

bei steigendem Wasserstand im Hauptvorflutssystem laut Geländemodell (DGM1) als erstes von einer tatsächlichen Überströmung ihrer Verwallungen betroffen wären (Uhlkamp, Kolken, Türkmeer, Uphuser Meer, Oldersumer Grashaus). In diesem Fall läge der resultierende Binnenhochwasserpegel bei ca. -0,35 m NHN (gegenüber dem winterlichen Sollwasserstand im Hauptvorflutssystem von -1,2 m NHN), sodass es neben den oben genannten stark betroffenen Stufenschöpfwerksgebieten – anders als in der ersten Karte – auch im Hauptgebiet zu ausgedehnten Überflutungen (mit dort allerdings eher geringen Wassertiefen) käme.

EV	Speichervolumen im Gewässersystem	
EV Norden	Speichervolumen im Hauptvorflutssystem (Berechnung mittels DGM1): → Volumen zwischen Winter-Sollpegel von -1,0 m NHN und kritischem Hochwasserpegel von -0,2 m NHN:	1,8 Mio. m ³
	Speichervolumen in höher gelegenen Gewässern (Abschätzung): → 195 ha Gewässerfläche (ALKIS) mit Wasserständen über -0,2 m NHN → Volumen bei Wasserstandsanstieg um beispielsweise 0,5 m:	1,0 Mio. m ³
	Speichervolumen insgesamt:	2,8 Mio. m³
I. EV Emden	Speichervolumen im Hauptvorflutssystem (Berechnung mittels DGM1): → Volumen zwischen Winter-Sollpegel von -1,4 m NHN und kritischem Hochwasserpegel von -0,9 m NHN:	4,8 Mio. m ³
	Speichervolumen in höher gelegenen Gewässern (Abschätzung): → 413 ha Gewässerfläche (ALKIS) mit Wasserständen über -0,9 m NHN → Volumen bei Wasserstandsanstieg um beispielsweise 0,5 m:	2,1 Mio. m ³
	Speichervolumen in Unterschöpfwerksgebieten: → Förderleistung der Unterschöpfwerke liegt i.d.R. bei 2 l/s*ha → Überlastung daher i.d.R. erst ab Abflusshöhen von > 50 mm/72 h	abhängig vom Management
	Speichervolumen insgesamt:	6,9 Mio. m³
	Speichervolumen im Hauptvorflutssystem (Berechnung mittels DGM1): → Volumen zwischen Winter-Sollpegel von -1,2 m NHN und kritischem Hochwasserpegel von -0,6 m NHN:	3,4 Mio. m ³
EV Oldersum (Obergebiet)	Speichervolumen in höher gelegenen Gewässern (Abschätzung): → 88 ha Gewässerfläche (ALKIS) mit Wasserständen über -0,6 m NHN → Volumen bei Wasserstandsanstieg um beispielsweise 0,5 m:	0,4 Mio. m ³
	Speichervolumen in Stufenschöpfwerksgebieten: → Förderleistung der Stufenschöpfwerke liegt i.d.R. bei 2 l/s*ha → Überlastung daher i.d.R. erst ab Abflusshöhen von > 50 mm/72 h	abhängig vom Management
	Speichervolumen insgesamt:	3,8 Mio. m³

Zwischen den beiden dargestellten Varianten wären grundsätzlich weitere Abstufungen der betroffenen Überflutungsbereiche denkbar. Durch etwaige Notfall-Managemententscheidungen hinsichtlich einer gezielten Pumpenabschaltung oder sogar einer gesteuerten Flutung bestimmter Stufenschöpfwerksgebiete könnten im Ereignisfall prinzipiell auch andere Verteilungsmuster des Gebietsüberschusses herbeigeführt werden.

Sonderfall: EV Oldersum (Obergebiet) und EV Aurich

Im Obergebiet des EV Oldersum und im Verbandsgebiet des EV Aurich sind aufgrund der Topographie keine flächenhaften Ausdehnungen der bei einem Extremereignis entstehenden Gebietsüberschüsse zu erwarten. Stattdessen würden sich diese dem Abflussgefälle folgend in den Hauptvorflutgewässern Sauteler Kanal (EV Oldersum) bzw. Ems-Jade-Kanal (EV Aurich) sammeln und dort zu extremen Hochwasserständen führen. Um zu verhindern, dass es bei Überschreitung der vorhandenen Speichervolumina der Gewässer (s. Tab. 23) zu unkontrollierten Dammüberströmungen oder -brüchen käme, wären ent-

