auf konkrete Gebiete geben, die ein erhöhtes Binnenhochwasserrisiko z.B. bedingt durch extreme Starkregen oder auch durch technisches Versagen bestimmter Schöpfwerke und Siele aufweisen. In beiden Fällen könnte die bestehende Entwässerungsinfrastruktur die Entwässerung nicht mehr in vollem Umfang gewährleisten (Kap. 14).

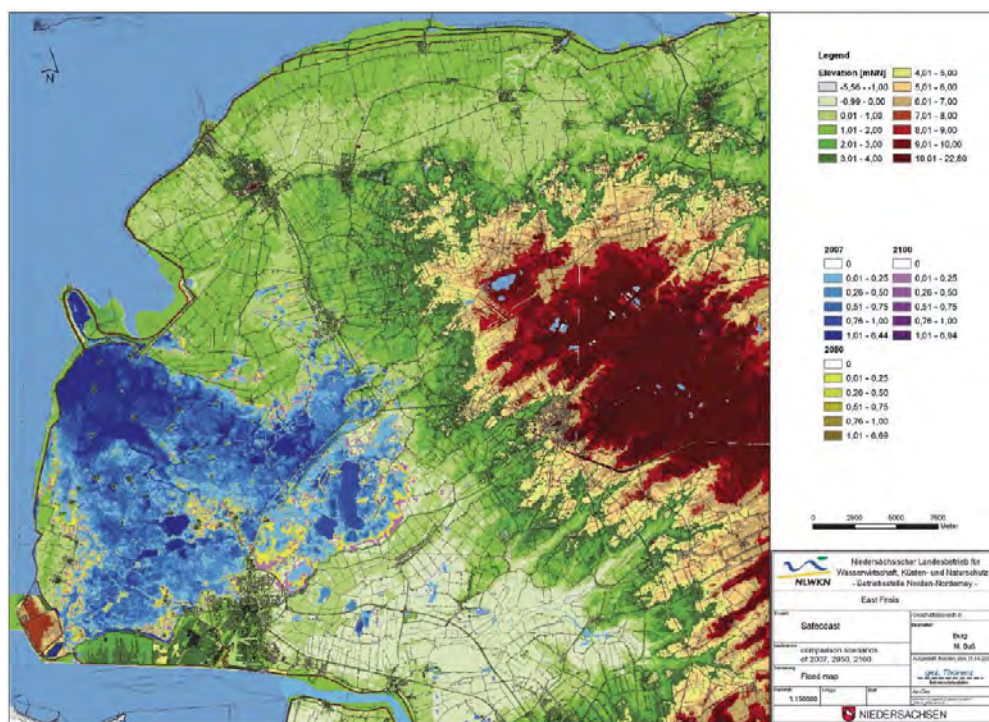


Abb. 19: Beispiel einer Überflutungssimulation in der Krummhörn, Quelle: SafeCoast (2008).

Ergänzt um Szenarien basierte Überschwemmungssimulationen infolge von Deichbrüchen würden die dargestellten Karten und Datensätze eine deutlich verbesserte Entscheidungsgrundlage für die Gefahrenabwehr und das Katastrophenmanagement im Landkreis Wesermarsch bilden.

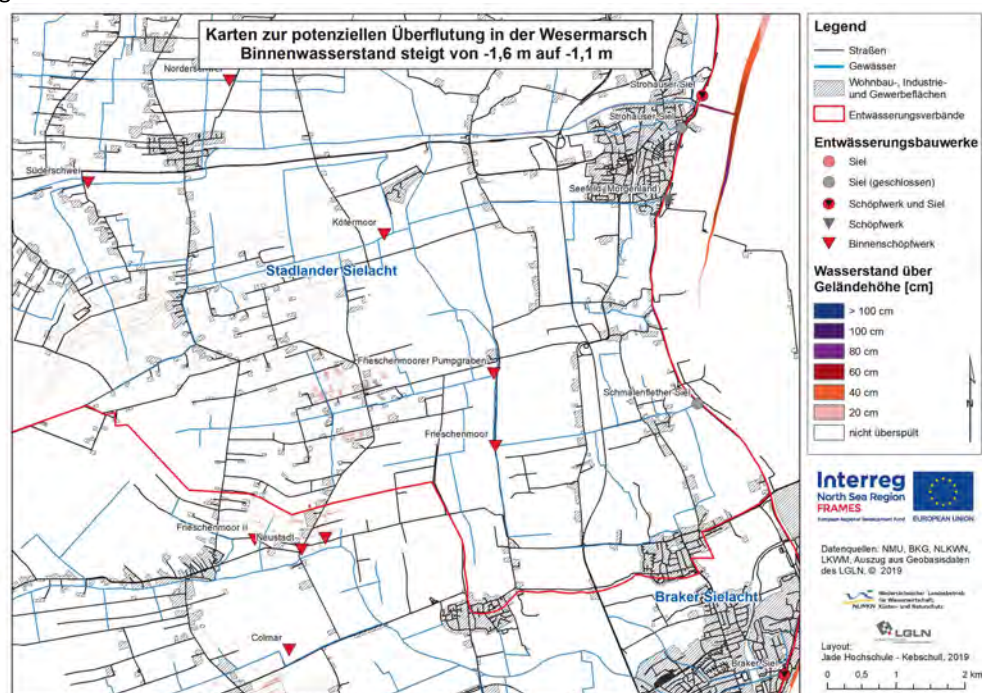


Abb. 20: Beispiel für mögliche Überflutungsflächen in der Sielacht Stadland bei einem um 0,5 m höheren Wasserstand gegenüber dem Zielwasserstand, Quelle: FRAMES.



# Küstenschutz und Entwässerung

# 6

## Organisation des Küstenschutzes

Der Landkreis Wesermarsch ist von allen Seiten von Wasser umschlossen: Von Westen und Norden durch die Nordsee respektive den Jadebusen, von Osten von der Weser und im Süden von der Hunte. Somit ist ein Schutz gegen Sturmfluten und Flusshochwasser unabdingbar. Den Schutz gegen Sturmfluten gewährleistet eine Hauptdeichlinie, die in Dangast (Landkreis Friesland) beginnt und in Elsfleth in die Flussdeiche der Weser und der Hunte übergeht (Abb. 22). Insgesamt ist der II. Oldenburgische Deichband für zirka 140 km Deichlinie zuständig und schützt damit ein Gebiet von 84.500 ha. Im Süden des Landkreises Wesermarsch, südlich der Hunte, befindet sich der I. Oldenburgische Deichband, der für zirka 20 km Weser- und 22 km Hunte deiche zuständig ist. Das geschützte Gebiet des I. Deichbandes beträgt 28.500 ha (Abb. 22).

Mitglieder in den Deichbänden des Landkreises Wesermarsch sind die jeweiligen Eigentümer und Erbbauberechtigten im Verbandsgebiet. Somit sind in beiden Deichbänden knapp 80.000 Mitglieder zu finden, die über ihren Beitrag zum Schutz des Landkreises herangezogen werden. Für beide Deichbände wird als Verbandsgrenze die 6 m Höhenlinie im Binnenland festgesetzt. Menschen, die innerhalb dieser Fläche leben und arbeiten, sind durch die Deiche vor Sturmfluten geschützt. Als Folge der Sturmflut von 1962 wurden entlang der Weser Sperrwerke gebaut. Zum Landkreis Wesermarsch gehören das Hunte- und das Ochtumsperrwerk (Abb. 21). Beide Sperrwerke werden bei sturmflutbedingtem Hochwasserstand in der Weser geschlossen. Das Hunte-Sperrwerk befindet sich in Elsfleth-Lienen, das Ochtumsperrwerk befindet sich südöstlich von Lemwerder, wo die Ochtum in die Weser mündet. Beide Sperrwerke werden als landeseigene Anlagen vom NLWKN betreut, zuständig ist jeweils die Betriebsstelle Brake-Oldenburg.



Abb. 21: Hunte-Sperrwerk in Elsfleth, Foto: Frank Ahlhorn.

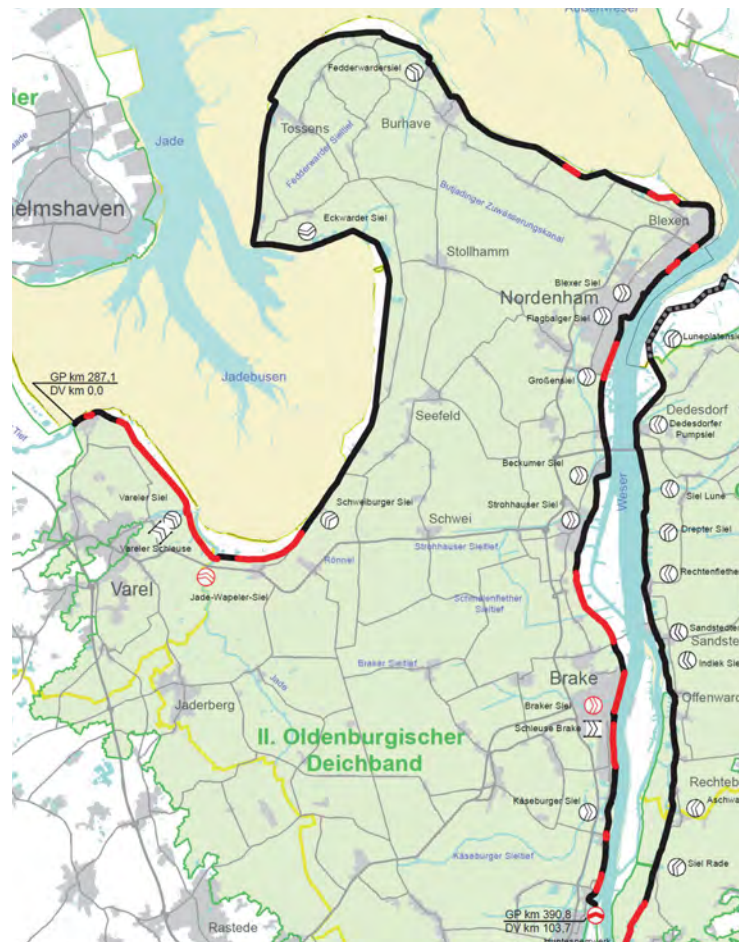


Abb. 22: Geschütztes Gebiet des I. (unten) und II. Oldenburgischen Deichbandes (oben) mit Darstellung des Erhöhung- und Verstärkungsbedarfs der jeweiligen Hauptdeichlinie, schwarze Linie: kein Ausbaubedarf, rote Linie: Ausbaubedarf vorhanden (Stand 2018) Quelle: NLWKN (2018).

Zwei Deichbände sind für den Küstenschutz im Landkreis Wesermarsch zuständig

Die Entwässerung in der Wesermarsch wird von sechs Verbänden geregelt

Das Zusammenspiel von Entwässerung und Küstenschutz sichert das Leben und Arbeiten im Landkreis

**Organisation der Entwässerung**

Mit Besiedlung der Marschgebiete an den Küsten und dem damit einhergehenden Deichbau musste die Entwässerung der tiefliegenden Gebiete durch wasserwirtschaftliche Infrastruktur gesichert werden (Kap. 2). Aus den vielen kleinen Siel- und Pumpachten sind im Lauf der Zeit immer größere Einheiten gebildet worden. Mit Inkrafttreten des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) wurden im Landkreis Wesermarsch sechs Entwässerungsverbände gegründet (Abb. 23), die aus Zusammenschlüssen kleinerer Sielachten entstanden.

Die Entwässerungsverbände sind für die ordnungsgemäße Unterhaltung der Gewässer zweiter Ordnung zuständig (§61 NWG). Die Gewässer in der Bundesrepublik Deutschland sind in drei Kategorien eingeteilt: Gewässer *erster Ordnung* sind Binnenwasserstraßen, wie die Weser und die Elbe. Darüber hinaus gibt es noch weitere spezifizierete Gewässer (§38 NWG). Gewässer *zweiter Ordnung* sind „die nicht zur ersten Ordnung gehörenden Gewässer, die wegen ihrer überörtlichen Bedeutung für das Gebiet eines Unterhaltungsverbandes in einem Verzeichnis aufgeführt sind“ (§39 NWG). Hierzu gehören die von den Entwässerungsverbänden unterhaltenen Gewässer, wie etwa das Braker oder Käseburger Sieltief oder der Butjadinger Zu- und Entwässerungskanal. Zur Kategorie der Gewässer *dritter Ordnung* gehören „diejenigen oberirdischen Gewässer, die nicht Gewässer erster und zweiter Ordnung sind“ (§40 NWG). Darunter werden alle privaten und zum Teil auch an landwirtschaftliche Flächen angrenzenden Gräben zusammengefasst, die nicht im Anhang zum NWG genannt werden.

Eine Übersicht über die in der Wesermarsch vorhandenen Verbandsbauwerke, die die Zu- und auch Entwässerung gewährleisten, ist in Tab. 1 dargestellt. Das besondere für die Wasserwirtschaft in der Wesermarsch ist, dass für den nördlichen Teil eine regelmäßige Zuwasserung mit ausreichend Frischwasser gewährleistet wird. Das in den Gräben vorhandene Wasser genügt den Anforderungen als Tränkewasser für die Tiere auf den Weiden nicht. Die sechs Entwässerungsverbände sind in Unterschöpfwerksgebiete unterteilt, da die Höhenlagen in den jeweiligen Gebieten angepasste Wasser-



Abb. 23: Aufteilung der Deich- und Entwässerungsverbände in der Wesermarsch, Quelle: Kreisverband des Wasser- und Bodenverbände Wesermarsch (2019).

stände in den Gräben erfordern. Somit ist in den Unterschöpfwerksgebieten der Wasserstand in der Regel niedriger als im Hauptvorfluter, der das Wasser zum Mündungsschöpfwerk oder Siel befördert und über das das Wasser entweder in die Weser oder die Nordsee abgeschlagen werden kann. Die dafür erforderliche Infrastruktur im Landkreis ist als Übersicht in Tab. 1 aufgeführt.

Die zentrale Geschäftsstelle der Wasser- und Bodenverbände der Wesermarsch befindet sich in Brake. Dort sitzt die gemeinsame Verwaltung und die Geschäftsführung sowohl für die Entwässerungs- als auch für die beiden Oldenburgischen Deichbände.

Name des Entwässerungsverbandes (EV)	Größe [ha]	Gewässerslänge [km]		Anzahl Schöpfwerke/ Siel-/Mündungsschöpfwerke
		II. Ordnung	III. Ordnung	
Braker Sielacht	14.400	164	150	18/2/2
EV Butjadingen	23.150	255	52	11/6/1
EV Jade	23.900	101	122	22/1/2
EV Stedingen	22.000	284	148	10/3/3
Moorriem-Ohmsteder Sielacht	14.200	205	45	10/7/2
Stadlander Sielacht	11.200	133	82	5/1/1
<b>Gesamt</b>	<b>108.850</b>	<b>1.142</b>	<b>599</b>	<b>76/20/11</b>

Tab. 1: Zusammenstellung der Flächengröße und Infrastruktur der Entwässerung in der Wesermarsch, Quelle: Kreisverband des Wasser- und Bodenverbände Wesermarsch (2019).



# Katastrophenschutz in der Wesermarsch

# 7

Der Katastrophenschutz (KatS) ist Teil der allgemeinen Gefahrenabwehr und obliegt in der Bundesrepublik Deutschland den Bundesländern. Der KatS umfasst die Vorbereitung der Bekämpfung und die Bekämpfung von Katastrophen (§1 Absatz (1)). Ein Katastrophenfall im Sinne des Niedersächsischen Katastrophenschutzgesetzes (NKatSG) „ist ein Notstand, bei dem Leben, Gesundheit, die lebenswichtige Versorgung der Bevölkerung, die Umwelt oder erhebliche Sachwerte in einem solchen Maße gefährdet oder beeinträchtigt sind, dass seine Bekämpfung durch die zuständigen Behörden und die notwendigen Einsatz- und Hilfskräfte eine zentrale Leitung erfordert“ (§1 Absatz (2)). In Niedersachsen sind die Landkreise oder kreisfreien Städte die KatS-Behörden, die fachlich von den jeweiligen Polizeidirektionen beaufsichtigt werden. Für den Landkreis Wesermarsch ist die Polizeidirektion Oldenburg als Fachaufsicht zuständig. Die oberste Fachaufsicht in Niedersachsen nimmt das Ministerium für Inneres wahr.

Die Gefahrenabwehr in Niedersachsen obliegt den Verwaltungsbehörden (auf der untersten Stufe den Gemeinden) und der Polizei (§ 1 Niedersächsisches Polizeigesetz (NPOG)). Dazu ist es wichtig zu definieren, was unter dem Begriff *Gefahr* zu verstehen ist (§ 2 NPOG): Gefahr „[ist] eine konkrete Gefahr, das heißt eine Sachlage, bei der im einzelnen Fall die hinreichende Wahrscheinlichkeit besteht, dass in absehbarer Zeit ein Schaden für die öffentliche Sicherheit und Ordnung eintreten wird.“ Im Rahmen des FRAMES Projekts könnten solche Gefahren von Sturmfluten, Fluss- und Binnenhochwasser sowie einem langanhaltenden Stromausfall ausgehen. Ist die zuständige Verwaltungsbehörde, zum Beispiel eine Gemeinde, nicht mehr in der Lage die Gefahrensituation alleine zu beherrschen und verschlechtern sich Ausmaß und Ausbreitung der Situation, dann kann der Landkreis den Katastrophenfall ausrufen.

Dabei ist zwischen einem Großschadensereignis und einem Katastrophenfall zu unterscheiden. Eine DIN Norm (DIN 13050: 2015-04) definiert die Begriffe im Rettungswesen und unterscheidet die Verantwortlichkeiten bei einem Massenansturm von Verletzten oder Erkrankten (kurz: *MANV*). Ein *MANV* wird definiert als „ein Notfall mit einer großen Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen.“ Je nach Ausmaß und Umfang dieser Situation werden unterschiedliche Anforderungen an die Hilfskräfte gestellt. Aus diesem Grund sind vier Versorgungsstufen eingeführt worden: Versorgungsstufe 1 beinhaltet den alltäglichen Schutz für Betroffene im Umfang von 5 bis 50 Personen. Versorgungsstufe 2 umfasst einen standardisierten flächendeckenden Schutz für 50 bis 500 betroffene Personen. In Versorgungsstufe 3 ist länderübergreifende oder sogar internationale Hilfe nötig für den Umfang von 500 bis 1000 Betroffenen. Die Versorgungsstufe 4 tritt ein, wenn von mehr als 1000 Betroffenen ausgegangen werden kann. Als Beispiel für ein solches Ereignis wäre die Sturmflut von 1962 für Hamburg zu nennen. Eine *Katastrophe* ist definiert als „ein über das Großschadensereignis hinausgehendes Ereignis mit einer wesentlichen Zerstörung oder Schädigung der örtlichen Infrastruktur, das im Rahmen der medizinischen Versorgung mit den Mitteln und Einsatzstrukturen des Rettungsdienstes alleine nicht bewältigt werden kann“ (DIN 13050: 2015-04). Die Ausrufung des Katastrophenfalls (Kat-Fall) obliegt dem Hauptverwaltungsbeamten (HVB) eines Landkreises oder einer kreisfreien Stadt. Im Fall des Landkreis Wesermarsch müsste der Landrat den Kat-Fall ausrufen. Die Ausrufung des Kat-Falls kann erhebliche finanzielle Folgen sowie weitreichende juristische Konsequenzen haben. Abhängig von der Schadenslage tritt im Landkreis Wesermarsch ein kleiner Katastrophenschutzstab (KatS-Stab) zusammen, der den HVB berät.



Fahrzeuge der Hilfs- und Unterstützungskräfte, Foto: Provinz Zuid-Holland.



