



Westerhusen



Loquard

KLEVER-Risk

Management von Binnenhochwasserrisiken im Küstenraum

Roadmap für eine erfolgreiche Klimaanpassung
im westlichen Ostfriesland

Management von Binnenhochwasserrisiken

Projektbearbeitung



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kooperationspartner



Der Betrachtungsraum



Entwässerungsverband
Norden

Entwässerungsverband
Aurich

I. Entwässerungsverband
Emden

Entwässerungsverband
Oldersum

Die Topographie

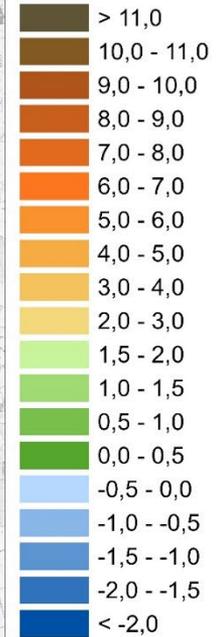
Betrachtungsraum von KLEVER-Risk

▭ Verbandsgrenze

Mündungsbauwerke

- ⊕ Schöpfwerk
- ⊖ Siel

Geländehöhe [m NHN]



Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © Landesvermessung

Grundkarte: WebAtlasNI

KLEVER-Risk Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Naturschutz und maritime Sicherheit

Leysiel (NLWKN)

Leybuchsiel

Greetsiel

Knock

Borssum (NLWKN)

