

**Empfehlungen für die
Überprüfung der vorläufigen
Bewertung des
Hochwasserrisikos und der
Risikogebiete nach EG-HWRM-
RL ab dem 3. Zyklus**



September 2023

LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Impressum

Herausgeber:

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
unter dem Vorsitz der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz von
Berlin

Am Kölnischen Park 3
10179 Berlin

Tel.: +49 30 9025-2359

E-Mail: lawa@senumvk.berlin.de

Homepage: www.lawa.de

Bearbeitung und Redaktion:

Kleingruppe „**Bewertung des Hochwasserrisikos**“

bestehend aus folgenden Personen:

- Wolfgang Müller, Obmann (BB)
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg
- Martin Ast (NI)
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Artur Bowkun (NW)
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
- Dennis Engel (Bund)
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
- Dr. Stephan Gerber (SN)
Landestalsperrenverwaltung Sachsen
- Matthias Grafe (BB)
Landesamt für Umwelt Brandenburg
- Juliane Grüneberg (NI)
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Fred Hesser (HH)
Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg
- Ulrich Herrmann (BB)
Landesamt für Umwelt Brandenburg
- Christian Iber (RP)
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz
- Wenke Kahrstedt
Geschäftsstelle der FGG Elbe
- Dr. Peter Krause (TH)
Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
- Thomas Mann (HE)
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Cindy Mathan (Bund)
Umweltbundesamt
- Frank Nohme (HH)
Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg

- Lothar Nordmeyer (MV)
Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Manuela Pfeiffer (SH)
Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
- Gunther Rahmlow (MV)
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Dr. Dieter Rieger (BY)
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
- Matthias Rothe (Bund)
Umweltbundesamt
- Benjamin Schmidt
Geschäftsstelle der FGG Weser
- Dr. Thilo Weichel (ST)
Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
- Jens Wunsch (HB)
Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau

Federführung:

LAWA Ausschuss Hochwasserschutz und Hydrologie

Unter Mitwirkung von:

Dr. André Assmann, Dr. Stefan Jäger
geomer GmbH Heidelberg

Dr. Ralf Buskamp
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Dr. Annalena Goll
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz

Dr. Manuela Gretzchel (Obfrau LAWА-AH)
Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland

Dr. Michael Judex, Dr. Fabian Löw
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe Bonn

Peter Zeisler
RUIZ RODRIGUEZ + ZEISLER + BLANK GbR Wiesbaden

LAWA-AK

LAWA-AH KG Küste

LAWA-AH KG Starkregen

Stand:

September 2023

Das Papier wurde durch die LAWА-Vollversammlung am in beschlossen.

Die UMK hat der Veröffentlichung des Papieres im Umlaufbeschluss ... zugestimmt.

Die Bearbeitung erfolgte auf Basis des Produktdatenblatt PDB

Lizenzierung:

Der Text dieses Werkes wird, wenn nicht anders vermerkt unter, der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International zur Verfügung gestellt.

CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>)

Quellenangaben siehe jeweilige Abbildung, Abbildungen von der LAWA haben keine Angaben

Zitiervorschlag:

LAWA (2023): Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL ab dem 3. Zyklus. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
1 Einleitung und Zielsetzung	6
2 Grundsätzliche Vorgehensweise	7
2.1 Allgemeines	7
2.1.1 Turnus	7
2.1.2 Vorläufigkeit.....	8
2.1.3 Anlass und Umfang der Überprüfung	8
2.1.4 Zu verwendende Hochwasserszenarien.....	9
2.1.5 Darstellung von Risikogebieten entlang des Gewässerlaufs	9
2.1.6 Berichte an die Kommission	9
2.1.7 Veröffentlichung der Aktualisierung der Bewertung des Hochwasserrisikos	10
2.2 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs	10
2.2.1 Überflutung entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods).....	10
2.2.2 Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water)	11
2.2.3 Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods).....	11
2.2.4 Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater). 11	
2.2.5 Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)	12
2.2.6 Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)	12
2.3 Berücksichtigung des Klimawandels	12
2.4 Küste	13
3 Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 HWRM-RL)	14
3.1 Beschreibung des Einzugsgebietes (Artikel 4 Absatz 2a HWRM-RL)	14
3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikanten Auswirkungen (Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL)	15
3.3 Beschreibung vergangener Hochwasser, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL)	15
3.4 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL)	16
4 Bestimmung der Risikogebiete gemäß § 73 Absatz 1 WHG (Artikel 5 Absatz 1 HWRM-RL)	18

5	Koordinierung nach Artikel 4 Absatz 3 und Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL	19
6	Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter	20
6.1	Menschliche Gesundheit	21
6.2	Umwelt	21
6.3	Kulturerbe	22
6.4	Wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte	22
7	Plausibilisierung durch Experten	23
	Literaturverzeichnis	24
	Anlage 1 - Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL	I
	Vorbemerkung	II
1	Grundlagen	III
1.1	Erläuterung der verwendeten Begriffe	III
1.2	Anwendungsbereich	III
1.3	Verfahren	III
2	BEAM Datensatz	IV
3	Anzuwendende Schädigungsfunktionen	V
3.1	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wohngebäude (building)	VII
3.2	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Hausrat (household)	VIII
3.3	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Fahrzeuge (vehicles)	IX
3.4	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Landwirtschaft (nav_agriculture)	X
3.5	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Industriesektor (nav_industry)	XI
3.6	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor (nav_service)	XII
3.7	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Landwirtschaft (sit_agriculture)	XIII
3.8	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Industriesektor (sit_industry)	XIV

3.9	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Dienstleistungssektor (sit_service)	XV
3.10	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Viehvermögen (livestock)	XVI
3.11	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Ackerland (agriculture)	XVII
3.12	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Grünland (grassland)	XVIII
3.13	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wald (forest).....	XIX
3.14	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Straßenflächen (roads)	XX
3.15	Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Eisenbahnlinien (rail)	XXI
3.16	Schädigungsfunktion für Vermögenswertkategorie Sport- und Freizeitflächen (sports)	XXII
4	Berechnung des Schadenspotenzials	XXIII
4.1	Grundlage der Schadenspotenzialermittlung.....	XXIII
4.1.1	Wassertiefen	XXIII
4.1.2	Strukturierung der Vermögenswerte im BEAM Datensatz.....	XXIV
4.1.3	Schädigungsfunktionen	XXVI
4.2	Schadenspotenzialermittlung mittels GIS	XXVIII
5	Bestimmung des Schadenspotenzials mit vereinfachtem Ansatz	XXIX
Anlage 2 - Glossar		XXX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM ...	7
Abbildung 2: Schritte zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung.....	20
Abbildung 3: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wohngebäude (building).....	VII
Abbildung 4: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Hausrat (household).....	VIII
Abbildung 5: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Fahrzeuge (vehicles).....	IX
Abbildung 6: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Landwirtschaft (nav_agriculture).....	X
Abbildung 7: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Industriesektor (nav_industry).....	XI
Abbildung 8: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor (nav_service).....	XII
Abbildung 9: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Landwirtschaft (sit_agriculture).....	XIII
Abbildung 10: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Industriesektor (sit_industry).....	XIV
Abbildung 11: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Dienstleistungssektor (sit_service).....	XV
Abbildung 12: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Viehvermögen (livestock).....	XVI
Abbildung 13: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorien Ackerland (agriculture).....	XVII
Abbildung 14: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Grünland (grassland).....	XVIII
Abbildung 15: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wald (forest).....	XIX
Abbildung 16: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Straßen (roads).....	XX
Abbildung 17: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Eisenbahnlinien (rail).....	XXI
Abbildung 18: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Sport- und Freizeitflächen (sports).....	XXII

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Berücksichtigung der Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser	17
Tabelle 2: Übersicht der Schädigungsfunktionen der jeweiligen BEAM Vermögenswertkategorien.....	VI
Tabelle 3: Vermögenswertkategorien mit zugehörigen Attributen im BEAM Datensatz und Inhaltsbeschreibung.....	XXV
Tabelle 4: Landnutzungskategorien und zugeordnete Vermögenswertkategorien in dem Attribut "fix_value".....	XXVI
Tabelle 5: Erläuterung der Spaltenüberschriften der BEAM-Datentabelle (GDB)	XXVII

1 Einleitung und Zielsetzung

Mit der "Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken" (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie - HWRM-RL) wurden erstmals europaweit einheitliche, stringente Vorgaben für das Hochwasserrisikomanagement geregelt. Die Richtlinie war eine Reaktion der Europäischen Kommission auf die extremen Hochwasserereignisse in vielen europäischen Flussgebieten. Sie verpflichtet die Mitgliedstaaten dazu, in naturräumlich definierten Verwaltungseinheiten ein abgestimmtes Hochwasserrisikomanagement zu betreiben. Ziel der Richtlinie ist die Verdeutlichung der Hochwasserrisiken und eine Verbesserung der Hochwasservorsorge und des Risikomanagements. Im Fokus steht, die Risiken für die vier Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte zu verringern und zu bewältigen. Die HWRM-RL wurde am 1. März 2010 mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht überführt.

Die Umsetzung der Richtlinie erfolgt zyklisch (alle sechs Jahre) in drei Schritten

- vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos, Bestimmung von Risikogebieten
- Erstellung von Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK)
- Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Pläne)

Die vorliegenden Empfehlungen befassen sich mit dem ersten Schritt der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der damit verbundenen Bestimmung von Risikogebieten.

Rechtliche Grundlagen sind das Kapitel II der HWRM-RL – vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos – mit seinen Artikeln 4 und 5 sowie § 73 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) als deren Umsetzung in nationales Recht. Diese Rechtsbestimmungen lassen hinsichtlich ihrer Umsetzung Entscheidungsräume und Fragen offen, auf die in den vorliegenden Empfehlungen eingegangen wird.

Die Zielsetzung besteht in einer bundesweit möglichst einheitlichen methodischen Vorgehensweise bei der Bewertung des Hochwasserrisikos, sodass vergleichbare Ergebnisse erreicht werden und die Risikogebiete innerhalb der Flussgebietseinheiten keine Brüche an den Ländergrenzen aufweisen.

2 Grundsätzliche Vorgehensweise

2.1 Allgemeines

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos erfolgt grundsätzlich in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen ermittelt, in welchen Gebieten ein signifikantes Hochwasserrisiko für wahrscheinlich gehalten wird. Gewässer innerhalb der betreffenden Gebiete werden als Risikogewässer bezeichnet. Im zweiten Schritt werden für die Risikogewässer die Gebiete bestimmt, in denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann. Dabei werden unter anderem (potenzielle) nachteilige Folgen vergangener und zukünftiger Hochwasser bewertet.

Die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete erfolgt für die gesamte Landesfläche und orientiert sich am Gewässernetz nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Im Ergebnis der Überprüfung und Aktualisierung liegen neue, veränderte, unveränderte und entfallene Risikogebiete vor. An die EU-Kommission werden zunächst nur die sich im Ergebnis der Überprüfung ergebenden Änderungen an den Risikogebieten in Linienform berichtet. Die Berichterstattung zu den flächenhaften Änderungen an den Risikogebieten erfolgt als Ergebnis der Aktualisierung der HWGK/HWRK.

2.1.1 Turnus

Gemäß § 73 Absatz 5 WHG hatte die Risikobewertung erstmalig zum 22. Dezember 2011 zu erfolgen. Eine erstmalige Überprüfung und, soweit erforderlich, Aktualisierung der Risikobewertung und der Bestimmung der Risikogebiete hatte gemäß § 73 Absatz 6 WHG nach sieben Jahren bis zum 22. Dezember 2018 zu erfolgen und ist seitdem alle sechs Jahre zu wiederholen. Mit diesen Rechtsbestimmungen wird Artikel 14 Absatz 1 der HWRM-RL in nationales Recht umgesetzt. Der sechsjährige Zyklus gilt mit einem Zeitversatz von einem bzw. zwei Jahren auch für die nachfolgenden Schritte der Erstellung von HWGK/HWRK und der Erstellung von HWRM-Plänen. Die Zyklen der drei Schritte sind in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM

2.1.2 Vorläufigkeit

Das Kapitel II der HWRM-RL trägt den Titel „Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos“. Da jedoch weder die HWRM-RL noch das WHG die bei einem wörtlichen Verständnis des Wortes „vorläufig“ notwendigen Bestimmungen für eine „endgültige“ Bewertung des Hochwasserrisikos enthalten, kann „vorläufig“ nur im Sinne von „vorbereitend“, also als Vorbereitung der folgenden Schritte (Karten, Pläne) verstanden werden. Auch im Hinblick auf die im sechsjährlichen Turnus durchzuführende Überprüfung ergibt sich nichts Anderes.

2.1.3 Anlass und Umfang der Überprüfung

§ 73 Absatz 6 WHG nimmt bereits ausgewiesene Risikogebiete nicht von der Überprüfung und einer im Ergebnis ggf. notwendigen Aktualisierung aus. Das gilt auch für Gewässer und Gebiete, die bisher nicht zur Risikokulisse zugeordnet wurden. Die Bundesländer müssen also immer grundsätzlich ihr gesamtes Landesgebiet in den Blick nehmen und orientieren sich dabei am Gewässernetz nach WRRL.

Das bedeutet aber nicht, dass für das gesamte Landesgebiet nochmals alle Arbeitsschritte durchzuführen sind, die zu einer Bestimmung (bzw. Nicht-Bestimmung) als Risikogebiet geführt haben. Anlass für eine Überprüfung und erforderlichenfalls Aktualisierung sind vielmehr neue Erkenntnisse, die eine solche Überprüfung angezeigt erscheinen lassen. Die Überprüfung wird gemäß Artikel 4 Absatz 2 Satz 1 HWRM-RL auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt.

Dazu gehören insbesondere

- neu abgelaufene Hochwasserereignisse mit potenziell signifikanten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte,
- neue Erkenntnisse über die Hydrologie, beispielsweise Änderungen infolge des Klimawandels, neue Hochwasserstatistiken, Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen, Veränderung der Morphologie,
- neue Informationen über die vier Schutzgüter in den von Hochwasser möglicherweise betroffenen Gebieten.

Die Einführung neuer methodischer Ansätze, wie die in der Anlage enthaltene „Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach HWRM-RL“ oder die Möglichkeit, neue bzw. verbesserte hydrodynamische Modelle zur Ermittlung der überschwemmten Gebiete zu verwenden, sind für sich genommen kein Anlass für eine Überprüfung der Risikobewertung und der Bestimmung der Risikogebiete. Es bleibt den Ländern jedoch unbenommen, auch ohne neue Erkenntnisse im oben genannten Sinne ihre Risikogebiete auf der Grundlage neuer Methoden und Modelle zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren.

2.1.4 Zu verwendende Hochwasserszenarien

Bei der Bewertung vergangener Hochwasser sind zunächst die nachteiligen Folgen dieser Hochwasser zu berücksichtigen. Die Jährlichkeit dieser Ereignisse ist dabei nicht ausschlaggebend.

Bei der Bewertung von potenziell nachteiligen Folgen zukünftiger Hochwasser sind Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) oder Extremereignisse zu berücksichtigen.

Soweit die überschwemmten Gebiete nicht durch z. B. Ausspiegelung oder hydrodynamische Modellierung berechnet wurden, reicht eine Abschätzung der Grenzen der überschwemmten Gebiete durch Experten aus.

2.1.5 Darstellung von Risikogebieten entlang des Gewässerlaufs

Eine flächenhafte Darstellung von Gebieten für die Berichterstattung an die EU-Kommission wird in Deutschland im Zuge der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos als nicht erforderlich angesehen. Deshalb wird von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko in Linienform (als Gewässerabschnitte) darzustellen.

Die Darstellung der flächenhaften Risikogebiete auf der Grundlage detaillierter Berechnungen erfolgt erst im zweiten Schritt der Umsetzung der HWRM-RL mit der Erstellung der HWGK und HWRK. Hinweise dazu sind dem LAWA-Papier „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten“ zu entnehmen.

Bei der Bestimmung von Risikogebieten sind zwei Varianten möglich. Bei der ersten Variante wird das gesamte, bei einem Extremereignis überschwemmte Gebiet ab dem ersten Auftreten eines signifikanten Risikos (von der Quelle aus gesehen) bis zur Einmündung in das nächste aufnehmende Gewässer als Risikogebiet ausgewiesen. Diese Variante hat sich in der Praxis ganz überwiegend durchgesetzt. Bei der zweiten Variante werden Abschnitte mit signifikantem Risiko als Risikogebiet bestimmt.

2.1.6 Berichte an die Kommission

Die (digitale) Berichterstattung zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wird von Seiten der EU-Kommission im Leitfaden "Descriptive Guidance" zur Übermittlung der Sachdaten und im Leitfaden "Spatial Reporting Guidance" zur Übermittlung der Geo-Daten festgelegt. Diesen Leitfäden folgend sind die Mitgliedsstaaten angehalten zum jeweiligen Berichtstermin (alle sechs Jahre ab dem 22.12.2018) der EU-Kommission über das EU-Berichtsportal WISE aktualisierte Datensätze mit der Verortung (Deutschland nutzt hier Punktinformationen) von neu erfassten vergangenen und potenziell zukünftigen Hochwasserereignissen zu übermitteln. Darüber hinaus sind die Bereiche mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko als Datensatz zu übermitteln.