Internationales Zivilschutzzeichen, Quelle: [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org) (Abruf: August 2019)

Für Katastrophenschutz und Gefahrenabwehr sind die Kommunen zuständig

Landrat ruft den Kat-Fall aus und ein KatS-Stab tritt zusammen, der in Stabsbereiche unterteilt ist

Die Stabsbereiche werden von Fachberatern bei Ihrer Arbeit unterstützt

Ruft der HVB auf Empfehlung des kleinen KatS-Stabes den Katastrophenfall aus, wird der gesamte KatS-Stab zusammengerufen. Der Aufbau des KatS-Stabes ist in allen Bundesländern ähnlich. In Abb. 24 (oberer Teil) ist der Aufbau des KatS-Stabes im Landkreis Wesermarsch dargestellt, der durch spezifische Fachberater unterstützt wird. Die Leitung des KatS-Stabes übernimmt der HVB des Landkreises Wesermarsch. Dem HVB sind sechs verschiedene Sachgebiete (S) zugeordnet. Hauptaufgaben des KatS-Stabes sind die Lageerfassung und –beurteilung sowie strategische Planung und Befehlsgebung für die Einsatzkräfte. Jedes Sachgebiet ist mit Mitarbeitern des Landkreises besetzt, die spezielle Aufgaben während eines Kat-Falls erledigen. Beispielsweise ist der S2 für die Erfassung und Beurteilung der Lage, also der jeweiligen Gefahrensituation im Landkreis, zuständig. Die Lagesituation wird regelmäßig aktualisiert, dem KatS-Stab bekannt gegeben und auf einer Lagekarte visualisiert. Der S4 sorgt dafür, dass die im Einsatzgebiet befindlichen Hilfskräfte benötigtes Material und Treibstoff erhalten. Eine ausführliche Beschreibung der jeweiligen Tätigkeiten ist in der Feuerwehr-Dienstvorschrift 100 zu finden

Dem KatS-Stab sind verschiedene Fachberater zugeordnet, die die Sachgebiete in ihrer Arbeit unterstützen. Die Fachberater des KatS-Stabes des Landkreises Wesermarsch sind in Abb. 24 aufgelistet. In allen Landkreisen ist die Auswahl der jeweiligen Fachberater an die besonderen Gegebenheiten des Landkreises

angepasst. Im Landkreis Wesermarsch spielt das Wasser eine große Rolle. Zum einen wird der Landkreis durch eine Deichlinie vor Sturmfluten von der Nordsee und Hochwasser von der Weser geschützt und zum anderen ermöglicht die künstliche Entwässerung das Leben und Wirtschaften. Aus diesem Grund sind Mitarbeiter der Wasser- und Bodenverbände des Landkreises sowie der NLWKN im KatS-Stab vertreten (Kap. 6). Die Trinkwasserversorgung im Landkreis wird von auswärtigen Wasserwerken gewährleistet (Kap. 3), sodass in einem Kat-Fall die Versorgung sichergestellt sein muss. Dafür steht der KatS-Stab mit dem regionalen Trinkwasserversorger in engem Kontakt. Selbiges gilt für die Energieversorgung. Die Feuerwehr, die Polizei, das Technische Hilfswerk (THW), das Deutsche Rote Kreuz (DRK) und das Kreisverbindungskommando (KVK) der Bundeswehr sind feste Bestandteil des KatS-Stabes im Landkreis Wesermarsch. Für die Wasserrettung im Landkreis ist zusätzlich noch die Deutsche Lebensrettungs-Gesellschaft (DLRG) zuständig, sodass auch diese als Fachberater eingebunden wird.

Die operative Planung und Führung der Einsatzkräfte vor Ort übernimmt die Technische Einsatzleitung (Abb. 25), die im Landkreis Wesermarsch in der Feuerwehrtechnischen Zentrale (FTZ) sitzt und von dort die vom KatS-Stab herausgegebenen Entscheidungen in Einsatzbefehle vor Ort umsetzt und den dort tätigen Einsatzkräften übermittelt.



Abb. 24: Schematische Darstellung des Katastrophenschutz-Stabes einer Kommune mit Benennung der Fachberater, die für den Landkreis Wesermarsch relevant sind.

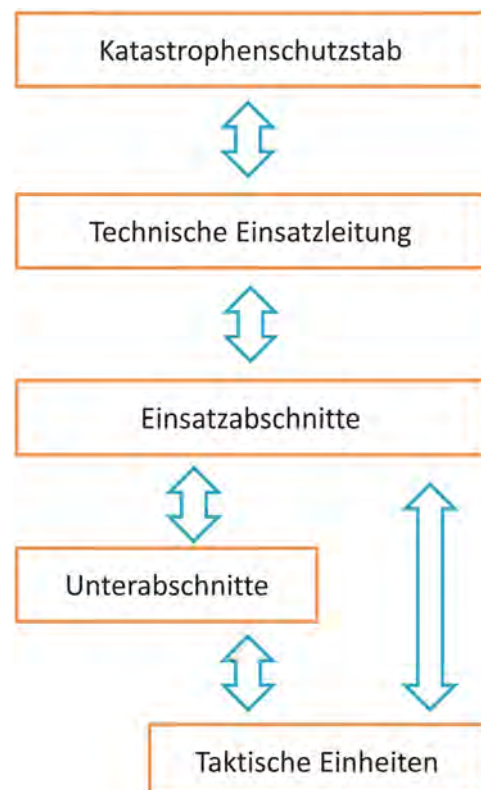


Abb. 25: Schematische Zeichnung für die Anordnung des KatS-Stabes und der Technischen Einsatzleitung.



# Bevölkerungsumfrage in Butjadingen

# 8

Zur Stärkung der Eigenvorsorge der Bevölkerung (Kap. 4) ist es notwendig, das Risikobewusstsein der Bevölkerung zu kennen. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen von FRAMES eine Bevölkerungsbefragung in der Gemeinde Butjadingen durchgeführt. Folgende übergeordnete Fragestellungen wurden durch die Umfrage beantwortet:

- Wie viel Wissen ist bei der Bevölkerung zu den Themen Hochwasserrisiko und Klimawandel vorhanden?
- Welches Gefahrenbewusstsein haben die Einwohner einer Küstengemeinde, die von drei Seiten von Salzwasser umschlossen ist?
- Über welche Informationspfade kann ein solches Wissen zielgruppengerecht unterstützt werden?
- Inwiefern führt das Wissen über Hochwasserereignisse und deren mögliche Folgen zu vorbeugendem Handeln?
- Wie gut sind landwirtschaftliche Betriebe auf ein Hochwasserereignis vorbereitet?

Um diese Themenbereiche detailliert analysieren zu können, wurde in FRAMES ein Fragebogen konzipiert (Abb. 27), der mit 24 Fragen die persönlichen Betroffenheit, der Risikowahrnehmung, dem Informationsbedarf, die persönliche Vorsorge vor Hochwasserereignissen sowie persönliche Angaben erfasste. Von den gut 6.000 Einwohnern Butjadingens beteiligten sich ca. 280 Einwohner an der Umfrage. Um die Altersverteilung der Gemeinde abbilden zu können, wurden an der Zinzendorfschule (Tossens) im Rahmen einer Informationsveranstaltung weitere Fragebögen von Schüler\_innen ausgefüllt, sodass die Altersverteilung der Gemeinde durch die Umfrage abgebildet werden konnte (Abb. 26).

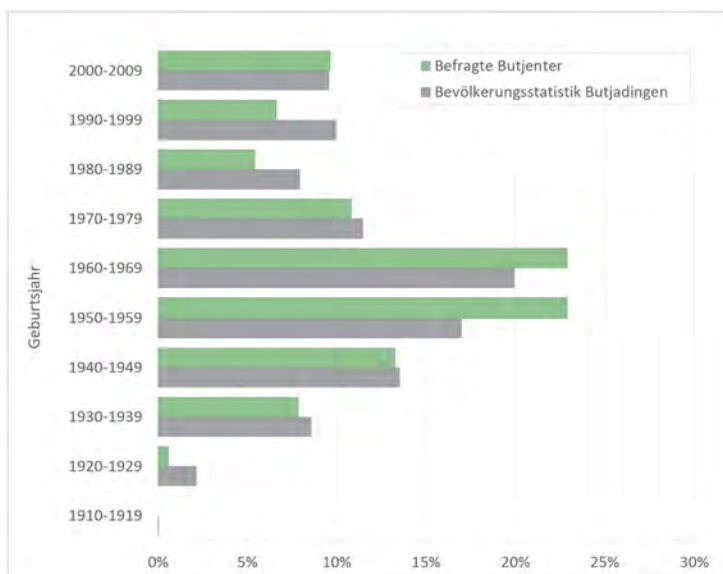


Abb. 26: Altersverteilung der befragten Butjenter im Vergleich zur Bevölkerungsstatistik von Butjadingen (n = 166).

## Wissen zum Klimawandel

Die Butjenter haben die Themen Hochwasser und Klimawandel auf ihrer Agenda und verfügen überwiegend über eine gute Sachkenntnis. 86% der Bevölkerung ist sich darüber bewusst, dass es sich bei Hochwasser und Sturmfluten um natürliche Phänomene handelt. Über 95% der Befragten sind sich darüber hinaus im Klaren, dass der Klimawandel das Hochwasserrisiko verstärken wird, und dass kommende Generationen verstärkt gefährdet sein werden. Übereinstimmung besteht in der Erwartung, dass der Küstenschutz vor dem Hintergrund des Klimawandels verstärkt werden sollte (98%). 86% der Befragten sind der Meinung, dass die derzeitigen Konzepte des Küstenschutzes in Zukunft nicht mehr ausreichen werden, um ausreichende Sicherheit zu gewährleisten.

## Fragebogen

zum  
**Hochwasserrisikomanagement  
und  
Katastrophenschutz**

in der  
**Gemeinde Butjadingen**



European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

**Ausführende Institutionen**



Projektleiter: Prof. Dr. Helge Bormann  
Projektbearbeiterin: MSc Jenny Keschull



Projektbearbeiter: Dr. Frank Ahlhorn

Abb. 27: Deckblatt des Fragebogens, der in der Gemeinde Butjadingen verteilt wurde.

Ein Risikobewusstsein für Hochwasser und Klimawandel ist vorhanden

Die öffentliche Hand wird in der Verantwortung gesehen, vorzusorgen

Die junge Generation schätzt sich als risikobereiter ein

**Gefahrenbewusstsein und Risikobereitschaft**

Die Abfrage des Gefahrenbewusstseins zeigt, dass sowohl der Klimawandel als auch Hochwasser als Hauptgefahren der Region aufgefasst werden (Abb. 28). Beide Themenbereiche werden darüber hinaus als wichtigste Politikbereiche angesehen.

Allerdings ist das Gefühl der Bedrohung durchaus altersabhängig: ältere Einwohner nehmen Hochwasser und Sturmfluten als größere Bedrohung war als die jüngere Bevölkerung (Abb. 29). Eine mögliche Ursache könnte sein, dass die junge Generation keine katastrophalen Ereignisse wie die Sturmflut von 1962 erlebt hat und mit deutlich höheren Sicherheitsstandards aufgewachsen ist. Darüber hinaus schätzt sich die junge Generation als deutlich risikobewusster ein.

**Verantwortlichkeit für Hochwasserschutz und individuelle Vorsorgebereitschaft**

Die Abfrage der Verantwortlichkeit für die Vorsorge und die Bewältigung von Hochwasserereignissen ergab, dass vor allem die „öffentliche Hand“ in der Pflicht gesehen wird (Abb. 30). Es wird erwartet, dass die regionale Verwaltung, der zuständige Landesbetrieb (NLWKN) und die Zweckverbände (Entwässerungsverbände und Deichbände) ausreichende Maßnahmen zu Vorsorge und Schutz vor Hochwasser ergreifen. Individuelles Handeln und Nachbarschaftshilfe werden als nachrangig bewertet.

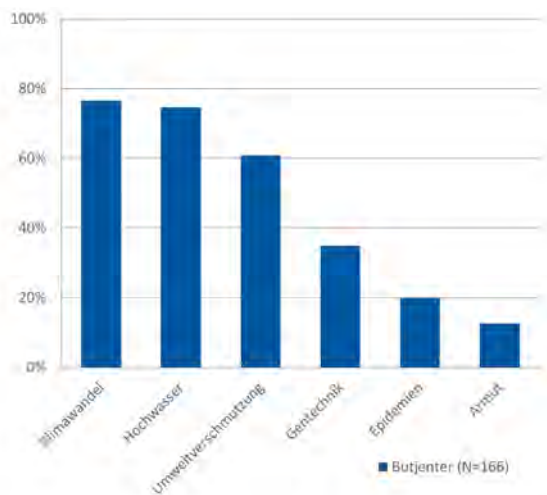


Abb. 28: Gefahrenbewusstsein der Butjenter: "Wovon fühlen Sie sich am meisten bedroht?" (n = 166).

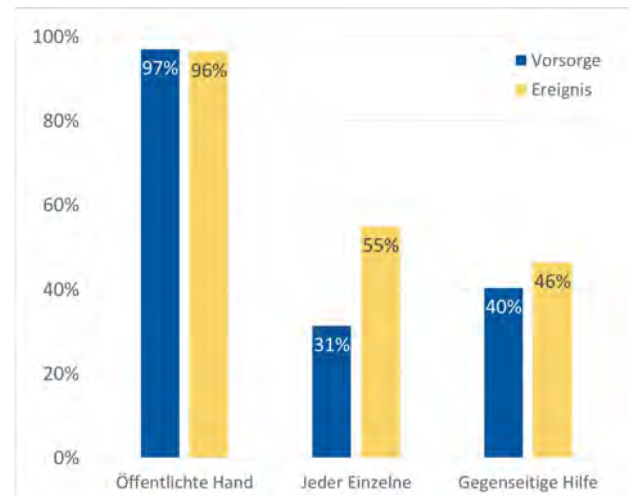


Abb. 30: Verantwortlichkeit für Vorsorge und Schutz vor Hochwasserereignissen (blau: Vorsorge; gelb: Bewältigung akuter Ereignisse) (n = 166).

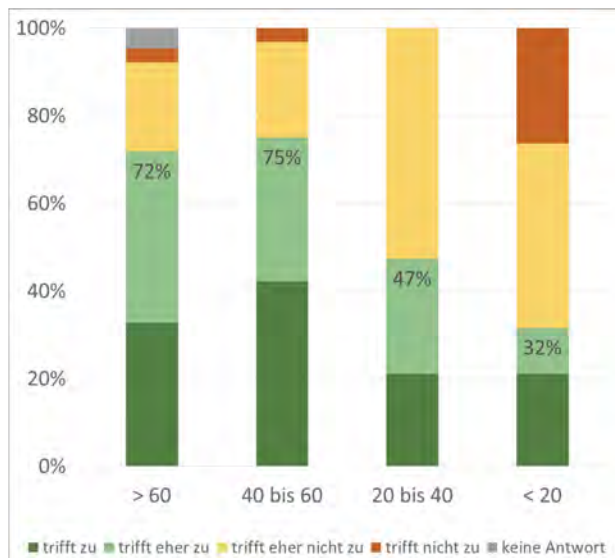


Abb. 29: Individuelle Bedrohung durch Hochwasser und Sturmfluten: "Ich fühle mich durch das Hochwasser/Sturmflut in meiner Region bedroht" (n = 166).



Sturmflut am Schweiburger Deich im November 2007, Foto: Frank Ahlhorn.



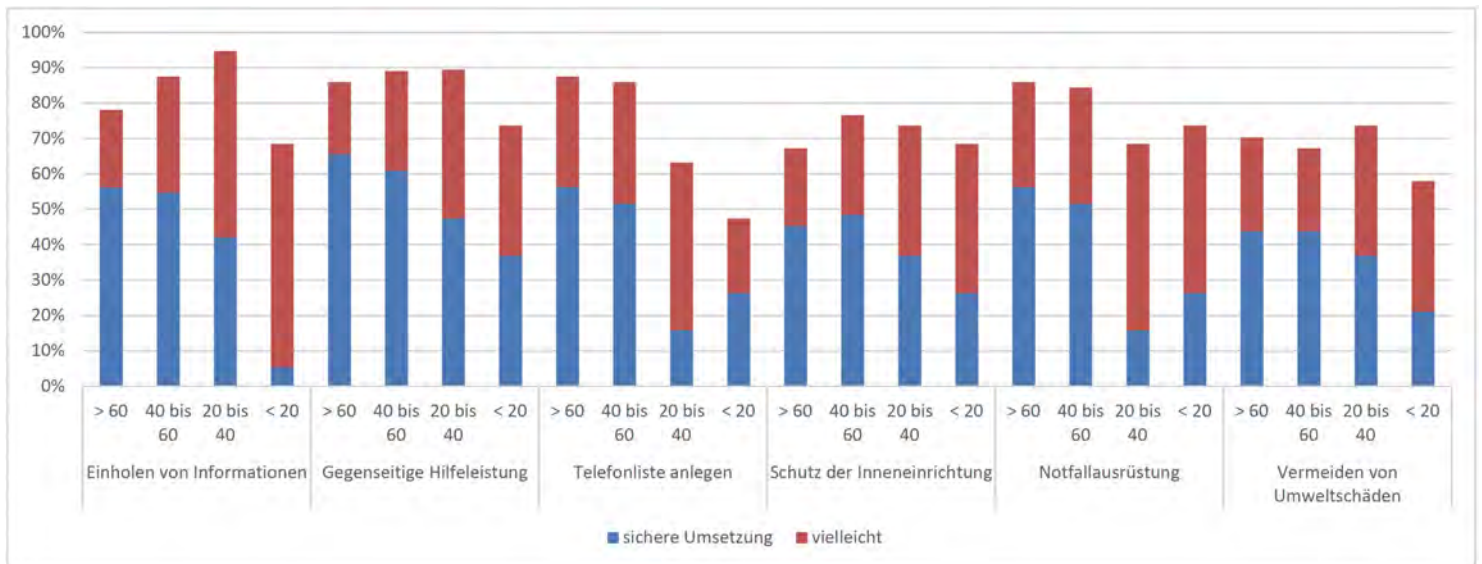


Abb. 31: Umsetzung von Maßnahmen der Eigenvorsorge der Bevölkerung in Butjadingen (n = 166).

Die Bereitschaft, Eigenvorsorge zu betreiben, ist trotzdem über alle Altersklassen hinweg relativ hoch. Allerdings sinkt der Anteil der Befragten, die sich sicher sind, dass sie entsprechende Maßnahmen auch tatsächlich umsetzen würden, mit abnehmendem Alter (Abb. 31). Ältere Butjenter sorgen demnach besser vor als jüngere Butjenter.

### Informationspfade

Für das Einholen von Informationen über den Klimawandel und Hochwasser/Sturmflut-Ereignisse werden altersunabhängig durchweg klassische Informationskanäle wie Fernsehen, Radio und Internet bevorzugt (Abb. 32). Auch Warn-Apps (Kap. 9 INFOBOX 4, siehe Abb. 34) erfreuen sich einer zunehmenden Beliebtheit, v.a. in jüngeren und mittleren Altersgruppen. Handzettel werden von den Befragten seltener genannt, allerdings ließen sich trotzdem bei einer flächendeckenden Verteilung große Bevölkerungsgruppen erreichen.

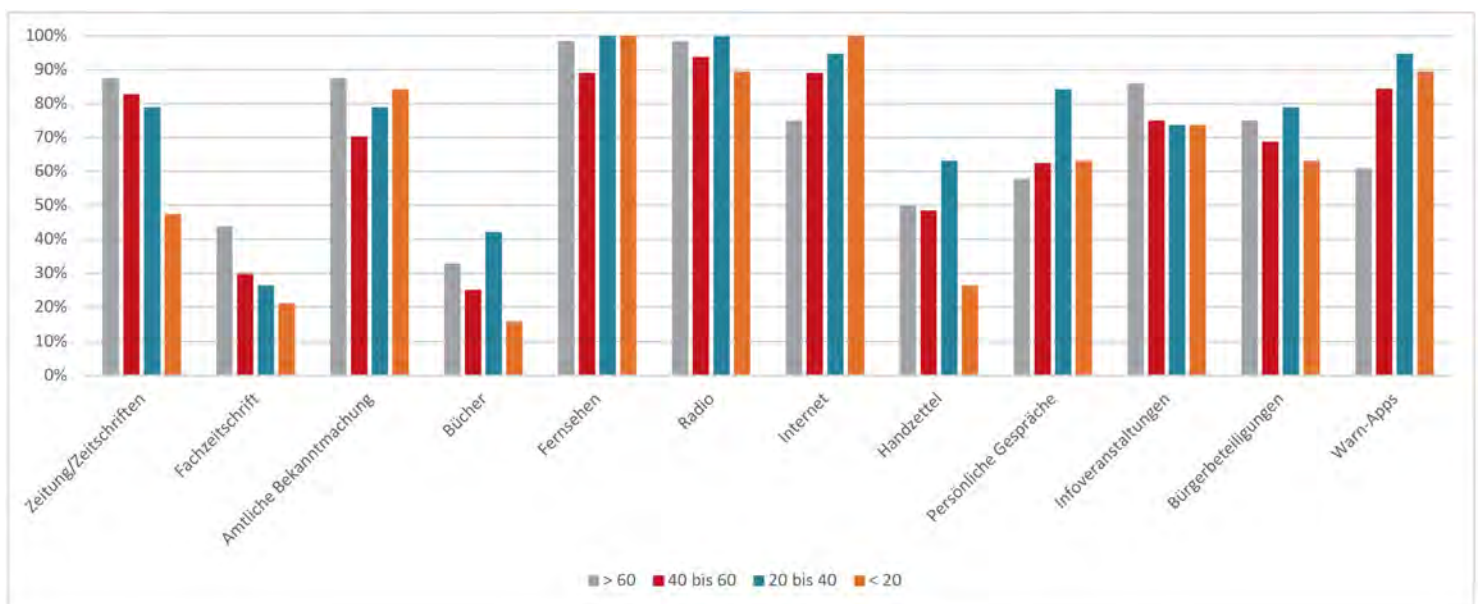


Abb. 32: Bevorzugte Informationspfade der Butjenter zu den Themen Hochwasser und Sturmflut (n = 166).

Eigenvorsorge muss gefördert werden

Zielgruppengerechte Informationen zu Hochwasser und Klimawandel sind erforderlich

Landwirte fühlen sich nicht gut auf Sturmfluten vorbereitet

Deutlich wurde bei der Befragung auch, dass ältere Mitbürger sich aktiver in Beteiligungsprozessen einbringen. Jüngere Butjenter hingegen konsumieren eher Informationen. Daraus lässt sich ableiten, dass Bewusstseinsbildung und Vorsorgebereitschaft nur erreicht werden kann, wenn diese Altersgruppen durch passfähige Informationskanäle erreicht werden.