Tab. 23: Übersicht der ermittelten Speichervolumina in den Gewässersystemen

EV	Speichervolumen im Gewässersystem	
EV Oldersum (Obergebiet)	Speichervolumen im Sauteler Kanal (Berechnung mittels DGM1): → Volumen zwischen Normalpegel und kritischem Hochwasserpegel:	0,55 Mio. m ³
	Speichervolumen im Bagbänder Tief (Berechnung mittels DGM1): → Volumen zwischen Normalpegel und kritischem Hochwasserpegel inklusive Ausuferungen:	0,25 Mio. m ³
	Speichervolumen in sonstigen Gewässern (Abschätzung): → 46 ha Gewässerfläche (ALKIS) → Volumen bei Wasserstandsanstieg um beispielsweise 0,5 m:	0,25 Mio. m ³
	Speichervolumen der zwei Entlastungspolder: → Volumen der Polder am Großefehn- und Spetzerfehnkanal:	0,05 Mio. m ³
	Speichervolumen insgesamt:	1,1 Mio. m³
EV Aurich	Speichervolumen der Gewässer im EV Aurich (Abschätzung): → 77 ha Gewässerfläche (ALKIS) → Volumen bei Wasserstandsanstieg um beispielsweise 0,5 m:	0,4 Mio. m ³
	Speichervolumen im Ems-Jade-Kanal/Ringkanal/SE/AMK (Abschätzung): → Volumen zwischen Normalpegel und kritischem Hochwasserstand:	0,5 Mio. m ³
	Speichervolumen im Emden Hafen: → Volumen der potenziell nutzbaren Speicherlamelle von 30 cm:	0,5 Mio. m ³
	Speichervolumen insgesamt:	1,4 Mio. m³

sprechende Notabschläge in die angrenzenden Vorflutssysteme erforderlich. Über vorhandene Abschlagsbauwerke bestünden diesbezüglich folgende Möglichkeiten:

- Notabschlag aus dem Sauteler Kanal in das Untergebiet des EV Oldersum sowie
- Notabschlag aus dem Ems-Jade-Kanal in das Verbandsgebiet des I. EV Emden und/oder in das Untergebiet des EV Oldersum

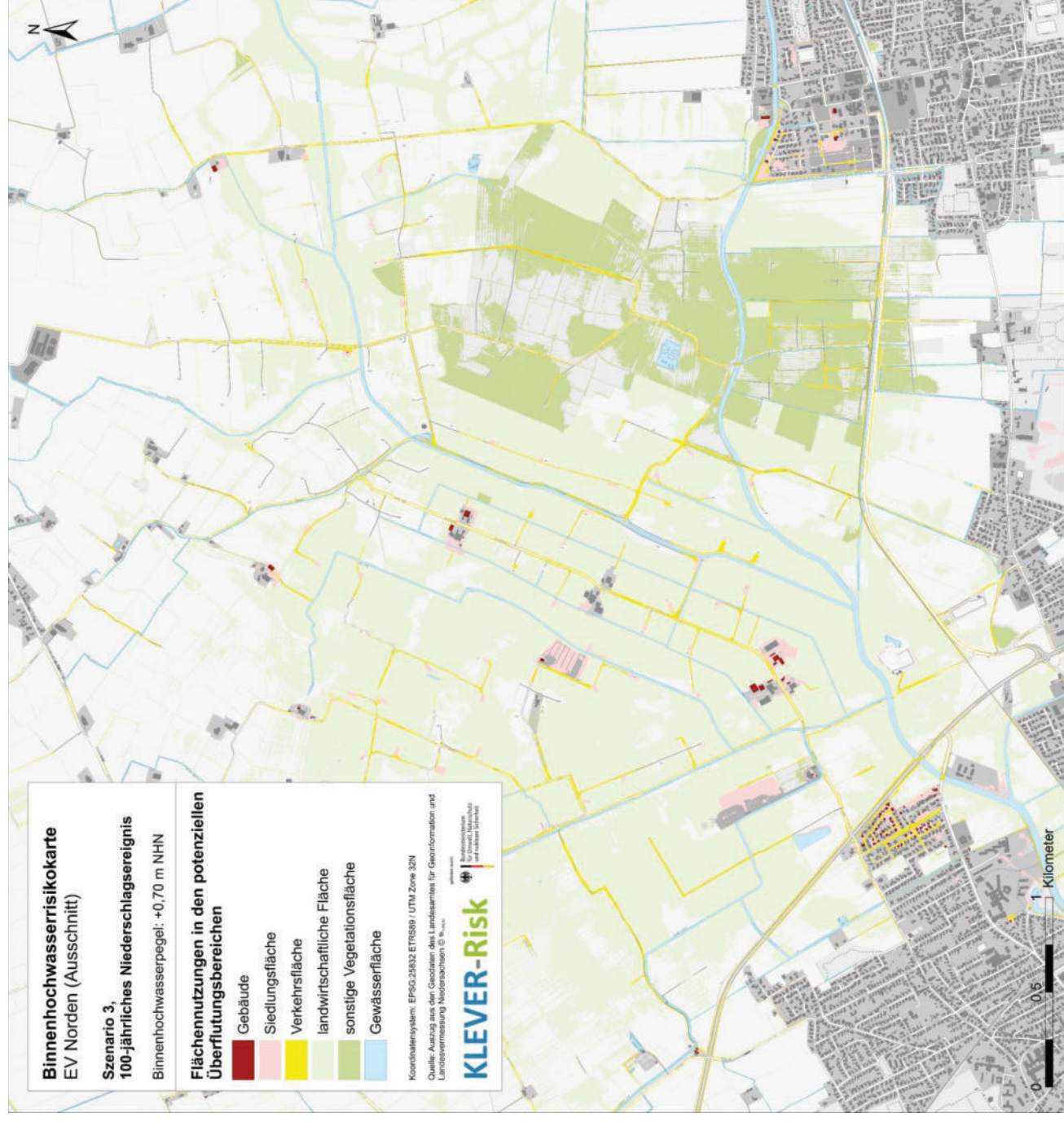
In der Konsequenz hieße dies, dass sich die Gebietsüberschüsse in den Unterliegegebieten bei einem gebietsübergreifenden Extremereignis durch die Notabschläge aus den Oberliegegebieten noch zusätzlich erhöhen und sich die resultierenden Überflutungsbereiche somit entsprechend vergrößern würden.