Hinweise zur Berichterstattung der Länder und die dafür notwendige Erfassung der Daten sind in aktueller Form im LAWA-Wiki (<https://lawawiki.wasserblick.net>) dokumentiert.

Ein weiterer Teil der Berichterstattung betrifft die Beantwortung der Targeted Questions. Diese werden auf der Grundlage einer Vorauffüllung durch die LAWA durch die FGGen um flussgebietsspezifische Belange untersetzt und berichtet. Mit der Beantwortung der Targeted Questions kann u. a. dargelegt werden, wie in der jeweiligen Flussgebietseinheit bei der Überprüfung und Aktualisierung der Bewertung des Hochwasserrisikos spezifisch bzw. im Detail vorgegangen wurde.

2.1.7 Veröffentlichung der Aktualisierung der Bewertung des Hochwasserrisikos

Neben der Verpflichtung gemäß Artikel 15 HWRM-RL der Kommission die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos sowie die betreffenden überarbeiteten und gegebenenfalls aktualisierten Fassungen innerhalb von drei Monaten nach den in Artikel 14 Absatz 1 genannten Terminen zur Verfügung zu stellen, sind erfolgte Aktualisierungen der Risikogebiete gemäß § 79 Absatz 1 WHG zu veröffentlichen. Die Form der Veröffentlichung richtet sich nach landesrechtlichen Vorschriften.

2.2 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs

Risikogebiete werden im Regelfall nur für folgende Hochwasserarten bestimmt:

- Überflutung entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)
- Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water)

Folgende Hochwasserarten bzw. Formen der Überschwemmung gehen nicht in die Bewertung des Hochwasserrisikos ein:

- Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)
- Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater)
- Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)
- Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)

Dies wird im Folgenden näher begründet.

2.2.1 Überflutung entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)

Ein Schwerpunkt des HWRM liegt in der Verringerung von potenziellen Risiken durch Überflutungen entlang von Oberflächengewässern. Viele Siedlungs- und Ballungsräume sowie Industrie- und Gewerbegebiete finden sich an Fließgewässern und Seen. So können durch ein Hochwasser erhebliche nachteilige Folgen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte entstehen.

2.2.2 Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water)

Der andere Schwerpunkt des HWRM sind Überflutungen in Küstengebieten. Kennzeichnend für die Küstengebiete ist ein über Jahrhunderte entstandenes, teil- bzw. abschnittsweise mehrfach gestaffeltes Deichsystem, durch das die Küstengebiete vor eindringendem Meerwasser geschützt werden. Überflutungen sind hier nur nach einem Versagen der Seedeiche oder Hochwasserschutzanlagen bei extremen Ereignissen zu erwarten und betreffen dabei voraussichtlich nur einen räumlich begrenzten Teil des Küstengebietes. Weitere Ausführungen dazu enthält das Kapitel 2.4 - Küste.

2.2.3 Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)

Unter dem Begriff Hochwasser gem. § 72 WHG werden sowohl pluviale als auch fluviale Überflutungen gefasst, jedoch ist das derzeitige rechtliche Instrumentarium für die Bestimmung von Risikogebieten und die weiteren Regelungen zum Hochwasserschutz (§§ 73 ff. WHG) für pluviale Hochwasserereignisse nicht geeignet. Dies gilt insbesondere, da konvektive Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagshöhen und hohen Intensitäten grundsätzlich überall in Deutschland auftreten können und sich räumlich nur stark begrenzt auswirken. Außerdem kann die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Überflutungen durch Starkregen für einen spezifischen Ort aktuell nur begrenzt statistisch abgesichert angegeben werden. Sobald sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln, sind entsprechende Ereignisse implizit über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern zu berücksichtigen (siehe Kapitel 2.2.1). Dennoch ist festzustellen, dass neben fluvialen auch pluviale Überflutungen durch Starkregen zu erheblichen Schäden führen können und Starkregen damit eine bedeutende Gefahr darstellt. Um vergangenen und zukünftigen Überflutungen durch Starkregenereignisse Rechnung zu tragen, werden präventive Maßnahmen zum Starkregenmanagement – insbesondere die, die Synergien beim Umgang mit Flusshochwasser aufweisen – im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung des HWRM-Plans für die kommunale Ebene empfohlen. Insbesondere gilt dies für die im zweiten Zyklus eingeführte Maßnahmenkategorie 511 (Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements). Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der zielgerichtete Umgang mit den Gefahren und Risiken durch pluviale Überflutungen in Zukunft an Bedeutung zunehmen und für Kommunen, Bürger und andere Akteure weiterhin eine maßgebliche Herausforderung darstellen wird.

2.2.4 Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater)

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser sind insbesondere in den Auen bzw. ehemaligen Auen großer Gewässer denkbar. Hierbei handelt es sich in der Regel um Stauwasser aus Niederschlag, das aufgrund der örtlichen Verhältnisse bei äußerst geringen Flurabständen nicht versickert, oder um Qualmwasser hinter Deichen. Die betroffenen Gebiete liegen in der Regel innerhalb der Extremszenarien dieser Gewässer und werden so durch entsprechende Hochwasserszenarien in der Risikobewertung abgedeckt. Sie werden deshalb über die Auswahl der Gewässerabschnitte mit signifikanten Hochwassergefahren im Rahmen der vorläufigen Risikobewertung bereits implizit miterfasst und nicht separat dargestellt.

2.2.5 Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)

Gemäß § 72 Satz 2 WHG und in Übereinstimmung mit Artikel 2 Nr. 1 Satz 2 HWRM-RL sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen von der Begriffsbestimmung für Hochwasser ausgenommen. Nicht beachtet wird somit der Rückstau aus dem Kanalnetz in innerörtlichen Bereichen, der aus Niederschlagsereignissen resultiert, die über das Ereignis hinausgehen, das der Bemessung des Kanalnetzes zugrunde liegt. Dagegen sind Abflüsse aus Abwasseranlagen und aus der Niederschlagsentwässerung befestigter Flächen, die in Oberflächengewässer gelangen, in die Hochwasserereignisse mit einberechnet und somit berücksichtigt.

2.2.6 Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)

Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für ein Stauanlagenversagen sind wesentlich geringer als die Eintrittswahrscheinlichkeiten der anzusetzenden Bemessungsereignisse (bzw. als diejenigen Extremereignisse, die nach den Vorgaben zur Umsetzung der HWRM-RL zu berücksichtigen sind). Dieser Sachverhalt trifft bei Einhaltung der in den allgemein anerkannten Regeln der Technik formulierten Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Überwachung von Stauanlagen zu. Eine gesonderte Bewertung des Hochwasserrisikos durch Überflutung infolge Stauanlagenversagens erfolgt deshalb nicht. Dem verbleibenden Risiko eines Stauanlagenversagens ist nach DIN 19700 durch flankierende konstruktive, bewirtschaftungsseitige und organisatorische Maßnahmen zu begegnen.

2.3 Berücksichtigung des Klimawandels

Die gegenwärtig verfügbaren Klimamodelle liefern sehr unterschiedliche Niederschlagsmengen und -verteilungen, was sich im Bereich extremer Niederschläge noch bemerkbarer macht als bei mittleren Niederschlägen. Hinzukommen – unabhängig vom Klimawandel – die Unsicherheiten hydrologischer Modelle sowie bei der statistischen Auswertung die mit zunehmender Jährlichkeit größer werdende Unsicherheit bei der Abschätzung der entsprechenden Abflüsse auf Basis dafür relativ kurzer Zeitreihen. Bei der Ermittlung eines Klimasignals aus den auf diese Weise ermittelten extremen Hochwasserwerten zweier Perioden können sich allein dadurch erhebliche Schwankungen ergeben. Entsprechend sind die Bandbreiten von Abschätzungen der Änderungssignale extremer Hochwasser sehr groß und können in Abhängigkeit der verwendeten Projektionen und Verfahren sowie von Region und Einzugsgebietsgröße durchaus um 40 % und mehr variieren.

Auch die Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken hinsichtlich lokaler Sturzfluten ist vor dem Hintergrund des Klimawandels wahrscheinlich. Die Projektionen von seltenen Extremereignissen sind mit starken Unsicherheiten behaftet und zurzeit noch nicht hinreichend belastbar. Insofern sind quantitative Aussagen zur Veränderung lokaler Sturzfluten nicht möglich. Allerdings lassen sich einige qualitative Aussagen auch alleine aufgrund physikalischer Grundlagen ableiten. Es existieren somit einige Anhaltspunkte für eine Zunahme der Häufigkeit konvektiver Starkregenereignisse im Zusammenhang mit der klimawan-

delbedingten Temperatursteigerung. Außerdem gibt es Hinweise, dass die Großwetterlage "Tief Mitteleuropa", welche Starkregenereignisse begünstigt (z. B. vorherrschende Wetterlage im Frühjahr 2016), als Folge des Klimawandels häufiger auftreten wird.

Im Zuge der vorläufigen Risikobewertung werden die Auswirkungen des Klimawandels insofern berücksichtigt, als dass die betrachteten Szenarien immer die jeweils zum Zeitpunkt der Risikobewertung als plausibel angesehenen zukünftigen Entwicklungen einbeziehen.

2.4 Küste

In den insgesamt über 12.000 km² großen potenziellen signifikanten Hochwasserrisikogebieten an der deutschen Nord- und Ostseeküste leben etwa 2,5 Mio. Menschen. In diesen Gebieten sind Sachwerte in Höhe von über 300 Mrd. € vorhanden. Zum Schutz dieser Risikogebiete vor Küstenhochwasser wurde über die Jahrhunderte ein umfassendes System aus Seedeichen und weiteren Schutzanlagen errichtet. In der Folge ist heute ein Großteil der Küstengebiete ausreichend vor Küstenhochwasser geschützt. Daher stellen die Küstengebiete grundsätzlich potenzielle signifikante Hochwasserrisikogebiete im Sinne des § 73 WHG dar.

Im Rahmen einer Risikoanalyse lassen sich aus den oben angegebenen Sachwerten durch die Anwendung von Wassertiefen-Schadensfunktionen grundsätzlich Schadenserwartungswerte (Schadensumfang) ableiten. Jedoch existieren für Küstenhochwasser im Gegensatz zum Binnenbereich bisher keine validierten Funktionen. Die für Binnenhochwasser abgeleiteten Funktionen lassen sich nicht ohne weiteres auf Küstenhochwasser anwenden, weil die Randbedingungen nicht vergleichbar sind. Beispielsweise sind bei einem Küstenhochwasser Schäden durch Seegang und eindringendes Salz zu berücksichtigen. Die Wasserstandverläufe weisen eine deutlich unterschiedliche Dynamik auf. Zudem ist an den tidebeeinflussten Küsten das Überflutungsregime stark unterschiedlich. Aus diesen Gründen können für Küstenhochwasser bis zur Erstellung von validierten Schadensfunktionen derzeit keine Schadenspotenzialberechnungen nach der in der Anlage beschriebenen Methodik erfolgen und somit nur die oben genannten Gesamtwerte dargestellt werden.

3 Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 HWRM-RL)

Gemäß § 73 Absatz 2 WHG muss die Risikobewertung den Anforderungen nach Artikel 4 Absatz 2 HWRM-RL entsprechen. Danach wird die Bewertung auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt. Sie umfasst insbesondere Karten der jeweiligen Flussgebietseinheit (Artikel 4 Absatz 2a HWRM-RL), die Beschreibung vergangener Hochwasser, die signifikante nachteilige Folgen hatten (Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL), sowie Hochwasser der Vergangenheit, sofern zukünftig signifikante nachteilige Folgen zu erwarten sind (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL), und eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2b bis d HWRM-RL).

Verfügbare oder leicht abzuleitende Informationen zu abgelaufenen Hochwasserereignissen können insbesondere aus folgenden Quellen gezogen werden:

- Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne und ähnliche Berichte,
- Berichte und spezielle Untersuchungen zu historischen Hochwassern an einzelnen Flüssen und Küstengebieten,
- Zeitungsartikel (insbesondere über Schäden bei jüngeren Hochwasserereignissen), Internetberichte.

Außerdem sind die nachteiligen Folgen auf die vier Schutzgüter zu bewerten. Dabei kann die Signifikanz festgestellt werden, wenn mindestens eine der Signifikanzschwellen aus Kapitel 6 überschritten und durch Experten plausibilisiert wurde.

3.1 Beschreibung des Einzugsgebietes (Artikel 4 Absatz 2a HWRM-RL)

Für die nach Artikel 4 Absatz 2a HWRM-RL geforderten Kartendarstellungen wird weitestgehend auf Karten aus der Berichterstattung zur WRRL zurückgegriffen. Die Karten stellen in geeignetem Maßstab

- die Grenzen der
 - Einzugsgebiete,
 - Teileinzugsgebiete und
 - Küstengebiete (sofern vorhanden) sowie
- die Topografie und
- die Flächennutzung dar.

Soweit erforderlich werden diese durch weitere relevante Informationen zum Hochwasserrisikomanagement in der jeweiligen Flussgebietseinheit ergänzt. Solche Informationen können durch das Berichten entsprechender Links auf (Referenz)-Dokumente der FGGen (z. B. Broschüren) sowie mit entsprechenden Angaben im Rahmen der Beantwortung der so genannten „Targeted Questions“ (gezielte Fragen mit vorgegebenen Antwortoptionen) durch die FGGen im Rahmen der digitalen Berichterstattung bereitgestellt werden.

3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikanten Auswirkungen (Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL)

Gemäß Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL sind alle vergangenen Hochwasser zu beschreiben, die signifikante Auswirkungen auf die vier Schutzgüter hatten, und bei denen die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist. Ist in der Zwischenzeit z. B. eine Hochwasserschutzanlage errichtet worden, die dieses Ereignis kehren würde, ist es nicht mehr signifikant im Sinne Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL. Als relevante Hochwasser gelten dabei sowohl historische sowie gerade erst abgelaufene Hochwasser, die signifikante nachteilige Folgen für eines oder mehrere der Schutzgüter mit sich gebracht haben.

Die Beschreibung der vergangenen Hochwasser mit signifikanten Folgen erfolgt durch Befüllung von zwei Datenschemata durch die Länder (siehe auch Kapitel 2.1.6 - Berichte an die Kommission) sowie über die Informationspapiere der FGGen.

- PFRA: Preliminary Flood Risk Assessment (deutsch: Vorläufige Hochwasserrisikobewertung). In der Schablone werden vergangene und potenziell erwartete, zukünftige Hochwasserereignisse gelistet und versehen mit Detailangaben etwa zu Eintrittsjahr (DATE_COM), Herkunft (FL_SOURCE), Hochwasserkategorie (FLOOD_CAT), Ereignisdauer (DUR_OF_FL) und Wiederkehrintervall (FL_RECUR).
- PFRASEG: Preliminary Flood Risk Assessment Segment (deutsch: Gewässerabschnitt mit vorläufiger Hochwasserrisikobewertung). Ergänzend zur Schablone PFRA enthält die Schablone PFRASEG die Lage der Hochwasserereignisse als Punkt-Geometrie.

Details zur Meldung sind im LAWA-Wiki (<https://lawawiki.wasserblick.net>) ersichtlich.

3.3 Beschreibung vergangener Hochwasser, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL)

Gemäß der Anleitung zur Berichterstattung (Reporting Guidance) der KOM zur HWRM-RL (Europäische Kommission, 2021) sind unter Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL nur die Hochwasserereignisse der Vergangenheit zu beschreiben, die keine signifikanten Folgen hatten, bei deren Wiederauftreten aber heute und zukünftig signifikante nachteilige Folgen erwartet werden. Das sind z. B. historische oder gerade vergangene Hochwasserereignisse, die in unbesiedelten bzw. unbebauten Gebieten abgelaufen sind, die jetzt bebaut sind oder deren Bebauung (Bebauungsplan) zukünftig geplant ist. Mit dieser Definition ist gewährleistet, dass Doppelmeldungen zu Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL vermieden werden.

Die Beschreibung der vergangenen Hochwasser, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten, erfolgt durch Befüllung von zwei Datenschemata durch die Länder (siehe auch Kapitel 2.1.6 - Berichte an die Kommission) sowie über die Informationspapiere der FGGen.

- PFRA: Preliminary Flood Risk Assessment (deutsch: Vorläufige Hochwasserrisikobewertung). In der Schablone werden vergangene und potenziell erwartete, zukünftige Hochwasserereignisse gelistet und versehen mit Detailangaben etwa zu Eintrittsjahr (DATE_COM), Herkunft (FL_SOURCE), Hochwasserkategorie (FLOOD_CAT), Ereignisdauer (DUR_OF_FL) und Wiederkehrintervall (FL_RECUR).
- PFRASEG: Preliminary Flood Risk Assessment Segment (deutsch: Gewässerabschnitt mit vorläufiger Hochwasser-Risiko-Bewertung). Ergänzend zur Schablone PFRA enthält die Schablone PFRASEG die Lage der Hochwasserereignisse als Punkt-Geometrie.

Details zur Meldung sind im LAWA-Wiki (<https://lawawiki.wasserblick.net>) ersichtlich.

3.4 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL)

Zur Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter (siehe auch Kapitel 6) wird es in Deutschland als erforderlich angesehen, eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser nach Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL durchzuführen.

Bewertet wird dabei das Szenario nach § 74 Absatz 2, Ziffer 1 WHG - Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) oder Extremereignisse.