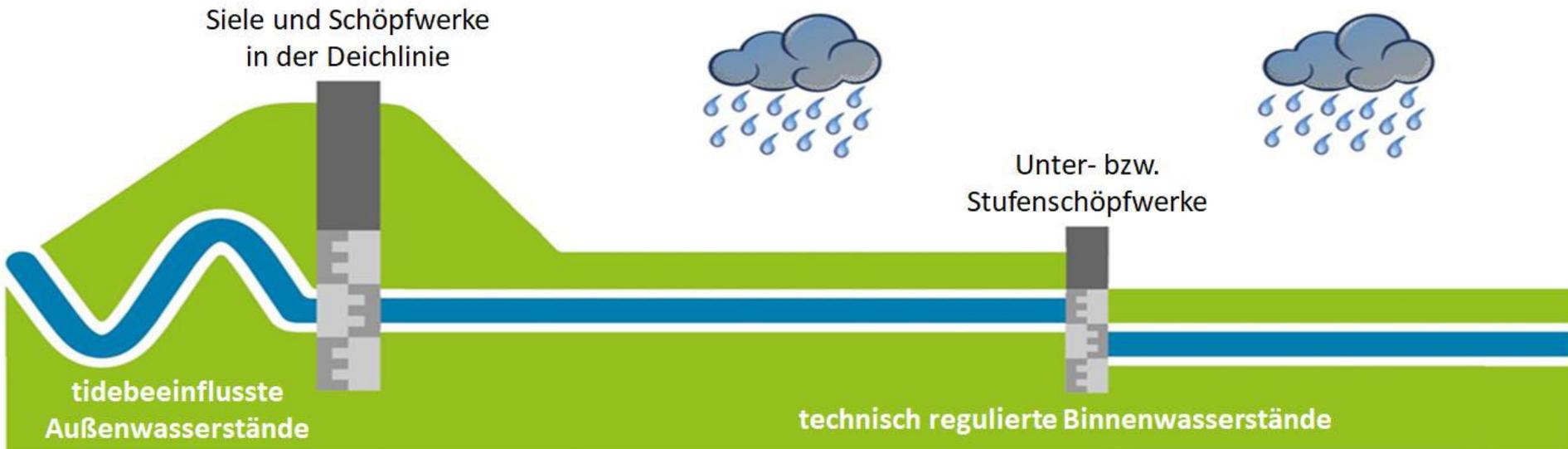
Petkum

Moormerland

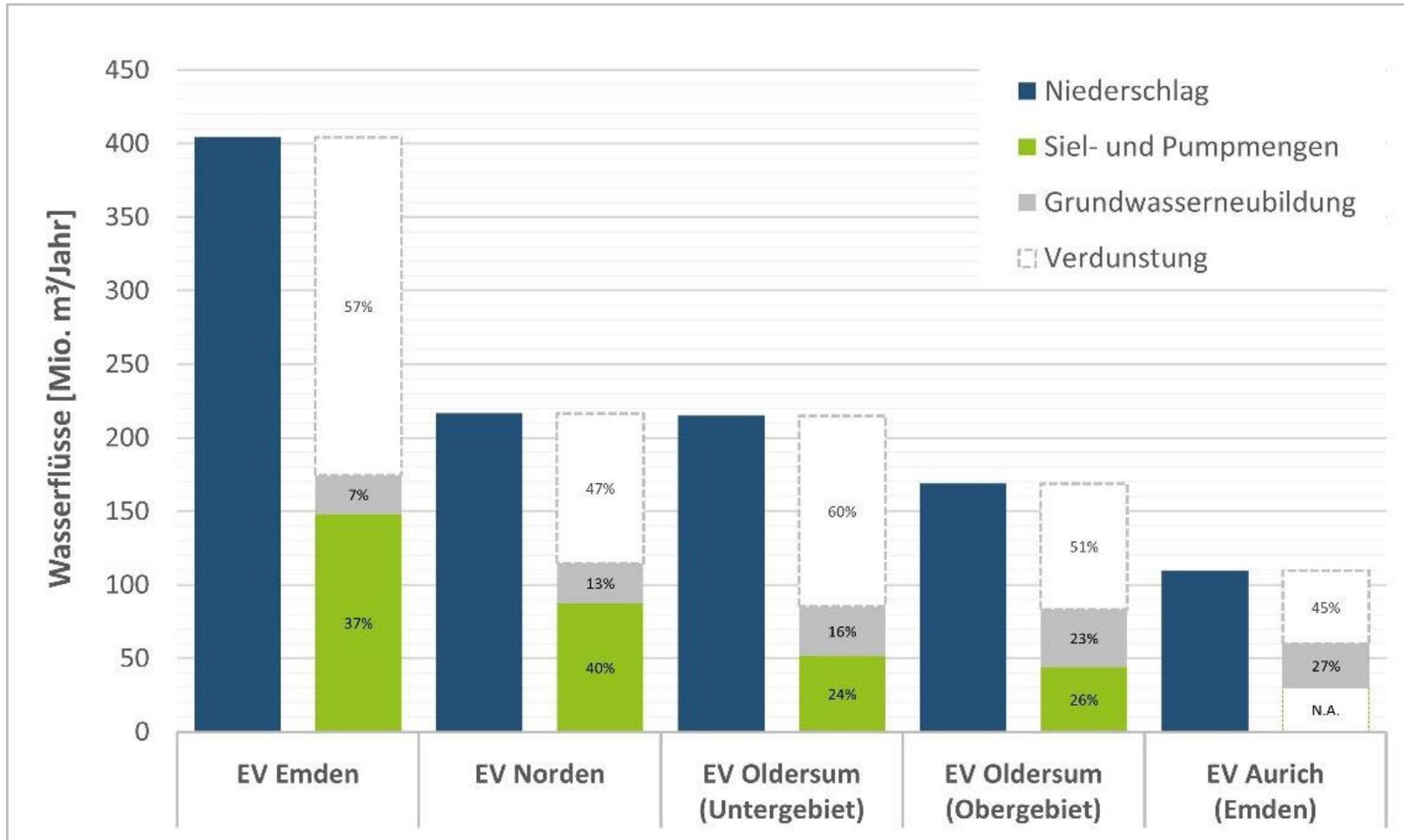
Sautel

0 2,5 5 Kilometer

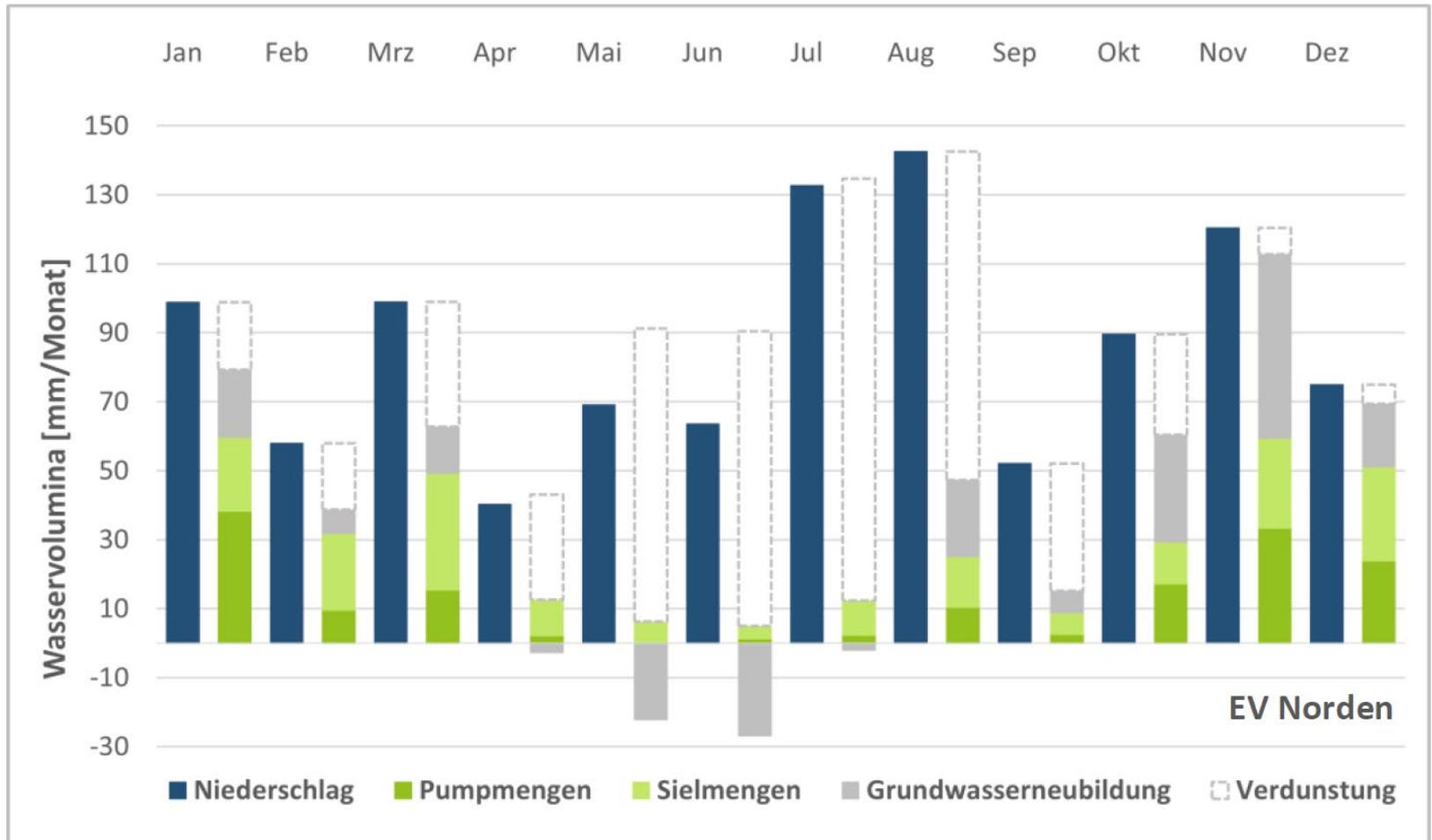
Das Prinzip der Binnenentwässerung



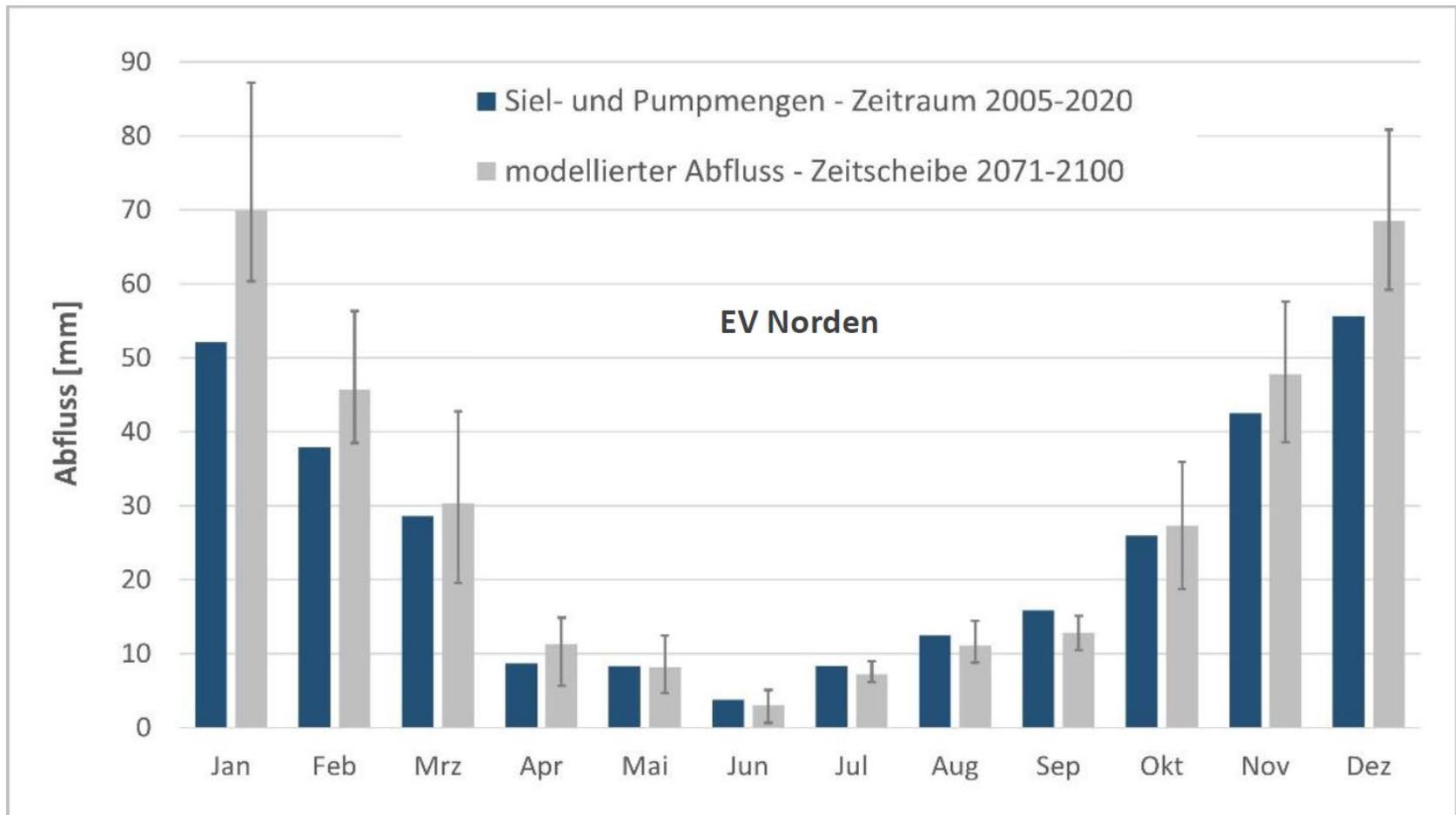
Die Wasserbilanz der Verbandsgebiete