Nutzen von Binnenhochwassergefahren- & -risikokarten

Wie eingangs beschrieben, zielen die bisherigen Gefahren- und Risikokarten nach EU-HWRM-RL im Küstenraum lediglich auf Sturmfluten ab. Die im Rahmen von KLEVER-Risk aufgezeigte Erweiterung um den Aspekt *Binnenhochwasser* ermöglicht es, das Gefahren- und Risikobild insgesamt zu vervollständigen. Der Mehrwert und Nutzen der Binnenhochwassergefahren- und -risikokarten besteht insbesondere in der

- Steigerung des (oft nur wenig ausgeprägten) Gefahren- und Risikobewusstseins gegenüber potenziellen Binnenhochwassereignissen in der Bevölkerung und bei verantwortlichen Entscheidungsträgern sowie der
- Verbesserung der Informationsgrundlagen für Entscheidungen im Rahmen der Regional- und Bauleitplanung, bei der Vorhabengenehmigung und im Katastrophenschutz sowie zur privaten Eigenvorsorge potenziell Betroffenen.

Abb. 50: Ausschnitt aus der Binnenhochwasserrisikokarte für das Verbandsgebiet des EV Norden (Szenario 3 mit 100-jährlichem Niederschlagsereignis)



Binnenhochwassergefahrenkarte

EV Norden

**Szenario 3,
100-jähriges Niederschlagsereignis**

Binnenhochwasserpegel: +0,70 m NHN

Wassertiefe



 Verbandsgrenze

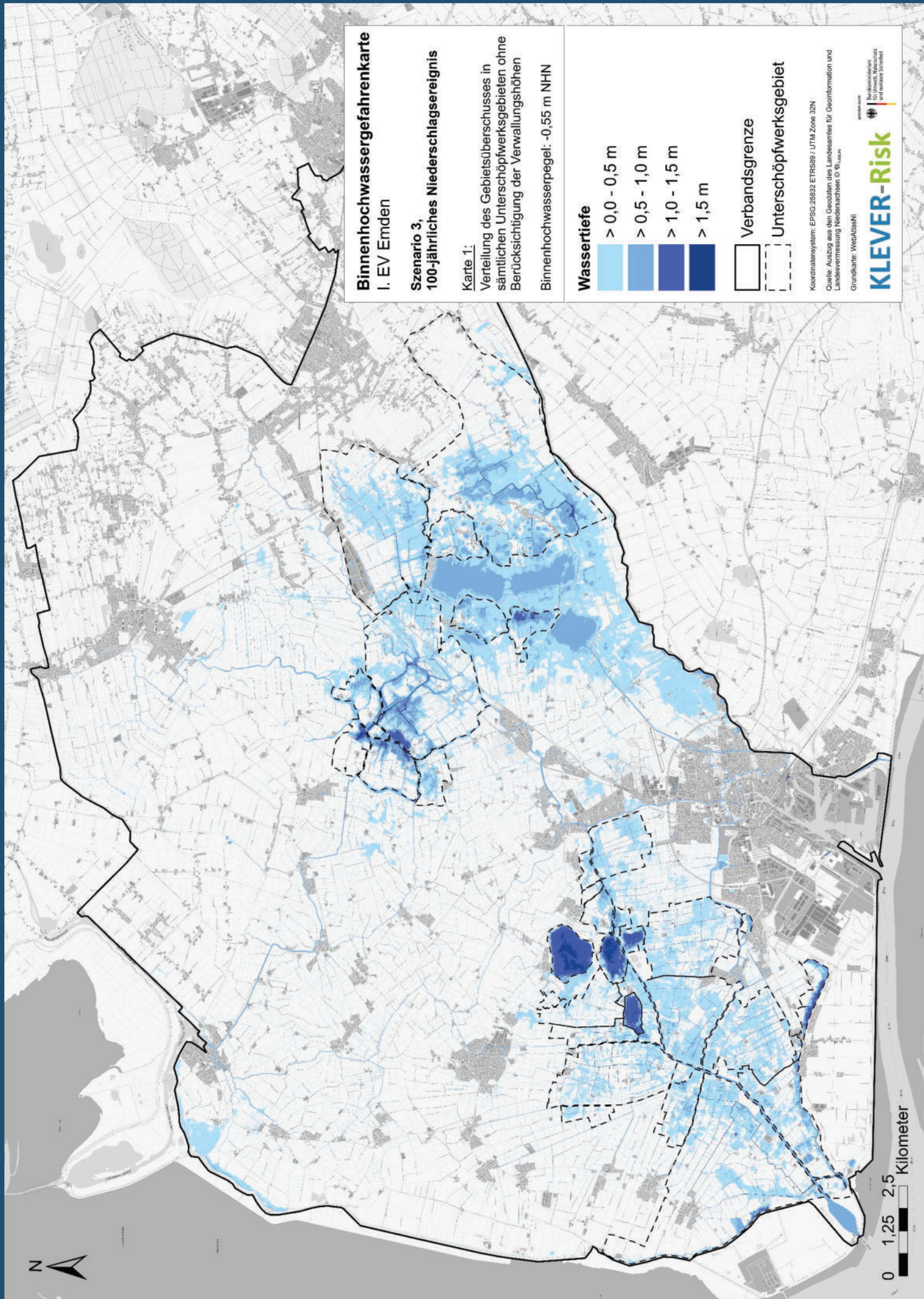
Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © 2014