In Tabelle 1 ist zusammenfassend dargestellt, wie die Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser berücksichtigt werden sollen. Zur Durchführung der Bewertung selbst wird auf Kapitel 6 verwiesen.

Die Beschreibung der potenziell zu erwartenden, zukünftigen Hochwasser, die signifikante Folgen hätten, erfolgt durch Befüllung von zwei Datensablonen durch die Länder (siehe auch Kapitel 2.1.6 - Berichte an die Kommission) sowie über Informationspapiere der FGGen.

- PFRA: Preliminary Flood Risk Assessment (deutsch: Vorläufige Hochwasserrisikobewertung). In der Schablone werden neben vergangenen auch die potenziell zu erwartenden, zukünftigen Hochwasserereignisse gelistet und mit Detailangaben versehen, etwa zu Herkunft (FL_SOURCE), Hochwasserkategorie (FLOOD_CAT), und Wiederkehrintervall (FL_RECUR) sowie zu deren potenziellen Folgen für die Schutzgüter.
- PFRASEG: Preliminary Flood Risk Assessment Segment (deutsch: Gewässerabschnitt mit vorläufiger Hochwasserrisikobewertung). Ergänzend zur Schablone PFRA enthält die Schablone PFRASEG die Lage der potenziell zu erwartenden, zukünftigen Hochwasserereignisse als Geometrie (Punkt).

Tabelle 1: Berücksichtigung der Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser

Faktoren gemäß Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL	Empfehlung zur Berücksichtigung
Topographie	Wird direkt berücksichtigt durch die Nutzung von Datengrundlagen, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wurden (z. B. digitale topographische Karten)
Lage der Wasserläufe	Wird direkt berücksichtigt durch die Nutzung des Gewässernetzes nach Wasserrahmenrichtlinie und ggf. weiterer Gewässernetze (siehe Kap. 2.1)
Hydrologische und geomorphologische Merkmale der Wasserläufe	Werden direkt berücksichtigt durch die Datengrundlage, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wird bzw. indirekt über die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse nach Art. 4 Abs. 2b und 2c HWRM-RL
Überschwemmungsgebiete als natürliche Retentionsflächen	Werden direkt berücksichtigt durch die Datengrundlage, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wird bzw. indirekt über die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse nach Art. 4 Abs. 2b und 2c HWRM-RL
Wirksamkeit der bestehenden vom Menschen geschaffenen Hochwasserabwehrinfrastruktur	Wird direkt berücksichtigt durch die Wirkung der vorhandenen technischen Hochwasserschutzmaßnahmen
Lage bewohnter Gebiete	Wird direkt berücksichtigt anhand von Landnutzungsdaten aus ATKIS und BEAM sowie ggf. über die Kriterien der Regionalplanung (Zentren)
Lage der Gebiete wirtschaftlicher Tätigkeiten	Wird direkt berücksichtigt anhand von Landnutzungsdaten aus ATKIS und BEAM sowie ggf. über die Kriterien der Regionalplanung (Zentren)
Langfristige Entwicklungen einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels	Werden berücksichtigt, indem die betrachteten Szenarien immer die jeweils zum Zeitpunkt der Risikobewertung als plausibel angesehenen zukünftigen Entwicklungen einbeziehen.

4 Bestimmung der Risikogebiete gemäß § 73 Absatz 1 WHG (Artikel 5 Absatz 1 HWRM-RL)

Die Bestimmung der Gebiete mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete) erfolgt gemäß Artikel 5 Absatz 1 HWRM-RL auf Grundlage der Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß Artikel 4 HWRM-RL.

Sowohl die (gemäß § 73 WHG) ermittelten Risikogebiete des vorangegangenen Zyklus als auch Gewässer und Gebiete, die bisher nicht zur Risikogebietskulisse zugeordnet wurden, werden als Grundlage für die Überprüfung und Aktualisierung im aktuellen Zyklus beibehalten.

Die Risikogebiete werden für die Gewässerabschnitte bestimmt, für die bei der Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter (Kapitel 6) oder durch Experteneinschätzung ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde.

Die Beschreibung der potenziell zu erwartenden, zukünftigen Hochwasser, die signifikante Folgen hätten, erfolgt durch Befüllung von Datenschemata durch die Länder (siehe auch Kapitel 2.1.6 - Berichte an die Kommission) sowie über Informationspapiere der FGGen.

- APSFR: Areas of Potential Significant Flood Risk (deutsch: Gebiete mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko). Neben überschlägigen Angaben zur potenziellen Betroffenheit der Schutzgüter, sind Angaben zur Entwicklung des jeweiligen Gebietes (EVOLUT) anzugeben. Über die Auswahl des entsprechenden Codes erfolgt dabei die Kennzeichnung relevanter Veränderungen am jeweiligen APSFR gegenüber dem vorangegangenen Zyklus, wie Änderung des Codes und/oder relevante Änderungen des Zuschnittes (Ausweitung, Reduzierung, Aufteilung, Zusammenlegung mit anderen/anderem APSFR) bzw. zur Existenz des APSFR (Entfallen, neu hinzugekommen).
- APSFRSEG_COASTAL: Areas of Potential Significant Flood Risk Segments Coastal (deutsch: Gebiete mit vorläufiger Hochwasserrisikobewertung Küstenabschnitte). Ergänzend zur Schablone APSFR enthält die Schablone APSFRSEG_COASTAL die Ausdehnung der potenziellen zu erwartenden, zukünftigen Hochwasserereignisse entlang der Küsten als Geometrie (Linie).
- RWSEGGEOM: River Water Segment Geom (deutsch: Geometrie Fließgewässerabschnitte für WRRL, HWRM-RL und INSPIRE). Ergänzend zur Schablone APSFR enthält die Schablone RWSEGGEOM die Kennzeichnung von Gewässerabschnitten zur Abbildung der Ausdehnung der potenziellen zu erwartenden, zukünftigen Hochwasserereignisse im Berichtsgewässernetz der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und ggf. zusätzlicher Gewässerabschnitte als Geometrie (Linie).

Die Angabe der verwendeten Kriterien für die Feststellung eines signifikanten Risikos und Einbeziehung oder den Ausschluss von Gebieten, die aus der reinen Modellierung von Szenarien hervorgegangen sind, erfolgt über die Auswahl einer oder mehrerer zutreffenden Optionen zur Beantwortung der Targeted Questions.

5 Koordinierung nach Artikel 4 Absatz 3 und Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL

Der konkrete fachliche Informationsaustausch gemäß Artikel 4 Absatz 3 HWRM-RL und die Koordinierung gemäß Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL finden international in den Sitzungen der jeweiligen Koordinierungsgruppen der internationalen Flussgebietsgemeinschaften (z. B. IKSR, IKSE, IKSD) statt. Für den Deutsch-Dänischen Grenzbe-
reich werden regelmäßige Koordinierungstreffen zwischen den jeweils zuständigen Behörden durchgeführt. Hierdurch wird sichergestellt, dass trotz unterschiedlicher nationaler Vorgehensweisen und Methoden ein insgesamt kohärentes Ergebnis erzielt wird.

Neben der Abstimmung von Codes ist für die Darlegung in welchem Ausmaß eine Koordinierung in internationalen Einzugsgebieten stattgefunden hat, die Beantwortung der Targeted Questions durch Auswahl der zutreffenden Optionen erforderlich.

6 Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter

Die Vorgehensweise bei der Überprüfung der Risikobewertung ist im Fließschema der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt.

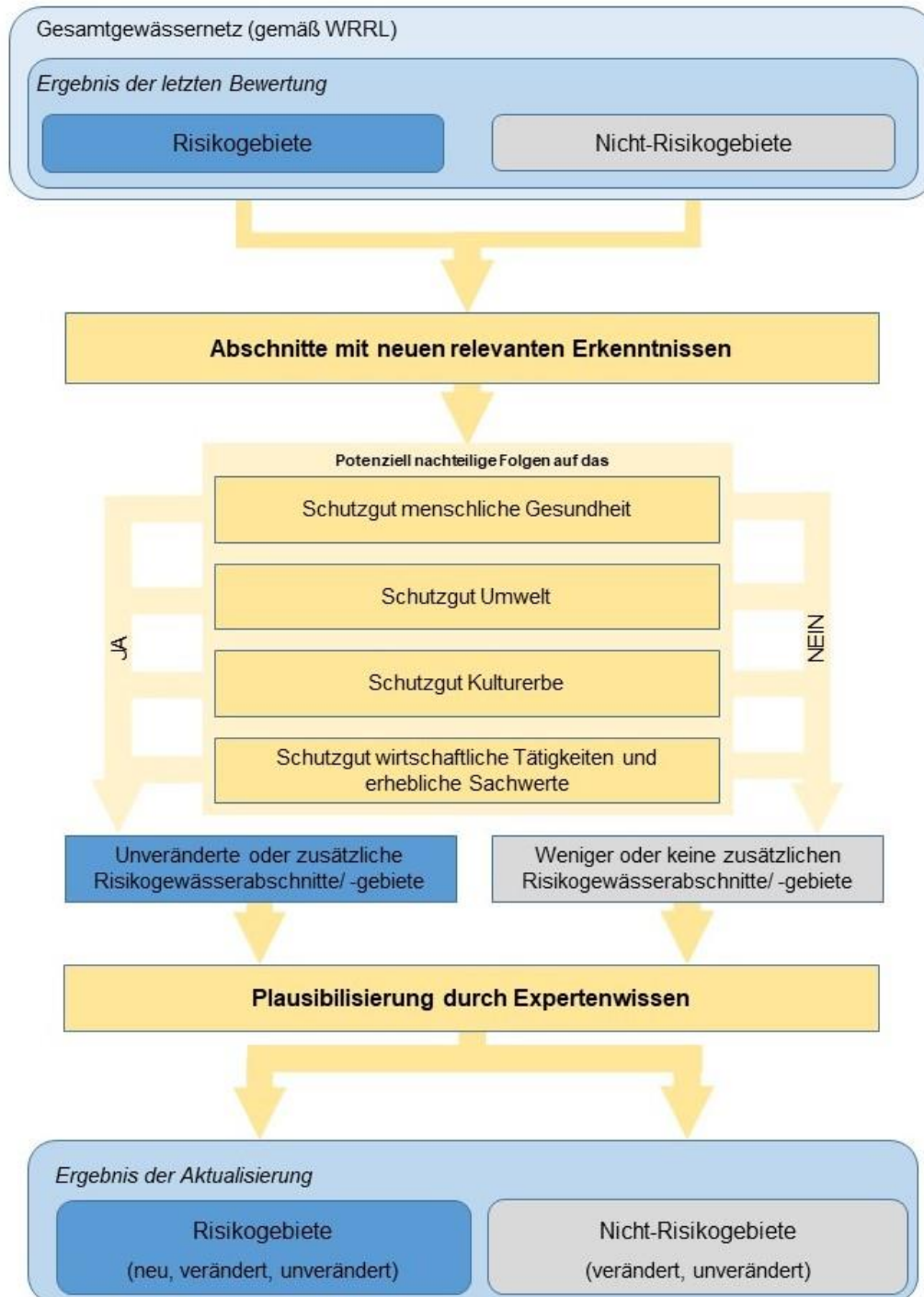


Abbildung 2: Schritte zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung

Die Schutzgüter nach § 73 Absatz 1 Satz 2 WHG – menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte – sind gleichrangig. Für die Bestimmung eines Risikogebietes ist es ausreichend, wenn bereits bei nur einem der Schutzgüter ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt und durch Experten plausibilisiert wird. Insofern gibt es auch keine bestimmte Reihenfolge der Schutzgüter, für die das Hochwasserrisiko abzu prüfen ist.

In den folgenden Kapiteln 6.1 bis 6.4 wird beschrieben, wie festgestellt werden kann, ob für die Schutzgüter ein signifikantes Risiko besteht.

6.1 Menschliche Gesundheit

Signifikante nachteilige Folgen für die menschliche Gesundheit sind in der Regel dann zu erwarten, wenn für das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte (Kapitel 6.4) signifikante nachteilige Folgen vorliegen. Dabei wird davon ausgegangen, dass signifikante Folgen für wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte vor allem bei Hochwasserständen im urbanen Bereich auftreten, die dann auch für die menschliche Gesundheit ein erhebliches Risiko darstellen. Wenn die Signifikanzschwelle wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte nicht überschritten ist, sollte durch Experten zusätzlich geprüft werden, ob besondere Gegebenheiten des betrachteten Gebiets zu der Einschätzung führen, dass für das Schutzgut menschliche Gesundheit ein signifikantes Risiko besteht. Das kann z. B. der Fall sein, wenn besonders vulnerable Einrichtungen (Kindertagesstätten, Pflegeheime, Krankenhäuser, Trinkwasserversorgungsanlagen etc.) betroffen sind.

6.2 Umwelt

Zur Abschätzung der potenziell nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Umwelt werden das Vorhandensein von Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen und Schutzgebieten sowie die davon ausgehende Gefährdung für die Umwelt untersucht.

Gewässerabschnitte, an denen mindestens eine IE-Anlage (Anlage gemäß Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU), ein Störfallbetrieb nach Störfallverordnung und/oder eine PRTR-Anlage (Pollutant Release and Transfer Register bzw. Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister) liegen, werden als signifikant eingestuft. Hier handelt es sich um Industriebetriebe, von denen bei einer Überflutung der Anlagen durch Hochwasser das Risiko ausgeht, dass Produktionsstoffe oder Abfallprodukte in die Umwelt gelangen. Dies betrifft z. B. Mineralöl- oder Gasraffinerien, metall- und mineralverarbeitende Industriebetriebe, chemische Industriebetriebe oder Abfallbetriebe.

Ebenso können bei entsprechender Gefährdung für die Umwelt Gewässerabschnitte als potenziell signifikant eingestuft werden, an denen Schutzgebiete (z. B. Natura 2000-Gebiet), Trinkwasserentnahmestellen, Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete und/oder Badegewässer liegen, wenn für diese Gebiete eine Gefahr durch ein Hochwasser gesehen wird. So können mit dem Hochwasser Schadstoffe in die Fläche geschwemmt werden, die z. B. die Qualität von Grundwasser in Trinkwasserschutzgebieten oder die Qualität von Erholungs- und Badegewässern nachteilig beeinflussen können. Durch die Überflutung von Natura 2000-Gebieten kann ggf. der Lebensraum

für zu schützende Tier- und Pflanzenarten signifikant dauerhaft beeinträchtigt werden. Dabei ist aber auch zu beachten, dass natürliche Überflutungen für autotypische Lebensräume existenznotwendig und typisch sind.

6.3 Kulturerbe

Die nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Kulturerbe werden anhand der potenziellen Betroffenheit von bedeutenden Kulturgütern/-objekten abgeschätzt.

Als schützenswerte Kulturgüter werden im Rahmen der vorläufigen Bewertung mindestens die hochwasserempfindlichen anerkannten UNESCO-Weltkulturerbestätten sowie Kulturgüter und -objekte mit besonderer Bedeutung angesehen. Sofern an diesen Kulturgütern potenziell Schäden infolge Hochwasser entstehen, werden die entsprechenden Gewässerabschnitte als signifikant eingestuft.

6.4 Wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte

Der Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Wasser hat in seiner 22. Sitzung im Januar 2018 beschlossen, die vorläufige Bewertung ab dem 3. Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL auf Basis eines deutschlandweiten Vermögenswertedatensatzes und einer einheitlichen Methodik zur Schadenspotenzialberechnung durchzuführen. Mit diesem Verfahren werden die potenziellen nachteiligen Hochwasserfolgen auf das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte i. S. d. § 73 Absatz 1 WHG näher bestimmt. Das Verfahren der Schadenspotenzialberechnung wird in Anlage 1 („Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL“) beschrieben.

Die Anwendung der Methodik der Schadenspotenzialberechnung erfordert eine Unterteilung des zu bearbeitenden Gebietes in Teilflächen. Zur Abgrenzung der Teilflächen kommen z. B. Gemeindegebietsgrenzen, Ortsteilgrenzen, Nutzungsartengrenzen, Einzugsgebietsgrenzen oder gedachte (fachlich/sachlich begründbare) Linien in Betracht. Dabei ist zu beachten, dass die Abgrenzung und die Größe der Teilflächen einen erheblichen Einfluss auf die Überschreitung der Signifikanzschwellen haben können.

Die Bestimmung von Gewässern (oder Teilen davon) als Risikogewässer bzw. die Bestimmung von überschwemmten Gebieten als Risikogebiet sollte erfolgen, wenn in der betrachteten überschwemmten Teilfläche das ermittelte Schadenspotenzial einen Wert von einer Million Euro und/oder einen Anteil von 5 % Prozent am Gesamtvermögen übersteigt. Die Länder können hiervon abweichende Schwellenwerte festlegen. Darüber hinaus bleibt es den Ländern unbenommen, ein Risikogewässer bzw. Risikogebiet auszuweisen bzw. nicht auszuweisen, wenn dies nach fachlicher Einschätzung von Experten geboten ist. Dafür können z. B. bei der Bewertung die eingetretenen Schäden vergangener Hochwasser mit herangezogenen werden.