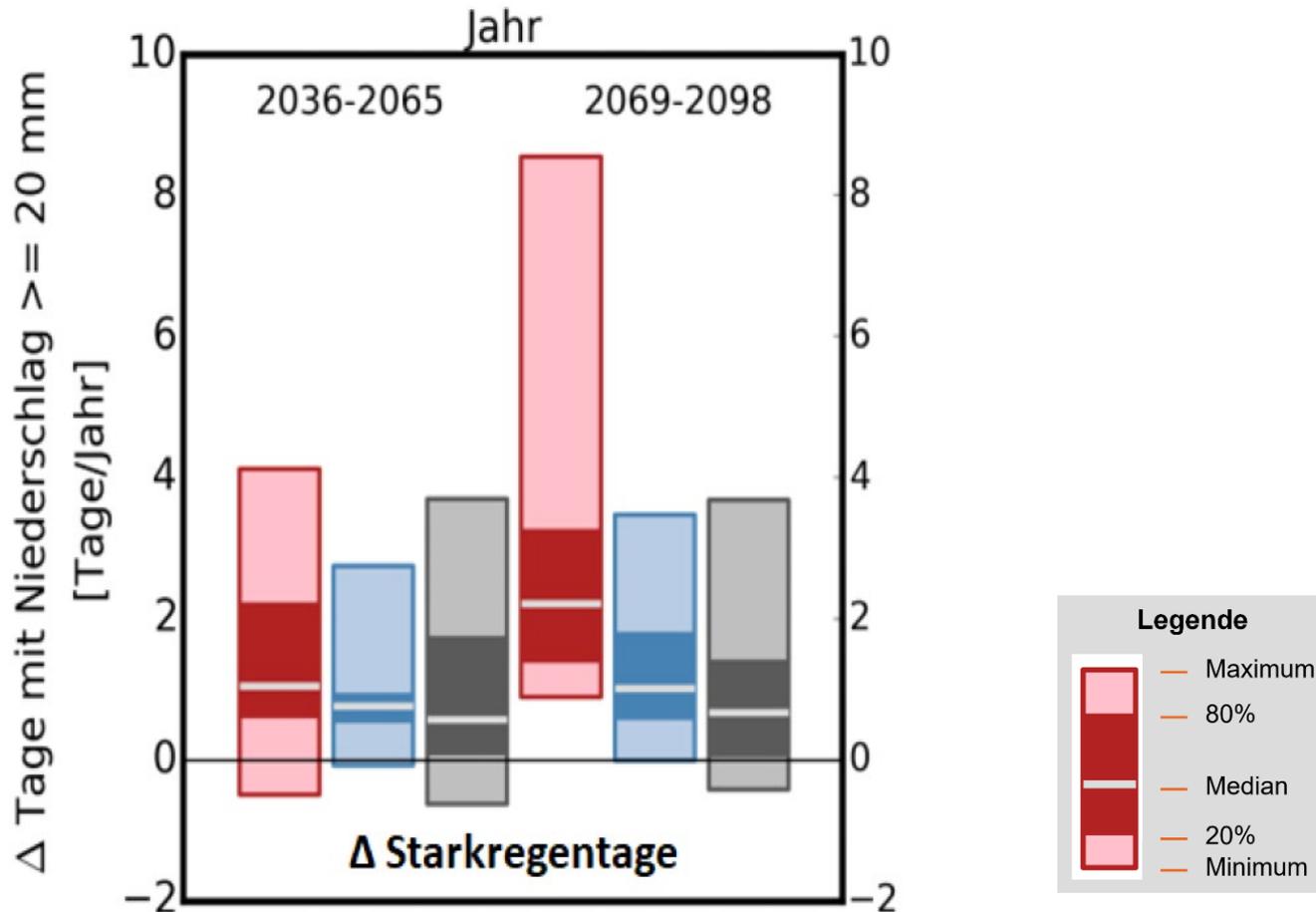
Saisonalität des Wasserhaushalts



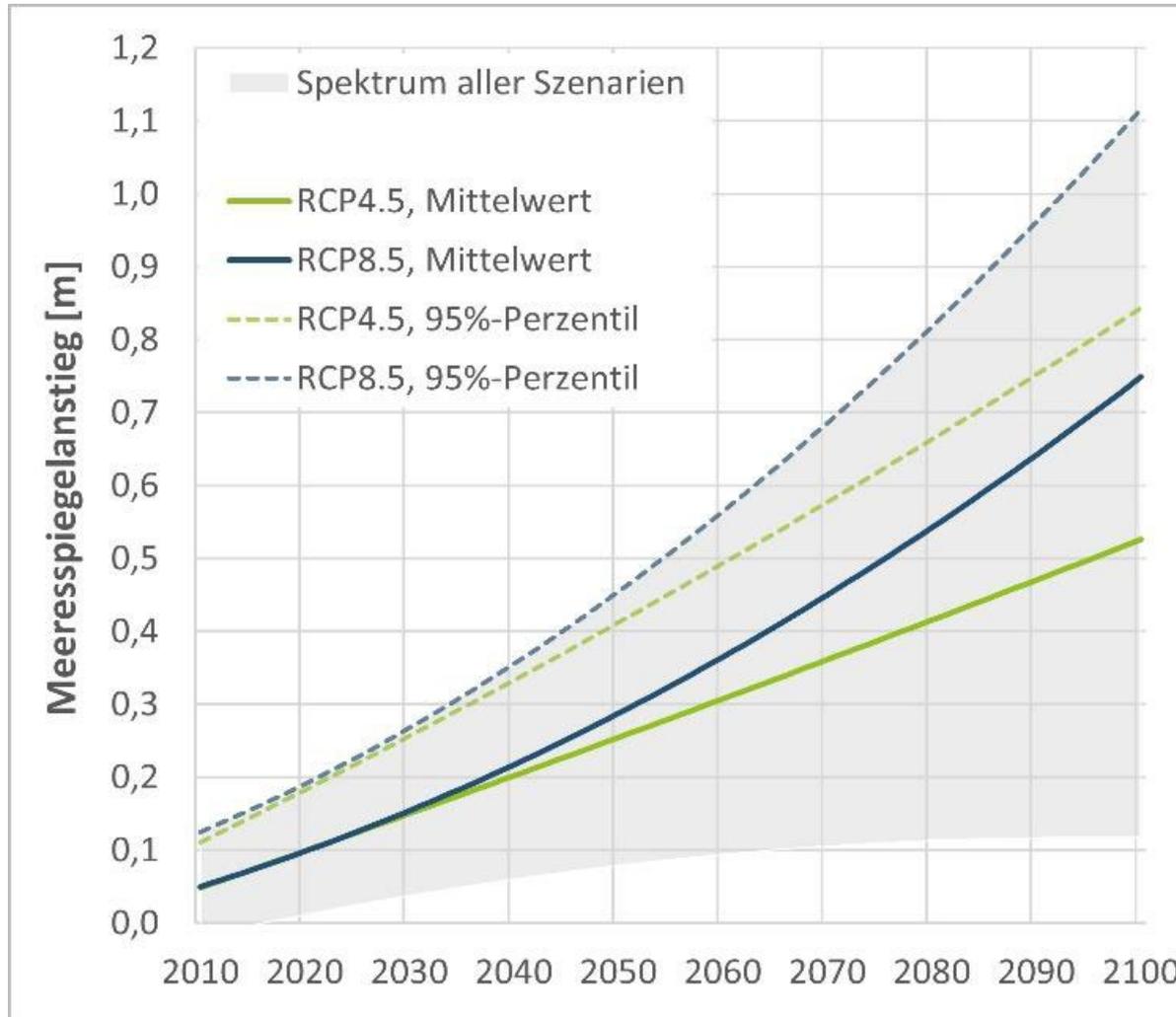
Die Herausforderungen des Klimawandels: Wasserbilanz Zunahme des Entwässerungsbedarfs (Simulation)



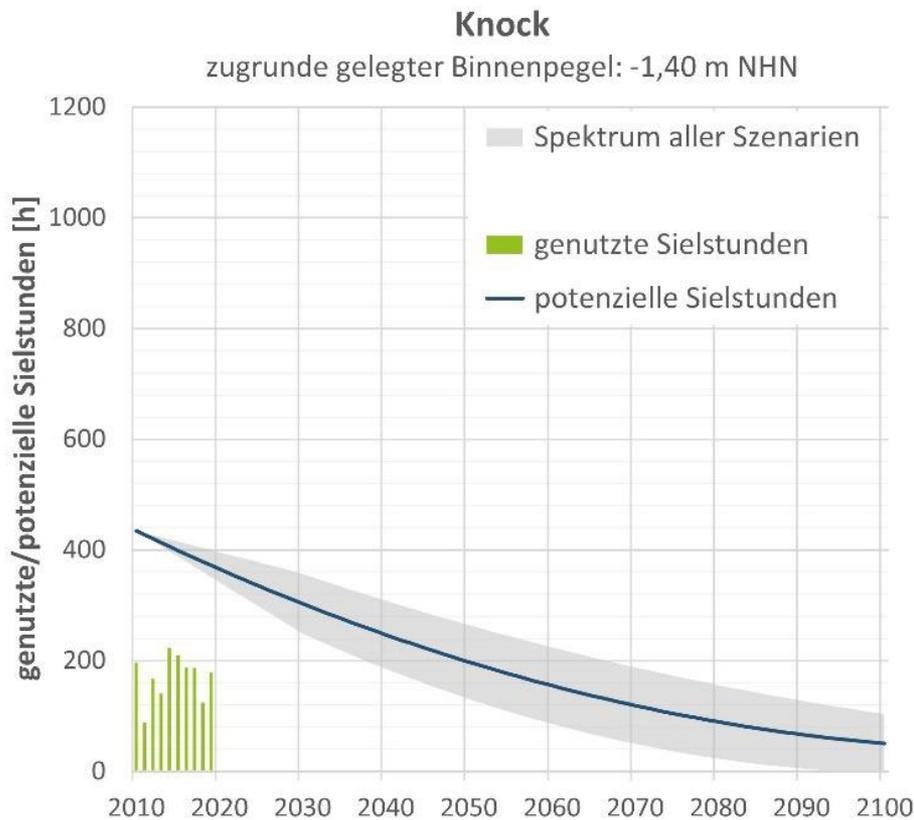
Die Herausforderungen des Klimawandels: Niederschlag