Grundkarte: WebAtlasNI

 **KLEVER-Risk**
Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz
und Energie

0 1,25 2,5 Kilometer



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

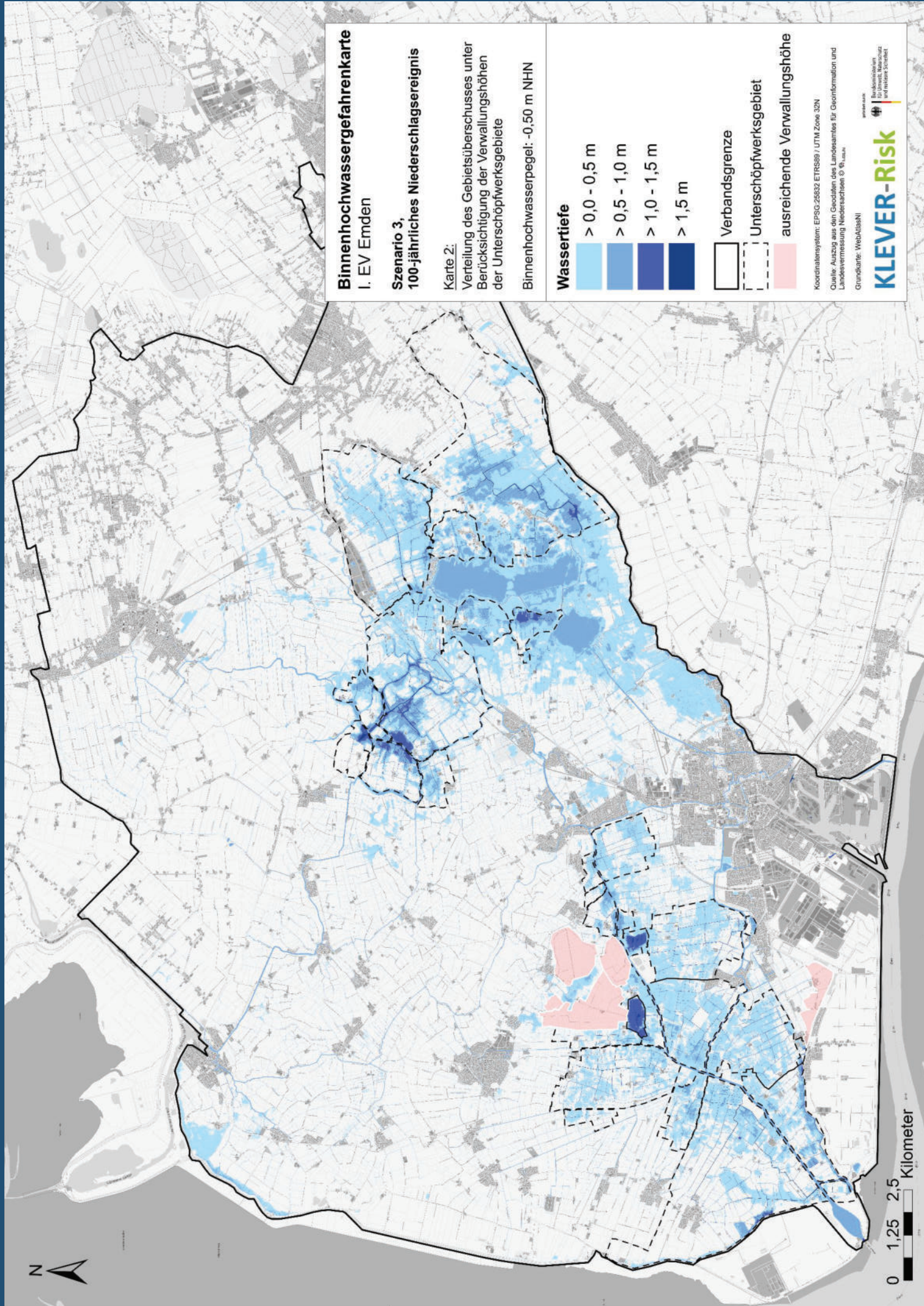
Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen © L.L.A.N.