7 Plausibilisierung durch Experten

Die Überprüfung der Ergebnisse der o. g. Schritte auf Plausibilität erfolgt in der Regel durch fach- und ortskundige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltungen unter Einbeziehung von Kommunen und ggf. anderen einschlägigen ortskundigen Experteninnen und Experten. Dieses erfolgt vor allem im ersten Schritt, der Überprüfung auf neue Erkenntnisse und neue aufgetretene Ereignisse sowie im letzten Schritt, der Plausibilisierung des Ergebnisses der Überprüfung insgesamt.

Literaturverzeichnis

DIN e.V. (Hrsg.). (2019). *DIN 19700 (Stauanlagen)*.

Europäische Kommission. (2000). *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik*. (EG-WRRL).

Europäische Kommission. (2007a). *Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken* (ABl. EG Nr. L 288 S. 27).

Europäische Kommission. (2021). *CIS: Floods Directive Reporting Guidance 2018*. V.5.0.
http://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_2018/GuidanceDocuments/FD_ReportingGuidance.pdf.

Kommission, E. (2020). *CIS: Floods Directive GIS Guidance Guidance on the reporting of spatial data to the Water Information System for Europe V.1.4*.
https://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_2018/GuidanceDocuments/Floods_GISGuidance.pdf.

LAWA. (2023). *Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten*. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser.

WHG. (2021). *Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)*. (Wasserhaushaltsgesetz - WHG).

Anlage 1 - Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL

Vorbemerkung

Der Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Wasser hat in seiner 22. Sitzung im Januar 2018 beschlossen, die vorläufige Bewertung ab dem 3. Zyklus der Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie auf Basis eines deutschlandweiten Schadenspotenzialdatensatzes und einer einheitlichen Methodik zur Schadenspotenzialberechnung durchzuführen.

Im Folgenden werden die Methode zur Ermittlung des Schadenspotenzials und die zu verwendenden Datengrundlagen beschrieben.

Die nach dieser Methode ermittelten Schadenspotenziale werden nicht vollkommen den tatsächlichen volkswirtschaftlichen Schäden eines realen Hochwassers entsprechen, da es sich um eine Abschätzung von Schäden handelt, ausschließlich direkte tangible Schäden berücksichtigt werden und jedes Hochwasser ein eigenes Schadensbild hat.

1 Grundlagen

1.1 Erläuterung der verwendeten Begriffe

Schadenspotenzial ist der für ein bestimmtes Gebiet bei einem bestimmten Hochwasserereignis zu erwartende Verlust von Vermögenswerten.

Der **BEAM** (Basic European Assets Map) Datensatz enthält für ganz Deutschland die räumlich verorteten Daten zur Landnutzung und -bedeckung sowie zu den Vermögenswerten.

Die 90 **Landnutzungskategorien** sind aus der Landnutzung und -bedeckung abgeleitet und finden sich im BEAM Datensatz unter dem Attribut „label_In“. Sie sind über eine Legende farblich darstellbar.

Im BEAM Datensatz sind Vermögenswerte in 16 **Vermögenswertkategorien** enthalten, die den Landnutzungskategorien zugeordnet sind. Die Vermögenswertkategorien sind im BEAM Datensatz entweder als einzelne Attribute oder unter dem Attribut „fix_value“ enthalten.

Eine **Schädigungsfunktion** beschreibt in Abhängigkeit von der Wassertiefe und der Vermögenswertkategorie den Grad der potenziellen Schädigung von Vermögenswerten.

Der **Schädigungsgrad** entspricht dem Verlust von Vermögenswerten in Prozent und ergibt sich durch Einsetzen der Wassertiefe in die Schädigungsfunktion.

Der **spezifische Vermögenswert** stellt die Höhe des Vermögenswertes einer Vermögenswertkategorie in €/m² dar.

1.2 Anwendungsbereich

Die Ermittlung des Schadenspotenzials ist Bestandteil der gemäß § 73 Abs. 6 WHG zyklisch durchzuführenden Überprüfung und Aktualisierung der Bewertung des Hochwasserrisikos und der Bestimmung der Risikogebiete. Mit diesem Verfahren werden die potenziellen nachteiligen Hochwasserfolgen auf das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte i. S. d. § 73 Abs. 1 WHG näher bestimmt.

Hinsichtlich der Fläche erstreckt sich der Anwendungsbereich auf die Gebiete, die bei Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) oder bei Extremereignissen i. S. d. § 74 WHG oder nach erster Abschätzung überflutet werden können.

1.3 Verfahren

Zur Berechnung des Schadenspotenzials für ein überflutetes Gebiet werden die sich bei dem gewählten Hochwasserereignis einstellenden Wassertiefen mit dem BEAM-Datensatz verschnitten. Die Berechnung des Schadenspotenzials erfolgt auf der Grundlage dieser Verschnidung durch vektor- oder rasterbezogene Anwendung von Schädigungsfunktionen auf die im BEAM-Datensatz enthaltenen Vermögenswertkategorien und anschließende Summation der Berechnungsergebnisse im betrachteten Gebiet. Eine detailliertere Beschreibung zum Vorgehen ist den nachfolgenden Abschnitten zu entnehmen.

2 BEAM Datensatz

Das Schadenspotenzial ist auf der Grundlage des BEAM-Datensatzes als die bundesweit einheitliche Datenbasis bezüglich der Landnutzung und -bedeckung sowie der Vermögenswertekonzentration zu ermitteln. Die Grundlage für die Daten zur Landnutzung und -bedeckung im BEAM Datensatz bilden die von der EU nach einheitlichen Kriterien und Kartierstandards erhobenen Produkte Corine Land Cover (flächendeckend) und der höher aufgelöste Urban Atlas (nur in Ballungsräumen verfügbar). Der BEAM-Datensatz wurde im Zusammenhang mit der Entwicklung der Methodik zur Schadenspotenzialberechnung auf der Grundlage der aktuellsten Versionen von Corine Land Cover und Urban Atlas aktualisiert. Das Ergebnis ist der BEAM Datensatz für Deutschland mit Stand 2021 (BEAM_DE2021). Für die Schadenspotenzialberechnung ist diese aktualisierte, im WasserBLlck eingestellte Version zu verwenden. Die auf der Internetseite „Copernicus“ unter der Aktivierungsnummer EMSN076 eingestellte Version des BEAM-Datensatzes ist nicht mit der aktualisierten Version im WasserBLlck identisch.

Im WasserBLlck sind dieser Datensatz und das zugehörige Handbuch öffentlich zum Herunterladen verfügbar unter: <https://www.wasserblick.net/servlet/is/219256/>

Der BEAM Datensatz enthält die räumlichen Daten zur Landnutzung und -bedeckung sowie die aus der amtlichen Statistik und ergänzenden Quellen entnommenen und abgeleiteten Vermögenswerte in 16 Vermögenswertkategorien. Die Vermögenswerte sind über Landnutzungskategorien räumlich verortet. Der BEAM Datensatz ist ein flächendeckender Polygondatensatz, in dem auch linienhafte Elemente als Polygone mit einer Ausdehnung enthalten sind. Jedem Polygon ist genau eine der 90 Landnutzungskategorien zugeordnet. Einer Landnutzungskategorie können mehrere Vermögenswertkategorien zugeordnet sein. Es werden ausschließlich die Vermögenswerte berücksichtigt, die direkt und tangibel durch Hochwasser geschädigt werden können. Ausführliche Informationen können dem Nutzerhandbuch entnommen werden.

Um den sozioökonomischen Datenbedarf zu decken, wurden für die Erhebung der Vermögenswerte Daten aus der EUROSTAT-Datenbank¹ verarbeitet und analysiert. Zusätzlich wurden Werte bei den nationalen statistischen Ämtern sowie aus anderen Quellen erhoben und auf verschiedenen administrativen Ebenen aufbereitet.

¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

3 Anzuwendende Schädigungsfunktionen

Nachfolgend werden alle 16 zu verwendenden Schädigungsfunktionen der jeweiligen BEAM Vermögenswertkategorie zur Ermittlung der Verluste der Vermögenswerte beschrieben. Sie wurden im Rahmen einer umfangreichen Untersuchung entwickelt bzw. ausgewählt. Detaillierte Informationen dazu enthält der Abschlussbericht² „Bewertung des Hochwasserrisikos auf der Grundlage von Schadenspotenzialen“ (April 2022), der im WasserBLiCK zum Download bereitsteht. Die in der nachfolgenden Tabelle 2 verwendete Nummerierung zu den Vermögenswertkategorien entstammt dem vorgenannten Abschlussbericht und ermöglicht eine eindeutige Zuordnung.

Bei Funktionen, die nicht bei einer Schädigung von 100 Prozent (Totalschaden) enden, liegt die Annahme zugrunde, dass es aufgrund des Hochwassers nicht zu einer vollständigen Zerstörung kommt oder ein Teil der Vermögenswerte wie mobile Güter in Sicherheit gebracht wird. In der grafischen Darstellung der Funktionen sind diese im Folgenden immer bis 14 m Wassertiefe dargestellt.

² Abschlussbericht (April 2022) herunterzuladen unter <https://www.wasserblick.net/servlet/is/219256/>

Tabelle 2: Übersicht der Schädigungsfunktionen der jeweiligen BEAM Vermögenswertkategorien

Nr.	Vermögenswertkategorie		Schädigungsfunktion (y = Schädigungsgrad, x = Wassertiefe in m)	
1	building	Wohngebäude	< 8 m: > 8 m:	y = 0,125x y = 1
2	household	Hausrat	< 1 m: 1 m - 7 m: > 7 m :	y = 0,4x y = 0,3 + 0,1x y = 1
3	vehicles	Fahrzeuge	< 0,25 m: 0,25 m - 1, 5m: > 1,5 m:	y = 0 y = 0,24x - 0,06 y = 0,3
4	nav_agriculture	Nettoanlagevermögen Landwirtschaft	< 10 m: > 10 m:	y = 0,1x y = 1
5	nav_industry	Nettoanlagevermögen Industriesektor	< 8 m: > 8 m:	y = 0,125x y = 1
6	nav_service	Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor	< 8 m: > 8 m:	y = 0,125x y = 1
7	sit_agriculture	Vorratsvermögen Landwirtschaft	< 1 m: > 1 m:	y = x y = 1
8	sit_industry	Vorratsvermögen Industriesektor	< 2 m: 2 m - 4 m: > 4 m:	y = 0,2x y = 0,3 + 0,05x y = 0,5
9	sit_service	Vorratsvermögen Dienstleistungssektor	< 2 m: 2 m - 6 m: > 6m:	y = 0,4x y = 0,7 + 0,05x y = 1
10	livestock	Viehvermögen	< 1 m: > 1 m:	y = x y = 1
11	agriculture	Ackerland	< 0,1 m: > 0,1 m:	y = 0,5x y = 0,05
12	grassland	Grünland	< 0,1 m: > 0,1 m:	y = 0,5x y = 0,05
13	forest	Wald	< 1 m: > 1 m:	y = 0,05x y = 0,05
14	roads	Straßenflächen	< 1 m: > 1 m:	y = 0,1x y = 0,1
15	rail	Eisenbahnlinien	< 1 m: > 1 m:	y = 0,1x y = 0,1
16	sports	Sport- und Freizeitflächen	< 0,25 m: > 0,25 m:	y = 0,4x y = 0,1

3.1 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wohngebäude (building)

Die Funktion geht von überwiegend ein- bis zweigeschossigen Wohn- und Geschäftsgebäuden aus, ohne diese weiter zu differenzieren. Die technische Gebäudeausrüstung ist berücksichtigt. Die Gebäudebausubstanz als auch die technische Gebäudeausrüstung werden als homogen im Gebäude verteilt angenommen.

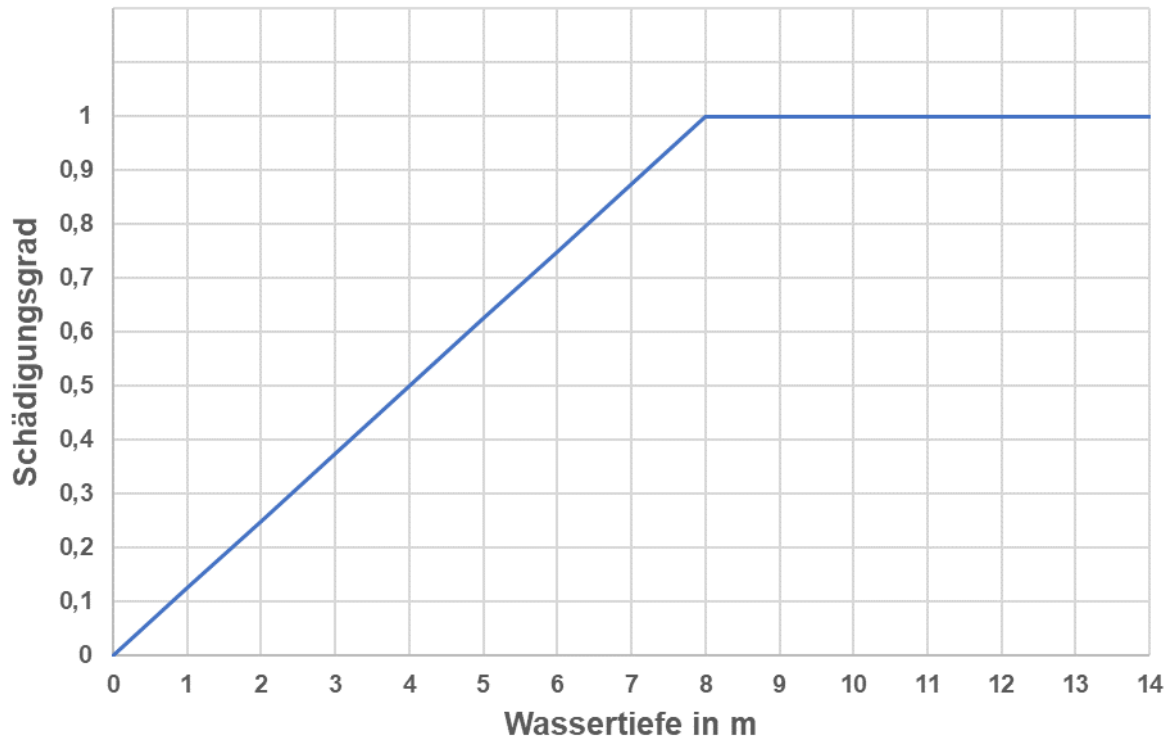


Abbildung 3: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wohngebäude (building)

3.2 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Hausrat (household)

Die Funktion geht von überwiegend ein- bis zweigeschossigen Gebäuden aus, ohne diese zu differenzieren. Hausrat reagiert empfindlicher als die Gebäudesubstanz und insbesondere bodenberührende Möbel werden bereits bei geringen Wassertiefen deutlich geschädigt. Ab etwa einem Meter Höhe nimmt die Hausratdichte in Wohngebäuden meistens ab, weshalb hier ein Abknicken der Funktion begründet ist. Die Funktion geht von einer moderaten Evakuierungsquote aus, die allerdings abhängig von der Vorwarn- bzw. Reaktionszeit ist.

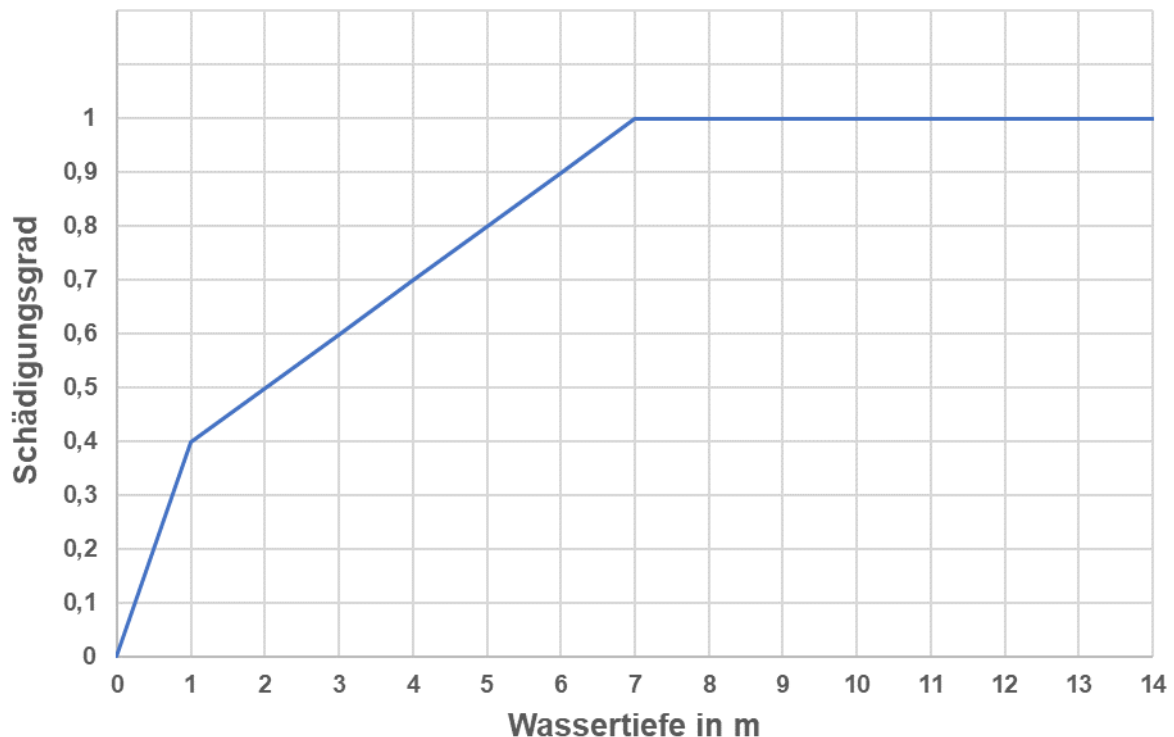


Abbildung 4: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Hausrat (household)

3.3 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Fahrzeuge (vehicles)

Die Funktion gilt für abgestellte Fahrzeuge unterschiedlicher Fahrzeugtypen. Die Schädigung beginnt erst bei Erreichen des Fahrgastraumes bzw. des Motorblocks. Die Vollschrädigung wird bei ca. 1,5 m erreicht hier beginnt häufig auch das Aufschwimmen und Verdriften von Fahrzeugen. Die Begrenzung auf 30 % ergibt sich aus der Berücksichtigung der Tatsache, dass bei Gewässerhochwassern ein Großteil der Fahrzeuge rechtzeitig evakuiert werden kann.