**Eigenvorsorge Landwirtschaftlicher Betriebe**

An der Umfrage beteiligten sich auch 30 Landwirte. Die Hälfte dieser Landwirte fühlt sich nicht gut auf Hochwasserereignisse vorbereitet (Abb. 33). Ein Viertel der antwortenden Landwirte würde versuchen, die Tiere auf höhergelegene Flächen wie Wurten/Warften zu treiben. Jede\_r Siebte gab an, keine Chance in der Rettung des Betriebs zu sehen. Es besteht demnach ein erheblicher Bedarf an Informationen (Kap. 10), wie die Eigenvorsorge gestärkt werden kann.

Vor dem Hintergrund der Antworten wurden die folgenden Aktivitäten im Rahmen von FRAMES geplant und umgesetzt:

- Durchführung eines Hochwasserschutztages (Kap. 11) zur Steigerung des Risiko-Bewusstseins, zur Vorstellung der regionalen Akteure des Katastrophenschutzes und zur Motivation der Besucher\_innen, Eigenvorsorge zu betreiben (Kap. 9);
- Erarbeitung einer Handreichung zur Eigenvorsorge der Landwirte vor Hochwasser (Kap. 10).

**Stellen Sie sich folgendes Szenario vor:**

**Der Hauptdeich droht aufgrund einer sehr starken, anhaltenden Sturmflut in der Nähe Ihres Hauses zu brechen, wie würden Sie sich verhalten?**

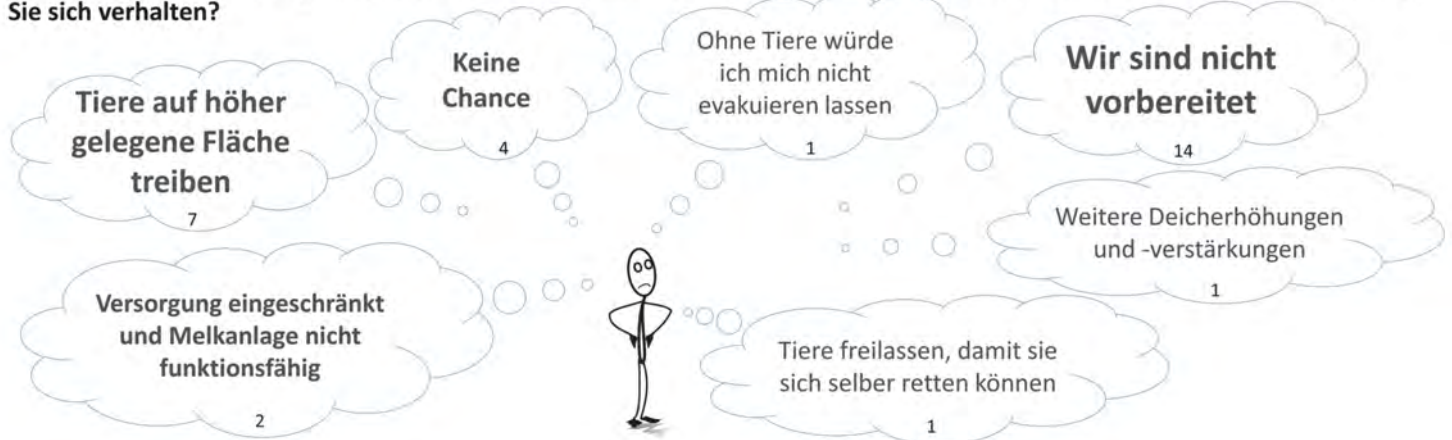


Abb. 33: Knapp 30 Landwirte antworteten auf den Fragebogen. Die Antworten sind in der obigen Grafik visualisiert (n = 28).

Aus den Ergebnissen dieser Befragung kann für FRAMES das Fazit gezogen werden, dass das generelle Gefahrenbewusstsein in der Bevölkerung hoch ist, bei der jüngeren Generation jedoch durch geeignete Formate noch deutlich gesteigert werden kann. Alle Einwohner sollten zu einer Eigenvorsorge in angemessenem Rahmen angeregt werden. Zu Recht wird die öffentliche Hand zwar sowohl für die Vorsorge als auch für die Bewältigung von Extremereignissen in der Verantwortung gesehen, jedoch wird sie auch in der Zukunft Katastrophen nicht alleine bewältigen können. Jede\_r einzelne ist gefordert, Unterstützung zu leisten! Schließlich ist es dringend angeraten, Landwirte in der Region besser über deren Vorsorgemöglichkeiten zu informieren.

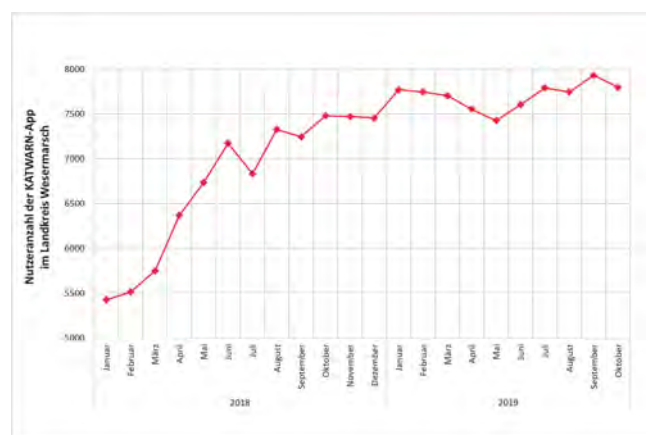


Abb. 34: Verlauf der Anzahl der Nutzer der Warn-App KATWARN (siehe auch INFOBOX 4) im Landkreis Wesermarsch. Quelle: Landkreis Wesermarsch (2019).



# Eigenvorsorge der Bevölkerung

# 9

Eigenvorsorge ist ein wichtiger Baustein in der Gefahrenabwehr und im Katastrophenschutz. Im Zivilschutz- und Katastrophenschutzgesetz des Bundes (ZSKG) steht, dass die behördlichen Maßnahmen die Selbsthilfe der Bevölkerung ergänzen (ZSKG §1, Satz 2) und betont damit, dass die Selbsthilfe die erste Instanz in der Katastrophenhilfe ist. Wie groß der Einfluss der Eigenvorsorge ist, haben zum Beispiel die zwei Hochwasser in Köln, 1993 und 1995, gezeigt. Allein dadurch, dass ein Großteil der Bevölkerung informiert war und wusste, was zu tun ist (Informationsvorsorge und Verhaltensvorsorge), konnte der Wertverlust (beim ersten Hochwasser 65 Millionen DM) beim zweiten Hochwasser halbiert werden (Fink et al., 1996).

Dennoch gibt es Untersuchungen dazu, dass nur wenige Eigenvorsorgemaßnahmen getroffen werden (Peek und Mileti, 2002). Das zeigte auch die Umfrage in Butjadingen (Kap. 8). Von den 166 befragten Personen gaben 31% der Befragten an, dass sie selber für die Vorsorge vor einem Hochwasserereignis zuständig sind. Das Bild ändert sich, wenn die Personen bereits Erfahrungen mit Krisensituationen gemacht haben, wie der Sturmflut von 1962 oder dem Schneewinter 1978/79. Von den Betroffenen (in der Umfrage in Butjadingen 16 Personen) gaben 69% an, dass sie selbst in der Verantwortung stehen. Die Hauptverantwortung wird jedoch in beiden Fällen bei den behördlichen Einrichtungen gesehen.

Je mehr Verantwortung von der Bevölkerung selber übernommen wird, durch Eigenvorsorge und Nachbarschaftshilfe, desto besser können Leben und Werte geschützt werden. Gleichzeitig setzt diese Eigenverantwortung der Bevölkerung bei den beteiligten Katastrophenschutzorganisationen Kapazitäten frei, sich um Menschen zu kümmern, die sich nicht selbst helfen können. Mögliche Vorsorgemaßnahmen können den Bereichen Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge, Bauvorsorge und Risikovorsorge zugeordnet werden. Die meisten Maßnahmen sind für viele Krisenfälle anwendbar, einige genannten gelten speziell für hochwassergefährdete Gebiete.

Das was in hochwassergefährdeten Gebieten eine freiwillige Vorsorge ist, macht der Gesetzgeber in überschwemmungsgefährdeten Gebieten zur Pflicht (INFOBOX 2). Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist die Eigenvorsorge für überschwemmungsgefährdete Gebiete vorgeschrieben (WHG §5(2)):

## INFOBOX 2 - potenzielle Überflutungsgebiete und überschwemmungsgefährdete Gebiete:

In dieser Broschüre tauchen sowohl die Begriffe potenzielle Überflutungsgebiete als auch überschwemmungsgefährdete Gebiete auf. Überschwemmungsgefährdete Gebiete sind durch den Gesetzgeber festgelegte Gebiete, die von einem Hochwasserereignis, das statistisch einmal in 100 Jahren auftritt, betroffen sein können. Dies hat eine rechtliche Bedeutung und zieht Nutzungsbeschränkungen nach sich. Potenzielle Überflutungsgebiete sind dagegen keine vom Gesetzgeber festgelegten Gebiete. Im Fall der Wesermarsch sprechen wir bei hochwassergefährdeten Gebieten über das Deichhinterland. Es ist von Hochwasserschutzanlagen, wie dem Hauptdeich geschützt, dennoch besteht das Restrisiko, dass die Anlagen versagen könnten. Somit besteht auch für die Menschen, die im Schutz dieser Deiche leben, eine Hochwassergefahr, die ihnen bewusst sein sollte.

*„Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.“*

## Informationsvorsorge

Informationen helfen dem Einzelnen in der Krise, schnell handlungsfähig zu sein. Die Informationsvorsorge umfasst all jene Informationen, die vor, während und nach einer Krise benötigt werden.

Informationsvorsorge beginnt damit, dass bekannt ist, mit welchen Gefahrenquellen am Wohn- und Arbeitsort zu rechnen ist. In vielen Fällen gibt es dazu bei den Gemeinden, den Landkreisen und weiteren KatS-Behörden, Informationen zu örtlichen Gefahren. Hier finden sich auch oft Hinweise für das Verhalten in Gefahrensituationen und Ansprechpartner für bestimmte Fragen. Bei vielen Behörden sind Risiko- und Gefahrenkarten online verfügbar. Zum Thema Hochwasser- und Sturmflutrisiken gibt es zum Beispiel Karten von Überschwemmungsgebieten (Kap. 5). Hier kann man nachsehen, ob man in einem entsprechenden Gebiet wohnt. In solchen Gebieten ist es hilfreich, neben der örtlichen Wettervorhersage die Pegelstände und Pegelvorhersagen aus der Region im Blick zu behalten.

Frühzeitige Warnung vor einer drohenden Gefahr bekommt man vielerorts über regionale Fernseh- und Radiosender. Auch über das Mobiltelefon können regionale Warnungen empfangen werden, über verschiedene SMS- oder App-Dienste. Bekannte WarnApps (Warnsysteme für private Mobiltelefone) sind KATWARN (> 1 Mio. Downloads), NINA (> 1 Mio. Downloads) und BIWAPP (> 100.000 Downloads)\*. Wie eine WarnApp funktioniert, zeigt INFOBOX 4

## Verhaltensvorsorge

Im Katastrophenfall ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Grundversorgung der Bevölkerung stark eingeschränkt ist. Es ist damit zu rechnen, dass der Strom ausfallen kann, dass Geschäfte nicht öffnen (Supermärkte, Banken, Apotheken) oder dass kein Trinkwasser aus den Leitungen kommt (Kap. 3). Für diesen Fall empfiehlt

## INFOBOX 3 - Empfehlenswerte Webseiten und Checklisten

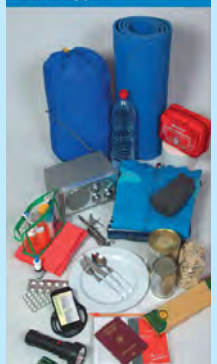
NLWKN: Webseite Hochwasservorsorge  
<https://tinyurl.com/NLWKN-HW-Vorsorge>

NLWKN: Checkliste zur Hochwasservorsorge  
<https://tinyurl.com/NLWKN-Checkliste>

BBK: Broschüre zur Eigenvorsorge mit Checkliste  
<https://tinyurl.com/BBK-Check>

\*Downloadzahlen von Google-Playstore, August 2019

Das Notfallgepäck



Eigenvorsorge ist ein wichtiger Baustein im Katastrophenschutz

Der Verlust von Sachwerten kann durch Vorsorge und richtiges Handeln drastisch reduziert werden

Informationen von WarnApps ergänzen Wetter- und Wasserstandsvorhersagen und Warnmeldungen

das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK, 2018), vorbereitet zu sein, um die Zeit der Versorgungsengpässe zu überstehen bzw. sich so lange versorgen zu können, bis Einsatzkräfte vor Ort sind. Verhaltensvorsorge umfasst dabei nicht nur die Versorgung im Privathaushalt, sondern auch den Schutz der eigenen vier Wände. Durch rechtzeitiges Handeln können Schäden minimiert, Werte geschützt und Umweltschäden verhindert werden. Einen Überblick über wirksame Maßnahmen bietet folgende Liste. Ausführliche Informationen finden sich in Broschüren oder Checklisten zur Eigenvorsorge, die von unterschiedlichen Institutionen herausgegeben werden (INFOBOX 3).

- Zusammenstellen wichtiger Telefonnummern
- Zusammenstellen wichtiger Dokumente (ggf. Kopien anlegen)
- Absprachen mit Nachbarn, Familie und Freunden treffen
- Grundvorrat an Trinkwasser und haltbaren Lebensmitteln vorhalten
- Hausapotheke regelmäßig auffüllen, Erste-Hilfe-Pack griffbereit haben
- Grundausstattung für Notfälle: Taschenlampe, Kerze, Streichhölzer, Decken, batteriebetriebenes Rundfunkgerät, Reservebatterien, Reserve-Akkus (Handy, Laptop, Tablets, etc.)
- Packliste für Notfallgepäck erstellen (Beispiel siehe Bild links)
- Transportboxen für Tiere bereithalten

### Bauvorsorge

Auch im Bereich der Bauvorsorge können bauliche und technische Maßnahmen ergriffen werden, um Schäden durch Umwelteinflüsse zu vermeiden. Im Rahmen von Nachrüstung, Sanierungsarbeiten oder bei Neubauvorhaben, ist es möglich entsprechende Anpassungen vorzunehmen. Die Hochwasserschutzfibel des Bundes (BMI, 2018) bietet eine ausführliche Übersicht zu Maßnahmen des baulichen Hochwasserschutzes, gegliedert in die Bereiche *Ausweichen*, *Widerstehen* und *Anpassen*.

Das *Ausweichen* ist eine der ältesten baulichen Anpassungsmaßnahmen, z. B. durch das Errichten von Gebäuden auf Warften. Aber auch das Bauen auf Stützpfählen oder das Höherlegen der hochwertigen Gebäudeteile gehören zu dieser Strategie. Moderne Ge-

bäude können so gebaut werden bzw. nachgerüstet werden, dass sie Niederschlagswasser, Hochwasser und Grundwasser fernhalten können. Das wären typische Maßnahmen der *Widerstehen*-Strategie. Anstatt den Wassereintritt zu verhindern, wird bei der Strategie des *Anpassens*, das Gebäude so gebaut, dass Wasser eindringen kann und zügig nach dem Ereignis wieder das Gebäude verlässt, um somit Schäden zu vermeiden.

Auch durch die Verwendung geeigneter Baumaterialien und die Sicherung von umweltgefährdenden Stoffen, können Folgeschäden vermieden werden. Eine Liste an geeigneten und ungeeigneten Baumaterialien sowie Tipps zur Sicherung von umweltgefährdenden Stoffen finden sich zum Beispiel in der Hochwasserfibel NRW (MURL-NRW, 1999) oder in der Hochwasser-Info der Stadtentwässerungsbetriebe Köln (SEG Köln, o. J.).

### Risikovorsorge

Nicht alle Schäden lassen sich durch Vorsorgemaßnahmen vermeiden. Je nachdem was betroffen ist, können die Schäden sehr teuer, bis hin zu existenzbedrohende Ausmaße annehmen. Daher sollte dieses Risiko abgedeckt sein, entweder durch private Rücklagen oder durch eine Versicherung. Eine Möglichkeit ist die Elementarschadensversicherung als Teil einer Hausrat- und Wohngebäudeversicherung. Hierbei ist zu beachten, dass nicht alle Gebäude versicherbar sind. Der Versicherer stellt in den meisten Fällen bauliche Mindestanforderungen und prüft die Gefährdungsklassen für verschiedene Naturgefahren, wie Hochwasser, Erdbeben, Lawinengefahr und weitere. Schäden aufgrund von Sturmfluten werden in den seltensten Fällen gedeckt (DKK, 2015).

### Nachbarschaftshilfe

Wie viele Ereignisse gezeigt haben, ist man im Schadensfall meistens nicht alleine. Viele größere und kleine Probleme können mit Hilfe von Nachbarn, Freunden oder Verwandten gelöst werden. Damit wird ein großer Beitrag zum Bevölkerungsschutz geleistet. Die Nachbarschaftshilfe schließt die Lücke zwischen der Eigenvorsorge und dem Einsatz von Hilfskräften.

### INFOBOX 4 - Wie funktioniert eine WarnApp?

Das Grundprinzip der Warn-Apps besteht darin, dass Großschadenslagen, wie Großbrände, Bombenfunde oder Hochwasser mit genauer Ortsangabe an die Warn-App gemeldet werden. Diese Ortsangabe wird mittels Basisstationen, WLAN-Zugangspunkten oder GPS-Ortung mit dem Standort des Mobiltelefons abgeglichen. Befindet man sich im kritischen Umkreis, bekommt man von der App eine Nachricht aufs Mobiltelefon. Auch wird man über alle Schadenslagen von zuvor in der App gespeicherten Orten informiert, z.B. dem eigenen Wohnort, oder Wohnorten von Verwandten, Bekannten oder Freunden. Einige Apps enthalten eine Kartenansicht, in der man das betroffene Gebiet auf einer Karte sehen kann. Die Apps können auch Warnungen verschiedener Institutionen mit verbreiten, wie Unwetterwarnungen vom Deutschen Wetterdienst. Zusätzlich zu den Informationen WAS? passiert ist und WO? es passiert ist, bieten die WarnApps Tipps zum richtigen Verhalten in der Schadenslage.

#### NINA - Notfall-Informations- und Nachrichten-App

NINA wird nicht in allen Bundesländern von regionalen Behörden gespeist und hat daher lokal eine geringere Abdeckung. Großer Vorteil ist jedoch, dass NINA auf die Warnsysteme des Bundes zurückgreifen kann. Es meldet vor allem bundesweite Großgefahren.

#### KATWARN - Warnsystem für Gefahren- und Katastrophenfälle

Schadenslagen werden von verschiedenen Institutionen und regionalen Behörden an KATWARN gemeldet. Die beteiligten Behörden haben die Möglichkeit regional-spezifische Informationen mit einzuspielen, wie die Telefonnummer eines Bürgertelefons. Im Landkreis Wesermarsch wird KATWARN eingesetzt, um Bürger\_innen zu warnen und Verhaltenstipps zu geben (Landkreis Wesermarsch, o. J.). Es wird seit Mai 2015 im Landkreis eingesetzt und erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Seit Beginn der statistischen Aufzeichnungen im Januar 2018 sind ca. 2000 Nutzer dazugekommen, insgesamt nutzen knapp 8000 Menschen im Landkreis KATWARN.



# Vorsorge in der Landwirtschaft

# 10

Die landwirtschaftlichen Flächen der Wesermarsch werden zu 90% zur Milchviehhaltung genutzt. In der Wesermarsch gibt es 633 Rinderhalter mit über 122.000 Tieren. Neben den materiellen Werten, die auf den Betrieben dem Risiko eines möglichen Hochwassers ausgesetzt sind, steht vor allem das Tierwohl im Vordergrund. Hochwasser bedroht nicht nur Menschen-, sondern auch Tierleben, weswegen es unabdingbar ist, ausreichend Vorsorge zu betreiben. Historisch haben die Anwohner der Wesermarsch ihre Hofstellen individuell vor einem möglichen Hochwasser geschützt. Höfe wurden auf Wurten gebaut oder von Ringdeichen geschützt. Mit dem Bau der Küstendeiche und der Entwässerung der Marschen war es möglich mit der landwirtschaftlichen Produktion auch in die niedriger gelegeneren Flächen zu gehen (Kap. 2). Durch die Deiche geschützt, brauchte es keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen für die Höfe. Trotzdem blieb das Hochwasserrisiko vielerorts nicht unbeachtet. Auf vielen Bauernhöfen bot der Dachboden die Möglichkeit, vor dem Hochwasser zu fliehen und ggf. auch einen minimalen Teil des Tierbestands mit in Sicherheit zu bringen und die Fluten abzuwarten.

Die Besatzdichte in der Wesermarsch ist mit 154 Großvieheinheiten (GV) pro km<sup>2</sup> 2,5-mal so hoch wie im Durchschnitt in Niedersachsen (60 GV/km<sup>2</sup>). Damit leben mehr Rinder als Menschen im Landkreis. Durch die Technisierung und Digitalisierung der landwirtschaftlichen Produktion ist es möglich große Flächen zu bestellen und viele Tiere zu versorgen. Der Entwicklung geht hin zu weniger Betrieben mit mehr Rindern, wie man in Abb. 35 sehen kann. 1968 hatten die Rinderhalter in der Wesermarsch im Durchschnitt 29 Rinder auf ihrem Hof. Diese Zahl stieg bis heute stetig an, auf 182 Rinder pro Rinderhalter. Der größte Betrieb im Landkreis hat über 1.700 Tiere, davon 900 Rinder. Je größer der Betrieb ist, desto größer wird das Risiko, dass er trägt (Kap. 1). Zum Beispiel ist die Option im Falle von Stromausfall per Hand zu melken, ab einer bestimmten Betriebsgröße nicht mehr gegeben. In solchen Fällen ist es zu empfehlen ein Notstromaggregat zur Absicherung zu haben.