Die Herausforderungen des Klimawandels: Meeresspiegel

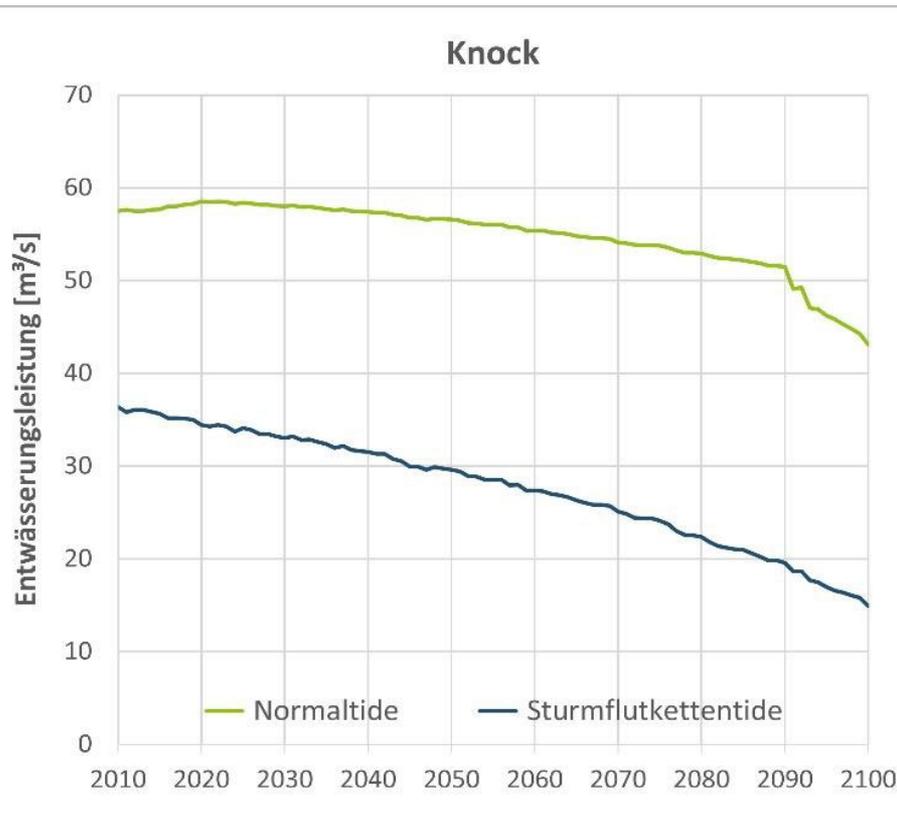


Die Konsequenz: Abnahme der potenziellen Sichelzeiten



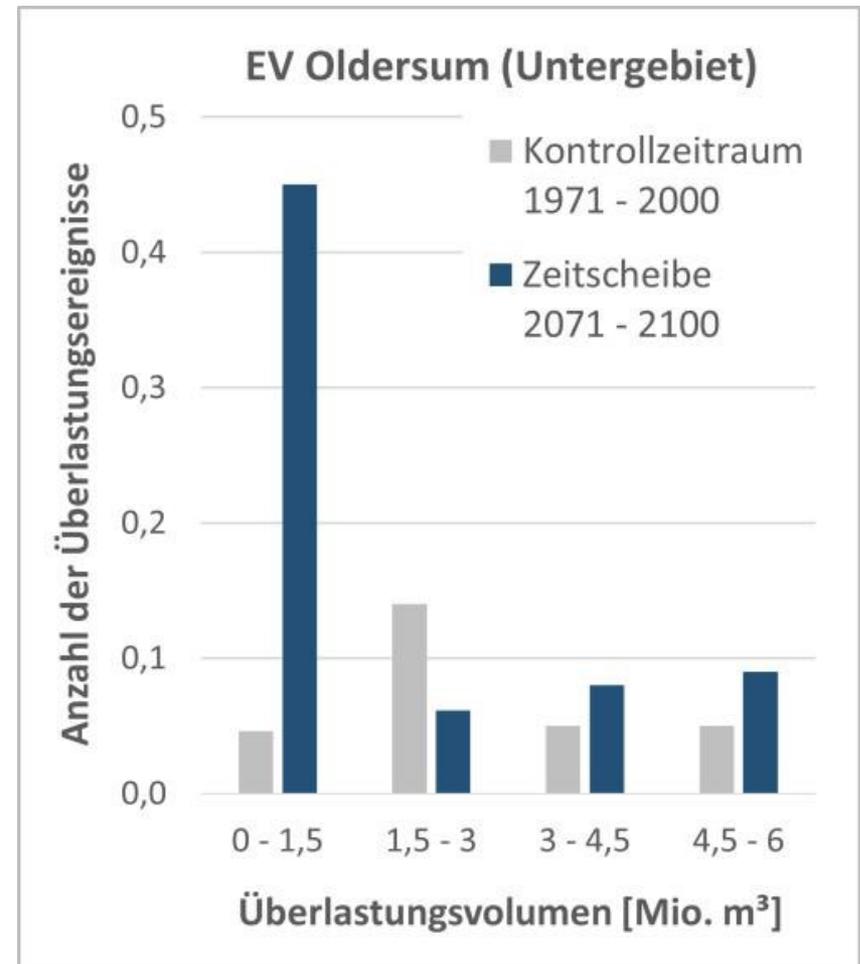
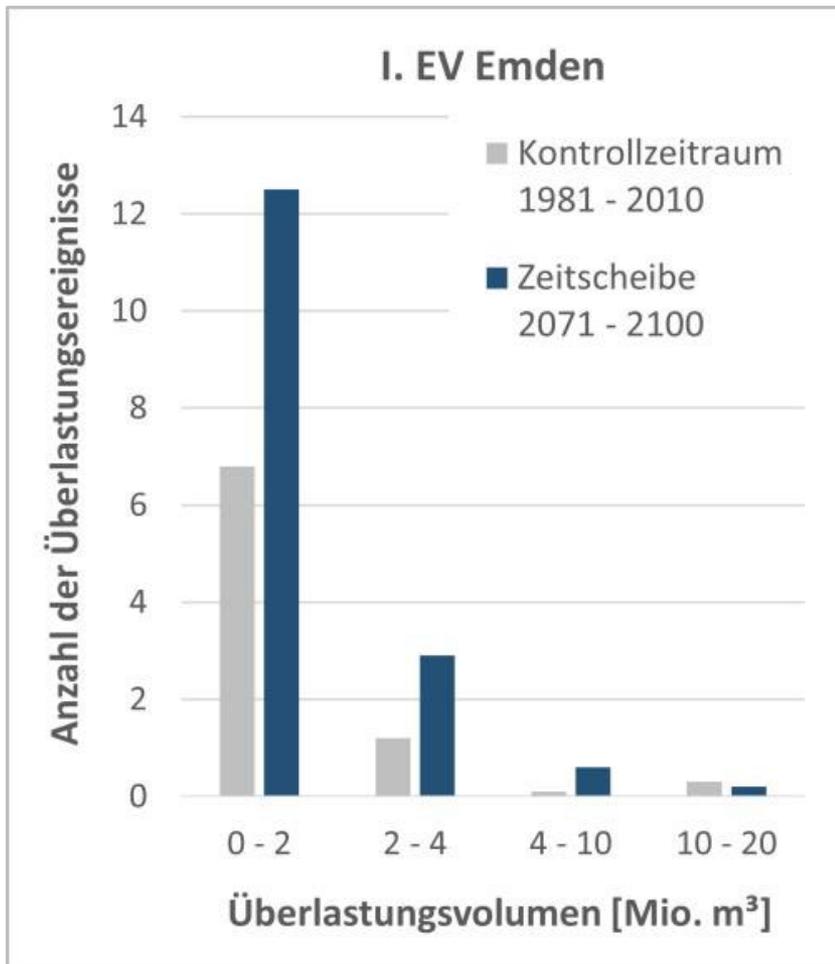
Sielbauwerk	heute [Std]	2100 [Std]	Abnahme [%]	
Knock	430	0	100	↓
Moormerland / Petkum	1.020	170	83	↓
Sautel	1.800	790	56	↘
Leysiel	700	0	100	↓
Ender Hafen	2.600	1.750	33	↘

Die Konsequenz: Pumpbetrieb bei Normaltide



Siel- und Schöpfwerk	heute [m³/s]	2100 [m³/s]	Abnahme [%]	
Knock	57,5	43,1	25	↘
Moormerland	41,7	40,1	4	→
Sautel	34,7	35,7	-	→
Borssum (ohne Emders Hafen)	20,0	18,2	9	→
Leybuchtziel	45,0	45,0	0	→
Greetsiel	13,5	13,5	0	→