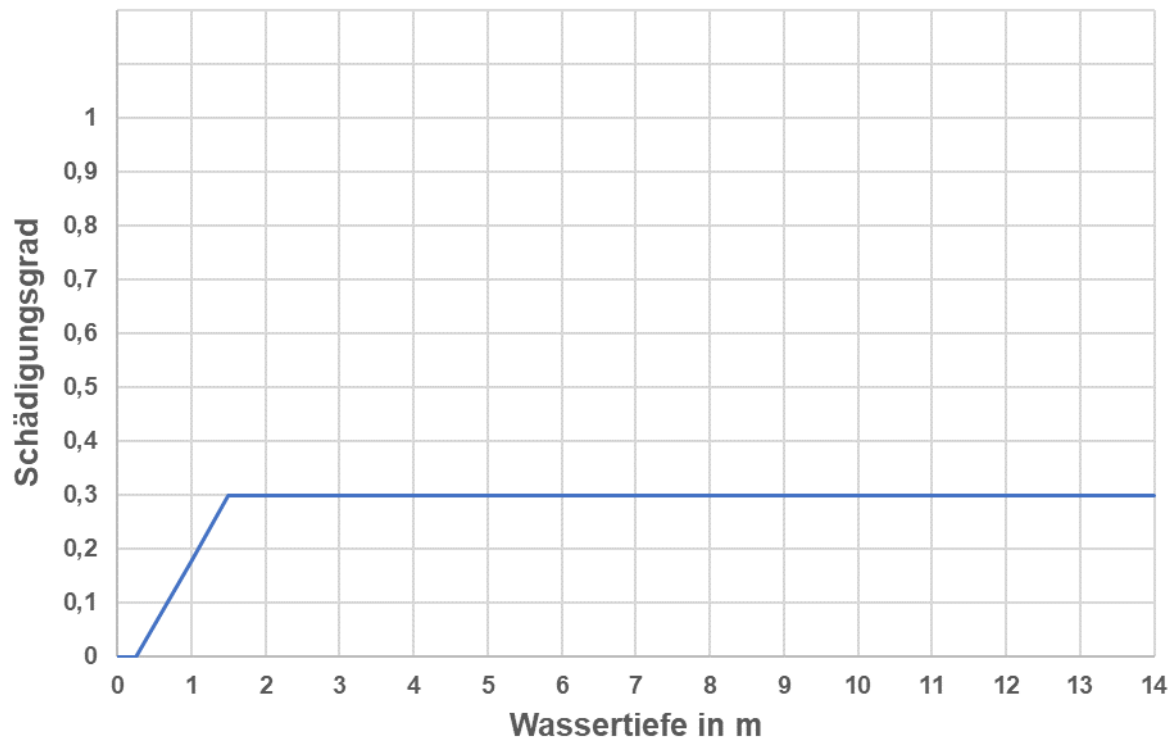


Abbildung 5: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Fahrzeuge (vehicles)

3.4 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Landwirtschaft (nav_agriculture)

Die Bauweise landwirtschaftlicher Gebäude ist im Vergleich zu Wohngebäuden häufig einfacher aber meist auch robuster gegenüber Wassereinwirkungen (z. B. keine Wärmedämmung oder Aufputz-Installationen). Zum Nettoanlagevermögen gehören darüber hinaus auch mobile Gerätschaften und Maschinen, für die eine entsprechende Evakuierungsquote angenommen werden kann.

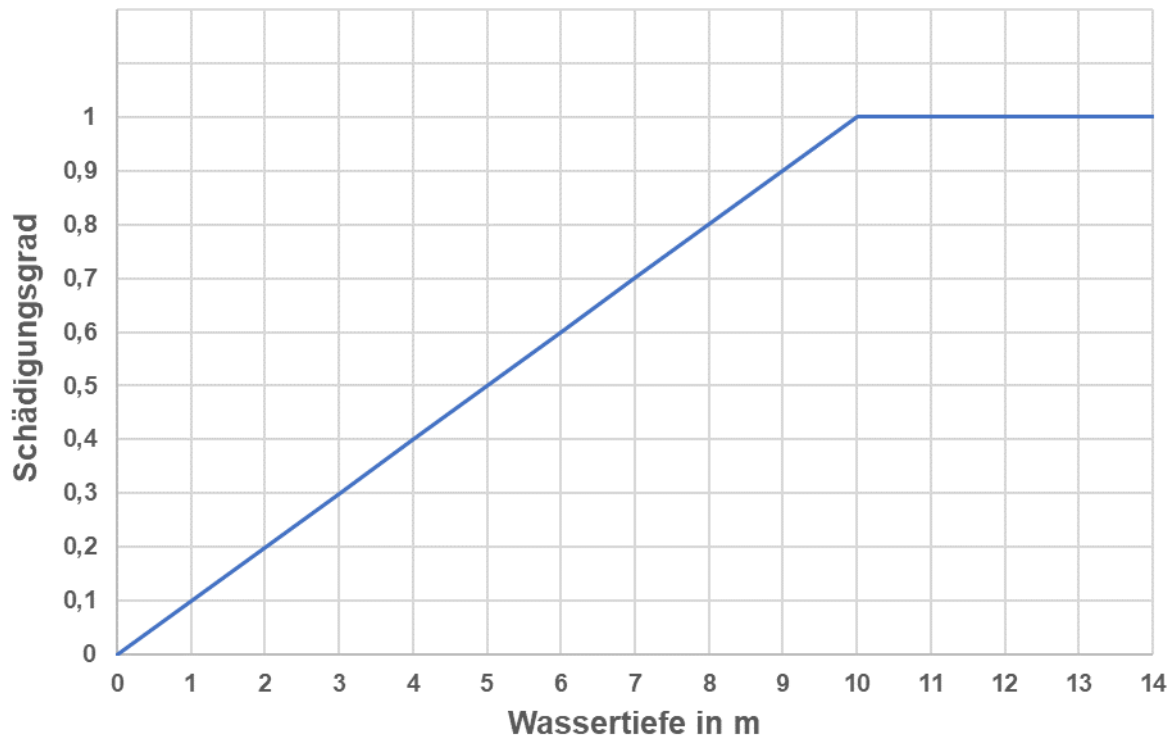


Abbildung 6: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Landwirtschaft (nav_agriculture)

3.5 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Industriesektor (nav_industry)

Industriebauten sind häufig einfacher konstruiert als Wohnbauten. Es wird angenommen, dass die Statik nicht betroffen ist. Neben den Gebäuden sind insbesondere die Ausrüstungen mit Installationen und Maschinen besonders gefährdet, weshalb im Mittel eine vergleichbare Schädigung wie in Siedlungsflächen angenommen wird. Branchenspezifika sind in dieser Funktion nicht berücksichtigt.

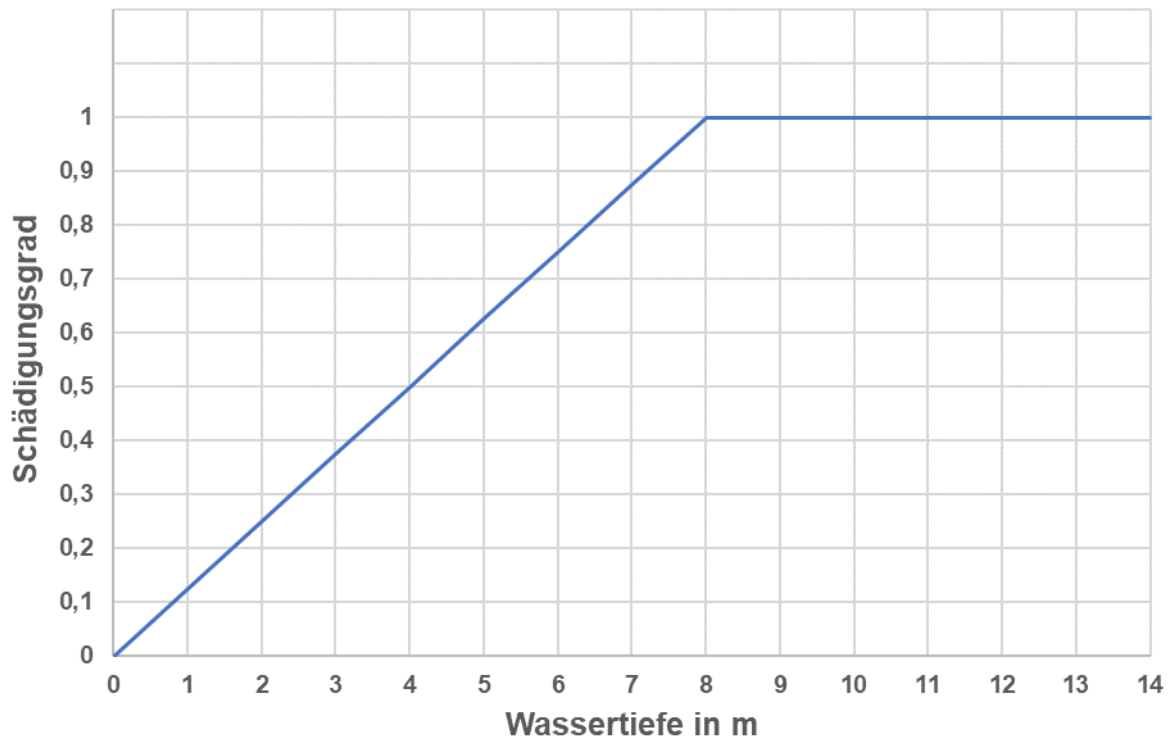


Abbildung 7: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Industriesektor (nav_industry)

3.6 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor (nav_service)

Es wird hier die gleiche Funktion wie für den Siedlungs- bzw. Industriebereich angesetzt, da sich die Gebäude, insbesondere im Handel, kaum von denen im produzierenden Gewerbe unterscheiden.

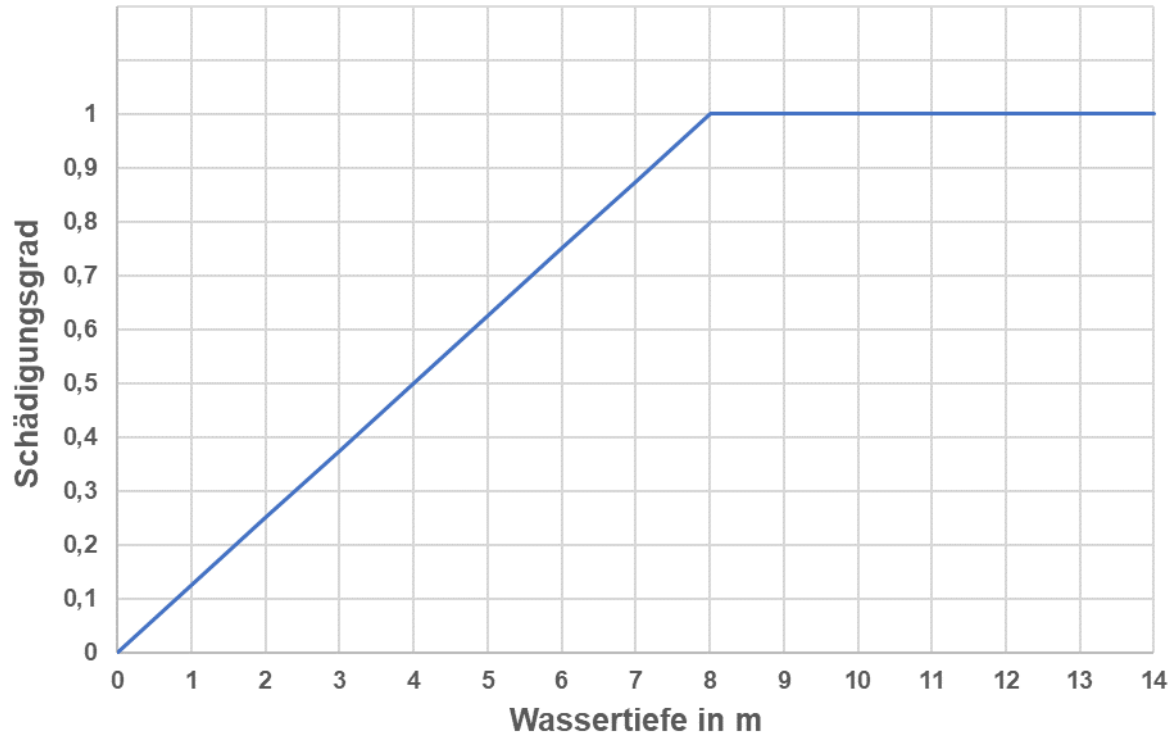


Abbildung 8: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor (nav_service)

3.7 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Landwirtschaft (sit_agriculture)

Vorräte im Landwirtschaftsbereich werden bereits bei geringer Wassertiefe massiv geschädigt, da sowohl Agrarchemikalien als auch Saatgut hoch wasserempfindlich sind. Hier ist eine bodennahe Durchfeuchtung bereits für das gesamte Lagergut schadensbestimmend. Eine schnelle Evakuierung ist in der Regel nicht möglich. Daher wird schon bei einer Wassertiefe von 1 m von einem 100%igen Schaden ausgegangen.

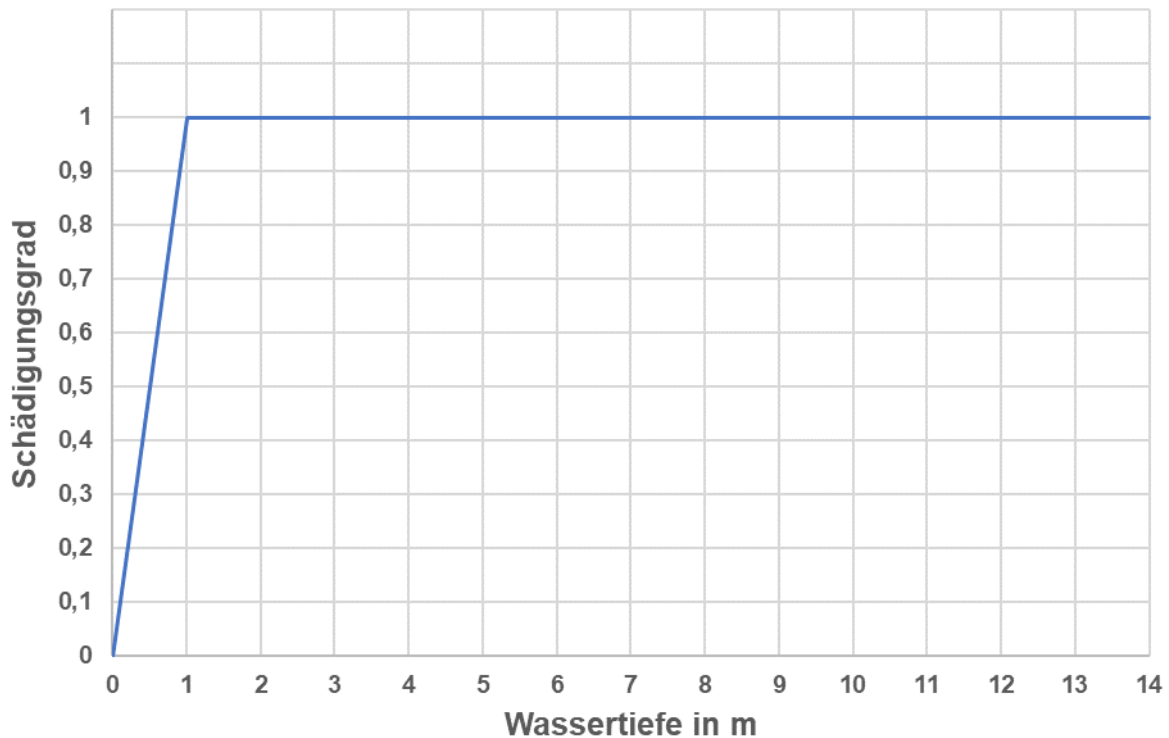


Abbildung 9: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Landwirtschaft (sit_agriculture)

3.8 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Industriesektor (sit_industry)

Die Vorräte im Industriebereich unterscheiden sich deutlich nach Wasserempfindlichkeit. Auch wenn einige Materialien als unempfindlich anzusehen sind, ist eine Schädigung nicht immer ausschließbar oder zumindest eine eingeschränkte Weiterverwendbarkeit anzunehmen. Außerdem erfolgt z. T. die Lagerung in Hochlagern, sodass neben der direkten Wasserbetroffenheit auch Luftfeuchte eine Rolle bei der Schädigung spielen kann. Die dargestellte Funktion geht von einer mittleren Verteilung der genannten Situationen aus.