Grundkarte: WebAtlasNI

KLEVER-Risk

Landesamt
für Umwelt, Bauschutz
und Wasserbau



Binnenhochwassergefahrenkarte I. EV Emden

**Szenario 3,
100-jähriges Niederschlagsereignis**

Karte 2:
Verteilung des Gebietsüberschusses unter
Berücksichtigung der Verwaltungshöhen
der Unterschöpfungswerksgebiete

Binnenhochwasserpegel: -0,50 m NHN

Wassertiefe

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

- Verbandsgrenze
- Unterschöpfungswerksgebiet
- ausreichende Verwaltungshöhe

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N
Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen © [Landschaft](#)
Grundkarte: WebAtlasNI



0 1,25 2,5 Kilometer

Binnenhochwassergefahrenkarte EV Oldersum (Untergebiet)

**Szenario 3,
100-jährliches Niederschlagsereignis**

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

Binnenhochwasserpegel: -0,75 m NHN

Wassertiefe



Verbandsgrenze

Stufenschöpfwerksgebiet

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen © L.L.N.D.

Grundkarte: WebAtlasNI

KLEVER-Risk



Niedersächsisches
Ministerium für Umwelt,
Bauen und Verkehr



**Binnenhochwassergefahrenkarte
EV Oldersum (Untergebiet)**

**Szenario 3,
100-jährliches Niederschlagsereignis**

**Karte 2:
Verteilung des Gebietsüberschusses unter
Berücksichtigung der Verwaltungshöhen
der Stufenschöpfungsbereiche**

Binnenhochwasserpegel: -0,35 m NHN

Wassertiefe



Stufenschöpfungsbereich

ausreichende Verwaltungshöhe

Koordinatensystem: EPSG:25832 ETRS89 / UTM Zone 32N

Quelle: Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen © 2014

Grundkarte: WebAtlasNI



5.8 Umgang mit Binnenhochwasser- und Starkregen- gefahren in der Raumplanung

Im Rahmen von KLEVER-Risk wurden mit den beteiligten Kooperationspartnern und weiteren kommunalen Stakeholdern aus dem Betrachtungsraum die Möglichkeiten des raumplanerischen Umgangs mit Binnenhochwasser- und Starkregengefahren diskutiert. Dabei wurden im Wesentlichen folgende drei Handlungsfelder betrachtet:

- Risikovororge in der Raumordnung und in der Bauleitplanung,
- Optimierung der bisherigen Praxis der Regenrückhaltung im Zusammenhang mit Bauvorhaben,
- Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumgestaltung

Risikovororge in der Raumordnung und in der Bauleitplanung

Da es bei Extremwetterereignissen zu Überlastungen der Entwässerungssysteme der Küstenniederungen kommen kann und bei Stromausfall an den Schöpfwerken sogar ein Komplettversagen der Binnenentwässerung möglich ist (s. Kap. 4), kann kein hundertprozentiger Schutz vor Binnenhochwasserereignissen garantiert werden. Es bestehen somit Restrisiken, denen nur durch eine Minimierung der Schadenspotenziale begegnet werden kann. Die Raumplanung kann hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten und ist nicht zuletzt durch den im Jahr 2021 in Kraft getretenen „Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz“ aufgefordert, die Risiken möglicher Hochwasserereignisse auf allen Planungsebenen stärker in den Blick zu nehmen und entsprechende Vorsorge zu betreiben. Bezogen auf das Binnenhochwasserrisikomanagement im Küstenraum sind dabei folgende Ansatzpunkte denkbar:

- Auf Landesebene könnten im **Landes-Raumordnungsprogramm** (LRÖP) übergeordnete textliche Festlegungen zum Umgang mit Binnenhochwassergefahren und -risiken in den Küstenniederungen formuliert werden.
- Auf Landkreisebene wäre es möglich, in den **Regionalen Raumordnungsprogrammen** (RRÖP) binnenhochwassergefährdete Bereiche als Vorbehaltsgebiete (bei besonderer Gefährdung u. U. auch als Vorranggebiete) „Hochwasserschutz“ auszuweisen.