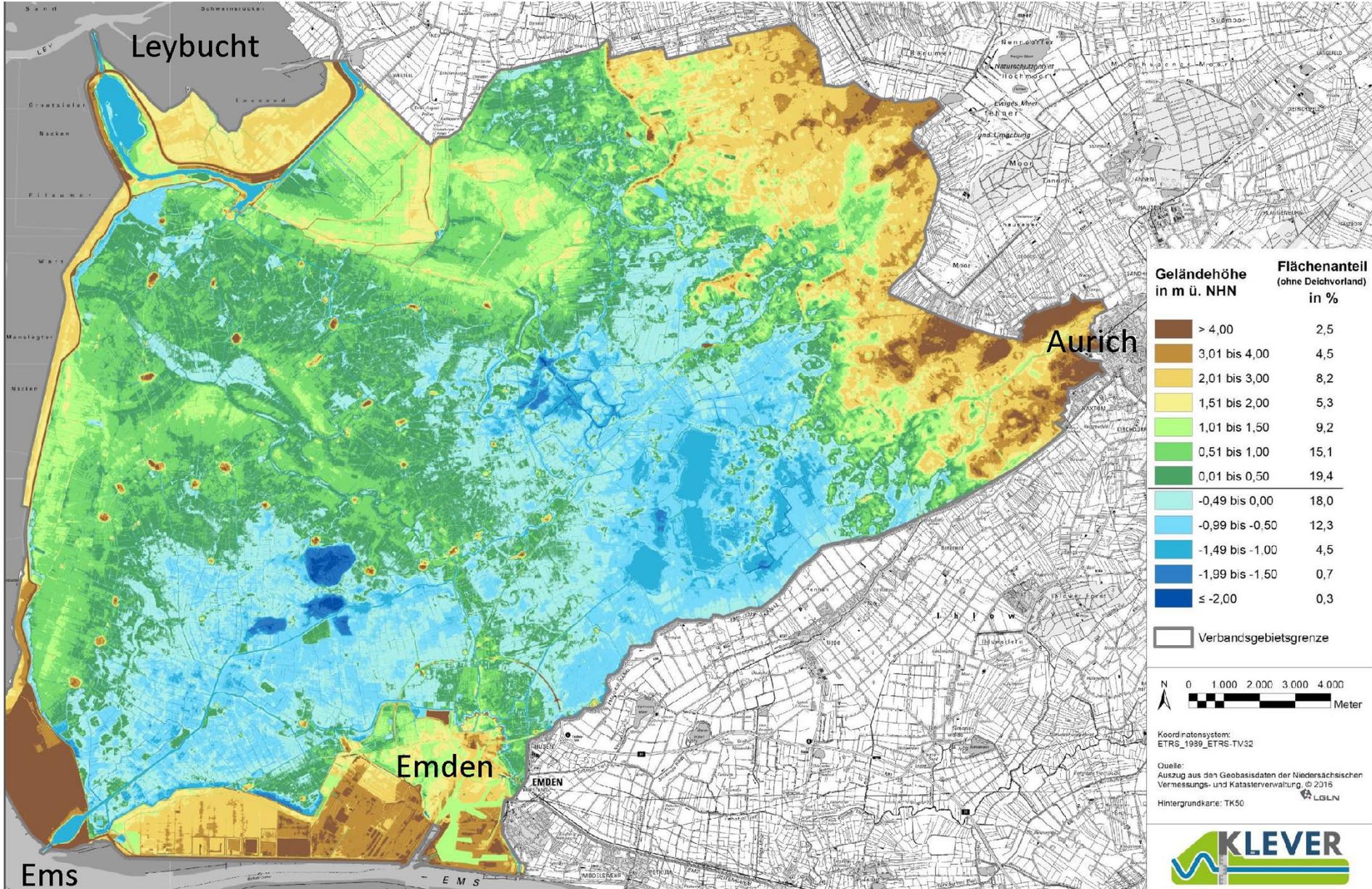
Die Konsequenz: Systemüberlastungen (Simulation)



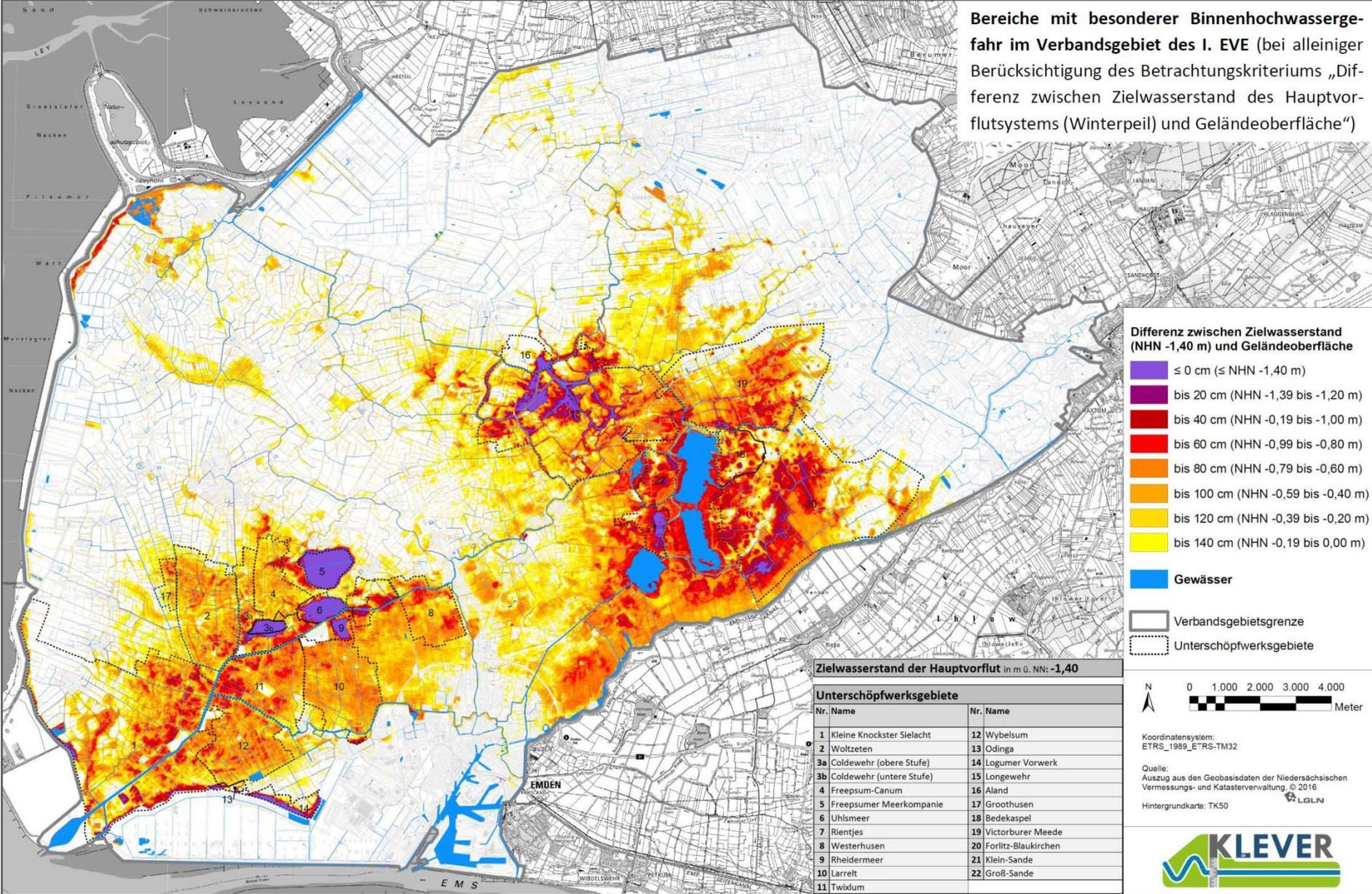
Die Konsequenz: Systemüberlastungen (Erfahrung)



Betrachtungsraum – Verbandsgebiet des I. EVE



Bereiche mit besonderer Binnenhochwassergefahr im Verbandsgebiet des I. EVE (bei alleiniger Berücksichtigung des Betrachtungskriteriums „Differenz zwischen Zielwasserstand des Hauptvorflutsystems (Winterpeil) und Geländeoberfläche“)