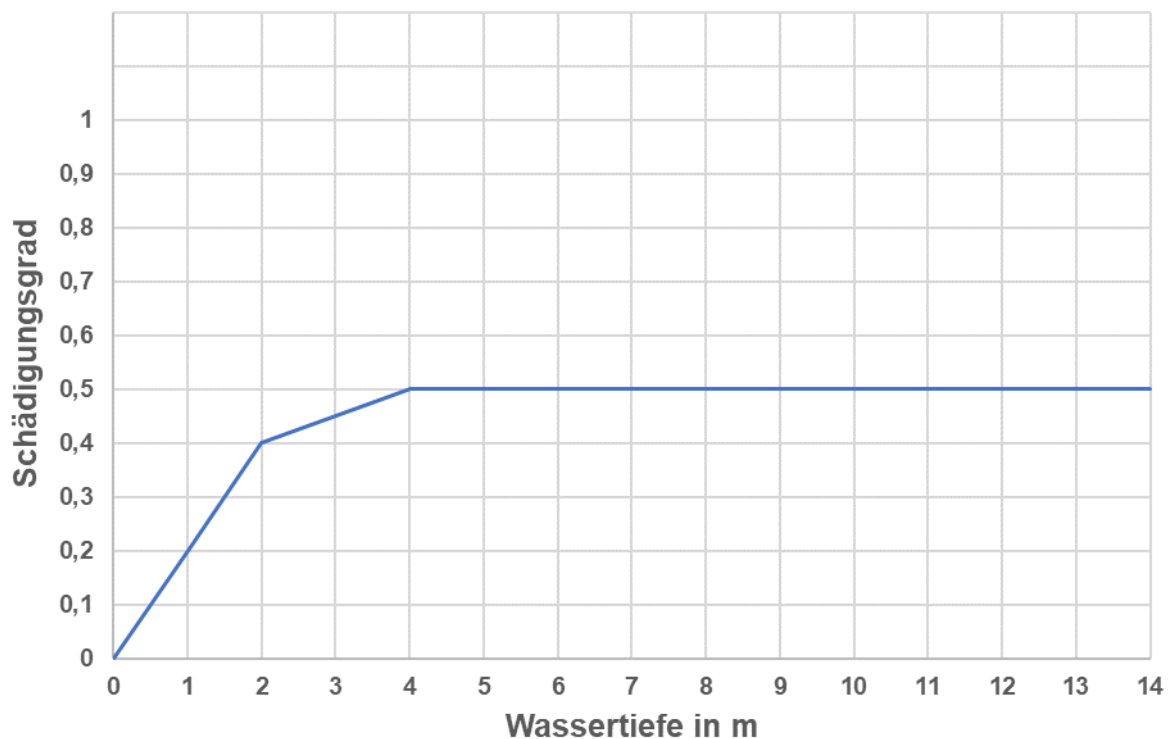


Abbildung 10: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Industriesektor (sit_industry)

3.9 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Dienstleistungssektor (sit_service)

Die Vorräte im Handel- und Dienstleistungsbereich unterscheiden sich von denen im Industriebereich. Bei der Wasserempfindlichkeit sind auch Verpackungen einzubeziehen, weshalb es häufiger zu einer Schädigung kommt. So werden einige Produkte bereits bei der Beschädigung der Verpackung als Totalschaden angesehen (z. B. Lebensmittel sowie Medizin und Kosmetikprodukte) und werden vernichtet. Im Bereich Handel, der bei den Vorräten deutlich dominiert, erfolgt der größte Teil der Lagerung im Bereich bis 2 m. Die dargestellte Funktion geht von einer mittleren Verteilung der genannten Situationen aus.

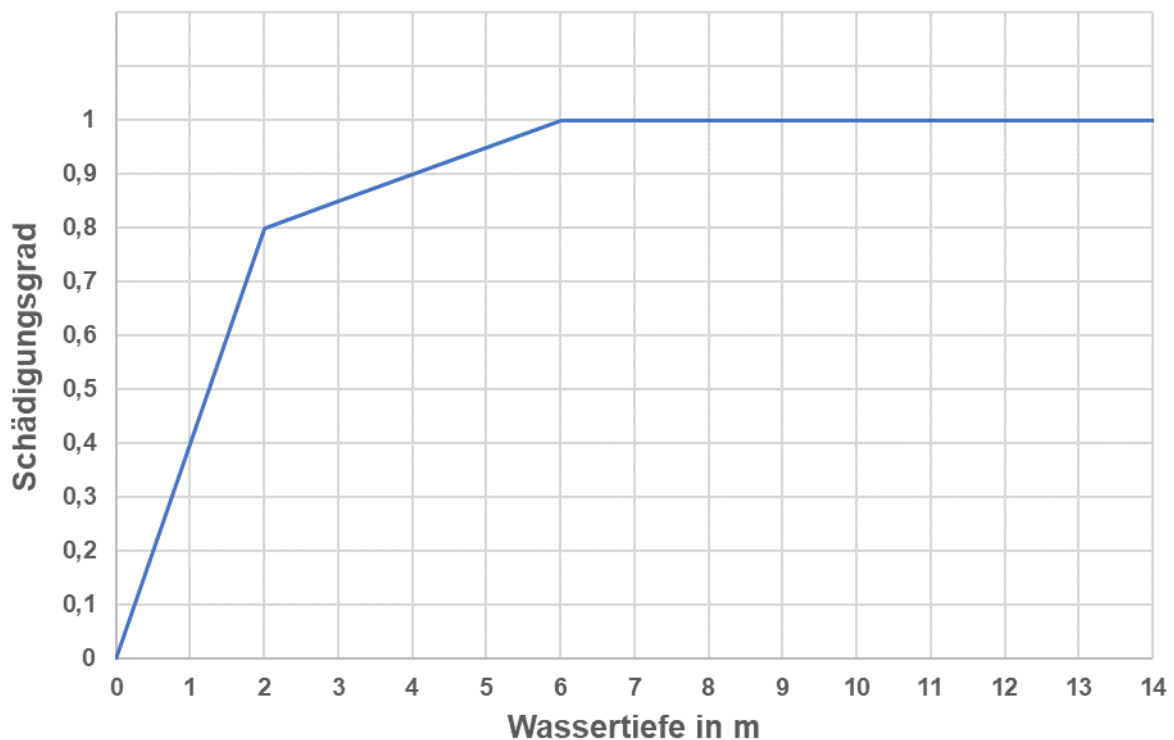


Abbildung 11: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Vorratsvermögen Dienstleistungssektor (sit_service)

3.10 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Viehvermögen (livestock)

Die Funktion mittelt die Vulnerabilität der unterschiedlichen Tierarten. Ab 1 m sind alle Tiere betroffen, sofern es sich nicht um sehr kurze Überflutungsdauern handelt. Eine Evakuierung ist hier nicht berücksichtigt. Diese wäre bei langen Vorwarnzeiten und geeigneter Unterbringung sicher bei einzelnen Tierarten denkbar. Die reale Betroffenheit unterscheidet sich deutlich je nach Tierart und Haltungsform. Ebenso reichen bei einer Überflutung von mehreren Tagen bzw. einer evtl. Kontamination auch schon geringe Wassertiefen, so dass hier eine etwas konservativere Funktion angenommen wird.

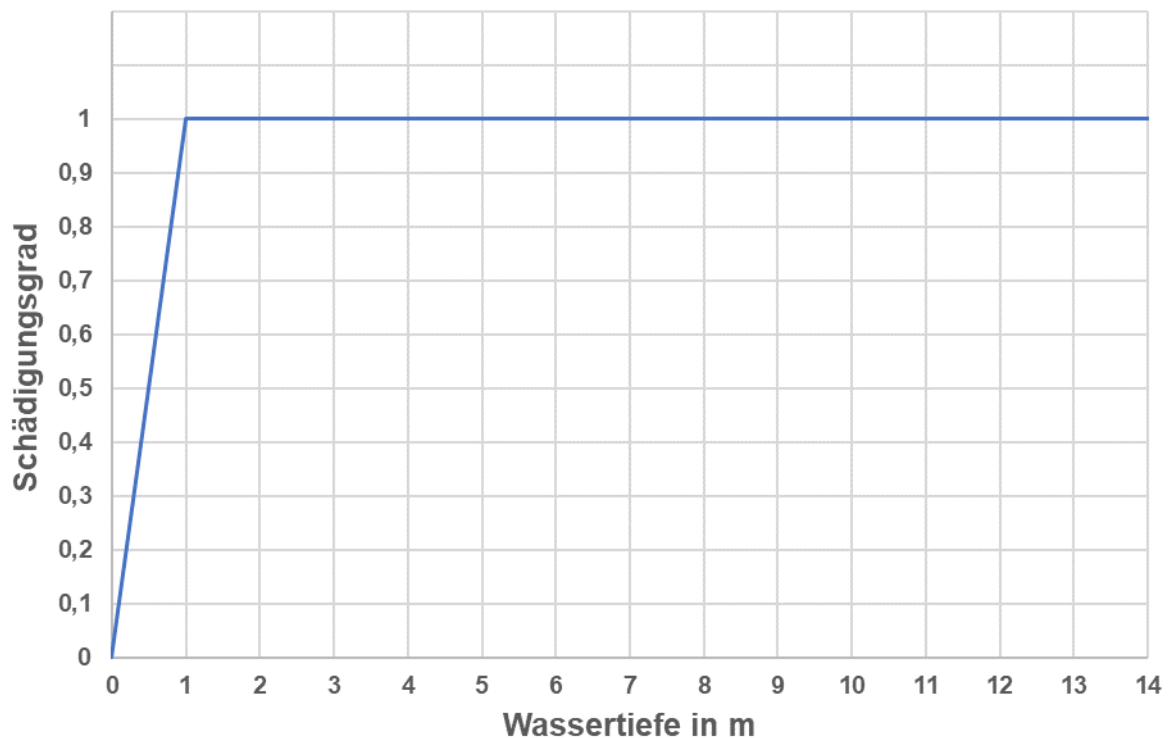


Abbildung 12: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Viehvermögen (livestock)

3.11 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Ackerland (agriculture)

Im BEAM-Werteansatz sind für Acker- und Grünland neben den Anbaukulturen auch die Bodenwerte enthalten, da sie hier als Produktionsmittel anzusehen sind und bei unterschiedlichen Naturgefahren bzw. Folgeschäden auch komplett geschädigt, d. h. unnutzbar werden können.

Die Schädigung durch Hochwasser betrifft jedoch in der Regel nur den Ernteausfall, der ca. 10 % des Gesamtvermögenswertes ausmacht. Auch wenn die Funktionen für Ackerland und Grünland identisch sind, sind aufgrund des unterschiedlichen BEAM-Basiswertes die bei gleicher Überflutung erhaltenen Schäden deutlich verschieden.

Zudem wechselt die Betroffenheit nach Jahreszeit deutlich. Die Funktion geht von einer jahreszeitlichen Betroffenheitswahrscheinlichkeit von 50 % aus und setzt voraus, dass die Ernte eines Jahres komplett vernichtet wird. Ertragseinbußen in den Folgejahren werden nicht angesetzt.

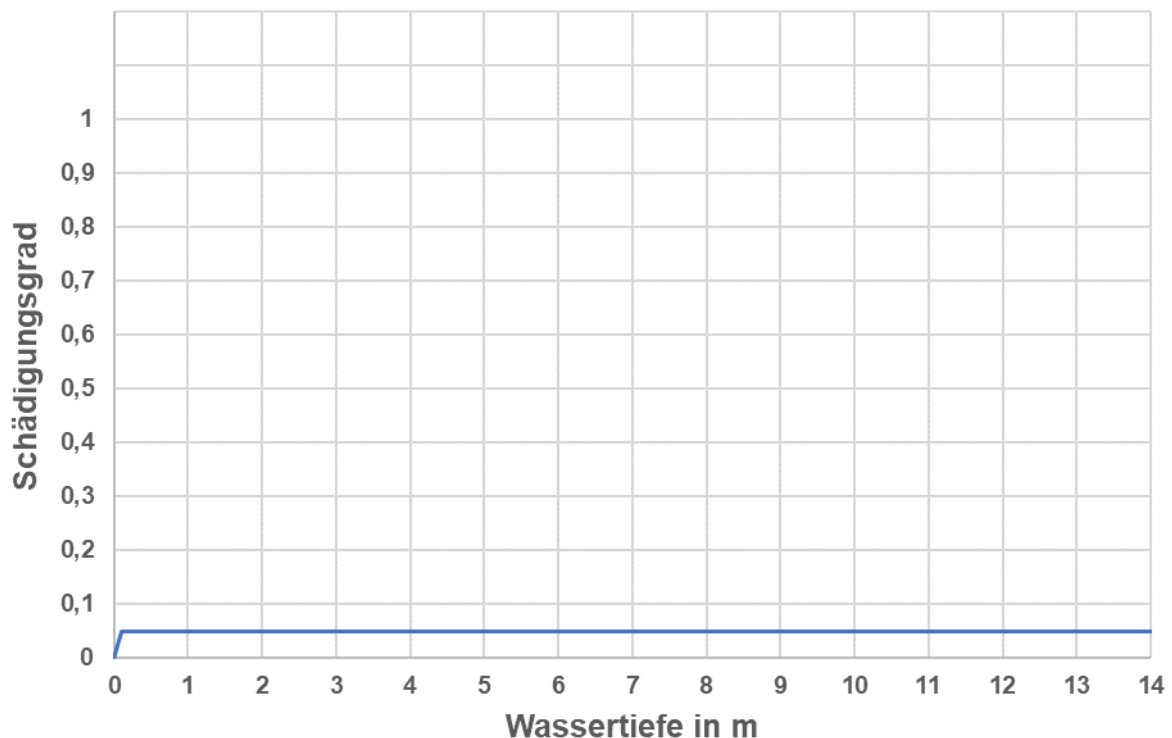


Abbildung 13: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorien Ackerland (agriculture)

3.12 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Grünland (grassland)

Die Schädigungsfunktion für die Vermögenswertkategorien Ackerland und Grünland sind identisch. Die Erläuterung zu der Vermögenswertkategorie Grünland und der Schädigungsfunktion ist deshalb auch Abschnitt 3.11 zu entnehmen.

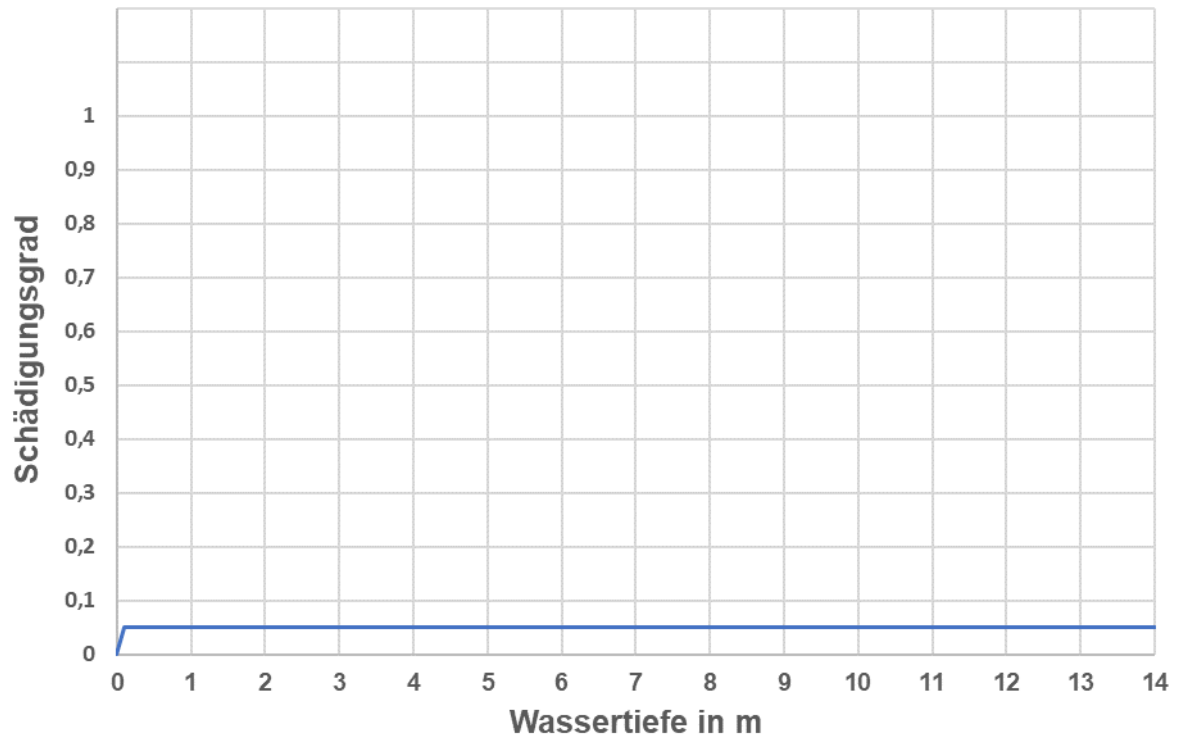


Abbildung 14: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Grünland (grassland)

3.13 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wald (forest)

Die Schädigung durch Hochwasser betrifft nur den Holzernteausfall, z. B. durch Verdriftung. Umfangreiche Voruntersuchungen haben ergeben, dass der Ernteausfall mit ca. 10 % des Gesamtvermögenswertes, der dem BEAM Datensatz zugrundeliegt, veranschlagt werden kann, und ab ca. 1 m Wassertiefe ca. 50 % betroffen sind.