In Kap. 8 werden die Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung in Butjadingen vorgestellt, an der auch Landwirte teilgenommen haben. Neben den Antworten, die im Prinzip beschreiben, dass eine vollständige Evakuierung des Hofes bei einem Deichdurchbruch nicht möglich ist, wurden auch Möglichkeiten genannt, wie man sich vorbereiten kann. Die Maßnahmen sind davon abhängig, wie stark ein Betrieb bei einem Ereignis betroffen ist. Aus Sicht des Tierwohls besteht einerseits die direkte Gefahr des Ertrinkens für die Tiere, andererseits das Leid, verursacht durch den Ausfall der Versorgungstechnik. Fällt die Stromversorgung aus, sind die Landwirte auf sich allein gestellt, wenn keine anderen Vorkehrungen getroffen wurden. Viele Handgriffe können, vor allem in großen Betrieben, ohne Stromversorgung nicht mehr durch Handarbeit geleistet werden. Eine flächendeckende Unterstützung der Betriebe mit Notstrom kann in so einem Fall nicht gewährleistet werden. Notstromaggregate liegen bei Feuerwehren oder dem THW vor. Für viele Betriebe würde die elektrische Leistung der Geräte jedoch nicht ausreichen. Ab-

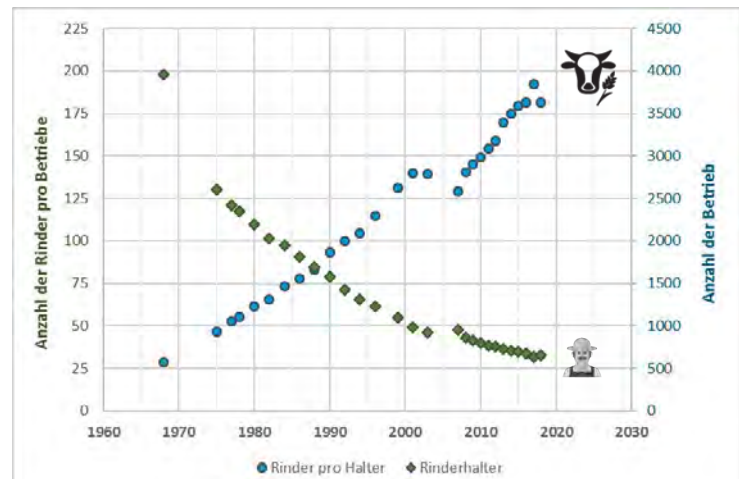


Abb. 35: Entwicklung der Anzahl Rinder pro Betrieb im Vergleich zur Anzahl der Betriebe in der Wesermarsch, Quelle: LWK (2019).

gesehen davon, werden die Notstromaggregate im Katastrophenfall an administrativen Stellen, wie Rathäusern, Notfallzentren oder mobilen Küchen benötigt.

Neben Fütterung und Beleuchtung wird in Milchkuhbetrieben der größte Anteil des Stroms für die Milchgewinnung verwendet (Abb. 36). Wenn Tränken, Fütterung und Melken nicht sichergestellt werden können, verursacht dies bei den Tieren Leid und löst auch Folgekrankheiten, wie Euterentzündungen aus, die im schlimmsten Fall zur Notschlachtung der Tiere führt. Somit müssen mindestens diese Funktionen aufrechterhalten werden, um die Tiere zu versorgen. Grundsätzlich ist ein Stromausfall von 12 h mit klassischen Melkanlagen beherrschbar. Melkroboter sind dagegen sensibler. Sie melken je nur mit einem Melkzeug und ohne Pausen. Es gibt nur sehr wenig Pufferzeit, in der die Fehlzeiten, in denen aufgrund eines Stromausfalls nicht gemolken werden kann, aufgeholt werden könnten.

## Maßnahmen

Ertrinkungsgefährdet sind die Tiere grundsätzlich nur bei Großschadenslagen aufgrund von Sturmfluten, die die Kapazitäten der Deiche übersteigt. Falls für die Standorte der Tiere keine bauliche Vorsorge betrieben wurde, gibt es kaum Möglichkeiten kurzfristig einzugreifen. Die Evakuierung bei den Bestandsgrößen in der Wesermarsch ist nur sehr eingeschränkt möglich. Die Verlegung der Bestände auf höhergelegene Flächen wäre eine mögliche individuelle Lösung für einzelne Betriebe, wie sie auch in der Umfrage genannt wurde (Kap. 8). Einer großflächigen Evakuierung stehen jedoch drei hauptsächliche Umstände entgegen: es existieren nur wenige Evakuierungsrouten, die von den Einsatzkräften genutzt werden müssen; es gibt zu wenig geeignete Transportfahrzeuge; es gibt kaum Betriebe, die diese Zahl an Tieren aufnehmen kann. Aus Seuchenschutzsicht ist vom Freilassen der Tiere in Hochwassersituationen abzuraten.

Betriebe müssen Eigenvorsorge betreiben, um sich vor Hochwasser zu schützen

Die Versorgung mit Notstrom ist für große Betriebe unabdingbar

Großflächige Evakuierung von Tieren ist in der Wesermarsch nicht möglich

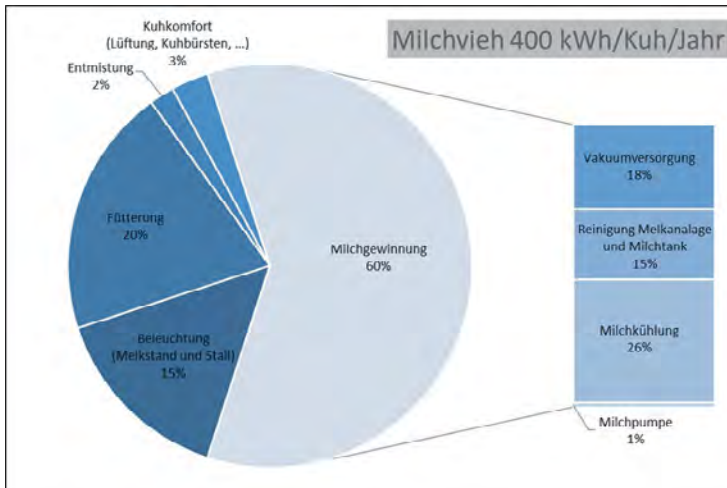


Abb. 36: Energieverbrauch landwirtschaftlicher Milchviehbetriebe, Quelle: Nesper et al. (2014).

Viel öfter als die eben beschriebene Großschadenslage sind Schadensfälle, in denen nicht direkt das Leben der Tiere gefährdet ist, sondern im Wesentlichen ihre Versorgung sichergestellt werden muss. Solch ein Ereignis könnte eindringendes Wasser von überströmten Deichen, ein Binnenhochwasser oder auch ein längerer Stromausfall sein (Kap. 3). In diesem Fall können vorsorglich Maßnahmen ergriffen werden, um das Tierleid so weit wie möglich zu minimieren. An verschiedene Stellen sind bereits Checklisten und Empfehlungen erarbeitet worden, die Tipps zur Eigenvorsorge auf einem landwirtschaftlichen Betrieb geben (LWK Niedersachsen 2014; BLL, 2018). Zusammen mit den Informationen vom Kreislandvolk, dem Veterinäramt JadeWeser und dem Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), lassen sich einige Handlungsbereiche benennen, die die Eigenvorsorge der Betriebe in der Wesermarsch verbessern können. Ein Beispiel für mögliche Fragen für die Betriebe zeigt die INFOBOX 5. Auch hier lassen sich die Maßnahmen in die Bereiche Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge, Bauvorsorge und Risikovorsorge unterteilen (Kap. 9).

Um seine Tiere in Notsituationen versorgen zu können, ist es wichtig, notwendige Vorräte und Materialien verfügbar zu halten. Eine entsprechende Planung im Vorfeld hilft dabei einen Überblick zu bekommen, was gebraucht wird und für welchen Zeitraum die Vorräte halten. Bei den Gesprächen mit den regionalen Akteuren wurde klar, dass bei den landwirtschaftlichen Strukturen in der Wesermarsch die Aufrechterhaltung der Stromversorgung einer der wichtigsten Punkte ist. Daher wird dieses Thema hier ausführlicher beleuchtet. Detaillierte Informationen zu weiteren Vorsorgemaßnahmen finden sich in dem Ratgeber „Hochwasser und Landwirtschaft“ von der LWK Niedersachsen (2014).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Netzersatzstrom zu erhalten, dafür müssen die elektrischen Anlagen des Betriebs jedoch darauf ausgelegt sein, an eine externe Stromversorgung angeschlossen zu werden. Eine Nachrüstung mit einem solchen Anschluss sollte pro-

blemlos möglich sein. Im Schneewinter 1979 wurde noch einige Höfe von den örtlichen Feuerwehren mit Notstrom versorgt. Heutzutage wären dies nicht mehr praktikabel, da die Notstromaggregate nicht die benötigte Leistung mitbringen und bei den Betriebsgrößen viel mehr Tiere versorgt werden müssten, was zu zeitlichen Engpässen führt. Daher ist es empfehlenswert ein eigenes Notstromaggregat vor Ort zu haben, dass mit einem Schlepper betrieben werden kann. Entscheidend bei der Anschaffung ist, wie viele Verbraucher auf dem Hof gleichzeitig betrieben werden müssen, wie viel Leistung dies benötigt und wie viel Treibstoff dafür gelagert sein muss. Sowohl das Aggregat als auch der Einspeisepunkt sollten mindestens einmal im Jahr auf ihre Funktionalität überprüft werden. Einige Hersteller von Melkanlagen oder Melkrobotern bieten die Installation von einer Notstromversorgung mit an. Eine Idee, die beim Landvolk Altenhundertorf diskutiert wurde, ist eine Sammelbestellung von Notstromaggregaten über den Maschinenring, die im Notfall für die beteiligten Landwirte bereitgestellt werden. Die Wartung der Geräte könnte über einen Dienstleistungsauftrag an ein geeignetes Elektrounternehmen vergeben werden. Ein ähnliches Angebot böte auch die EWE an, bei dem Notstromaggregate bestellt werden können, die im Notfall für den entsprechenden Betrieb bereitgestellt werden. Auch andere individuelle Lösungen über Eigenstromerzeugung, Stromspeicherung oder kleinere Gemeinschaftslösungen sind denkbar.

Für jeden Hof ist es empfehlenswert, einen Notfallplan für den Betrieb zu erstellen, um im Fall der Fälle schnell handlungsfähig zu sein. Hier werden alle wichtigen Informationen gebündelt, z. B. die Gefahrenquellen auf dem Hof, wer im Notfall informiert werden muss, Telefonnummern von der örtlichen Feuerwehr, Gemeinde, Spediteure, Strom- und Wasserversorgung, Tierärzte, Freunde, Nachbarn, usw. Der Notfallplan sollte allen Betriebsangehörigen bekannt sein und stets aktuell gehalten werden. Teil des Notfallplans sollte auch ein Tierrettungsplan sein, wie er z. B. in den niedersächsischen Tierschutzleitlinien für die Milchkuhhaltung (2007) oder für die Mastrinderhaltung (2017) empfohlen wird.

**INFOBOX 5 - Beispiel für Fragen**

**Schutz vor eindringendem Wasser**

- Wie liegen meine Hofstelle, Ställe, Speicher und weitere Anlagen im Vergleich zum Umland?
- Wie ist meine Technik verbaut (im Keller, hochgelegen, vor Wassereinfluss geschützt)?
- Welche baulichen Maßnahmen wären möglich, um meine Gebäude und Anlagen vor eindringendem Wasser zu schützen?
- ...

- Wie lange kann ich die Futtermittellieferung aufrecht erhalten?
- Wie lange ist das Melken möglich?
- Wie viele Mitarbeiter brauche ich, um die Grundbedürfnisse der Tiere manuell zu bedienen?
- ...

**Vorbeugung von Folgeschäden:**

- Sind Tanks mit wassergefährdenden Stoffen gegen das Aufschwimmen gesichert?
- Sind wassergefährdende Stoffe hochwassersicher gelagert?
- ...

**Schutz vor Ausfall der Technik**

- Wie lange kann ich die Wasserversorgung aufrecht erhalten?



# Hochwasserschutztag in der Wesermarsch

# 11

Die Bevölkerungsbefragung in Butjadingen hat ergeben (Kap. 8), dass es zielführend ist, das Risikobewusstsein der Bevölkerung gegenüber Hochwasser und Sturmfluten zu stärken, die regionalen Akteure aus dem Bereich Katastrophenschutz vorzustellen und die Einwohner zur Eigenvorsorge anzuregen (Kap. 9). Vor diesem Hintergrund wurde im Mai 2019 erstmalig der FRAMES Hochwasserschutztag im Landkreis Wesermarsch organisiert und durchgeführt.

### **Vorbereitung des Hochwasserschutztages**

Im Rahmen des FRAMES Regionalforums wurden alle Praxisakteure aus dem Bereich des Katastrophenschutzes frühzeitig in die Vorbereitung eingebunden. Nur als gemeinsame Aktivität konnte eine solche öffentlichkeitswirksame Veranstaltung Erfolg versprechend sein. Neben der inhaltlichen Ausgestaltung des Hochwasserschutztages waren wesentliche zu klärende Fragen der Ort und Termin, die verkehrstechnische Anbindung und Regelung, Transportangebote für potenzielle Besucher\_innen sowie Fragen der Logistik und Versorgung (Getränke, Verpflegung, Wasser-, Strom- und Abwasser-Anschlüsse; Toiletten). Die Vorbereitung wurde von einer frühzeitigen Pressearbeit begleitet, um v.a. in der Regionalpresse auf die Veranstaltung aufmerksam zu machen und die Bevölkerung zu informieren.

### **Durchführung des Hochwasserschutztages**

Durchgeführt wurde der Hochwasserschutztag am 4. Mai 2019 von 10 bis 16 Uhr in Augustgroden. Alle am FRAMES Regionalforum beteiligten Organisationen aus dem Bereich des Katastrophenschutzes präsentierten sich und informierten über ihre Arbeit an insgesamt 18 Ständen.

Das Angebot für die Besucher\_innen enthielt u.a. folgende Programmpunkte:

- Impulsvorträge und Podiumsdiskussionen mit regionalen Experten informierten über die Themen Klimawandel und Küstenschutz sowie Eigenvorsorge in der Landwirtschaft.
- Gespräche mit Zeitzeugen gaben einen Überblick über die Verhältnisse während und die Folgen der Sturmflut von 1962 in der Region.
- Über die reine Information hinaus wurden an den Ständen der beteiligten Organisationen auch Geräte vorgeführt (z.B. die Sandsackfüllmaschine des II. Old. Deichbandes) und Möglichkeiten zum Mitmachen angeboten (z.B. die mobile Intensivstation des Rettungsdienstes des LK Wesermarsch).
- Die Windmaschine der Feuerwehr demonstrierte direkt am Deich die Wirkung von stürmischen Winden.



Übersicht über die Stände auf dem Hochwasserschutztag 2019, Foto: Helge Bormann.

Das Interesse in der Region an Information über Hochwasser ist groß

Der Hochwasserschutztag sollte zu einer festen Einrichtung werden

Die Vorbereitung auf den nächsten HWS-Tag sollte sobald wie möglich beginnen

- Ein Medienraum bot die Möglichkeit, sich über Videos und Webseiten über die generelle Thematik zu informieren. Das Medienmaterial wurde einerseits von Studierenden der Jade Hochschule entwickelt, zum anderen wurden Beiträge aus den Mediatheken des BBK, DRK, DLRG, feuerwehriinnovativ, des ZDF und des WDR genutzt.
- Im Rahmen eines Quiz und einer Rallye konnten die Besucher ihr Wissen über die Region testen und ein Puzzle des aktuellen Höhenmodells der Wesermarsch gewinnen.
- Prämiert wurden auch die Sieger des FRAMES Malwettbewerbs für Grundschulklassen.

### Erkenntnisse aus dem Hochwasserschutztag

Die Veranstaltung rief bei allen beteiligten Organisationen und bei den Besucher\_innen viel Zustimmung hervor. Gelobt wurde die Vielfalt und Kreativität der Angebote und die Möglichkeit, aktiv an Aktionen teilzunehmen. Auf die Praxispartner in der Region ist also Verlass! Alle Akteure waren sich einig, dass eine derartige Veranstaltung regelmäßig durchgeführt werden sollte, um das Risikobewusstsein der Menschen aus der Wesermarsch zu schärfen und gleichzeitig eine Bühne für die beteiligten und verantwortlichen Organisationen zu schaffen. Auch von Seiten von Lehrern und Schulen wurde Interesse an den Materialien und Aktivitäten bekundet.

### Bedenkenswertes

Viel diskutiert wurde der Standort der Veranstaltung. Die Besucher\_innen mussten die Veranstaltung gezielt besuchen, „Laufkundschaft“ gab es nicht. Dafür war die Sandsackfüllmaschine direkt vor Ort, Parkmöglichkeiten sowie Anschlüsse für Wasser, Elektrizität und Abwasser waren vorhanden. Hier sollten Vor- und Nachteile von Logistik und geeigneter Lage abgewogen werden. Alternative Standorte könnten zum Beispiel Marktplätze in Nordenham oder Rodenkirchen, oder auch geeignete Standorte in Brake oder Elsfleth (bzw. in anderen geeigneten Orten im Landkreis) sein.

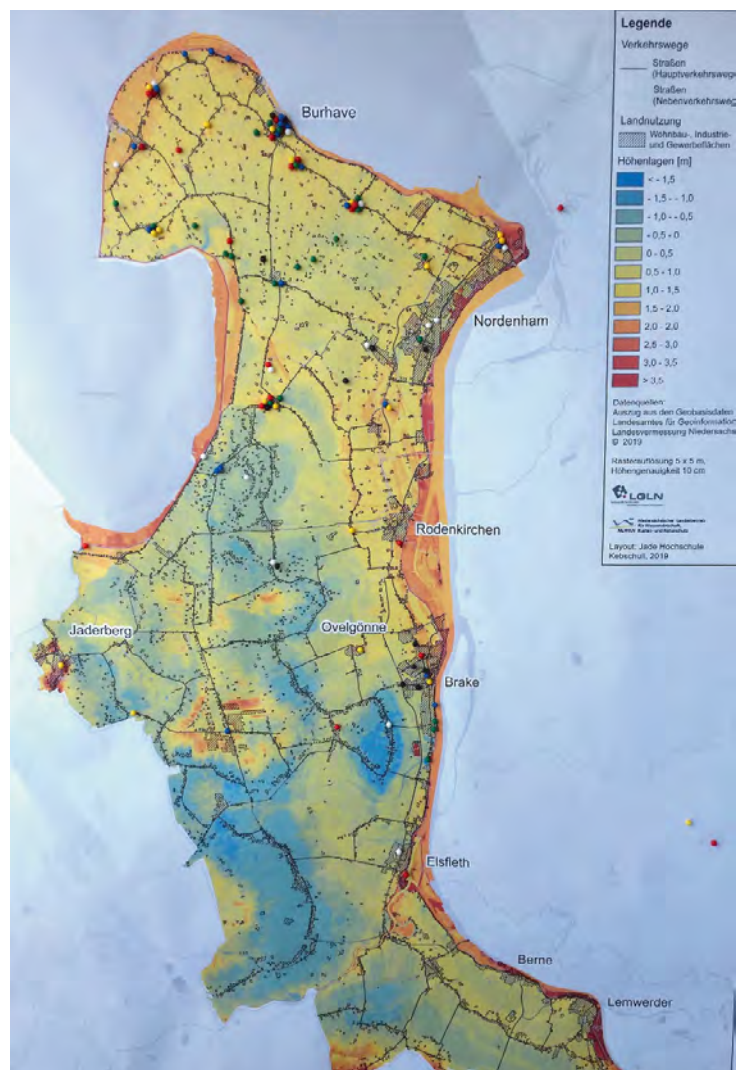
Des Weiteren sollten zukünftig evtl. Wetterkapriolen frühzeitiger bedacht werden. Dankenswerter Weise konnten beim FRAMES Hochwasserschutztag vor dem Hintergrund der Wettervorhersage die Hilfsorganisationen Zelte für alle beteiligten Organisationen bereitstellen, die noch am Veranstaltungstag aufgebaut werden konnten.

### Verbesserungsmöglichkeiten

Neben einer wünschenswerten zentralen Lage des Veranstaltungsortes wurde v.a. angemerkt, dass frühzeitig Werbung für eine solche Veranstaltung gemacht werden sollte. Neben einer aktiven Pressearbeit sind hier alle Beteiligten gefordert, über ihre Netzwerke aktiv Werbung zu machen.