Differenz zwischen Zielwasserstand (NNH -1,40 m) und Geländeoberfläche

- ≤ 0 cm (≤ NNH -1,40 m)
- bis 20 cm (NNH -1,39 bis -1,20 m)
- bis 40 cm (NNH -0,19 bis -1,00 m)
- bis 60 cm (NNH -0,99 bis -0,80 m)
- bis 80 cm (NNH -0,79 bis -0,60 m)
- bis 100 cm (NNH -0,59 bis -0,40 m)
- bis 120 cm (NNH -0,39 bis -0,20 m)
- bis 140 cm (NNH -0,19 bis 0,00 m)

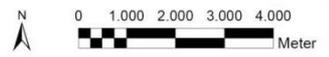
Gewässer

Verbandsgebietsgrenze

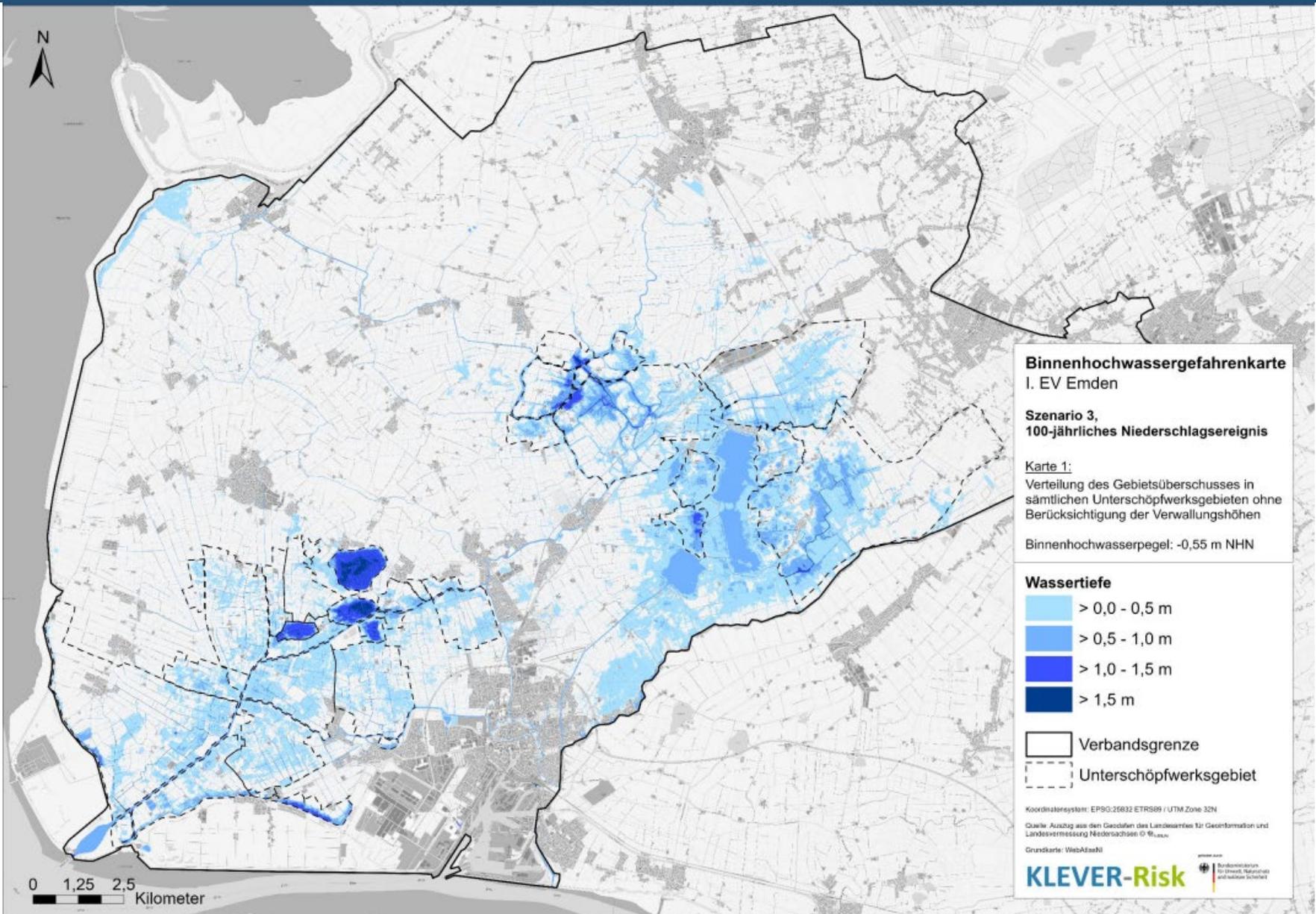
Unterschöpfwerksgebiete

Zielwasserstand der Hauptvorflut in m ü. NN: -1,40

Unterschöpfwerksgebiete	
Nr.	Name
1	Kleine Knochster Sielacht
2	Woltzeten
3a	Coldeweher (obere Stufe)
3b	Coldeweher (untere Stufe)
4	Freepsum-Canum
5	Freepsumer Meerkompanie
6	Uhlsmeer
7	Rientjes
8	Westerhusen
9	Rheidermeer
10	Larrelt
11	Twixlum
12	Wybelsum
13	Odinga
14	Logumer Vorwerk
15	Longeweher
16	Aland
17	Groothusen
18	Bedekaspel
19	Victorburer Meede
20	Forlitz-Blaukirchen
21	Klein-Sande
22	Groß-Sande



Koordinatensystem:
 ETRS_1989_E'RS-TM32
 Quelle:
 Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016
 Hintergrundkarte: TK50



**Binnenhochwassergefahrenkarte
I. EV Emden**

**Szenario 3,
100-jährliches Niederschlagsereignis**

Karte 1:
Verteilung des Gebietsüberschusses in
sämtlichen Unterschöpfwerksgebieten ohne
Berücksichtigung der Verwaltungshöhen

Binnenhochwasserpegel: -0,55 m NHN

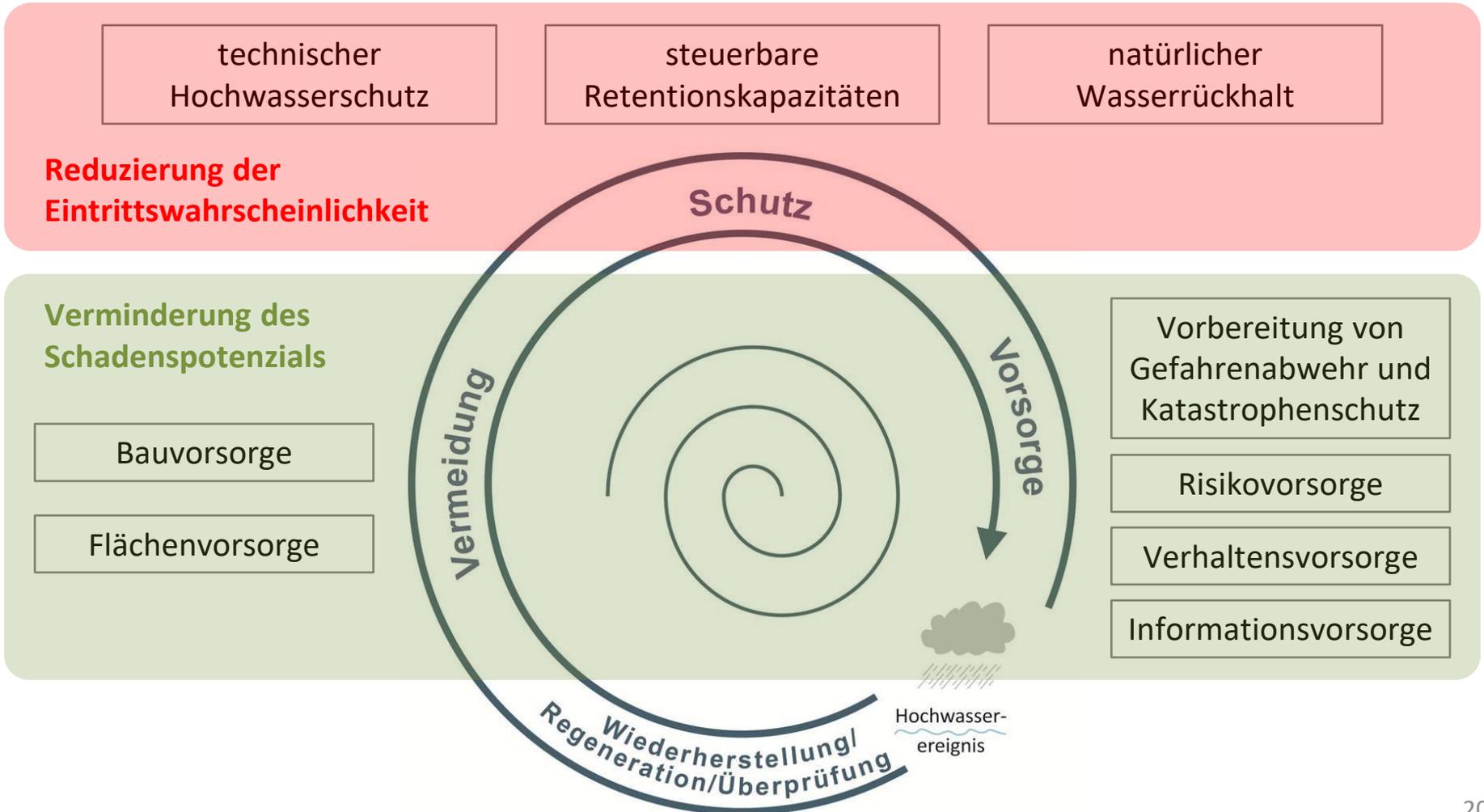
Wassertiefe

- > 0,0 - 0,5 m
- > 0,5 - 1,0 m
- > 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