Langanhaltende Überflutungen (> 1 – 2 Wochen) können jedoch je nach Baumart auch zu einer dauerhaften Schädigung bis zum Absterben des Waldes führen. Hierzu wären aber Details zur Artenzusammensetzung und Überflutungsdauer notwendig. Auch eine Totschädigung bei hohen Wasserständen, wie sie aber nur bei längerem Einstau auftritt, ist in dieser Schädigungsfunktion nicht abgebildet. Ebenso sind mögliche Verluste bei hohen Fließgeschwindigkeiten in dieser Funktion nicht dargestellt.

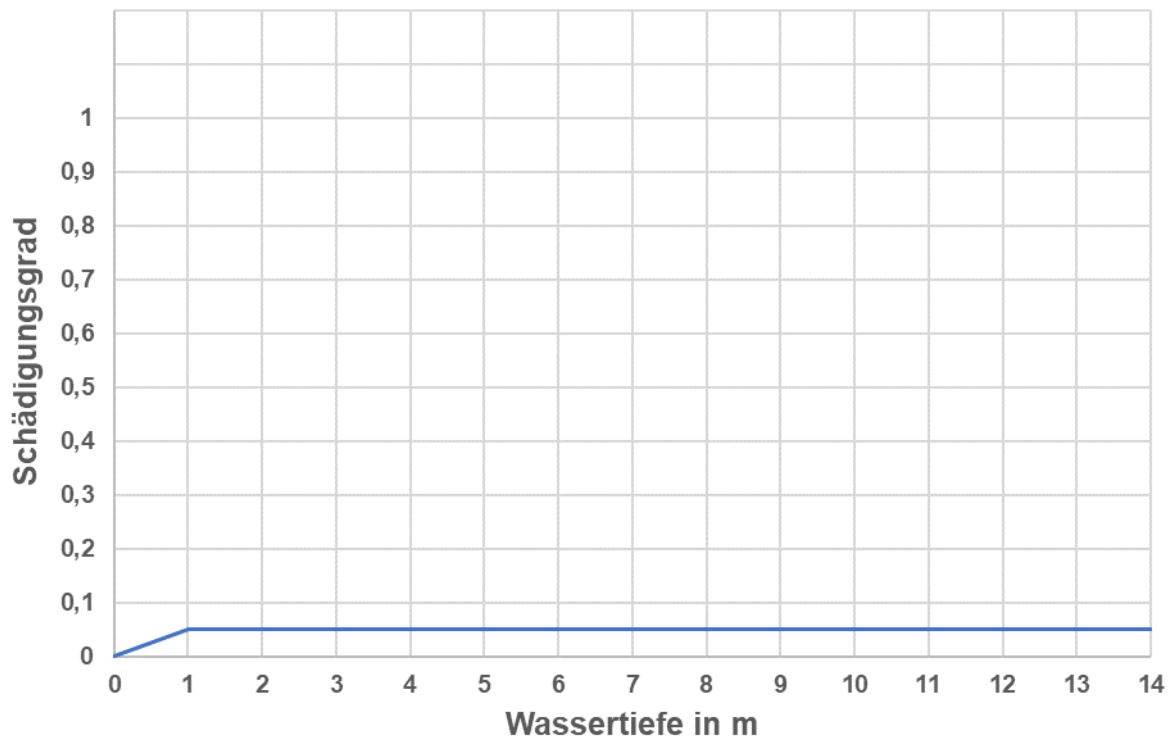


Abbildung 15: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Wald (forest)

3.14 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Straßenflächen (roads)

Die Schädigung im Straßenbereich setzt sich aus Schäden an der Verkehrsinfrastruktur, Reinigungskosten und einzelnen, sehr lokalen Beschädigungen zusammen, die dann aber oft die Straßen punktuell komplett zerstören. Enthalten ist auch die häufig auftretende Beschädigung der Bankette. Die Funktion berücksichtigt auch die Schäden bei geringen bis mittleren Fließgeschwindigkeiten. Die Schädigungsfunktion zu den Vermögenswertkategorien Straßenflächen und Eisenbahnlinien ist identisch.

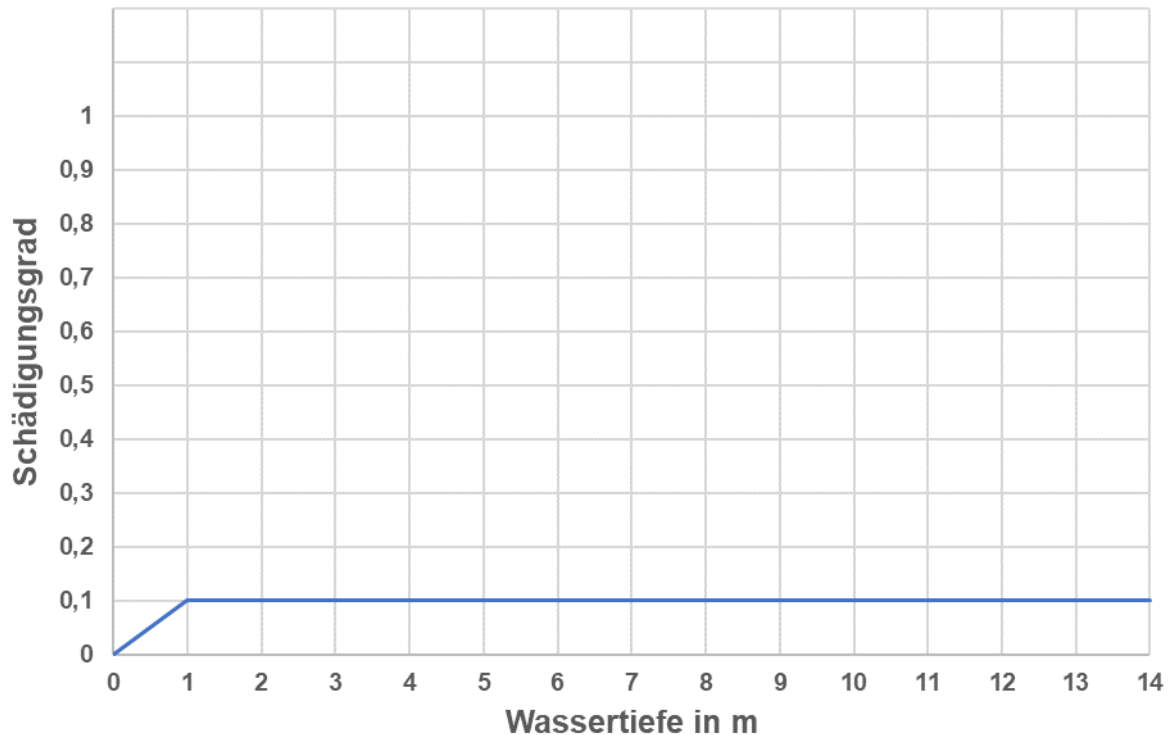


Abbildung 16: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Straßen (roads)

3.15 Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Eisenbahnlinien (rail)

Die Schädigung im Gleisbereich setzt sich aus einzelnen, sehr lokalen Beschädigungen beispielweise an Weichen bzw. technischen Anlagen (Signale, Melder etc.) zusammen. Enthalten sind auch die gelegentlich auftretenden Schäden durch Aufweichen von Bahndämmen, die zu einer Komplettschädigung des Bahnkörpers führen können. Die Funktion berücksichtigt nicht die Auswirkungen höherer Fließgeschwindigkeiten oder von Ablagerungen, die eine Komplettsanierung des Gleisbetts erforderlich machen.

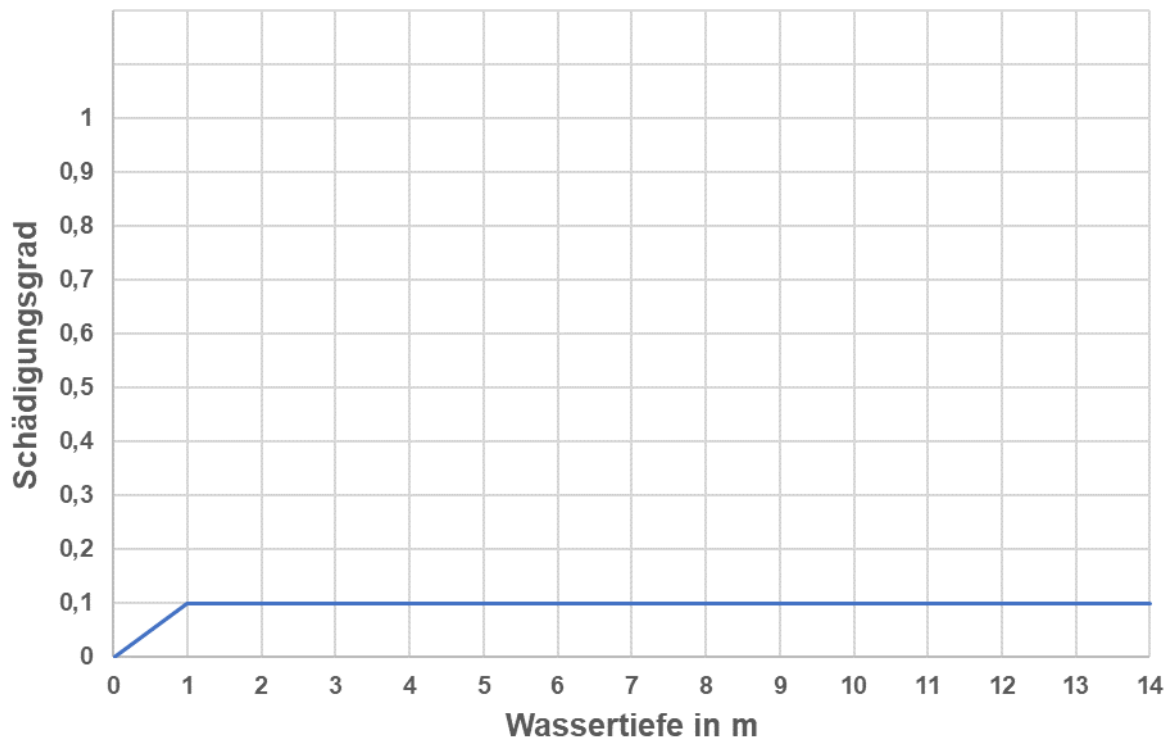


Abbildung 17: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Eisenbahnlinien (rail)

3.16 Schädigungsfunktion für Vermögenswertkategorie Sport- und Freizeitflächen (sports)

Bei den Sport- und Freizeitanlagen variieren die Schäden sehr deutlich zwischen fast 0 % (mit nur geringen Reinigungskosten) bis zu 100 % bei reinen Sportflächen mit Belägen, (Kunst-)Rasen und Be- und Entwässerungsanlagen. Umfangreiche Voruntersuchungen haben ergeben, dass die Schäden ab 0,25 m Überflutungstiefe mit 10 % des Gesamtvermögenswertes, der dem BEAM Datensatz zugrundeliegt, veranschlagt werden können. Schäden an Gebäude werden nicht berücksichtigt.

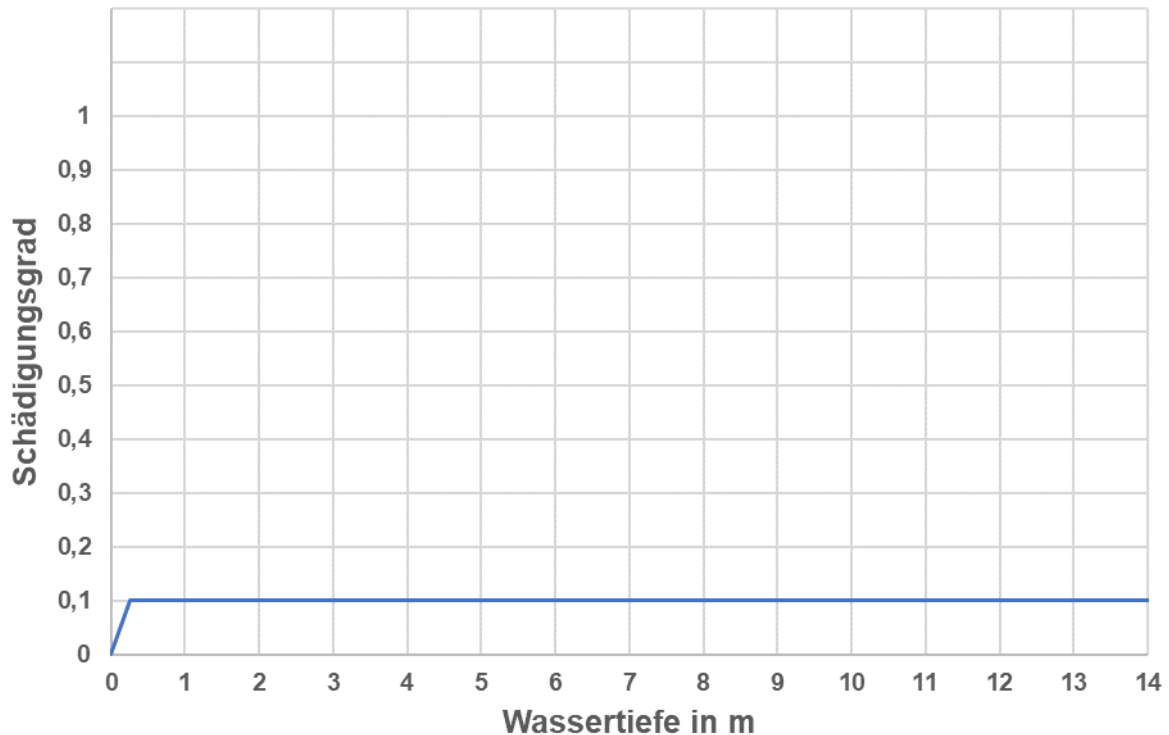


Abbildung 18: Schädigungsfunktion für BEAM Vermögenswertkategorie Sport- und Freizeitflächen (sports)

4 Berechnung des Schadenspotenzials

Die hier vorgestellten Verfahrensschritte zur Berechnung des Schadenspotenzials im Rahmen der Bestimmung von Risikogewässern bzw. Risikogebieten versteht sich als Empfehlung zur praktischen Umsetzung. Um zu bundesweit vergleichbaren Ergebnissen zu gelangen, ist die Verwendung des BEAM Datensatzes (BEAM_DE2021) und der eigens für diesen Zweck bestimmten Schädigungsfunktionen zwingend erforderlich. Es wird empfohlen, die Berechnungen mittels Geographischer Informationssysteme (GIS) durchzuführen.

4.1 Grundlage der Schadenspotenzialermittlung

Zur Durchführung der Schadenspotenzialermittlung werden folgende Datensätze benötigt:

- Wassertiefen
- BEAM Datensatz (BEAM_DE2021³)

Für die Berechnung der spezifischen Schädigungsgrade der einzelnen Vermögenswertkategorien sind die im Abschnitt 3 beschriebenen Schädigungsfunktionen zu verwenden. Diese Schädigungsfunktionen sind optimiert zur Bestimmung des Schadenspotenzials bei Hochwasserereignissen auf der Grundlage des BEAM Datensatzes.

4.1.1 Wassertiefen

Die Wassertiefen geben die hochwasserbedingte Gefährdung bei der Ermittlung des Schadenspotenzials an. Die Wassertiefen liegen entweder durch eine vorgelagerte hydraulische Analyse vor oder sind durch einen vereinfachten Ansatz zur Bestimmung von potenziell überschwemmten Flächen zu errechnen (siehe Abschnitt 5).

Abhängig vom gewählten Berechnungsverfahren stehen die Wassertiefen als Raster- oder als Vektordaten zur Verfügung. Dabei wird eine Klassifizierung in 5-cm-Intervallen angeraten, um die Gültigkeit der einzelnen Schädigungsfunktionen vollumfänglich zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Klassifizierung wird je Intervall für die Berechnung der Schädigungsfunktion die Annahme des entsprechenden mittleren Wertes empfohlen. Für den Fall der obersten, meist offenen Klasse (Gültigkeitskriterium), ist eine sinnvolle Festlegung zu treffen.