### Notwendigkeiten

Bei allem Lob und Zuspruch für den FRAMES Hochwasserschutztag wird es eine Herausforderung sein, für zukünftige vergleichbare Veranstaltungen einen Kümmerer zu finden. Diese Aufgabe kann außerhalb von Projekten nicht von Hochschulen oder Universitäten geleistet werden. Einer der regionalen Akteure sollte – unterstützt vom gesamten Kreis der Akteure des Katastrophenschutzes – die Verantwortung übernehmen, um Kontinuität im Sinne einer regelmäßigen Durchführung von Hochwasserschutztagen im Landkreis Wesermarsch zu gewährleisten.



Markierung der Wohnorte von Besucher\_innen des FRAMES Hochwasserschutztages auf der Höhenkarte des Landkreises Wesermarsch, Foto: Axel Linneweber.



# Erfahrungsaustausch mit europäischen Partnern

# 12

FRAMES ist ein europäisches Projekt im Nordseeraum, in dem verschiedene Institutionen aus Belgien, Dänemark, Deutschland, England und den Niederlanden an einem Themenschwerpunkt zusammenarbeiten (Kap. 4). In jedem der genannten Länder werden in den jeweiligen Pilotregionen bestimmte Aspekte des Konzeptes der Mehrebenensicherheit untersucht. Der direkte Austausch zwischen Projektpartnern, die in verschiedenen Regionen an ähnlichen Problemen arbeiten, führt zu einem besseren Verständnis und zum Austauschen und Entwickeln von Ideen. In den Niederlanden sind die Pilotregionen die Provinz Zeeland (Abb. 37) und die Region Alblas-serwaard in der Provinz Zuid-Holland. Diese beiden Regionen weisen große Überschneidungen mit dem Landkreis Wesermarsch auf. Zum einen besteht für beide Pilotregionen eine Gefährdung sowohl durch Sturmfluten von der Nordsee als auch vom Hochwasser über die Flüsse Schelde und Rhein. Beide Regionen liegen zu einem erheblichen Teil unter dem Meeresspiegel und schützen sich durch Deiche gegen Überflutungen. Zudem ist in beiden Regionen in den vergangenen Jahrhunderten, ebenso wie in der Wesermarsch, ein ausgeklügeltes Entwässerungssystem etabliert worden. Eine wichtige Ebene im Mehrebenenkonzept in den Niederlanden ist die Ebene des Katastrophenschutzes (Kap. 4). Die präventiven Maßnahmen gegen Überflutungen in den Niederlanden sind im Großen und Ganzen mit den niedersächsischen vergleichbar. Unterschiede bestehen zum Beispiel in der Methodik für die Bemessung des Deichbesticks (Kap. 2). Darüber hinaus werden mit Hilfe von Szenarien mögliche zukünftige Oberwasserabflüsse von Rhein und Schelde als Grundlagen für die Maßnahmenplanung angewendet, was in Deutschland auch möglich wäre, zur Zeit aber nicht umgesetzt wird. Die landwirtschaftliche bzw. gesamtwirtschaftliche Entwicklung in den beiden niederländischen Regionen führt zu ähnlichen Randbedin-

gungen, wie sie auch in der Wesermarsch zu finden sind. Das Wissen um diese Ähnlichkeiten war der Anlass für die Organisation eines direkten Austausches mit den niederländischen Kollegen. Mitglieder des Regionalforums (Kap. 14) des Landkreises Wesermarsch bekamen die Möglichkeit, an einer Exkursion in die genannten niederländischen Pilotregionen teilzunehmen. Die Exkursion war so organisiert, dass die deutschen TeilnehmerInnen auf ihre niederländischen Pendanten trafen und sich damit direkt über fachliche Spezifika austauschen konnten.

## **Provinz Zeeland**

Die Provinz Zeeland liegt im Süden der Niederlande an der Grenze zu Belgien (Abb. 37). Die Halbinsel Walcheren/Zuid-Beveland wird von der Schelde begrenzt. Die Schelde teilt sich auf in die Oosterschelde im Norden, die durch ein Sperrwerk von der Nordsee abgetrennt wurde und in die Westerschelde im Süden, die einen offenen Zugang zu den Tiefwasserhäfen Vlissingen (NL) und Antwerpen (B) bietet. Die Provinz Zeeland stand aufgrund von zahlreichen Deichbrüchen während der Sturmflut in 1953 zu 75% unter Wasser. Zirkum 1.900 Menschen und zahlreiche Tiere verloren ihr Leben in den Fluten, weite Teile der Region wurden durch das eindringende Salzwasser zerstört. Von Mitte der 1950er bis heute wird der so genannte Deltaplan in den Niederlanden aufgestellt und regelmäßig fortgeschrieben, der die Sicherheit der Menschen vor Hochwasser von der See und den Flüssen gewährleisten soll. In der Provinz Zeeland wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, die zerstörten Gebiete wieder aufzubauen und bewohnbar zu gestalten. Die Sicherheit der letzten Jahrzehnte, dass keine Sturmflut die Deiche überspülen bzw. zerstören konnte, führte zu einer prosperierenden wirtschaftlichen Entwicklung und zur Zunahme

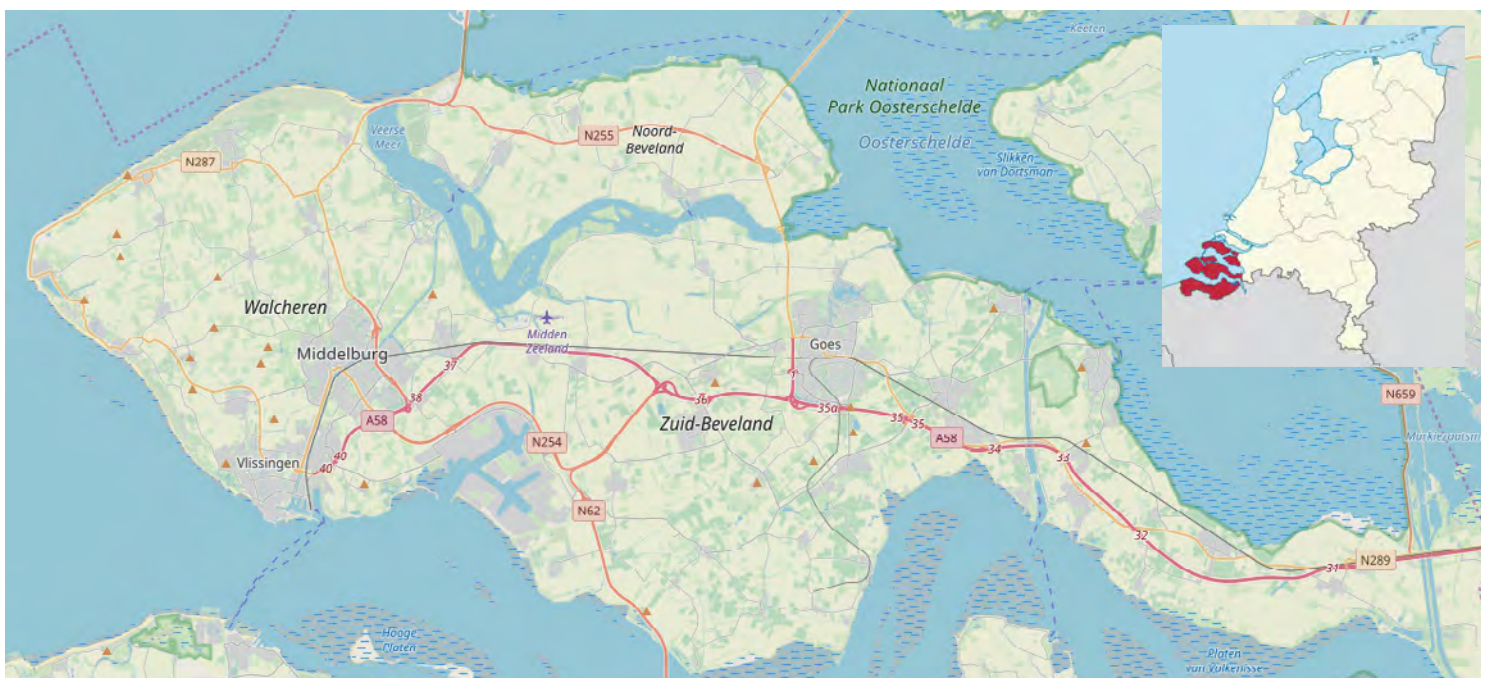


Abb. 37: Halbinsel Walcheren und Zuid-Beveland der Provinz Zeeland (Lage der Provinz im kleinen Bild), Quelle: [www.openstreetmap.de](http://www.openstreetmap.de) und [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org).

Küstenregionen im Nordseeraum stehen vor vergleichbaren Problemen

Evakuierung und Versorgungssicherheit sind zentrale Herausforderungen

Ein Erfahrungsaustausch kann zu neuen Lösungsansätzen führen

der Bevölkerung. Die Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur ist aufgrund der vorhandenen Topografie ebenfalls durch Binnenhochwasserereignisse überflutungsgefährdet. Somit befassen sich die einzelnen Fallstudien, welche die Provinz Zeeland im Rahmen von FRAMES durchführt, mit folgenden Themen:

#### **Überprüfung der Hochwassersicherheit der Stromnetzinfrastruktur**

Mit der Umsetzung des Deltaplanes ist die Provinz Zeeland gegenüber Sturmfluten nach menschlichem Ermessen sicher. Der direkte Austausch zwischen Projektpartnern, die in verschiedenen Regionen an ähnlichen Problemen arbeiten, führt zu einem besseren Verständnis und dem Austauschen und Entwickeln von Ideen. Klimawandelbedingte Veränderungen in der Niederschlagsmenge sowie -verteilung können aber auch zu Binnenhochwasserereignissen führen, z.B. wenn die Entwässerung nicht einwandfrei funktioniert. Aus diesem Grund wurde die sensible Stromnetzinfrastruktur in der Provinz auf ihre Anfälligkeit gegenüber einem Binnenhochwasser untersucht. Die Untersuchung hat ergeben, dass viele Transformatoren und Umspannwerke in den niedrig liegenden Bereichen der Provinz nicht gegen Hochwasser geschützt sind. Als Konsequenz kann dies zu einer frühzeitigen Abschaltung oder zu Schäden an dieser Infrastruktur führen.

#### **Vertikale Evakuierungsmöglichkeiten in das Hafengebiet von Vlissingen**

Der westliche Teil der Provinz, die Halbinsel Walcheren, weist eine ähnliche Topografie wie die Wesermarsch auf, im Inneren liegt sie unter dem Meeresspiegel und an den Rändern darüber. Die höher gelegenen Flächen im Osten können nur über eine Autobahn erreicht werden, die durch ein sehr niedrig liegendes Gebiet führt. Daher ist die Flucht aus dem Gebiet heraus (= horizontaler Evakuierung) bei Hochwasser nicht möglich. Aus diesem Grund wurde eine Untersuchung angefertigt, die sich mit einer vertikalen Evakuierung der Bevölkerung in das Hafengebiet Vlissingen auseinandersetzte. In der Stadt Vlissingen befinden sich beispielsweise in den niedrig gelegenen Flächen Alten- und Pflegeheime, die im Fall eines Hochwasserereignisses schnellstmöglich evakuiert werden müssten. Ein Transport dieser Menschen aus diesem Gebiet heraus, ist kaum zu bewerkstelligen. Die Idee ist, im Hafen von Vlissingen hochwassersichere Unterbringungsmöglichkeiten zu schaffen.

Die angesprochene Evakuierungsrouten über die Autobahn in den Osten der Niederlande auf höher gelegenes Gelände ist Gegenstand der dritten Fallstudie. Wichtige Infrastruktur wie Strom- und Gasleitungen, Eisenbahnschienen und eine Autobahn, die an dieser Stelle durch einen Tunnel verläuft, führen durch den tiefsten Punkt der Provinz. Ziel dieser Untersuchung ist die Sicherstellung der Funktionalität aller Infrastrukturen im Fall eines Hochwasserereignisses.

#### **Gewährleistung der Funktionalität ausgewählter Verkehrsinfrastruktur im Hochwasserfall**

Die angesprochene Evakuierungsrouten über die Autobahn in den Osten der Niederlande auf höher gelegenes Gelände ist Gegenstand der dritten Fallstudie. Wichtige Infrastruktur wie Strom- und Gasleitungen, Eisenbahnschienen und eine Autobahn, die an dieser Stelle durch einen Tunnel verläuft, führen durch den tiefsten Punkt der Provinz. Ziel dieser Untersuchung ist die Sicherstellung der Funktionalität aller Infrastrukturen im Fall eines Hochwasserereignisses.



Partnertreffen in der Provinz Zeeland im Gebäude der Veiligheids-Regio Zeeland (Sicherheitsregion), Foto: Frank Ahlhorn.



### **Pilotregion Alblasterwaard**

Die Pilotregion Alblasterwaard befindet sich im östlichen Bereich der Provinz Zuid-Holland (Abb. 38, kleines Bild). Die Pilotregion steht unter dem Einfluss der Nordsee aus dem Westen und den Rhein-Mündungsarmen Lek (im Norden) und Beneden-Merwede (im Süden): Östlich der Autobahn A27 wird die Region hauptsächlich hochwasserbeeinflusst und westlich davon ist der tidebeeinflusste Bereich (Abb. 38). Ein weitverzweigtes und ausgeklügeltes Entwässerungssystem ist in der Pilotregion installiert worden. Berühmt sind die Wasserwindmühlen aus Kinderdijk, die den westlichen Bereich der Pilotregion entwässern. Heute ist am nordwestlichen Rand des Polders eine moderne Pumpstation eingerichtet, die die Hochwassersicherheit gewährleistet. Durch die Lage der Pilotregion sind folgende Themen von besonderer Wichtigkeit:

- i) Hochwassersicherheit und räumliche Anpassung sowie
- ii) Evakuierung der Bevölkerung bei Hochwasserereignissen.

Die Bebauung in Alblasterwaard konzentriert sich in der Hauptsache auf den äußeren Ring des Polders entlang der Deiche. In frühen Jahren wurden die Häuser auf bzw. in den Deich hineingebaut. Diese Bauweise hatte vor vielen Jahren seine Vorteile, denn die Häuser standen gegenüber einem Binnenhochwasser höher und konnten somit den Bewohnern als Schutz dienen. Nach Erstellung der Sperrwerke zur Nordsee im Rahmen des Deltaplanes nach der Sturmflut von 1953 wurden Nordseesturmfluten nicht mehr als essentielle Bedrohung angesehen. Mit zunehmenden Erkenntnissen über den Klimawandel und dem Anstieg des Meeresspiegels sind die Niederlande seit 2008 darum bemüht, nicht nur Sturmfluten als Herausforderung anzusehen, sondern ziehen ebenfalls in Hochwasserszenarien die möglichen Oberwasserabflüsse aus dem Rhein mit in Betracht. Die Erfahrungen aus den Rheinhochwassern in 1993 und 1995 tragen zu diesem Umstand bei. Damit ist die Hochwassergefährdung für die Pilotregion nicht nur auf Binnenhochwasser nach starken Niederschlägen beschränkt, sondern es sind die Hochwassergefahren, die durch die Nordsee und die Rheinmündungsarme verursacht werden, ebenfalls zu beachten.

Somit ist die Bebauung in den Deichen in heutiger Zeit eher ein Hindernis, denn notwendige Deichanpassungen (Erhöhungen oder Verstärkungen) sind nur eingeschränkt oder gar nicht durchführbar. Dies leitet zum zweiten wichtigen Thema in Alblasterwaard über: Die Evakuierung der Bevölkerung. Wichtige Verkehrsinfrastruktur in der Pilotregion führt über die vorhandenen Deiche. Insbesondere in den Sommermonaten wird die Region von vielen Touristen besucht, was zu Engpässen auf den schmalen Zufahrtsstraßen führt. Zudem ist die Tragfähigkeit der Straßen eingeschränkt. Beispielsweise führen moderne landwirtschaftliche Fahrzeuge oder schwere Lastzüge zu teilweise erheblichen Behinderungen im Verkehrsfluss.

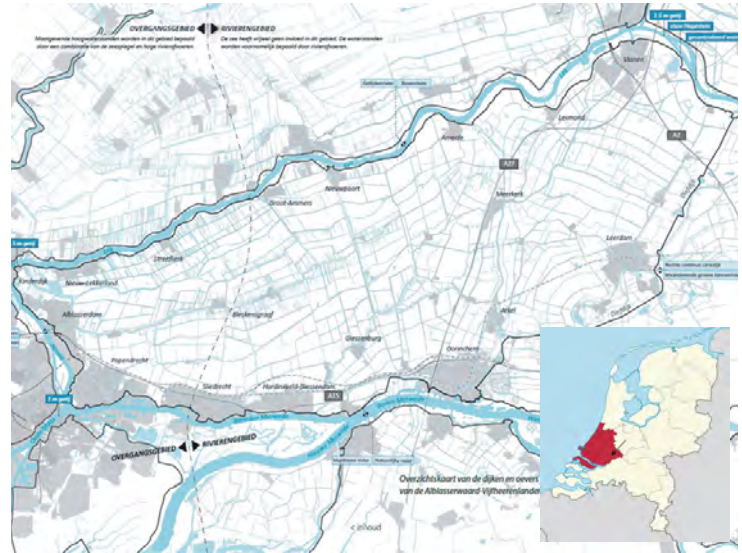


Abb. 38: Übersicht der Pilotregion Alblasterwaard (großes Bild) und Lage in den Niederlanden (kleines Bild), Quelle: Provinz Zeeland und [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org).

### **Welche Erfahrungen haben die Teilnehmer aus der Wesermarsch mitgenommen?**

#### *Erfahrungen aus dem Besuch in Alblasterwaard*

- Die Evakuierung der Bevölkerung in der Region Alblasterwaard ist ebenso wie in der Wesermarsch eine große Herausforderung für die Hilfsorganisationen und die verantwortlichen Stellen des Katastrophenschutzes. Wenige und zum Teil sehr enge Straßen, die auf den Deichen liegen, müssen als Evakuierungsrouten dienen. Zusätzlich würden diese Straßen für Einsatzfahrzeuge genutzt, die zu möglichen Schadensstellen im und am Deich müssen. Darüber hinaus gibt es Alten- und Pflegeheime, deren Evakuierung ebenfalls eine Herausforderung darstellt. Gemeinsam mit den deutschen Teilnehmern wurden im Rahmen von Arbeitsgruppen Erfahrungen für mögliche Lösungsansätze ausgetauscht. Eine Erkenntnis der deutschen Teilnehmer war, dass die Situation in Alblasterwaard noch etwas gravierender ist als in der Wesermarsch.
- Bezüglich der Bebauung im Deich wurde als Beispiel für eine Lösung die in Niedersachsen geltende Regelung angeführt, die besagt, dass innerhalb eines 50 m Streifens die Bebauung am Deich zu unterlassen ist. Die Umsetzung einer solchen Regelung in Alblasterwaard wird als schwierig angesehen, da die Häuser bereits gebaut sind und genutzt werden.
- Für eine bessere Planung sowohl für die Evakuierung als auch für die Einsatzkräfte wurden für die Pilotregion verschiedene Hochwasserszenarien simuliert, die die Überflutung des Polders im zeitlichen Verlauf und die mögliche Überflutungshöhe darstellen. Die Modellergebnisse ergeben zwar kein genaues Bild der Überflutungssituation, stellen aber wertvolle Hinweise für die

Hochwasserszenarien  
helfen bei der  
Vorbereitung auf  
Extremereignisse

Nicht für alle Probleme  
gibt es eine Lösung

Das  
Gefahrenbewusstsein  
aller Akteure muss  
gestärkt werden

Verantwortlichen des Katastrophenschutzes dar. Für genauere Angaben zur Überflutungshöhe, -geschwindigkeit und -dauer wären zusätzliche Informationen wie die genaue Lage der Schadensstelle, Entwicklung der Hochwasserstände im Fluss sowie die aktuelle Wetterlage erforderlich. Ähnliche Simulationen basierend auf gemeinsam entwickelten Szenarien wären für die Unterstützung des Katastrophenschutzstabes in der Wesermarsch wünschenswert.

- Die Niederländer haben, ebenso wie die Verantwortlichen im Landkreis Wesermarsch, keine Lösung für den Umgang mit Nutztieren bei einem Deichbruch: Eine Evakuierung bzw. eine Rettung der Tiere ist aufgrund der topografischen und verkehrlichen Situation nicht möglich. Es wird angeraten im Falle eines Deichbruchs und einer Überflutung die Tiere im Stall zu belassen, um einer Seuchengefahr durch mögliche Verdriftung der Kadaver vorzubeugen.