- Auf Gemeindeebene könnte durch eine konsequente Nutzungssteuerung im Rahmen der **Bauleitplanung** auf die Vermeidung zusätzlicher Schadenspotenziale in binnenhochwassergefährdeten Bereichen der Küstenniederungen hingewirkt werden. Der mit Abstand effektivste Ansatz bestünde in dem generellen Verzicht auf eine Ausweisung von Baugebieten in gefährdeten Bereichen. Sollte dieser Weg aufgrund fehlender Alternativen nicht gangbar sein, könnten stattdessen Vorweigungen bezüglich einer hochwasserangepassten Bauweise gemacht werden, um auf diese Weise eine Minimierung der Schadenspotenziale von nicht vermeidbaren Neubauvorhaben in Niederungsbereichen herbeizuführen. Hierzu könnten im Bebauungsplan folgende Festsetzungen vorgenommen werden:

- Festsetzung von Gebieten, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden getroffen werden müssen (§ 9 Abs. 1 Nr. 16c BauGB),
- Festsetzung der Höhenlage baulicher Anlagen (§ 9 Abs. 3 Satz 1 BauGB)

Um in der Raumordnung und Bauleitplanung überhaupt derartige Entscheidungen treffen zu können, sind entscheidende Informationen zur Binnenhochwassergefährdung in den Küstenniederungen erforderlich. Die im Rahmen von KLEVER-Risk für den Betrachtungsraum erstellten szenariobasierten **Binnenhochwassergefahrenkarten** (s. Kap. 5.7) können diesbezüglich eine hilfreiche Grundlage darstellen.

Neben den bereits beschriebenen generellen Handlungsmöglichkeiten der planerischen Risikovororge wurden im Rahmen der im Projekt durchgeführten Akteursworkshops zudem folgende konkreten Ansatzpunkte zur Verminderung der Binnenhochwasserrisiken in den Küstenniederungen benannt:

- **Innenentwicklung der Warftendörfer:** Um den Bedarf an Neubaugebieten auf der tiefliegenden „grünen Wie-se“ zu reduzieren, könnte ein verstärktes Augenmerk auf die Innenentwicklung der oft von hohem Leerstand geprägten Warftendörfer gelegt werden. Hierfür müssten allerdings Kompromisslösungen mit den Anforderungen des Denkmalschutzes gefunden werden, die eine Umgestaltung der historischen Ortskerne durch Umnutzung oder Abriss leerstehender Gebäude häufig verhindern.
- **Aufspülung tiefliegender Flächen:** Durch eine Aufspülung tiefliegender Flächen mit Sedimentmaterial aus der Fahrrinnenunterhaltung der Außenems könnte die Binnenhochwassergefährdung entsprechender Bereiche reduziert werden.

Optimierung der bisherigen Praxis der Regenrückhaltung im Zusammenhang mit Bauvorhaben

Auf versiegelten Flächen kann der Niederschlag nicht mehr versickern und gelangt – sofern er nicht zurückgehalten wird – zu großen Anteilen und in hoher Geschwindigkeit in die Kanalisationssysteme und oberirdischen Gewässer, über die das Regenwasser in die weiterführenden Hauptvorfluter abtransportiert wird. Durch die anhaltende Flächenversiegelung kommt immer mehr Niederschlag auf diese Weise zum Abfluss, mit der Folge, dass die Entwässerungssysteme zunehmend stärker beansprucht werden und teilweise bereits überlastet sind.

Es hat sich daher mehr und mehr die Einsicht durchgesetzt, dass der Verzögerung und der Verringerung von Niederschlagsabflüssen Priorität vor deren Ableitung eingeräumt werden sollte. So fordern die unteren Wasserbehörden der Landkreise schon seit vielen Jahren, dass bei der Erschließung von neuen Wohn- und Gewerbegebieten sowie bei der Realisierung von Einzelbauvorhaben (ab einer gewissen Größenordnung) entsprechende **Maßnahmen zur Regenrückhaltung** umzusetzen sind. Vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren aufgetretenen Starkniederschläge und der zu erwartenden klimawandelbedingten Zunahme solcher Ereignisse haben die zuständigen Behörden im Projektgebiet von KLEVER-Risk die Vorgaben für die Regenrückhaltung vor Kurzem weiter verschärft: Sowohl die Landkreise Aurich und Leer als auch die kreisfreie Stadt Emden sehen für die Bemessung von Regenrückhalteteanlagen nunmehr die Zugrundelegung eines Niederschlagsereignisses mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren (anstelle von vormals 5 Jahren) vor. Zudem ist zur Vorsorge für zukünftige Entwicklungen ein **Klimazuschlag von 15 %** zu berücksichtigen.

Zur weiteren **Optimierung der Regenrückhaltung** wurde im Rahmen von KLEVER-Risk die Idee diskutiert, künftig größere, zentral gelegene Speicherbecken bzw. -polder zu realisieren, anstatt die Rückhaltung – wie bisher prakti-

ziert – unmittelbar am Standort der Neuversiegelung in Form von vergleichsweise kleinen Anlagen umzusetzen. Die Idee sieht vor, dass das Wasser von versiegelten Flächen nicht direkt in angrenzende Regenrückhalteräume fließt, sondern zunächst in das Vorflutsystem eingeleitet und anschließend andernorts durch Pumpeneinsatz wieder entnommen und in großen Speicherbecken bzw. -poldern zentral zwischengespeichert wird. Diese Vorgehensweise wäre allerdings nur dort möglich, wo das Wasser aus den versiegelten Bereichen über ausreichend leistungstarke Vorfluter auch bei Starkregen schadlos abfließen kann. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Regenrückhaltung zwingend vor Ort erfolgen.