³ Zu verwenden ist der 2021 aktualisierte Datensatz BEAM_DE2021. Heruntergeladen werden kann der Datensatz unter <https://www.wasserblick.net/servlet/is/219256/>

4.1.2 Strukturierung der Vermögenswerte im BEAM Datensatz

Die räumlich verorteten Daten zur Landnutzung und -bedeckung sowie zu den Vermögenswerten werden im BEAM-Datensatz durch Polygone abgebildet (vgl. Abschnitt 2). Jedem Polygon ist genau eine von 90 Landnutzungskategorien zugeordnet, die sich im BEAM Datensatz unter dem Attribut „label_In“ mit einem zugehörigen Code („In_value“) zu finden sind. Zu den Landnutzungskategorien gehören elf Spalten mit Vermögenswertkategorien die einen spezifischen Vermögenswert in Euro/m² enthalten. Wenn in einer Landnutzungskategorie eine Vermögenswertkategorie nicht vorkommt, enthält die entsprechende Spalte den Wert Null. Landnutzungskategorien wie z. B. Wasserflächen, denen keine Vermögenswerte zugeordnet sind, enthalten durchgängig den Wert Null und werden nicht in die Schadenspotenzialberechnungen einbezogen. Der Gesamtwert der Vermögenswerte (Spalte „total_euro“), die sich innerhalb einer Fläche befinden, ergibt sich aus dem Produkt der Polygonfläche in m² mit der Summe der spezifischen Vermögenswerte in €/m² (Spalte „total_sqm“). Tabelle 3 zeigt die Übersicht der Vermögenswertkategorien sowie die Strukturierung der spezifischen Vermögenswerte in den BEAM Attributen.

Tabelle 3: Vermögenswertkategorien mit zugehörigen Attributen im BEAM Datensatz und Inhaltsbeschreibung

Nr.	Vermögenswertkategorie	BEAM Attribut	Inhalt
1	Wohngebäude	building	Spezifischer Vermögenswert von privaten Gebäuden [€/m ²]
2	Hausrat	household	Spezifischer Vermögenswert des Hausrats [€/m ²]
3	Fahrzeuge	vehicles	Spezifischer Vermögenswert der Fahrzeuge [€/m ²]
4	Nettoanlagevermögen Landwirtschaft	nav_agriculture	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögen im Agrarsektor [€/m ²]
5	Nettoanlagevermögen Industriesektor	nav_industry	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögens im Industriesektor [€/m ²]
6	Nettoanlagevermögen Dienstleistungssektor	nav_service	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögens im Dienstleistungssektor [€/m ²]
7	Vorratsvermögen Landwirtschaft	sit_agriculture	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Agrarsektor [€/m ²]
8	Vorratsvermögen Industriesektor	sit_industry	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Industriesektor [€/m ²]
9	Vorratsvermögen Dienstleistungssektor	sit_service	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Dienstleistungssektor [€/m ²]
10	Viehvermögen	livestock	Spezifischer Vermögenswert des Viehbestands [€/m ²]
11	Ackerland	fix_value	Spezifischer Vermögenswert der Landnutzungskategorien (ein Einheitswert pro Landnutzungskategorie [€/m ²]) (Zuordnung zu den Landnutzungskategorien siehe Tabelle 4)
12	Grünland		
13	Wald		
14	Straßenflächen		
15	Eisenbahnlinien		
16	Sport- und Freizeitflächen		

Während die ersten zehn Vermögenswertkategorien den mit dem entsprechenden BEAM-Attribut bezeichneten Spalten fest zugeordnet sind, ergibt sich der Wert der mit dem Attribut „fix_value“ bezeichneten Spalte aus einer von sechs weiteren, in dieser Spalte aber nicht erkennbaren Vermögenswertkategorien, deren spezifische Vermögenswerte deutschlandweite Einheitswerte sind. Welche von den sechs Vermögenswertkategorien dem Wert in der Spalte „fix_value“ zugrunde liegt, hängt von der Landnutzungskategorie ab. Die Zuordnung dieser Vermögenswertkategorien zu den Landnutzungskategorien ist aus der zusammenfassenden Tabelle 4 ersichtlich. Im Datensatz sind allerdings auch vier Landnutzungskategorien enthalten, denen zwar ein Wert in der Spalte „fix_value“ zugrunde liegt, der aber keiner der 6 Vermögenswertkategorien zugeordnet wird. Die zugehörigen Werte in der Spalte „fix_value“ dieser Landnutzungskategorien sind bei der Methode der Ermittlung der Schadenspotenziale nicht zu berücksichtigen. Eine detailliertere Darstellung ist der Excel-Tabelle „ln_value-fix_value“⁴ zu entnehmen.

Tabelle 4: Landnutzungskategorien und zugeordnete Vermögenswertkategorien in dem Attribut „fix_value“

Landnutzungskategorie-Codes (ln_value)	Zugeordnete „fix_value“ - Vermögenswertkategorie		
	Nr.	(en)	(deutsch)
21101 – 22300, 24100 – 24400	11	agriculture	Ackerland
23101 – 23103, 32100	12	grassland	Grünland
31101 – 31303	13	forest	Wald
12200 – 12229	14	roads	Straßenflächen
12230 – 12239	15	rail	Eisenbahnlinien
14100, 14200	11	sports	Sport- und Freizeitflächen

Die Werte in der Spalte „fix_value“ von Landnutzungskategorien, die nicht gemäß der Tabelle „ln_value-fix_value.xlsx“ einer Vermögenswertkategorie zugeordnet werden, sind bei der Methode der Ermittlung der Schadenspotenziale nicht zu berücksichtigen.

4.1.3 Schädigungsfunktionen

Die in Tabelle 2 angegebenen Schädigungsfunktionen sind für die jeweiligen zugeordneten Vermögenswertkategorien und Attribute des BEAM Datensatzes (Tabelle 5) verbindlich zu verwenden. Dies schließt auch deren Gültigkeitsgrenzen mit ein. Bei der Anwendung der Schädigungsfunktionen mit den Nummern 11 – 16 sind die Zuordnungen in Tabelle 4 zu berücksichtigen.

⁴ Heruntergeladen werden kann die Excel-Tabelle unter https://www.wasserblick.net/servelet/is/219256/ln_value-fix_value.xlsx

Tabelle 5: Erläuterung der Spaltenüberschriften der BEAM-Datentabelle (GDB)

Spaltenüberschrift	Erläuterung / Inhalt
FID	Interne ID
SHAPE	Form-Typ (Polygon)
esri_id	Interne ID
gis_area_sqm	Größe des Polygons [m ²]
nuts0	NUTS-ID in NUTS 0 Ebene (Land)
nuts2	NUTS-ID in NUTS 2 Ebene (in Deutschland: Regierungsbezirk)
nuts_label	Name der NUTS 2 Region
In_value	ID der Landnutzungskategorie
label_In	Bezeichnung der Landnutzungskategorie
popdensity	Bevölkerungsdichte [Personen/m ²]
building	Spezifischer Vermögenswert von privaten Gebäuden [€/m ²]
household	Spezifischer Vermögenswert des Hausrats [€/m ²]
vehicles	Spezifischer Vermögenswert der Fahrzeuge [€/m ²]
nav_agriculture	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögens im Agrarsektor [€/m ²]
nav_industry	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögens im Industriesektor [€/m ²]
nav_service	Spezifischer Vermögenswert des Nettoanlagevermögens im Dienstleistungssektor [€/m ²]
sit_agriculture	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Agrarsektor [€/m ²]
sit_industry	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Industriesektor [€/m ²]
sit_service	Spezifischer Vermögenswert des Vorratsvermögens im Dienstleistungssektor [€/m ²]
livestock	Spezifischer Vermögenswert des Viehbestands [€/m ²]
fix_value	Spezifischer Vermögenswert der anderen Landnutzungskategorien, ein Einheitswert pro Landnutzungskategorie [€/m ²]
total_sqm	Spezifischer Gesamtvermögenswert im Polygon [Summe aller spezifischen Vermögenswerte in €/m ²]
total_euro	Gesamtvermögenswert des Polygons [Produkt aus „gis_area_sqm“ und „total_sqm“ in €]
Spaltenüberschrift	Erläuterung / Inhalt
FID	Interne ID

4.2 Schadenspotenzialermittlung mittels GIS

Die Verschneidung der Datensätze mit den Schädigungsfunktionen erfolgt mittels GIS. Im Folgenden werden die wesentlichen Arbeitsschritte zur Bestimmung des Schadenspotenzials durch Verschneiden der Datensätze und der Schädigungsfunktionen beschrieben. Die Umsetzung der Verfahrensschritte kann in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Daten und der verwendeten Bearbeitungsweise (rasterbasiert, vektorbasiert) variieren.

- Zuordnung der Vermögenswertkategorien in der Spalte mit dem BEAM-Attribut „fix_value“ entsprechend der Landnutzungskategorie gemäß Tabelle 4
- Klassifizierung der Wassertiefen in 5-cm-Intervalle
- Verschneidung der Datensätze Vermögenswerte (BEAM) und klassifizierte Wassertiefen. Jede Vektorfläche und jedes Rasterelement darf nur eine Landnutzungskategorie und nur eine klassifizierte Wassertiefe enthalten
- Aktualisierung der Flächengrößen nach dem Verschneiden
- Berechnung der von der Wassertiefe abhängigen Schädigungsgrade für jedes Rasterelement bzw. für jede Vektorfläche mit den Schädigungsfunktionen (siehe Tabelle 2).
- Zur Berechnung des Schadenspotenzials (€/m²) je Vermögenswertkategorie sind für jedes Rasterelement bzw. für jede Vektorfläche die in e) errechneten Schädigungsgrade mit den jeweiligen spezifischen Vermögenswerten und der Fläche des Rasterelements bzw. der Vektorfläche zu multiplizieren.
- Das Gesamtschadenspotenzial (€) der betrachteten Fläche wird abschließend berechnet durch die einfache Summation der einzelnen Schadenspotenziale je Vermögenswertkategorie.

Wichtiger Hinweis:

Aufgrund des zu erwartenden Datenumfangs bei der Ermittlung des Schadenpotenzials wird empfohlen, die Bearbeitung in vorab festgelegten Teilgebieten (Verarbeitungskacheln o. ä.) durchzuführen. Dies dient dazu, die Datenmenge einzelner Prozesse zu verringern und die Verarbeitungsgeschwindigkeit im GIS zu erhöhen. Zudem sind einzelne Gebiete (Zuordnung von Gemeinden, Gewässer, etc.) bei Bedarf einfacher und schneller zu reproduzieren und eine variable Aggregation dennoch möglich. Erfahrungen haben zudem gezeigt, dass gewisse Prozesse in GIS bei sehr großen Flächen zu Problemen führen können (z. B. Zusammenführen (Dissolve) von Polygonen über Wassertiefenklassen).

Bei rasterbasierter Verarbeitung wird eine Rasterweite von 5 m empfohlen.

5 Bestimmung des Schadenspotenzials mit vereinfachtem Ansatz

Nicht immer stehen Wassertiefendaten zur Verfügung, um Schadenpotenziale zu ermitteln. Dem Ziel der vorläufigen Risikobestimmung entsprechend lassen sich auch mit einem einfachen Ansatz nutzbare Ergebnisse erzielen. Sofern nur ein abgeschätztes Umrisspolygon der zu betrachtenden Überflutungsfläche vorhanden ist und die notwendigen Wassertiefen fehlen, wird empfohlen, für das Gewässer gemessene Hochwasserstände zu verwenden oder diese abzuschätzen und mit einem Digitalen Geländemodell (DGM) zu verschneiden. Diese abgeschätzten Wassertiefen sind in die Schädigungsfunktionen einzusetzen. Die abschließenden Arbeitsschritte sind analog zur Methode unter Abschnitt 4.2 auszuführen.

Die Verwendung einer mittleren Wassertiefe und eines pauschal festgelegten Schädigungsgrades wird nicht empfohlen.

Anlage 2 - Glossar

Im Folgenden werden die wichtigsten Begriffe aufgeführt. Für eine Erklärung der Grundbegriffe wird auf die einschlägigen Regelwerke wie z. B. DIN 2425 Teil 5 und 6 verwiesen.

BEAM: Der Basic European Assets Map Datensatz enthält für ganz Deutschland die räumlich verorteten Daten zur Landnutzung und -bedeckung sowie zu den Vermögenswerten.

Flussgebietseinheit: Ein als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten, dem ihnen zugeordneten Grundwasser und den ihnen zugeordneten Küstengewässer im Sinne des § 7 Absatz 5 Satz 2 WHG besteht.

Hochwasser: Hochwasser ist gemäß § 72 WHG eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen (§ 77 WHG).

Hochwasserabwehrinfrastruktur: Sammelbegriff für die verschiedenen Ausprägungen planmäßiger Infrastruktur zur vorsorgenden Abwehr von Hochwasser. Explizit nicht beinhaltet sind Notfallsysteme bzw. Sandsackersatzsysteme.

Hochwasserarten: Hochwasser unterschiedlichen Ursprungs, z. B. Hochwasser in Flüssen, Sturzfluten, Hochwasser in Städten und vom Meer ausgehendes Hochwasser in Küstengebieten (HWRM-RL Absatz 10).

Hochwasserereignisse der Vergangenheit (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL): Unter Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL sind nur die Hochwasserereignisse der Vergangenheit zu verstehen, die keine signifikanten Folgen hatten, bei deren Wiederauftreten aber heute und zukünftig signifikante nachteilige Folgen erwartet werden.

Hochwassergefahrenkarte: Hochwassergefahrenkarten erfassen die Gebiete, die bei folgenden Hochwasserereignissen überflutet werden:

- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder bei Extremereignissen
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit
- Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (soweit erforderlich)

Gefahrenkarten enthalten Angaben zum Ausmaß der Überflutung, zur Wassertiefe oder zum Wasserstand (soweit erforderlich), zu Fließgeschwindigkeiten (soweit erforderlich) oder zum Wasserabfluss (soweit erforderlich) (WHG § 74).

Hochwasserrisiko: Hochwasserrisiko ist gemäß § 73 Absatz 1 Satz 2 WHG die Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses mit den möglichen nachteiligen Hochwasserfolgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte.

Hochwasserrisikokarte: Hochwasserrisikokarten erfassen mögliche nachteilige Folgen von Hochwasserereignissen mit hoher, mittlerer, niedriger Wahrscheinlichkeit bzw. von Extremereignissen (§ 74 WHG). Risikokarten enthalten z. B. Angaben zur Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner, zur Art der wirtschaftlichen Tätigkeit im potenziell betroffenen Gebiet und zu IED-Anlagen.

Hochwasserszenarien: Szenarien entsprechend der HWRM-RL, nach denen ein Hochwasser nach statistischen Berechnungen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auftritt.

Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit: Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von mindestens 200 Jahren.

Extremereignis (fluvial): Hochwasserereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) ohne Berücksichtigung von Hochwasserschutzanlagen.

IE-Richtlinie: Richtlinie 2010/75/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung).

Künftige Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL): Unter dem künftigen Hochwasser nach Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL ist das Szenario nach § 74 Absatz 2, Ziffer 1 WHG (Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) oder Extremereignisse) zu verstehen.

Landnutzungskategorien: Die 90 Landnutzungskategorien sind aus der Landnutzung und -bedeckung abgeleitet und finden sich im BEAM Datensatz unter dem Attribut „label_In“. Sie sind über eine Legende farblich darstellbar.

PRTR: Ein Schadstoffemissionsregister (Pollutant Release and Transfer Register – PRTR) ist eine nationale oder internationale Datenbank, die Daten zu Freisetzungen (Emissionen) von (Schad)stoffen enthält. In der Regel werden die im Schadstoffemissionsregister erfassten Stoffe von industriellen Betriebseinrichtungen (Punktquellen) freigesetzt. Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften hat am 17. Juli 2000 mit der Entscheidung 2000/479/EG den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) beschlossen.

Risikogewässerabschnitte: Risikogewässerabschnitte sind den Risikogebieten zugeordnete Gewässerabschnitte oder Küstenabschnitte.

Risikogebiet: Gebiet mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko, das der überfluteten Fläche bei einem Hochwasserszenario mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder einem Szenario für Extremereignisse gemäß Artikel 6 Absatz 3a) HWRM-RL entspricht.

Risikogewässer: Gewässer, die aufgrund einer Gesamtbetrachtung von einem signifikanten Hochwasserrisiko betroffen sind und für die daher nähere Untersuchungen erfolgten und Risikogebiete ermittelt wurden.

Schadenspotenzial: Der für ein bestimmtes Gebiet bei einem bestimmten Hochwasserereignis zu erwartende Verlust von Vermögenswerten.

Schädigungsfunktion: Beschreibt in Abhängigkeit von der Wassertiefe und der Vermögenswertkategorie den Grad der potenziellen Schädigung von Vermögenswerten.

Schädigungsgrad: Entspricht dem Verlust von Vermögenswerten in Prozent und ergibt sich durch Einsetzen der Wassertiefe in die Schädigungsfunktion.

Spezifischer Vermögenswert: Höhe des Vermögenswertes einer Vermögenswertkategorie in €/m².

Störfallverordnung: Die Störfallverordnung (StöV oder 12. BImSchV) ist eine Verordnung, die den Schutz von Mensch und Umwelt vor den Folgen von plötzlich auftretenden Störfällen bei technischen Anlagen mit Austritt gefährlicher Stoffe regeln soll.

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation)

Vergangene Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL): Unter Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL sind alle vergangenen Hochwasser zu verstehen, die signifikante Folgen auf die vier Schutzgüter hatten, und bei denen die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist.

Vermögenswertkategorien: Im BEAM Datensatz sind Vermögenswerte in 16 Vermögenswertkategorien enthalten, die den Landnutzungskategorien zugeordnet sind. Die Vermögenswertkategorien sind im BEAM Datensatz entweder als einzelne Attribute oder unter dem Attribut „fix_value“ enthalten.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)