#### Erfahrungen aus dem Besuch der Provinz Zeeland

- Der Katastrophenschutz ist in den Niederlanden als permanente Institution eingerichtet. In den 12 Provinzen der Niederlande gibt es 25 so genannte Sicherheitsregionen. Diese Sicherheitsregionen (niederländisch: Veiligheidsregio) sind beispielsweise für die Information der Bevölkerung, die Organisation und Durchführung von Übungen sowie die Koordination von Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutzzeitsätzen verantwortlich. Alle Bürgermeister der in der jeweiligen Sicherheitsregion befindlichen Gemeinden sind Mitglied im Verwaltungsrat. Dazu sind alle relevanten Verwaltungseinheiten und entsprechende Hilfsorganisationen (wie Rotes Kreuz oder Feuerwehr) Mitglied in der Sicherheitsregion.
- Der Hochwasserschutz in den Niederlanden basiert auf einem Risikoansatz anhand dessen die Überflutungswahrscheinlichkeit für bestimmte Deichabschnitte ermittelt wird. Diese Überflutungswahrscheinlichkeit reicht von 1 Mal in 10.000 Jahren für das Gebiet rund um Rotterdam bis zu 1 Mal in 1.250 Jahren an den Flussläufen. Für die Provinz Zeeland ist dieses Maß mit 1 Mal in 4.000 Jahren angegeben. Die Deichhöhen werden anhand dieser Wahrscheinlichkeiten bemessen und sind je nach Deichabschnitt und Ausrichtung gegenüber einem möglichen Wellenangriff sowie der Lage an der Nordsee oder in der Oster- oder Westerschelde unterschiedlich.
- Sensible Infrastruktur wie die Stromnetze sind vor Hochwasser zu schützen. Die Untersuchung der Provinz Zeeland über die Hochwassergefährdung der Infrastruktur für die Stromversorgung ließ bei den Teilnehmern aus der Wesermarsch die Frage nach der Situation in der Wesermarsch aufkommen. Ein Gespräch mit dem regionalen Energieversorger machte deutlich, dass die Berücksichtigung von Binnenhochwasserereignissen bisher keine Rolle für die Standortwahl spielte.

#### FRAMES Days in der Wesermarsch

Ein besonderes Austauschformat des EU Interreg Projekts FRAMES war die Organisation so genannter FRAMES Days. Die europäischen Partner sind mit einer Auswahl ihrer Mitarbeiter in die jeweilige Partnerregion des FRAMES Projekts gefahren, um in einen direkten Austausch mit den Expert\_innen und Praktiker\_innen vor Ort einzutreten. Die FRAMES Days wurden für die Wesermarsch von der Jade Hochschule, dem OOWV und der Firma Küste und Raum in 2019 organisiert, an denen knapp 30 Personen von den europäischen Partnern teilnahmen. Am ersten Tag wurden Informationen zu relevanten Themen in der Wesermarsch (Entwässerung, Küstenschutz, Landwirtschaft und Aufgaben der Hilfsorganisationen im KatS) an die FRAMES Partner im Rahmen einer Exkursion vermittelt. Der zweite Tag war als Arbeitstreffen geplant, in dem sich die europäischen Partner mit den Beteiligten des Regionalforums aus der Wesermarsch über Erfahrungen und Herausforderungen zum Thema KatS austauschen.

#### Wichtigste Ergebnisse aus vier Arbeitsgruppen waren:

- In vielen Regionen fehlt es an einer Vision, wie zukünftig mit den Folgen des Klimawandels umgegangen werden kann/soll
- In der Praxis werden nach Möglichkeit konkrete Handlungsanweisungen für bestimmte Zukunftsszenarien benötigt. Dies betrifft diverse Zielgruppe: Katastrophenstab, Landwirte, Öffentlichkeit
- Das Gefahrenbewusstsein und die Eigenvorsorge der Bevölkerung müssen gestärkt werden. Dazu müssen potenzielle Risiken offen kommuniziert werden („make risk visible“). Es ist essentiell, Kinder und Jugendliche zielgruppengerecht einzubeziehen.
- Es sollte versucht werden, geeignete Multiplikatoren einzubinden. Für den Bereich der Landwirtschaft könnte dies die Landwirtschaftskammer sein, es sollten darüber hinaus die Entwässerungs- und Deichbände als kompetente regionale Partner einbezogen werden.
- Die öffentliche Hand wird zukünftig nicht in der Lage sein, 100%igen Schutz vor Hochwasser zu gewährleisten. Jede\_r Einzelne wird gefordert sein, ihren bzw. seinen Anteil zur Anpassung und Vorsorge beizutragen.



Foto: Provinz Zeeland



# Ausblick

## Was kann noch getan werden?

# 13

Die Aktivitäten im FRAMES-Pilotgebiet Wesermarsch haben gezeigt, wie groß das Spektrum der Handlungsbereiche im Katastrophenmanagement in Bezug auf Hochwasser und Sturmfluten ist. Eine Vielzahl von Akteuren übernimmt für eine Reihe von Maßnahmen die Verantwortung, die von der Vorsorge über technische Fragen bis hin zu organisatorischen Aufgaben bei der Bewältigung von Extremereignissen reicht (Kap. 4).

Der enge Austausch mit den regionalen Akteuren des Katastrophenschutzes und des Hochwasserrisikomanagements hat gezeigt, dass der Landkreis Wesermarsch in vielen Bereichen bereits sehr gut aufgestellt ist, und dass das Thema regional aber auch politisch eine sehr hohe Relevanz besitzt (Besuch des niedersächsischen Innenministers in Brake im Rahmen seiner Sommerreise 2019; Abb. 39). Es ist aber auch deutlich geworden, dass in manchen Bereichen noch ein Nachholbedarf besteht, wie z.B. in der Planung und Organisation der Evakuierung von Pflegeeinrichtungen im Katastrophenfall.

Im Rahmen von FRAMES konnten zahlreiche Aktivitäten unter Beteiligung verschiedenster Akteure angegangen werden, so z.B. Maßnahmen zur Förderung der Eigenvorsorge der Bevölkerung (Kap. 9) und der Landwirte (Kap. 10) oder der Organisation öffentlichkeitswirksamer Veranstaltungen wie des ersten Hochwasserschutztages in der Wesermarsch (Kap. 11). Es wurden Informationsmaterialien erarbeitet, die zukünftig eine verbesserte Entscheidungsgrundlage darstellen (Kap. 14). Im Rahmen der Bestandsaufnahme zu Beginn des FRAMES-Projekts wurden aber auch weitere Handlungsfelder identifiziert, in denen Handlungsbedarf besteht. Hier reicht das Spektrum von einer Verbesserung der Notstromversorgung in der Region über die Erfassung und ggfs. den Ausbau der Verfügbarkeit alternativer Kommunikationssysteme im Notfall bis hin zu der regelmäßigen Durchführung praxisnaher Katastrophenschutzübungen zu den Themen Sturmflut und Hochwasser. Auch übergreifende Planungen im Hochwasserschutz, wie z.B. die Aufstellung eines Hochwasserschutzplans für den Landkreis, könnten zu einer erheblichen Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements Vorsorge beitragen.

**Alternative Kommunikationssysteme**  
Die Digitalisierung der Gesellschaft hat dazu geführt, dass Kommunikationssysteme wie Festnetz- und Mobiltelefone oder internetbasierte Systeme überwiegend von der Stromversorgung abhängig sind. Zwar hat sich die regionale Abdeckung und Erreichbarkeit dadurch erheblich verbessert, allerdings ist die Kommunikation im Krisenfall dadurch verwundbarer geworden. Welche Systeme funktionieren im Krisenfall noch, wenn ggfs. die Stromversorgung zusammenbricht?

### Alternative Kommunikationssysteme

Die Digitalisierung der Gesellschaft hat dazu geführt, dass Kommunikationssysteme wie Festnetz- und Mobiltelefone oder internetbasierte Systeme überwiegend von der Stromversorgung abhängig sind. Zwar hat sich die regionale Abdeckung und Erreichbarkeit dadurch erheblich verbessert, allerdings ist die Kommunikation im Krisenfall dadurch verwundbarer geworden. Welche Systeme funktionieren im Krisenfall noch, wenn ggfs. die Stromversorgung zusammenbricht?

Alternative und analoge Kommunikationssysteme sind in den vergangenen Jahrzehnten vermehrt abgebaut oder sogar abgeschafft worden. Auch ist das Wissen in der Bevölkerung über die Verfahren sowie die Bedeutung, z.B. der Signale von Sirenen, gesunken. Es besteht also ein erheblicher Bedarf zu prüfen, welche alternativen Kommunikationssysteme mit bestehender Ausrüstung technisch noch betrieben werden können (Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit analoger Sirenen, Feldtelefone, Walkie-Talkies, Funkgeräte, etc.), und ob die dazu notwendige Ausbildung bei den betreffenden Organisationen noch vorhanden ist. Nur wenn beide Voraussetzungen gegeben sind, kann im Katastrophenfall von einer reibungslosen Kommunikation ausgegangen werden.

### Organisation freiwilliger Helfer

Als weitere Herausforderung hat sich im Rahmen von FRAMES die Organisation freiwilliger Helfer im Katastrophenfall herausgestellt. Großschadensereignisse wie die Elbe Hochwasser haben gezeigt, dass es zwar viele freiwillige Helfer gibt, die die staatlichen und privaten Hilfsorganisationen unterstützen möchten, dass diese Helfer ohne eine koordinierte Organisation aber sogar eine nachteilige Wirkung entfalten können. Hierzu ist es also notwendig, Hilfskräfte zu erfassen, zu organisieren und nach ihren Fähigkeiten sowie den Bedarfen der Hilfsorganisationen einzusetzen.

### Hochwasserpartnerschaften

Der regionale wie der internationale Austausch in FRAMES hat darüber hinaus gezeigt, wie wertvoll das Teilen von Wissen und Erfahrungen sein kann. Schon im FRAMES-Regionalforum konnte so manches Missverständnis ausgeräumt werden. Auch beim inter-

## Vorsorge für den Katastrophenfall

**SICHERHEIT** Innenminister Boris Pistorius informiert sich in Feuerwehrtechnischer Zentrale

Die Verbesserung der Prävention ist ein Anliegen des Projektes FRAMES. Die Wesermarsch ist eine von 13 Pilotregionen in fünf Ländern.

VON MARKUS MINTEN

**BRAKE/WESERMARSCH** – Das Bewusstsein der Menschen für Gefahren durch Sturmfluten und Hochwasser ist in der Wesermarsch vorhanden. So fasste Dr. Helge Bornmann, Projektleiter von der Jade Hochschule, eines der Ergebnisse des Projektes FRAMES zusammen. Ein weiteres ist weniger erfreulich: Die Bereitschaft, selber vorzusorgen, ist deutlich weniger ausgeprägt. Hier sehen viele vor allem den Staat in der Pflicht.

In dem mit Mitteln der EU geförderten Projekt, dessen Abkürzung für (Flood Resilient Areas by Multi-Layered Safety, übersetzt: Hochwasserschutz durch Mehrebenensicherheit) steht, arbeiten seit 2016 und noch bis 2020 Partner aus fünf Ländern an der Verbesserung des Hochwasserschutzes. Die Wesermarsch ist eine der 13 Pilotregionen. Auf seiner Sommer-



Kreisbrandmeister Heiko Basshusen (r.) informierte Innenminister Boris Pistorius (3. v. l.) im Beisein von Landrat Thomas Brückmann (l.) sowie den Landtagsabgeordneten Karin Logemann und Dragoș Pănescu über Herausforderungen der Feuerwehr. BILD: MARKUS MINTEN

reise hat sich Niedersachsens Innenminister Boris Pistorius (SPD) am Donnerstag über das Forschungsvorhaben informiert, das diese Herausforderungen für Katastrophenschutz und Hochwasserschutz thematisiert. Sein Fazit: „Es spricht viel dafür, das fortzusetzen.“

Das werde der Landkreis auch tun, sicherte Landrat Thomas Brückmann zu. Und Matthias Wenholt, als Dezer-

ent auch für den Katastrophenschutz zuständig, gab auch schon die Richtung vor: „Wie evakuieren wir in einem Katastrophenfall die Vielzahl der Pflegeeinrichtungen?“ Er verwies auf oft fehlende Notstromversorgung und viele Beamtungspatenten. „Das ist eine flächendeckende Aufgabe“, sprang ihm Pistorius bei, „aus regional ganz unterschiedlichen Gründen.“ Auch die Hilfsorganisationen selbst

hätten dafür keine Lösung, betonte Wenholt. Nur eines sei klar: „Das würde im Katastrophenfall ganz viele Kapazitäten binden.“

Auch ein konkretes, positives Ergebnis von FRAMES benannte der Dezerent: Man sei in einen Diskurs mit der Landwirtschaft getreten. Da es im Katastrophenfall unmöglich sei, das Vieh zu evakuieren, machten sich Landwirte zunehmend Gedanken

und investierten in die Notstromversorgung.

„Der Ansatz dieses Forschungsprojektes stellt einen wichtigen Baustein für die vielen beteiligten Stellen am Hochwasser-, Katastrophen- und Küstenschutz dar, um den Auswirkungen des Klimawandels begegnen zu können“, sagte Pistorius.

Der Innenminister überzeugte sich in der Feuerwehrtechnischen Zentrale auch davon, dass die Investitionen von mehr als einer Million Euro in die Atemschutzwerkstatt, die Atemschutzübungsstrecke, die Schlauchpflege und allgemeine Baumaßnahmen gut angelegtes Geld für die Aus- und Fortbildung der Feuerwehren im Landkreis Wesermarsch sind.

Kreisbrandmeister Heiko Basshusen gab dem Minister aber auch noch einige Themen mit auf dem Weg: Schiffsbrandbekämpfung, Wasserversorgung im Braker Hafen und Umgang mit der Notfallversorgung, die zu Hochzeiten der Flüchtlingssuche angeschafft und benötigt wurden, für die nun aber vernünftige Lagerkapazitäten und Verlegemöglichkeiten fehlen. Pistorius lud zu einem Gespräch in Hannover ein, um über Details zu sprechen.

Der Landkreis ist im Katastrophenschutz gut aufgestellt

Weitere Aktivitäten können die Zukunftssicherheit erhöhen

Kooperation und Erfahrungsaustausch sollten weiter gestärkt werden

nationalen Austausch wurde deutlich, dass das Lernen von Erfolgen wie Misserfolgen anderer ein erhebliches Potenzial bietet, auch wenn es noch nicht zwangsläufig für jedes Problem eine passende Lösung gibt (Kap. 12).

In Niedersachsen wird in einigen Flusseinzugsgebieten bereits das Modell der „Hochwasserpartnerschaften“ gelebt. Eine Hochwasserpartnerschaft ist ein Zusammenschluss von Kommunen, Verbänden und weiteren Akteuren in einem Gewässereinzugsgebiet, die sich gemeinsam dem Thema „Hochwasserschutz“ widmen (NLWKN, 2019). Zusammen soll der Hochwasserschutz nicht nur vor der jeweils „gemeindeeigenen Haustür“, sondern auch überregional mit Blick auf die Gewässerober- und Unterlieger verbessert werden. Sowohl die Strukturen als auch die Partner und weiteren Beteiligten können dabei vielfältig und ganz unterschiedlich sein, von Gemeinden über Landkreise bis zu Verbänden, Fachbehörden und Trägern öffentlicher Belange (Abb. 40). Die Partnerschaften konzentrieren sich dabei nicht nur auf den technischen Hochwasserschutz, sondern ebenso auf die Hochwasservorsorge, den natürlichen Wasserrückhalt und vermehrt auch auf den Überflutungsschutz und die Starkregenvorsorge. Wo immer möglich, werden auch Synergien zu anderen Bereichen wie z.B. der Gewässer- und Auenentwicklung (EU-Wasserrahmenrichtlinie) oder naturschutzfachlichen Aspekten (FFH-Richtlinie) berücksichtigt.



Abb. 40: Vereinfachter, möglicher Aufbau einer Hochwasserpartnerschaft, Quelle: NLWKN (2019).

Die Hochwasserpartnerschaft bietet einen Rahmen für das Miteinander, zum gegenseitigen Austausch und für die Weiterbildung. Wie intensiv die Zusammenarbeit im Einzelnen ausfällt und welche Themen behandelt werden, kann dabei von den Partnerschaften selbst bestimmt werden. Die wichtigsten Punkte und Ziele der gemeinsamen Arbeit werden in der Regel in einer Kooperationsvereinbarung festgehalten. Ein erster gemeinsamer Schritt ist in der Regel die Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes mit Bestandsaufnahme, Defizitanalyse und ersten Maßnahmenideen für das Gebiet der Hochwasserpartnerschaft. Je nach Anzahl der Partner bietet sich die Einrichtung eines kleineren Steuerkreises an (Abb. 40), der die Partnerschaft lenkt und z.B. die Erstellung des Konzeptes eng begleitet. Das Land Niedersachsen unterstützt die Partnerschaften und bietet eine fachliche Beratung im Rahmen der

Hochwasserschutzkonzepte an, deren Umfang über die Leistungen des Gewässerkundlichen Landesdienstes hinausgeht. Die Hochwasserschutzkonzepte, die Beratung durch das Land und konkrete Maßnahmen können nach der Förderrichtlinie Hochwasserschutz im Binnenland gefördert werden. Wird eine Förderung angestrebt, sollte in diesem Bereich möglichst frühzeitig der Kontakt zum NLWKN hergestellt werden. Weitere Unterstützung können die Partnerschaften bei der Kommunalen Umwelt-Aktion (UAN) im Rahmen der kommunalen Infobörse Hochwasservorsorge „hib“ in den Bereichen Organisation, Verknüpfung mit anderen Hochwasserpartnerschaften und Information zu Kommunalen Themen finden.

Bestehende Hochwasserpartnerschaften sind neben dem Vorreitermodell „Nördliches Harzvorland“, die sich mittlerweile unter dem Wasserverband Peine zu einer Flussgebietspartnerschaft weiterentwickelt hat, die Einzugsgebiete der Hase (Projekträger Stadt Meppen), der Aller (Projekträger Samtgemeinde Flotwedel), der Oberen Ilmenau (Projekträger Gewässer- und Landschaftspflegeverband Mittlere- und Obere Ilmenau, GLV) und der Schunterwabe (Projekträger Wasserverband Weddel-Lehre).

#### Ein Blick voraus

Alle Beteiligten des FRAMES Regionalforums haben zwei Jahre lang mit viel Elan an dem Thema dieser Broschüre und an regionalen Lösungen im Bereich des Katastrophenschutzes gearbeitet. Ziel muss nun sein, den Schwung aus dem FRAMES Regionalforum in die zukünftige Arbeit mitzunehmen, die geknüpften Kontakte und Netzwerke zu nutzen und die noch bestehenden Defizite im Bereich des Katastrophenschutzes anzugehen. Verantwortliche sind gesucht, die sich für einzelne Aktivitäten die Verantwortung übernehmen und andere Akteure zum Mitmachen motivieren. Dann kann es gelingen, den Landkreis Wesermarsch im Bereich des Katastrophenschutzes weit nach vorne zu bringen. Das wird auf lange Sicht notwendig sein, um den Herausforderungen des Klimawandels erfolgreich begegnen zu können.