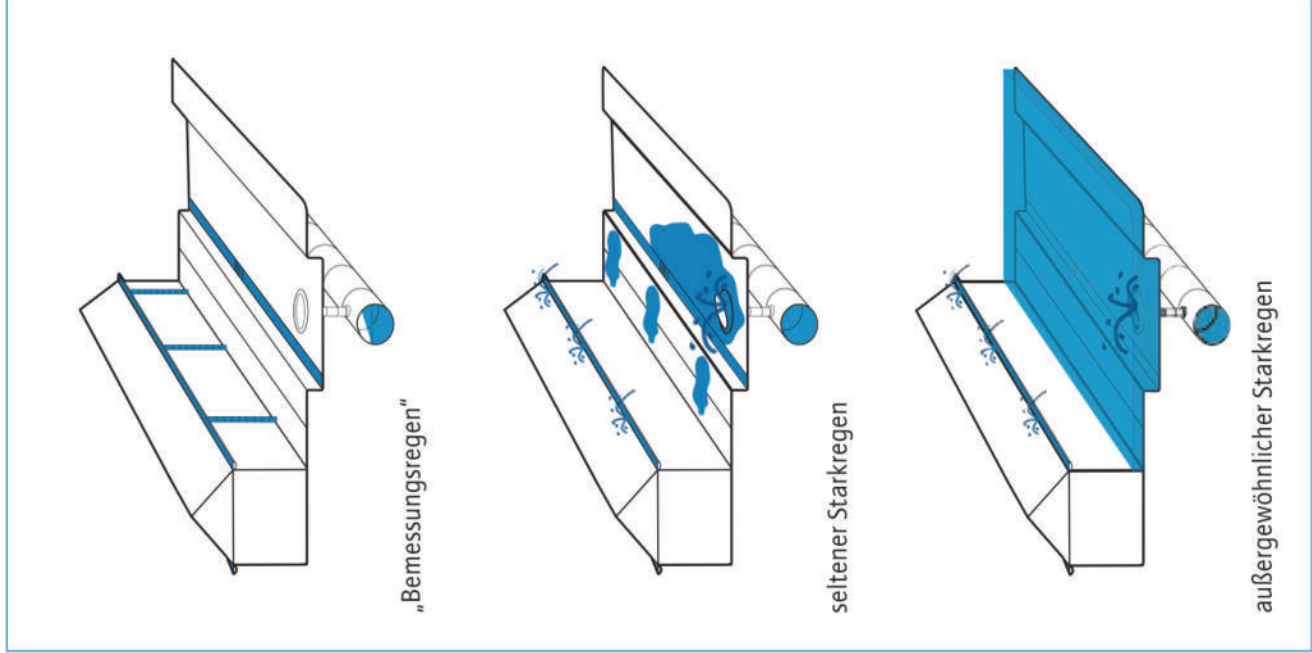
Als ein wesentlicher **Vorteil von zentralen Speicherbecken bzw. -poldern** ist die verbesserte wasserwirtschaftliche Wirksamkeit der Regenrückhaltung zu nennen. Durch ein entsprechendes Management wäre es möglich, in kritischen Situationen Wasser gezielt aus dem Vorflutsystem zu entnehmen und die Wasserstände zu senken. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wäre es somit am sinnvollsten, zentrale Rückhalteteiler unmittelbar in solchen Bereichen zu errichten, wo die Gewässerpegel besonders hoch ansteigen, um durch gezielte Wasserentnahmen dort schnell für Entlastung sorgen zu können. Als weitere Vorteile gegenüber den bisherigen dezentralen Rückhalteteilern wurden von den beteiligten Akteuren darüber hinaus folgende Aspekte benannt:

- Möglichkeit der kosteneffizienteren Realisierung der Regenrückhaltung (geringere Baukosten pro Volumeneinheit),
- Verringerung von Unterhaltungsaufwand und -kosten (geringere Anzahl von Anlagen) und verbesserte Gewährleistung der Unterhaltung (Zuständigkeit „in einer Hand“),
- Vermeidung von Baulandverlusten in den Siedlungsgebieten durch Auslagerung des erforderlichen Regenrückhalterums in den Außenbereich,

- Möglichkeit zur (nachträglichen) Schaffung von Regenrückhalteraum für solche Siedlungsgebiete, in denen bisher keine Regenrückhaltung existiert bzw. nicht ausreichend Fläche verfügbar ist (z. B. Innenstadtbereiche),
- Synergien im Hinblick auf die potenzielle Nutzung entsprechender Speicherpolder auch zu Zwecken der Wasserbevorratung für bestimmte Nutzungsbedarfe,
- Synergien mit dem Naturschutz im Falle einer naturnahen Gestaltung der Speicherpolder (sofern dies nicht zu verstärkten Konflikten mit den Anforderungen des Artenschutzes bei erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen führt)

Als mögliches **Realisierungs- und Finanzierungsmodell** zentraler Regenrückhalteteiler wurde eine „Pool-Lösung“ vorgeschlagen, bei der sich Bauträger entsprechend des von ihnen zu erbringenden Rückhaltevolumens in (vorab errichtete) Polder einkaufen könnten. Für die Planung und den Bau der Polder wären die Kommunen zuständig, die dies unter Umständen auch in interkommunaler Zusammenarbeit angehen könnten. Eine andere denkbare Variante bestünde darin, dass die Niedersächsische Landgesellschaft (NLG) entsprechende Polderlösungen entwickelt und vermarktet.