- Verbandsgrenze
- Unterschöpfwerksgebiet

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N
Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen © WLN

Die Anforderung: Binnenhochwasserrisikomanagement

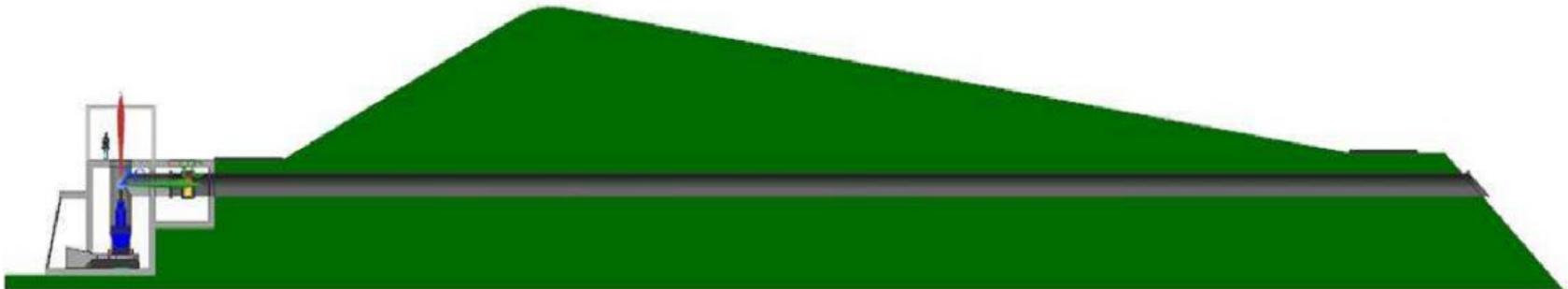


Fokusthemen des Binnenhochwasserrisikomanagements im Rahmen von KLEVER-Risk

- 5.1 Ertüchtigung von Pumpkapazitäten
- 5.2 Schaffung von Retentionskapazitäten
- 5.3 Anpassung der Entwässerungsinfrastruktur im Bereich Leyhörn
- 5.4 Anpassung der Entwässerungsinfrastruktur im Bereich „Emder Wasserspiele“
- 5.5 Aufstellung verbandlicher Binnenhochwasser-Alarmpläne
- 5.6 Verbesserung der Binnenhochwasservorsorge seitens der Kommunen und Verbände
- 5.7 Erstellung von Binnenhochwassergefahren- und -risikokarten
- 5.8 Umgang mit Binnenhochwasser- und Starkregengefahren in der Raumplanung
- 5.9 Stärkung der Binnenhochwasser- und Starkregen-Eigenvorsorge der Bevölkerung
- 5.10 Sensibilisierung der Öffentlichkeit: Tag der offenen Tür am Schöpfwerk Leybuchtziel

Ertüchtigung von Pumpkapazitäten

- a) Leistungssteigerung bestehender Schöpfwerke
- b) Errichtung zusätzlicher Schöpfwerke (Dezentralisierung)
- c) Ausführung ggfs. in modularer und standardisierter Schöpfwerkstechnik





Potenzielle Schöpfwerksstandorte

Schöpfwerksstandorte

-  bestehendes Schöpfwerk
-  potenzielles Schöpfwerk

Koordinatensystem: EPSG 25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © 

Grundkarte: WebAtlasNI

KLEVER-Risk



- 1 Neßmersiel
- 2 Norddeich/Ostermarsch
- 3 Speicherbecken Leyhörn - Störtebekerkanal
- 4 Speicherbecken Leyhörn - Westdeich
- 5 Pilsum
- 6 Manslagt
- 7 Altes Knockster Siel
- 8 Larrelter/Wybelsumer Polder
- 9 Emdener Hafen
- 10 Petkumer Siel

Sperrwerk
Leysiel

Leybucht siel

Greetsiel

Knock

Borssum

Moormerland

Sautel

0 2,5 5
Kilometer

Schaffung von Retentionskapazitäten

- a) zur Hochwasserentlastung
- b) zur Wasserbevorratung

	mögliche Nutzungsbedarfe	Bedarfszeiten
Ökosystemschutz	Zuwässerung in trockenheitssensible Ökosysteme, wie z. B. Gewässer (insb. in Geestbereichen), Feuchtgrünlandflächen und Mooregebiete	Frühjahr/Sommer
Trinkwasserversorgung	Verwendung von Oberflächenwasser zur künstlichen Grundwasseranreicherung auf der Geest	ganzjährig
Landwirtschaft	Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern	Frühjahr/Sommer
Industrie	Nutzung von (aufbereitetem) Oberflächenwasser für wasserintensive Produktionsprozesse (z. B. Wasserstoffherzeugung, Batterieherstellung)	ganzjährig