Foto: mit freundlicher Genehmigung von (c) Lutz Timmermann



# Anhang und Kartenteil

# 14

## Literatur

- Ahlhorn, F., Bormann, H. (2015): Entwicklungsmöglichkeiten des Hochwasserschutzes im Küstenraum – Risiko oder Sicherheit? *Wasser und Abfall*, 17(6), 26-30.
- Ahlhorn, F., Bormann, H., Giani, L., Klaassen, K., Klenke, T., Restemeyer, B. (2011): *Klimasichere Region Wesermarsch - Die Zukunft der Wasserwirtschaft*. Universität Oldenburg.
- Ahlhorn, F., Keschull, J., Bormann, H. (2018): Risikowahrnehmung und Informationsbedarfe der Bevölkerung über die Auswirkungen des Klimawandels auf Hochwasser und Sturmfluten. *Wasser und Abfall* 20(11), 44-51.
- Ahlhorn, F., Meyerdirks, J., Umlauf, I. (2010): Speichern statt pumpen. Abschlussbericht des F+E Vorhabens im Rahmen "Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klima-anpassung". Nationalpark- und Biopärenreservatsverwaltung (Hrsg.).
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.) (2018): *Hochwasserschutz im landwirtschaftlichen Betrieb*. Hilfestellung für Landwirte und Berater. Freising-Weihenstephan (LfL-Information).
- Bormann, H., Keschull, J., Ahlhorn, F. (2019): *FRAMES Hochwasserschutztag in der Wesermarsch*. *Wasser und Abfall* 21(6), 49-50.
- Bundesnetzagentur (2007): Bericht der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen über die Systemstörung im deutschen und europäischen Verbundsystem am 4. November 2006. Abruf Juli 2019: [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte\\_Fallanalysen/Bericht\\_9.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/Bericht_9.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI, Hrsg.) (2018): *Hochwasserschutzfibel*. Objektschutz und bauliche Vorsorge. 8. Aufl.
- DIN 13050: 2015-04: Begriffe im Rettungswesen
- DIN VDE 0100-710: 2002-11: Sicherheitsstromversorgung von medizinisch genutzten Bereichen.
- EU (2007): *Flood Risk Management Directive*, Europe. European Commission.
- Francksen, H.H. (1985): *Butjadingen*. Alte Heimat – neue Heimat – Ferienland. Eine Führung durch die Geschichte von Land und Landschaft.
- Führung und Leitung im Einsatz — Führungssystem (Feuerwehr-Dienstvorschrift 100) vom März 1999
- Heinsohn, W. (1999): *Hochwasserschutz im Binnenland*. In: Kramer, J., Erchinger, H.F., Schwark, G. (Hrsg.): *1000 Jahre Leben mit dem Wasser in Niedersachsen*. Band II. ISBN: 3-7921-0616-7, S. 260-282.
- Ingenieur-Kommission (1962): *Die Sturmflut vom 16./17. Februar 1962 im niedersächsischen Küstengebiet*. *Die Küste*, 10(1): 17-53.
- Kramer, J. (1992a): *Binnenentwässerung und Sielbau im Küstengebiet der Nordsee*. In: Kramer, J. und Rohde, H. (Hrsg.): *Historischer Küstenschutz*. Deichbau, Inselschutz und Binnenentwässerung an Nord- und Ostsee, S. 111-138.
- Kramer, J. (1992b): *Küstenschutz und Binnenentwässerung zwischen Ems und Weser*. In: Kramer, J. und Rohde, H. (Hrsg.): *Historischer Küstenschutz*. Deichbau, Inselschutz und Binnenentwässerung an Nord- und Ostsee, S. 207-254.
- Kramer, J. (1999a): *Geschichtliche Entwicklung des Küstenschutzes*. In: Kramer, J., Erchinger, H.F., Schwark, G. (Hrsg.): *1000 Jahre Leben mit dem Wasser in Niedersachsen*. Band II, S. 218-239.
- Kramer, J. (1999b): *Landwirtschaftlicher Wasserbau mit Küsten- und Emslandplan*. In: Kramer, J., Erchinger, H.F., Schwark, G. (Hrsg.): *1000 Jahre Leben mit dem Wasser in Niedersachsen*. Band II, S. 283-300.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Hg.) (2014): *Hochwasser und Landwirtschaft*. Wie schütze ich meinen Betrieb? 2. Aufl. Unter Mitarbeit von K. Castelein, E. Eiben, I. Mersch und M. von Haaren.
- LAWA (2010): *Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen*. Beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden.
- Mai, S. (2004): *Klimafolgenanalyse und Risiko für eine Küstenzone am Beispiel der Jade-Weser-Region*. Dissertation, FB Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Hannover.
- Ministerie voor Infrastructuur en Milieu (MinIM) (2014): *Delta Programme 2014*. Working on the delta. Promising solutions for tasking and ambitions.
- Neser, S., Neiber, J., Niedermeier, J., Götz, M., Kraus, L., Pettinger, K.-H. (2014): *Energieverbrauch im Milchviehbetrieb - Effizienz und Einsparpotenzial*. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung (Hrsg.).
- Niedersächsisches Deichgesetz (NDG) vom 23. Februar 2004 (Nds. GVBl. Nr. 6/2004 S. 84)
- Niedersächsisches Katastrophenschutzgesetz (NKatSG) vom 14. Februar 2002 (Nds. GVBl. S. 73)
- Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittel-sicherheit und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2007): *Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung*. LAVES, Tierschutzdienst Arbeitsgruppe Rinderhaltung.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hg.) (2018): *Tierschutzleitlinie für die Mastrinderhaltung*. Unter Mitarbeit von Arbeitsgruppe Rinder des Tierschutzplans Niedersachsen und Unterarbeitsgruppe Mastrinder des Tierschutzplans.
- Niedersächsisches Polizei- und Ordnungsbehördengesetz (NPOG) vom 19. Januar 2005.
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. Nr. 5/2010 S. 64)
- NLWKN (2007): *Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/ Bremen -Festland-*. Niedersachsen, Bremen. Herausgeber: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.
- NLWKN (2019): *Hochwasserpartnerschaften in Niedersachsen*. [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser\\_kuestenschutz/hochwasserschutz/hochwasserpartnerschaften/hochwasserpartnerschaften-in-niedersachsen-177927.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser_kuestenschutz/hochwasserschutz/hochwasserpartnerschaften/hochwasserpartnerschaften-in-niedersachsen-177927.html)
- Petermann, T., Bradke, H., Lüllmann, A., Paetzsch, M., Riehm, U. (2011): *Was bei einem Blackout geschieht*. Folgen eines langandauernden großflächigen Stromausfalls. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 33.
- Rahmstorf, S. (2008): *Der Anstieg des Meeresspiegels*. Hintergrundinformation, Berlin, November 2008, Quelle: [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/Der\\_Anstieg\\_des\\_Meeresspiegels\\_-\\_Rahmsdorf.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/Der_Anstieg_des_Meeresspiegels_-_Rahmsdorf.pdf).
- Spiekermann, J., Ahlhorn, F., Bormann, H., Keschull, J. (2018): *Zukunft der Binnenentwässerung: Strategische Ausrichtung in Zeiten des Wandels*. Eine Betrachtung für das Verbandsgebiet des I. Entwässerungsverbandes Emden. Universität Oldenburg und Jade Hochschule.
- Tenge, O. (1912/2003): *Der Butjadinger Deichband*: Geschichte und Beschreibung der Deiche, Uferwerke und Siele im Zweiten Oldenburgischen Deichbande und im Königlich Preußischen östlichen Jadegebiet.
- Von Steinaecker, C. (1999): *Wasser- und Bodenverbände*. Historischer Rückblick, heutige Situation. In: Kramer, J., Erchinger, H.F., Schwark, G. (Hrsg.): *1000 Jahre Leben mit dem Wasser in Niedersachsen*. Band II, S. 576-586.
- Zweckverband Veterinäramt JadeWeser (Hrsg.) (o. J.): *Jahresrückblick*. Online verfügbar unter <http://www.jade-weser.de/Wir%C3%BCberuns/Jahres%C3%BCckblick/tabid/101/Default.aspx>, Abruf im August 2019.

## Hinweis auf Datenquellen

Für die auf den folgenden Seiten erstellten Karten wurden dem FRAMES Team Daten von verschiedenen Ämtern und Organisationen zur Verfügung gestellt. Da die Bezeichnungen in Langform auf Kosten der Lesbarkeit der Karten gehen würde, finden Sie hier eine entsprechende Liste:

**LGLN** - Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen Höhenmodell

**NMU** - Nds. Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz Landnutzung

**BKG** - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie Straßen, Verwaltungsgrenzen

**NLWKN** - Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Schöpfwerksdaten

**WVT** - Wasservandtag Niedersachsen, Bremen, Sachsen Verbandsgrenzen der Entwässerungsverbände

**LKWM** - Landkreis Wesermarsch Evakuierungswege, Unterschöpfwerksgebiete

# Impressum & Akteure der Wesermarsch

## Texte:

Dr. Frank Ahlhorn  
Küste und Raum  
Apl. Prof. Dr. Helge Bormann  
Jenny Kebschull, M.Sc.  
Jade Hochschule

## Karten:

Jenny Kebschull, M.Sc.  
Jade Hochschule

## Layout & Umsetzung:

Dr. Frank Ahlhorn  
Küste und Raum

## Fotos:

Alle Quellen der verwendeten Fotos sind angegeben. Für andere Abbildungen sind die entsprechenden Literaturquellen genannt.  
Umschlag - vorne: Il. Oldenburgischer Deichband  
Umschlag - hinten: Helge Bormann

**Durck:** flyerheaven GmbH & Co. KG, Oldenburg

**Auflage:** 2.000

Weitere Informationen sind zu erhalten unter:

[www.northsearegion.eu/frames](http://www.northsearegion.eu/frames)

## Kontakt:

Apl. Prof. Dr. Helge Bormann  
helge.bormann@jade-hs.de

Partner im EU Interreg VB Nordseeprogramm:

Jade Hochschule  
Referat Forschung & Transfer  
Ofener Straße 16/19  
D - 26121 Oldenburg



Auftragnehmer der Jade Hochschule:

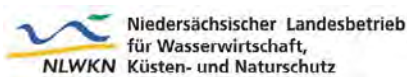
Küste und Raum - Ahlhorn & Meyerdirks GbR  
Katrepeler Landstr. 27  
D - 28357 Bremen



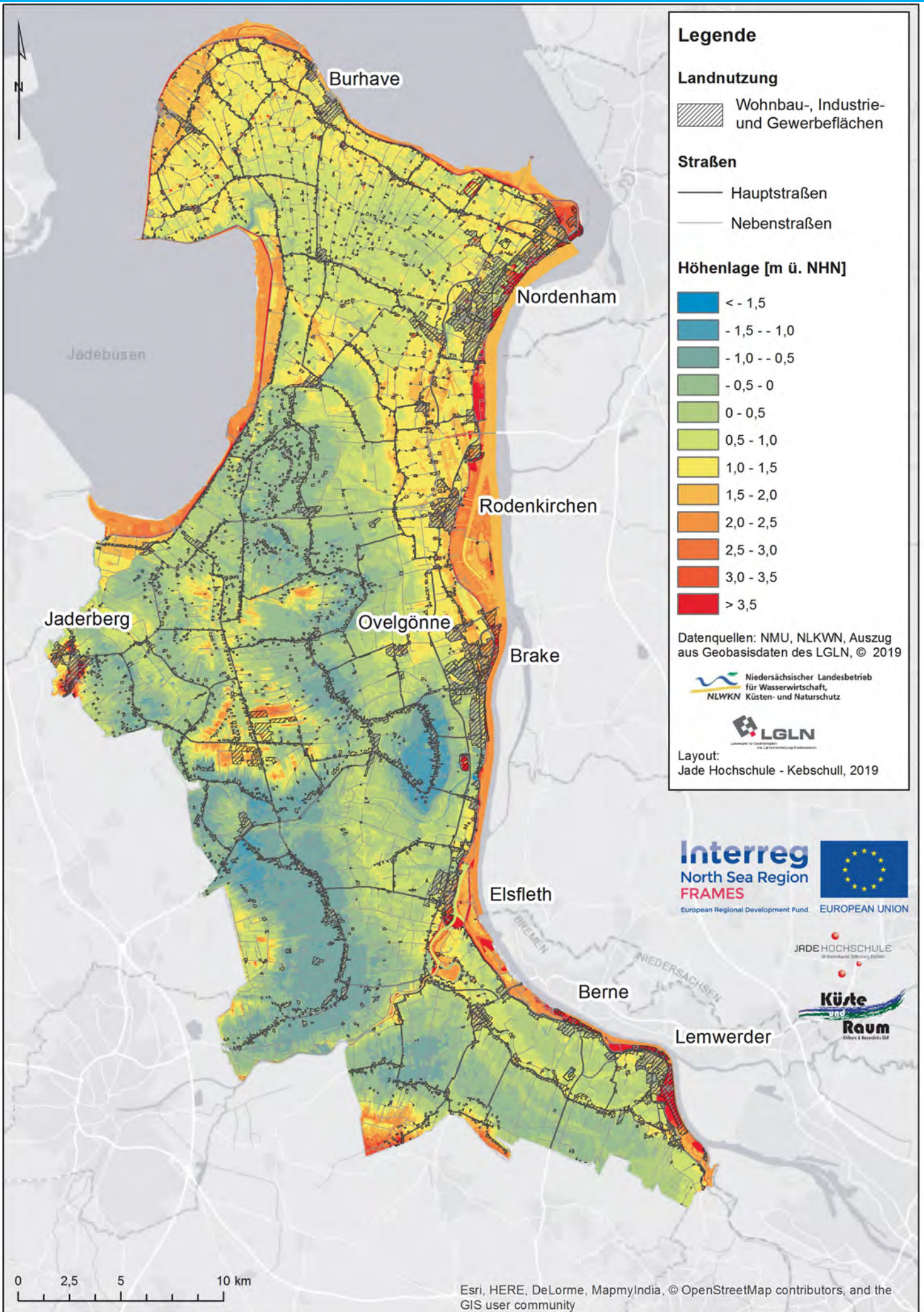
## Akteure aus der Wesermarsch im Regionalforums FRAMES



Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e.V.










**Legende**


**Landnutzung**

 Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen


**Straßen**

 Hauptstraßen  
 Nebenstraßen

**Höhenlage [m ü. NHN]**

-  < - 1,5
-  - 1,5 -- 1,0
-  - 1,0 -- 0,5
-  - 0,5 - 0
-  0 - 0,5
-  0,5 - 1,0
-  1,0 - 1,5
-  1,5 - 2,0
-  2,0 - 2,5
-  2,5 - 3,0
-  3,0 - 3,5
-  > 3,5

Datenquellen: NMU, NLKWN, Auszug aus Geobasisdaten des LGLN, © 2019

 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

 LGLN  
 Landesamt für Geoinformation und Landvermessung Niedersachsen

Layout: Jade Hochschule - Keschull, 2019

**Interreg**  
 North Sea Region  
**FRAMES**  
 European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

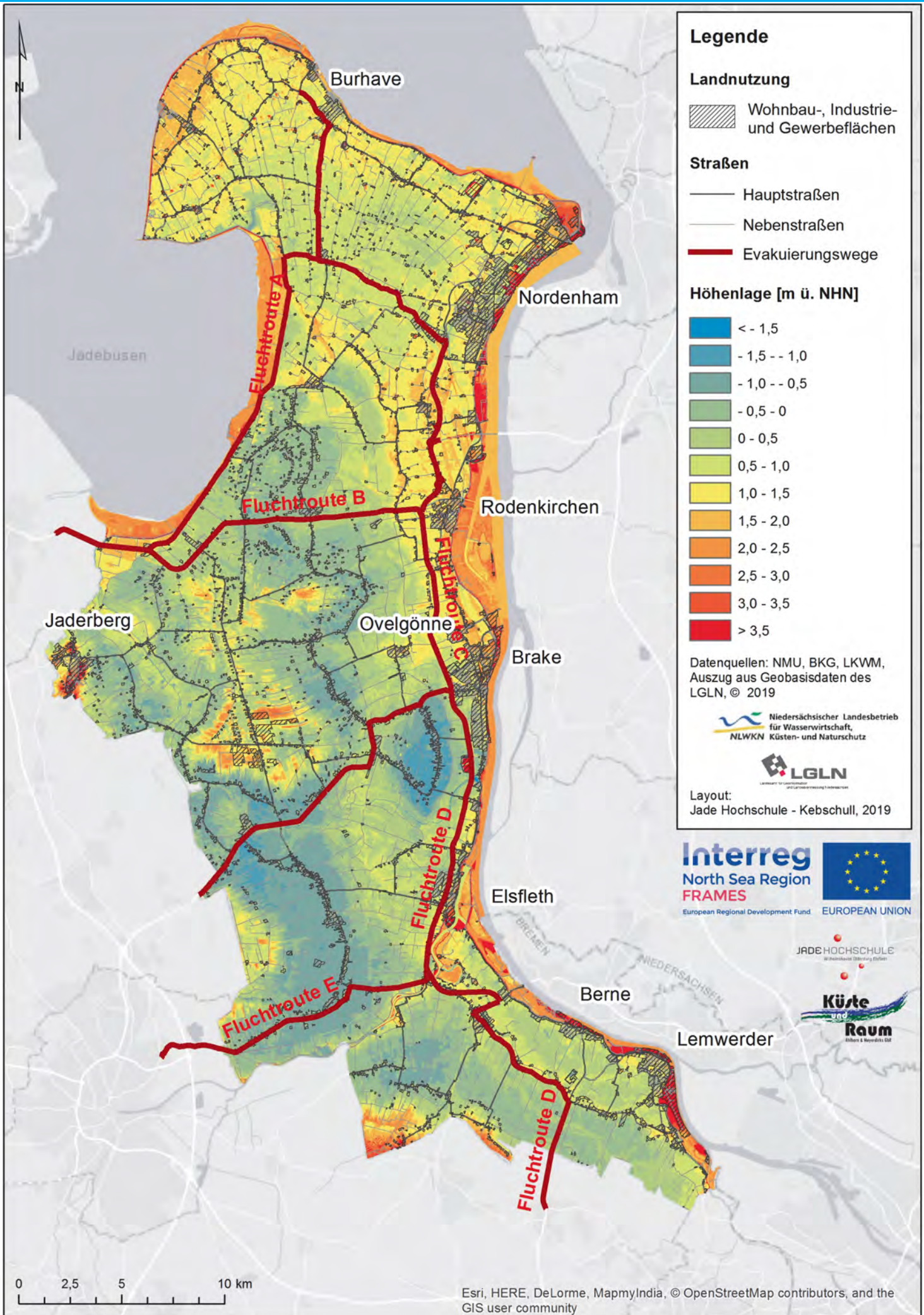
JADEHOCHSCHULE  
 Wirtschaftswissenschaften

**Küste und Raum**  
 Küsten- und Raumforschung

0 2,5 5 10 km


Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community








### Legende


#### Landnutzung

 Wohnbau-, Industriebau- und Gewerbeflächen


#### Straßen

 Hauptstraßen  
 Nebenstraßen  
 Evakuierungswege

#### Höhenlage [m ü. NHN]

 < - 1,5  
 - 1,5 -- 1,0  
 - 1,0 -- 0,5  
 - 0,5 - 0  
 0 - 0,5  
 0,5 - 1,0  
 1,0 - 1,5  
 1,5 - 2,0  
 2,0 - 2,5  
 2,5 - 3,0  
 3,0 - 3,5  
 > 3,5

Datenquellen: NMU, BKG, LKWM, Auszug aus Geobasisdaten des LGLN, © 2019

 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

 LGLN  
 Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen

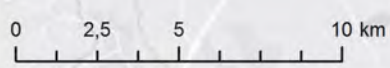
Layout: Jade Hochschule - Keschull, 2019