Um potenzielle Standorte frühzeitig für eine mögliche spätere Poldernutzung zu sichern, könnten geeignete Flächen in den Regionalen Raumordnungsprogrammen als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete festgelegt bzw. in den kommunalen Flächennutzungsplänen dargestellt werden.



Umsetzung einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumgestaltung

Neben den im Rahmen von KLEVER-Risk vorrangig betrachteten großräumigen Binnenhochwassergefahren sind auf lokaler Ebene auch die eher kleinräumig wirkenden **Starkregengefahren** von Bedeutung. Als Starkregen wird ein Phänomen bezeichnet, das vor allem im Sommer auftritt und auf in der Regel eng begrenztem Raum zu sehr hohen Niederschlagsmengen innerhalb kurzer Zeit führt. Während sich derartige Niederschläge in den Hauptvorflutgewässern schnell verteilen und nur geringe Pegelanstiege bewirken, können sie in kleineren Gewässern und in Siedlungsbereichen zu **Rückstau- und Überflutungssituationen** führen, die im Extremfall auch Schäden am Baubestand nach sich ziehen können.

Wie Abbildung 51 veranschaulicht, sind extreme Starkregenereignisse durch die Siedlungsentwässerungssysteme nicht zu bewältigen, da diese lediglich für einen bestimmten **Bemessungsregen** dimensioniert sind (i. d. R. für einen Starkregen mit einem statistischen Wiederkehrintervall von fünf bis zehn Jahren). Bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen kommt es hingegen zu **Überlastungen der Systeme**, denen nur durch weitergehende Maßnahmen des Überflutungsschutzes und der Schadensbegrenzung (Objektschutz) begegnet werden kann (s. Abb. 52).

Da die Siedlungsentwässerungssysteme aus betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen auch künftig nicht für extreme Starkregenereignisse ausgelegt werden können, sind innovative Strategien und Maßnahmen notwendig, um auf derartige Wetterphänomene zu reagieren. Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels, der aller Voraussicht nach zu einer Intensivierung von Starkregenereignissen führen wird, ist die Siedlungswasserwirtschaft gefordert, gemeinsam mit der Stadt-, Verkehrs- und Freiraumplanung sektorübergreifende Lösungen für ein ganzheitliches Regenwassermanagement und eine effektive Schadensminimierung zu entwickeln. Hierfür kommen die in Abbildung 53 dargestellten **Bausteine einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumgestaltung** in Betracht. Bei der Konzeptionierung und Realisierung entsprechender Maßnahmen sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Höchste Priorität sollte die Vermeidung bzw. die Minimierung der entstehenden Niederschlagsabflüsse haben. Dies kann sowohl durch eine Minimierung der versiegelten Fläche als auch durch den Einsatz wasserdurchlässiger Oberflächenmaterialien sowie durch Dachbegrünungen erreicht werden.

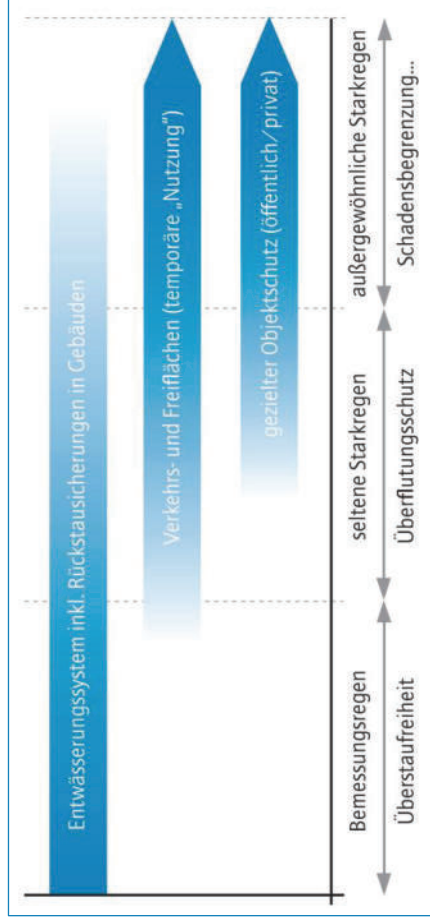


Abb. 51 (links): Belastungszustand des Kanalisationssystems je nach Intensität des Niederschlags (StEB Köln: s. Quellenangabe bei Abb. 3)

Abb. 52 (rechts): Elemente des Überflutungsschutzes bei unterschiedlichen Niederschlagsbelastungen (StEB Köln: s. Quellenangabe bei Abb. 3)