☐ integriertes Wassermengenmanagement



Identifikation von Retentionspotenzialen

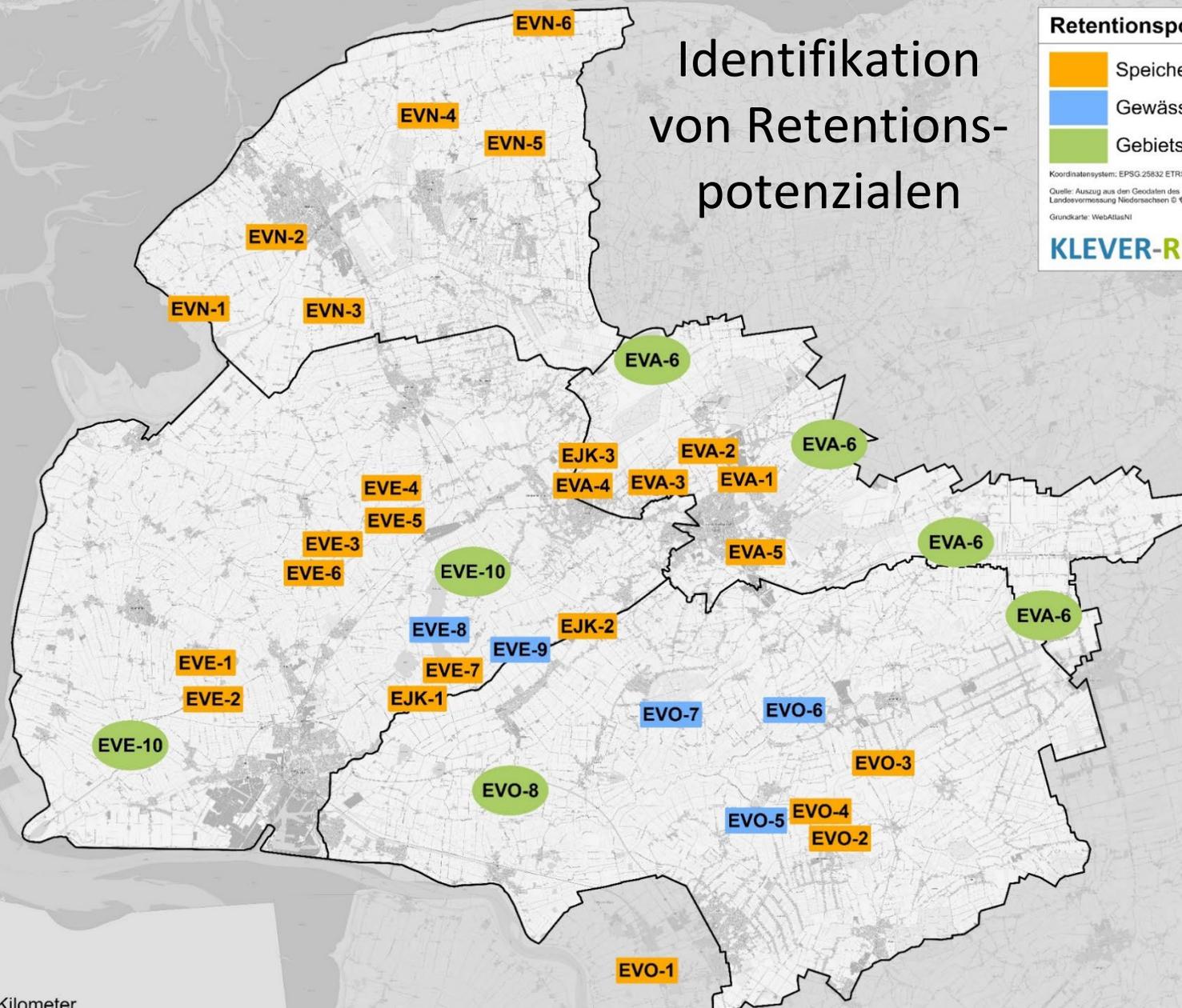
Retentionspotenziale

-  Speicherpolder
-  Gewässereinstau
-  Gebietsretention

Koordinatensystem: EPSG 25832 ETRS89 / UTM Zone 32N
Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © 2014

Grundkarte: WebAtlas/NI

KLEVER-Risk



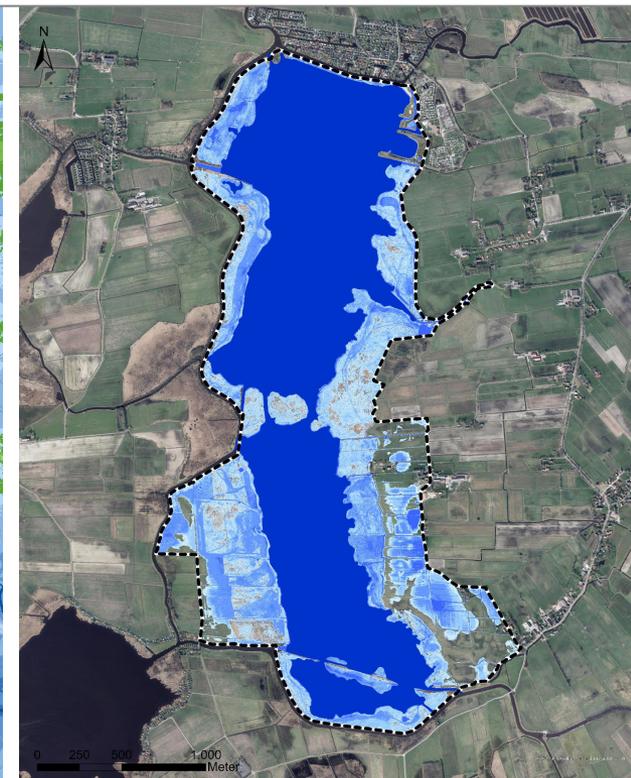
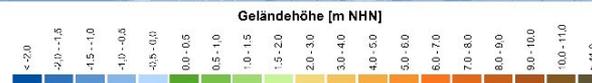
0 2,5 5
Kilometer

Schaffung von Retentionskapazitäten

Erstellung von Detailkarten und Maßnahmensteckbriefen



- Gewässer 2. Ordnung
- - - Gewässerausbau /-neubau
- ▲ Schöpfwerk (Bestand)
- Stauanlage (Bestand)



- Gewässer
- Überstaute Flächen bei Einstau auf**
- -1,1 m NHN
- -1,0 m NHN
- -0,9 m NHN
- -0,8 m NHN



Anpassung der Entwässerungsinfrastruktur im Bereich Leyhörn

Sperrwerk
Leysiel



Siel- und Schöpfwerk
Leybuchtziel



Siel- und Schöpfwerk
Greetsiel



 Verbandsgrenze

Mündungsbauwerke

 Siel

 Schöpfwerk

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © 2024

Grundkarte: WebAtlasNI

0 0,5 1 Kilometer

Anpassung der Entwässerungsinfrastruktur im Bereich „Emdener Wasserspiele“



Sollwasserstände (m NHN)

- Ems-Jade-Kanal: +1,25 (Sommer), +1,20 (Winter)
- Emder Hafen: +1,10 (ganzjährig)
- EV Oldersum: -1,05 (Sommer), -1,20 (Winter)
- Emder Vorflutkanal: -1,27 (Sommer), -1,40 (Winter)
- I. EV Emden: -1,27 (Sommer), -1,40 (Winter)
- Ems

Bauwerke

- Schleuse
- Abschlagsbauwerk
- Düker
- Siel
- Schöpfwerk

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N
 Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © GeoLNW
 Grundkarte: LGLN, Beeldmateriaal.nl, Maxar, Microsoft
 gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

KLEVER-Risk

0 0,5 1 Kilometer

Umgang mit Binnenhochwasser- und Starkregengefahren in der Raumplanung

- a) **Risikovorsorge** in der Raumordnung und in der Bauleitplanung (auf Basis von Binnenhochwassergefahrenkarten)
- b) Optimierung der bisherigen Praxis der **Regenrückhaltung** (Schaffung zentraler Speicher)
- c) Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumgestaltung

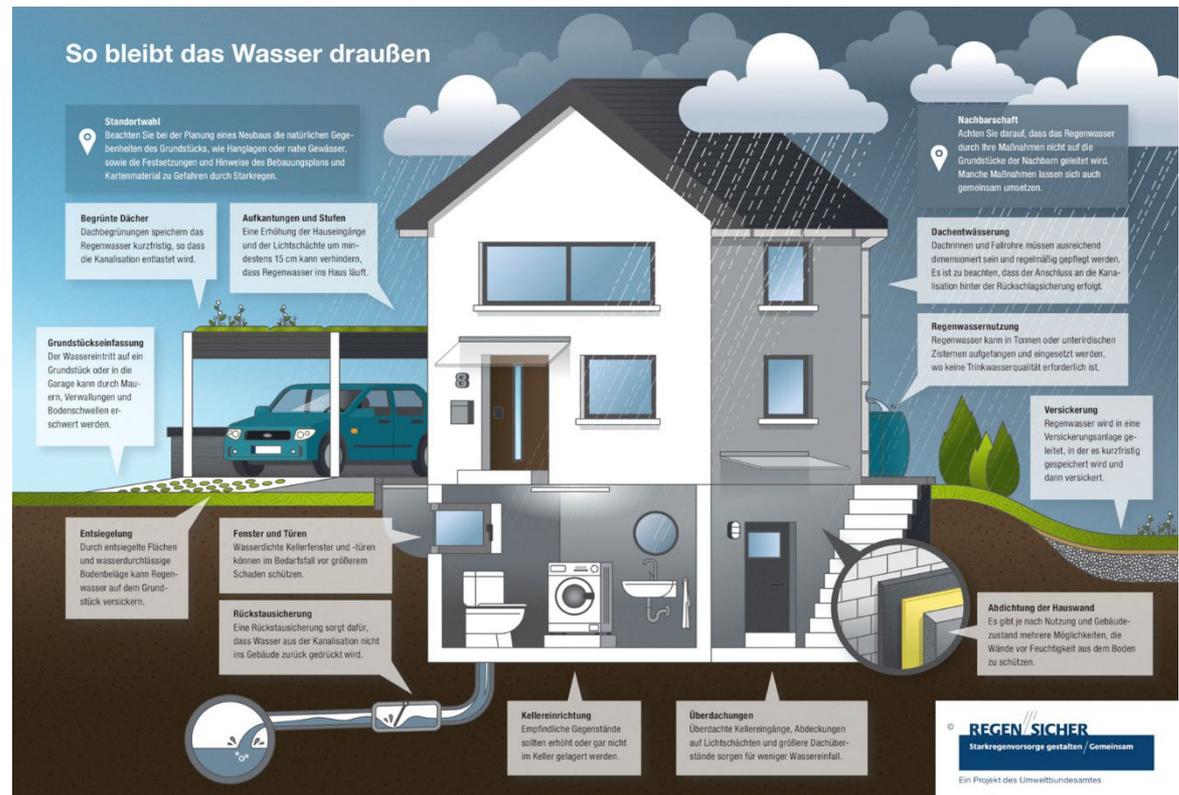
Stärkung der Eigenvorsorge der Bevölkerung

a) Informationsvorsorge (Gefahrenkarten, Warn-Apps)

b) Verhaltensvorsorge (Checklisten)

a) Bauvorsorge

b) Risikovorsorge





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**