**Interreg**  
 North Sea Region  
**FRAMES**  
 European Regional Development Fund

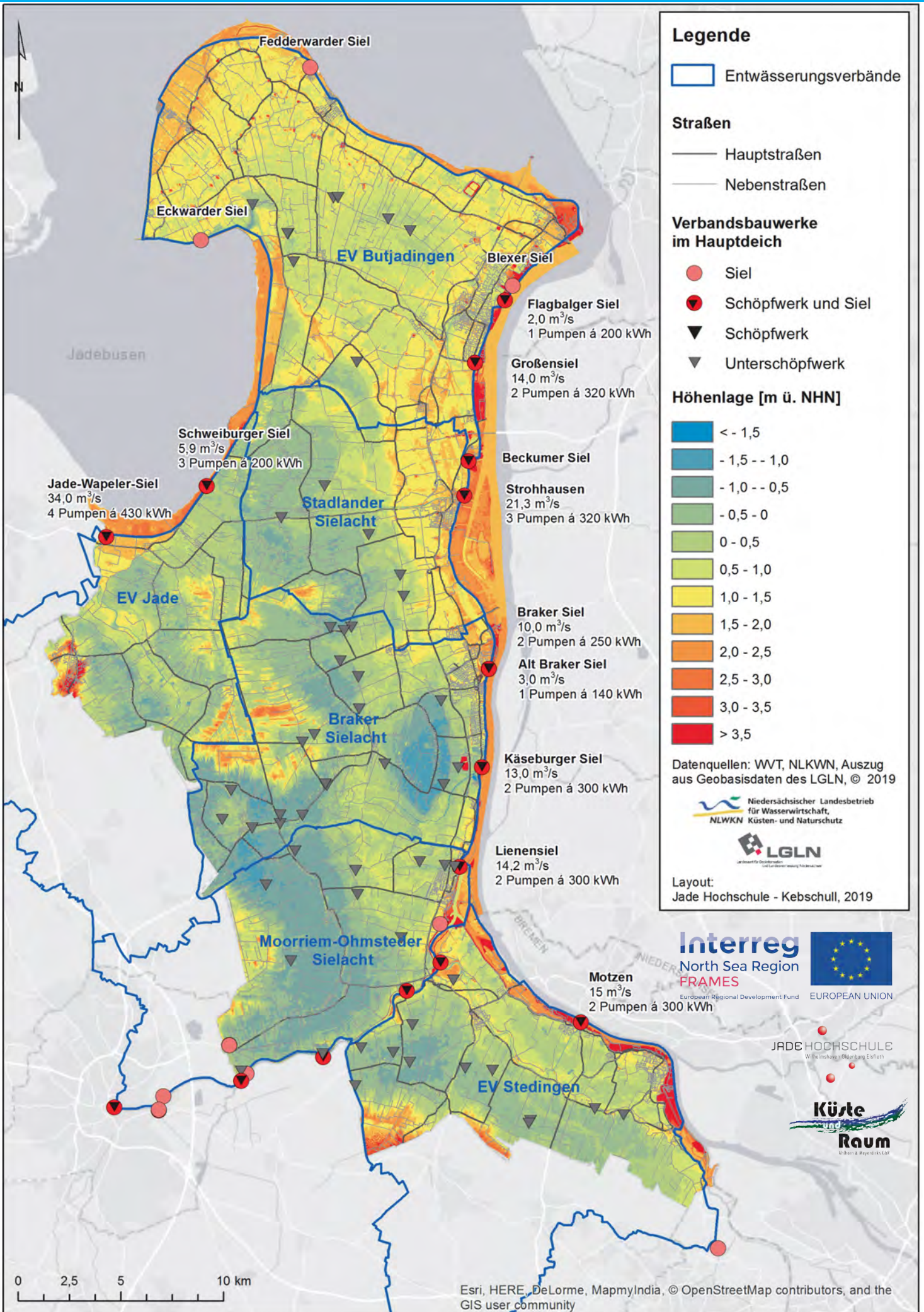


JADE HOCHSCHULE  
 Wirtschaftliche Universität Ostfriesland

**Küste und Raum**  
 Eilbers & Neumanns GbR







Fedderwarder Siel

Eckwarder Siel

EV Butjadingen

Blexer Siel

Flagbalger Siel

2,0 m<sup>3</sup>/s  
1 Pumpen á 200 kWh

Großensiel

14,0 m<sup>3</sup>/s  
2 Pumpen á 320 kWh

Schweiburger Siel

5,9 m<sup>3</sup>/s  
3 Pumpen á 200 kWh

Beckumer Siel

Strohhausen  
21,3 m<sup>3</sup>/s  
3 Pumpen á 320 kWh

Jade-Wapeler-Siel

34,0 m<sup>3</sup>/s  
4 Pumpen á 430 kWh

Stadlander Sielacht

EV Jade

Braker Siel

10,0 m<sup>3</sup>/s  
2 Pumpen á 250 kWh

Braker Sielacht

Alt Braker Siel

3,0 m<sup>3</sup>/s  
1 Pumpen á 140 kWh

Käseburger Siel

13,0 m<sup>3</sup>/s  
2 Pumpen á 300 kWh

Lienensiel

14,2 m<sup>3</sup>/s  
2 Pumpen á 300 kWh

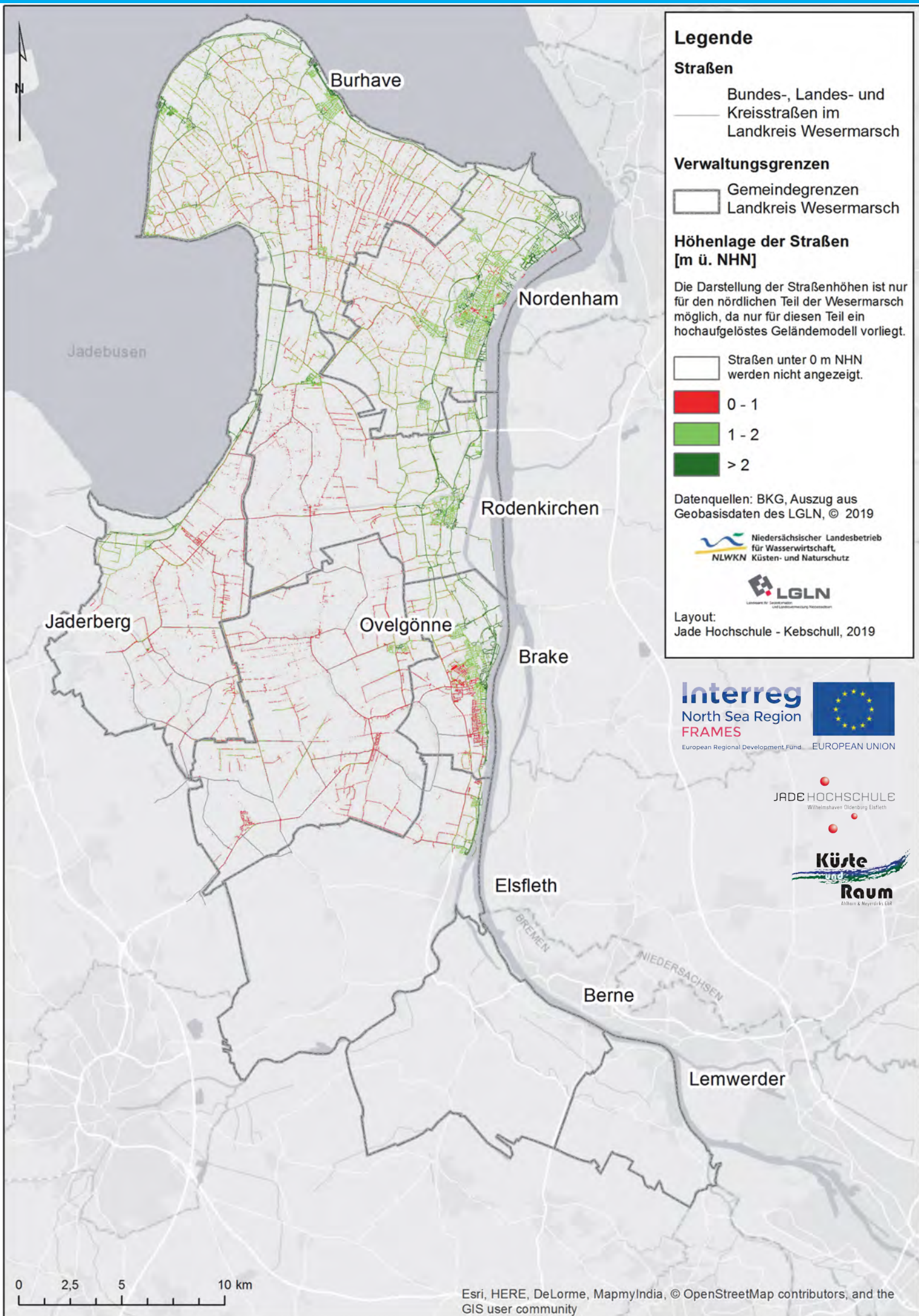
Moorriem-Ohmsteder Sielacht

Motzen

15 m<sup>3</sup>/s  
2 Pumpen á 300 kWh

EV Stedingen





### Legende

#### Straßen

Bundes-, Landes- und Kreisstraßen im Landkreis Wesermarsch

#### Verwaltungsgrenzen

Gemeindegrenzen  
Landkreis Wesermarsch

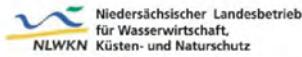
#### Höhenlage der Straßen [m ü. NHN]

Die Darstellung der Straßenhöhen ist nur für den nördlichen Teil der Wesermarsch möglich, da nur für diesen Teil ein hochauflöstes Geländemodell vorliegt.

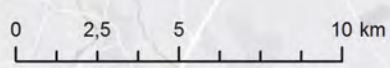
Straßen unter 0 m NHN werden nicht angezeigt.

- 0 - 1
- 1 - 2
- > 2

Datenquellen: BKG, Auszug aus Geobasisdaten des LGLN, © 2019



Layout:  
Jade Hochschule - Keschull, 2019





# Potentielle Überflutungsflächen bei unterschiedlichen Binnenhochwasserständen am Beispiel der Sielacht Stadland

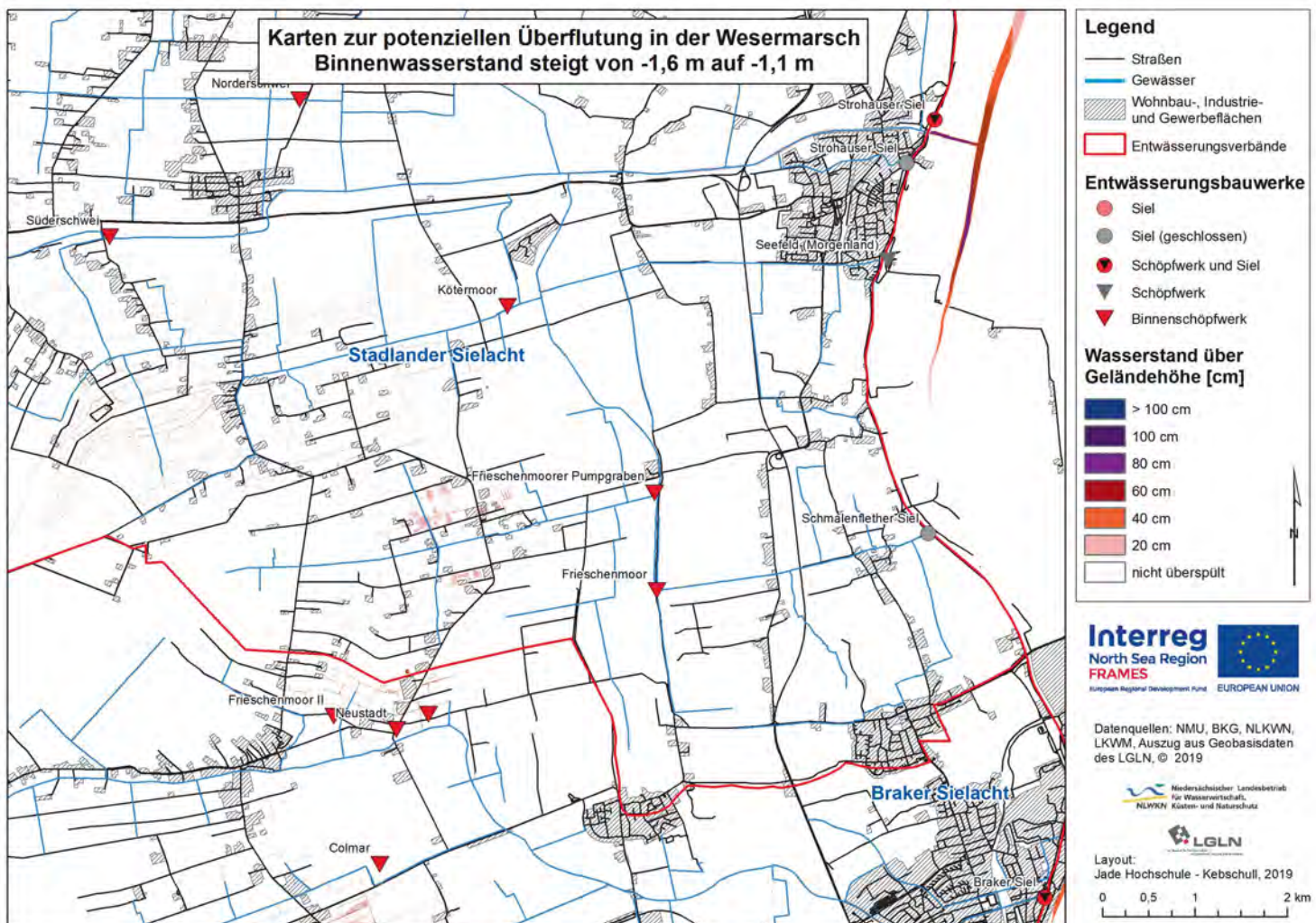
Starkregen, Stromausfall oder andere technische Probleme können dazu führen, dass Schöpfwerke und Siele die Binnenentwässerung nicht mehr sicherstellen können. Für einen solchen Fall stehen bisher keine Planungsgrundlagen zur Verfügung.

Wie in Kap. 5 beschrieben, können Regionen wie die Wesermarsch von szenariobasierten Überschwemmungssimulationen profitieren, die aktuell für die Region nicht verfügbar sind. Im Rahmen von FRAMES wurden daher auf Basis aktueller Höhendaten Bereiche erhöhter Binnenhochwassergefahr visualisiert (*nicht Szenarien basiert*). Am Beispiel der Stadlander Sielacht werden Bereiche gezeigt, in denen das Wasser 0,5 m, 1 m und 2 m über dem angenommenen Zielwasserstand in den Gräben steht.

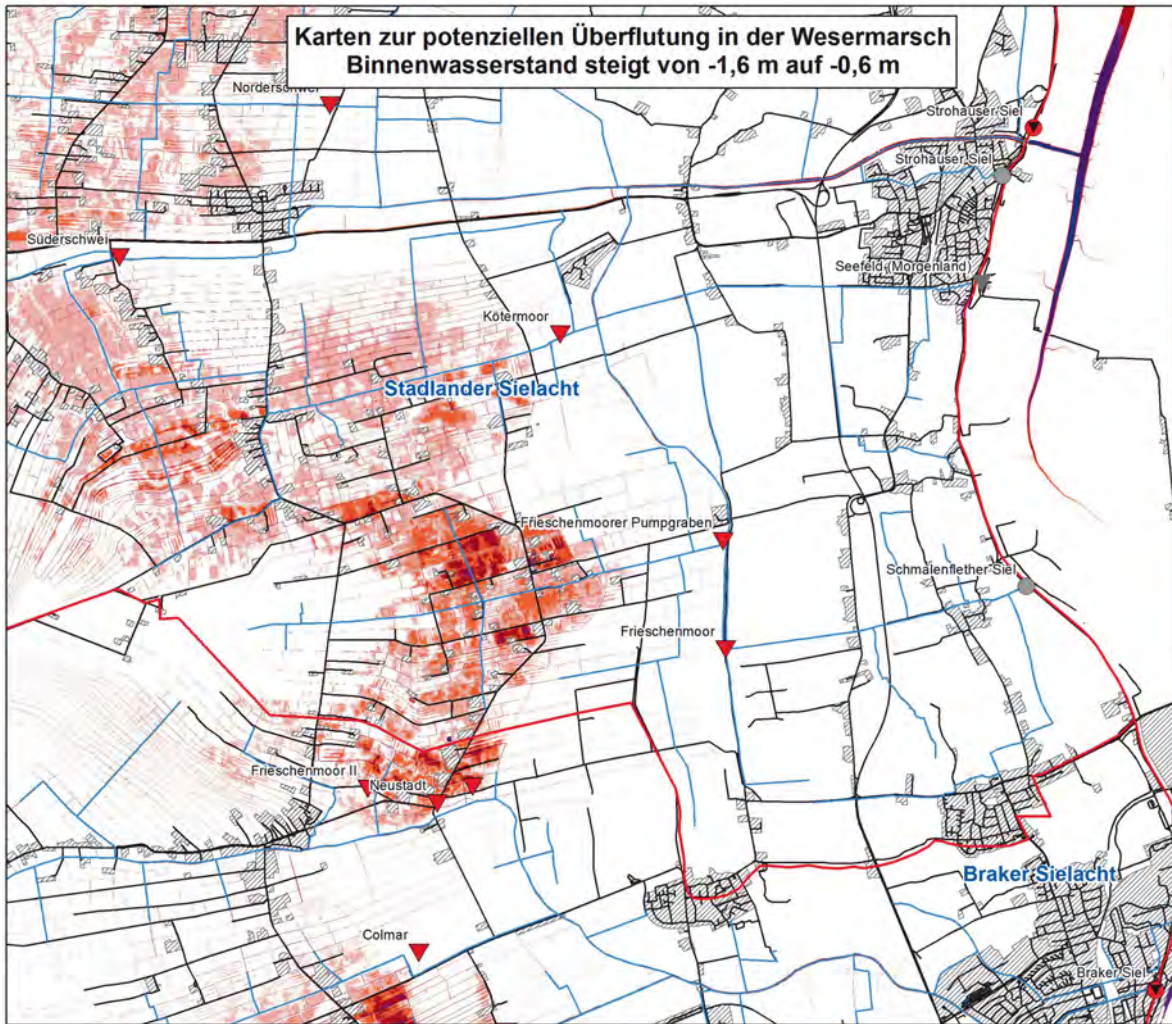
Die Wasserstände basieren auf einem theoretischen Szenario, zu dem langanhaltende winterliche Niederschläge und ein Ausfall der Pumptechnik, z.B. aufgrund von Stromausfall, beitragen können. In einem solchen Fall wird sich das Wasser in den tief gelegenen Flächen im Gebiet sammeln. Anhand der Höhendaten, die im Winterhalbjahr erhoben wurden (Überfliegung im Februar 2013, Quelle: NLWKN), wurden die Wasserstände in den Gräben der Stadlander

Sielacht bestimmt. In der westlichsten und niedrigsten Melorationsabteilung der Stadlander Sielacht war der Wasserstand zum Zeitpunkt der Überfliegung bei -1,6 m NHN. Diese Wasserstände können abhängig von Witterungsbedingungen und Sielbetrieb im Verlauf des Winterhalbjahres variieren.

Der tiefste Wasserstand im Gebiet, -1,6 m NHN, dient für die folgenden Abbildungen als Ausgangspunkt für das jeweilige Szenario. Bei einem angenommenen Anstieg des Wasserstands um 0,5 m, 1 m und 2 m ergeben sich damit folgende Wasserstände: -1,1 m NHN, -0,6 m NHN und 0,4 m NHN, für die jeweils eine Karte abgeleitet wurde. Die Karten zeigen in dunkelblau die Flächen, die sich unterhalb dieser Wasserstände befinden. In der ersten Karte (Wasserstand -1,1 m NHN) sind kaum Überflutungsbereiche zu sehen. Das Grabensystem ist darauf ausgelegt, überschüssiges Wasser aufzunehmen. Bei den zwei weiteren Karten wird jedoch deutlich, dass bei höheren Wasserständen auch größere Gebiete mit Wasser bedeckt, dass auch bebaut Gebiete betroffen sein könnten und Straßen ggf. nicht mehr genutzt werden könnten.







**Legend**

- Straßen
- Gewässer
- ▨ Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen
- ▭ Entwässerungsverbände

**Entwässerungsbauwerke**

- Siel
- Siel (geschlossen)
- Schöpfwerk und Siel
- ▼ Schöpfwerk
- ▼ Binnenschöpfwerk

**Wasserstand über Geländehöhe [cm]**

- > 100 cm
- 100 cm
- 80 cm
- 60 cm
- 40 cm
- 20 cm
- nicht überspült

**Interreg North Sea Region FRAMES**  
European Regional Development Fund EUROPEAN UNION

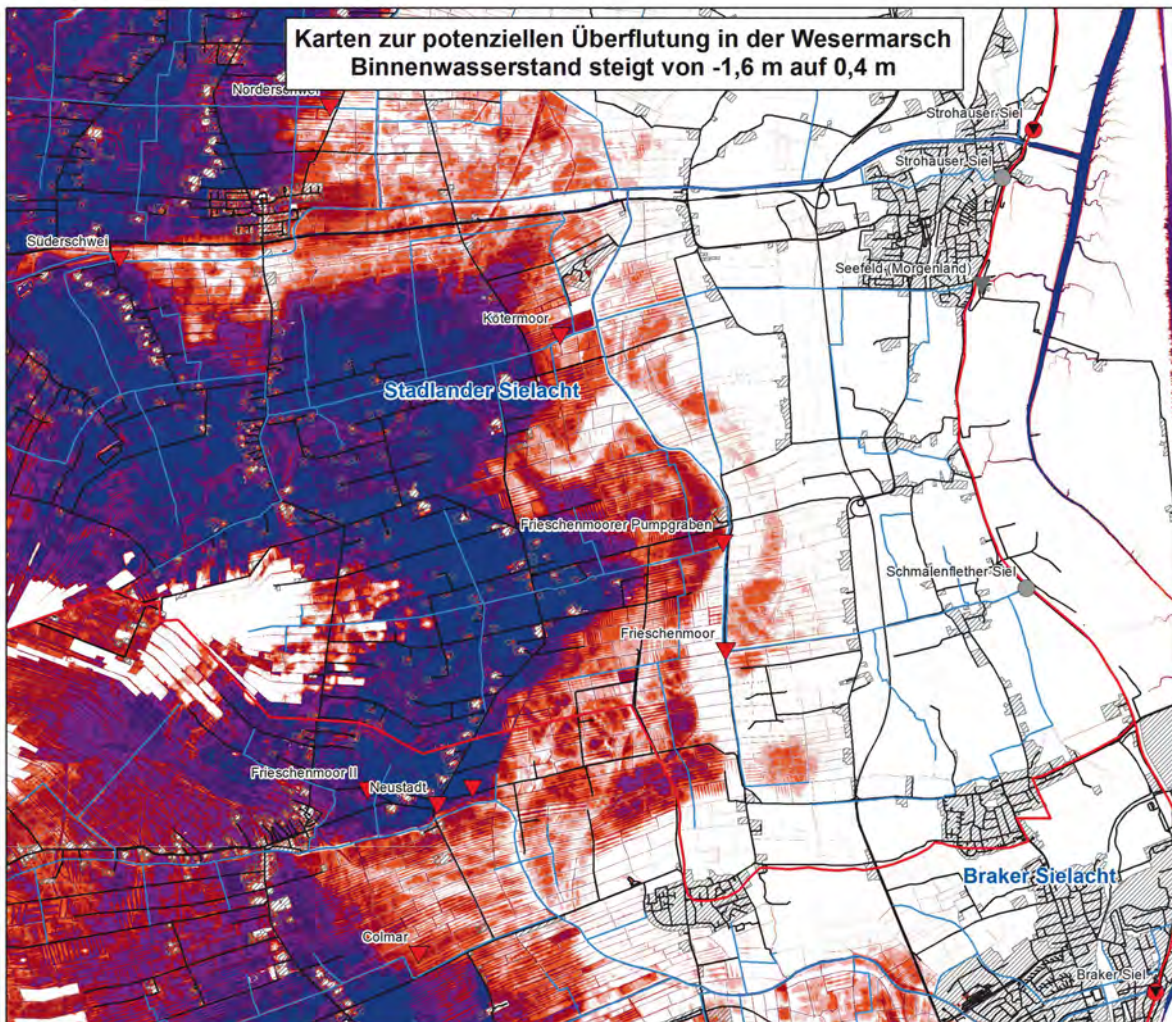
Datenquellen: NNMU, BKG, NLKWN, LKWM, Auszug aus Geobasisdaten des LGLN, © 2019

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, NLKWN Küsten- und Naturschutz

**LGLN**

Layout: Jade Hochschule - Kobschull, 2019

0 0,5 1 2 km



**Legend**

- Straßen
- Gewässer
- ▨ Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen
- ▭ Entwässerungsverbände

**Entwässerungsbauwerke**

- Siel
- Siel (geschlossen)
- Schöpfwerk und Siel
- ▼ Schöpfwerk
- ▼ Binnenschöpfwerk

**Wasserstand über Geländehöhe [cm]**

- > 100 cm
- 100 cm
- 80 cm
- 60 cm
- 40 cm
- 20 cm
- nicht überspült

**Interreg North Sea Region FRAMES**  
European Regional Development Fund EUROPEAN UNION

Datenquellen: NNMU, BKG, NLKWN, LKWM, Auszug aus Geobasisdaten des LGLN, © 2019

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, NLKWN Küsten- und Naturschutz

**LGLN**

Layout: Jade Hochschule - Kobschull, 2019

0 0,5 1 2 km



# Seien Sie vorbereitet!

auf den Umgang  
mit Hochwasserrisiken



EUROPEAN UNION

Partner im EU Interreg Projekt FRAMES:

Auftragnehmer der Jade Hochschule:

