

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 553

Hochwasserangepasstes Planen und Bauen

November 2016



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 553

Hochwasserangepasstes Planen und Bauen

November 2016



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-407-4 (Print)
978-3-88721-408-1 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2016

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Mit der rechtlichen Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) wird das Ziel verfolgt, die Hochwasservorsorge zu verbessern und vor allem Siedlungen und Infrastrukturanlagen weniger anfällig gegen das Naturereignis „Hochwasser“ zu gestalten. Dazu gehört die (langfristige) Anpassung bestehender Siedlungen an die Gefährdung durch Hochwasser. Den dringenden diesbezüglichen Handlungsbedarf hat das Juni-Hochwasser 2013 an Elbe und Donau allen drastisch vor Augen geführt. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser hat in ihren „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ im Jahr 2010 den „Handlungsbereich Bauvorsorge“ definiert, der den Teilbereich „Hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren“ enthält. Für die Praxis wird mit dem vorliegenden Merkblatt eine fundierte und strukturierte Darstellung des Themas vorgelegt, auf deren Grundlage fachgerechte Planungen und bauliche Umsetzungen im gesamten Themenspektrum des hochwasserangepassten Planens und Bauens getroffen werden können.

Das Merkblatt beschreibt die wichtigsten Strategien zur Risikominderung und ihre grundsätzlichen Handlungsoptionen:

- Ausweichen,
- Widerstehen,
- Anpassen.

Die Hauptabschnitte des Merkblattes thematisieren die „Raumplanung in Risikogebieten“ sowie das „Hochwasserangepasste Bauen“. Auf die spezifischen Bedingungen beim „Bauen im Bestand“ wird dabei jeweils vertiefend eingegangen.

Es ist den Mitgliedern der DWA-Arbeitsgruppe HW-4.7 „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ ein besonderes Anliegen darauf hinzuweisen, dass es einer abwägenden und fachlich fundierten Gesamtbetrachtung des Hochwasserrisikos unter den konkreten örtlichen Randbedingungen bedarf, um eine sinnvolle und wirtschaftlich verantwortbare Entscheidung für das Bauwerk oder die Infrastrukturanlage treffen zu können. Die stets konstruktive fachliche Diskussion und die aktive Beteiligung aller Mitglieder der Arbeitsgruppe war die Grundlage für die Erstellung des Merkblattes. An dieser Stelle gebührt allen Beteiligten herzlicher Dank – ausdrücklich auch denen, die nicht namentlich aufgeführt sind.

Für Fragen und Anregungen steht die DWA-Arbeitsgruppe HW-4.7 „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ jederzeit gern zur Verfügung.

Prof. Dr. Robert Jüpner (Sprecher)

Kaiserslautern, im Oktober 2016

In diesem Merkblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf beide Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe HW-4.7 „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ im DWA-Fachausschuss HW-4 „Hochwasservorsorge“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

ASSMANN, André	Dr. rer. nat., geomer GmbH, Heidelberg
BOETTCHER, Roland	Dr.-Ing., Beratender Ingenieur Wasserbau und Wasserwirtschaft, Urbar (bei Koblenz)
JÜPNER, Robert	Prof. Dr., Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern (Sprecher)
HEILAND, Peter	Dr.-Ing., INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner, Darmstadt
MÜLLER, Uwe	Dr.-Ing. habil., Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden
NAUMANN, Thomas	Dr.-Ing., Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., Dresden
ROMERO, Francisco	Dipl.-Ing., Servicebetriebe Neuwied AöR, Neuwied
VOGT, Reinhard	Hochwasser Kompetenz Centrum e. V., Hochwasserschutzzentrale, Köln
WANG, Mingyi	Dr.-Ing., GDV – Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin
ZEISLER, Peter	Dipl.-Ing., RUIZ RODRIGUEZ + ZEISLER + BLANK, GbR, Wiesbaden

Als Gäste haben mitgewirkt:

KRON, Wolfgang	Dr.-Ing., Munich Re, München
SCHERNIKAU, Ralf	Dipl.-Ing., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, Mainz

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BARION, Dirk	Dipl.-Geogr., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
Benutzerhinweis	9
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	11
2 Begriffe	11
2.1 Definitionen.....	11
2.1.1 Vorbemerkungen	11
2.1.2 Hochwasser	12
2.1.3 Hochwasserrisiko	12
2.1.4 Überschwemmungsgebiete.....	12
2.1.5 Festgesetzte Überschwemmungsgebiete.....	12
2.1.6 Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete.....	12
2.1.7 Risikogebiete	12
2.1.8 Hochwassergefährdete oder überschwemmungsgefährdete Gebiete.....	12
2.2 Symbole und Abkürzungen.....	13
3 Wechselwirkungen zwischen Hochwasser, Planen und Bauen	14
3.1 Beschreibung des Hochwasserrisikos	14
3.2 Überflutungstypen (nach ihrem Ursprung).....	14
3.3 Auswirkungen von Hochwasser	15
3.3.1 Negative Folgen für die Schutzgüter.....	15
3.3.2 Auswirkungen auf Gebäude und Infrastrukturanlagen – Allgemeines	16
3.3.3 Auswirkung auf Gebäude und deren Inhalt.....	17
3.3.4 Auswirkung auf Infrastrukturanlagen.....	18
3.3.5 Auswirkungen auf wirtschaftliche Tätigkeiten.....	18
3.4 Wechselwirkungen zwischen Bebauung und Hochwasser	19
3.5 Darstellung des Hochwassers.....	19
3.5.1 Allgemeines	19
3.5.2 Hochwassergefahrenkarten	19
3.5.3 Hochwasserrisikokarten	20
3.5.4 Überschwemmungsgebiete.....	20
3.6 Strategien zur Risikominderung	21
3.6.1 Allgemeines	21
3.6.2 Strategie „Ausweichen“	21
3.6.3 Strategie „Widerstehen“	21
3.6.4 Strategie „Anpassen“	22

4	Handlungsfelder im Hochwasserrisikomanagement	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Handlungsbereich Vorsorge/Vorbeugung/Prävention	24
4.3	Handlungsbereich Bewältigung	26
4.4	Handlungsbereich Regeneration.....	26
4.5	Interdisziplinäres Handeln	27
5	Raumplanung in hochwassergefährdeten Gebieten	27
5.1	Raumplanerische Komponenten des Hochwasserrisikomanagements	27
5.2	Überörtliche Raumordnungspläne.....	28
5.3	Bauleitplanung in hochwassergefährdeten Gebieten.....	29
5.3.1	Allgemeines	29
5.3.2	Bauleitplanung in Überschwemmungsgebieten.....	29
5.3.3	Bauleitpläne und Risikomanagementpläne	30
5.3.4	Entwicklung neuer Baugebiete	30
5.3.5	Erhaltungsgebot in Überschwemmungsgebieten.....	33
5.3.6	Hochwasservorsorge in der bauleitplanerischen Abwägung	34
5.4	Hochwasservorsorge im Flächennutzungsplan (FNP)	34
5.4.1	Darstellungen im FNP	34
5.4.2	Kennzeichnungen und nachrichtliche Übernahmen im FNP.....	35
5.4.3	Bestehende Bauflächen mit Hochwassergefährdung	36
5.5	Hochwasservorsorge im Bebauungsplan	36
5.5.1	Festsetzungsmöglichkeiten zum Hochwasserschutz.....	36
5.5.2	Kennzeichnungen und nachrichtliche Übernahmen.....	38
5.6	Anpassung und Rücknahme bestehender Pläne	38
5.6.1	Anpassungen an die Ziele der Raumordnung	38
5.6.2	Anpassung an neue Überschwemmungs- und hochwassergefährdete Gebiete	39
5.6.3	Baugebot und Rückbau.....	39
5.6.4	Vorkaufsrecht	40
5.7	Zulässigkeit von Einzelvorhaben	40
5.7.1	Vorbemerkungen	40
5.7.2	Einzelvorhaben in Überschwemmungsgebieten.....	40
5.7.3	Einzelvorhaben bei Bebauungsplänen	40
5.7.4	Einzelvorhaben im Innenbereich.....	41
5.7.5	Einzelvorhaben im Außenbereich.....	41
5.8	Ausgleichsmaßnahmen/Ausgleichsregelungen	41
5.9	Empfehlungen zur hochwasserangepassten Raumplanung	42
6	Hochwasserangepasstes Bauen	43
6.1	Grundlagen	43
6.2	Verletzbarkeit von Gebäuden.....	44
6.2.1	Vorbemerkungen	44
6.2.2	Belastungszustände, Lastannahmen und Standsicherheitsnachweise	45
6.2.3	Hydrostatischer Wasserdruck und Auftrieb.....	47
6.2.4	Hydraulischer Grundbruch, Baugrunderosion.....	47
6.2.5	Sicherung vor Auftrieb und Wasserdruck, Flutung von Gebäuden.....	49

6.2.6	Gebäudelasten und bauzeitliche Zustände	50
6.2.7	Sicherung vor Auftrieb und Grundbruch bei Pumpeneinsatz	50
6.2.8	Strömung, Treibgut, Schutz vor Unterspülung von Gebäuden	51
6.3	Schutzstrategie „Ausweichen“	52
6.3.1	Veränderte Anordnung von Gebäuden im Gelände	52
6.3.2	Verlagerung von hochwasserempfindlichen Nutzungen in höhere Lagen.....	52
6.3.3	Verzicht auf Unterkellerungen	52
6.3.4	Aufgeständerte Gebäude bzw. Gebäudeteile	52
6.4	Schutzstrategie „Widerstehen“	53
6.4.1	Allgemeines	53
6.4.2	Barrieren und Barriersysteme zur Vermeidung der Flutung von Gebäuden	53
6.4.3	Abdichtungskonzepte von Gebäuden	55
6.4.4	Schwarze Wannen nach DIN 18195-6.....	56
6.4.5	Weißer Wannen nach DAfStb-Richtlinie	58
6.4.6	Umgang mit Gebäudeöffnungen, Fenstern und Türen	59
6.5	Schutzstrategie „Anpassen“	60
6.5.1	Allgemeines	60
6.5.2	Einfluss von Überflutungen auf Baustoffe und baukonstruktive Schichtenfolgen.....	60
6.5.3	Schichtenfolgen von Außen- und Innenwandkonstruktionen	64
6.5.4	Schichtenfolgen von Deckenkonstruktionen.....	67
6.5.5	Umgang mit Fenster- und Türkonstruktionen.....	69
6.5.6	Umgang mit Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung	70
6.5.7	Umgang mit Inventar	74
6.6	Aspekte der Wirtschaftlichkeit	75
7	Qualitätssicherung bei der Gefährdungsbeurteilung	76
	Quellen und Literaturhinweise	77

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Risiko als Schnittmenge aus Gefährdung und Vulnerabilität	14
Bild 2:	Strategie „Ausweichen“	21
Bild 3:	Strategie „Widerstehen“	22
Bild 4:	Strategie „Anpassen“	22
Bild 5:	Hochwasserrisikomanagementzyklus	23
Bild 6:	Wasserrechtliche Begriffe und Auswirkungen auf die Planung	28
Bild 7:	Mögliche Wege des Wassereintritts ins Gebäude	44
Bild 8:	Hydrostatische Druckkräfte am Gebäude bei Hochwasser	47
Bild 9:	Hydraulischer Grundbruch am Gebäude.....	48
Bild 10:	Hydraulischer Grundbruch am Gebäude hinter Deichen.....	48
Bild 11:	Hydraulischer Grundbruch am Gebäude hinter Deichen bei Baugrundverhältnissen in Flussauen	49
Bild 12:	Hydrostatische Druckkräfte am Gebäude bei Hochwasser mit Flutung	50
Bild 13:	Hochwasserschäden an Fundamenten durch Erosion	51

Bild 14:	Wand-Boden-Anschluss einer Schwarzen Wanne mit Medieneinführungen als druckwasserbeständige Einbauteile	56
Bild 15:	Vertikalabdichtung gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18195-6, ausgeführt mittels zweilagiger Polymerbitumen-Schweißbahnen	57
Bild 16:	Ausführungsphase der Bodenplatte eines Wohngebäudes als WU-Konstruktion während der Bewehrungsarbeiten.....	59
Bild 17:	Charakteristische Wassergehaltsbereiche kapillaraktiver Baustoffe.....	60
Bild 18:	Sorptionsisothermen feinporiger Baustoffe als Vergleichswert zur Beurteilung von Feuchtebelastungen	61
Bild 19:	Wasserstandslinien nach der Überflutung eines gründerzeitlichen Wohngebäudes.....	64
Bild 20:	Bohrkernentnahme aus Sandstein-Mauerwerk im Zuge einer gravimetrischen Feuchtemessung an einer Kelleraußenwand.....	64
Bild 21:	Wandfuß einer Innenwand nach Überflutung: kapillarer Feuchteanstieg über die Wasserstandslinie hinaus	65
Bild 22:	Rückbau des Außenputzes im Überflutungsbereich zur verbesserten Austrocknung überfluteter Wandabschnitte.....	66
Bild 23:	Hochwasserschaden an einer historischen Holzbalkendecke: Absturz von Schalung und Deckenfüllung (Lehmschlag) durch erhöhte Eigenlast nach Überflutung.....	67
Bild 24:	Hochwasserschäden an einem jungen Anhydritestrich, Schadensmechanismen: Aufschwimmen und Volumenvergrößerung	68
Bild 25:	Schadenssituation in einem Erdgeschoss nach Überflutung: Wandquerschnitte durchfeuchtet, Zementestrich durch Auftriebskraft der Wärmedämmschicht (15 cm) zerstört.....	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einwirkungen und resultierende Schädigungen infolge von Hochwasser	17
Tabelle 2:	Ausnahmetatbestände für die Zulässigkeit von Bauleitplanungen in Überschwemmungsgebieten gemäß § 78 Abs. 2 Nr. 1 bis 9 WHG, aktualisiert nach LAWA ARGE Bau (2010)	31
Tabelle 3:	Darstellungsmöglichkeiten für den Hochwasserschutz im Flächennutzungsplan.....	35
Tabelle 4:	Festsetzungsmöglichkeiten für den Hochwasserschutz im Bebauungsplan.....	36
Tabelle 5:	Klassifikation der kapillaren Saugfähigkeit poröser Baustoffe.....	61
Tabelle 6:	Technische Gebäudeausrüstung – Maßnahmen vor, während und nach einem Hochwasser	71

Benutzerhinweis

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jedermann steht die Anwendung des Merkblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Einleitung

Hochwasser ist ein natürliches Ereignis, das nicht verhindert werden kann. Hochwasser können sehr nachteilige Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte haben (vgl. § 73 WHG), wenn sie auf nicht an diese Gefährdung angepasste anthropogene Nutzungen in den überschwemmten Gebieten treffen. Sind die Gefahren durch Hochwasser sowie die davon betroffenen Gebiete bekannt, können die möglichen negativen Folgen durch frühzeitige gezielte Gegenmaßnahmen verhindert oder zumindest gemindert werden. Durch die Instrumente der überregionalen, regionalen und örtlichen Raumplanung kann auf die Gefährdung durch Hochwasser hingewiesen werden.

Die großen Hochwasserereignisse zwischen 1998 und 2004 in Europa mit Toten und enormen materiellen Schäden veranlassten das Europäische Parlament, aktiv zu werden und die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie – HWRM-RL) zu erlassen. Sie ist seit 26. November 2007 in Kraft. In Deutschland wurde die HWRM-RL mit Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31. Juli 2009 in bundesdeutsches Recht umgesetzt. Die Änderung ist am 1. März 2010 in Kraft getreten und enthält verbindliche Regelungen für den zukünftigen Umgang mit Hochwasserrisiken in Deutschland.

Ziel des Hochwasserrisikomanagements (HWRM) ist es, die Risiken hochwasserbedingter nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte zu verringern. Dieses Ziel soll mit konzertierten und koordinierten Maßnahmen aller Akteure im Hochwasserrisikomanagement erreicht werden. Das WHG gibt für die Ausarbeitung maßgeblicher Unterlagen Termine vor: bis Ende 2011 Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko (Risikogebiete); bis Ende 2015; Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Pläne), die angemessene Ziele und Maßnahmen zur Verringerung der Hochwasserrisiken in den Risikogebieten enthalten. Gemäß Artikel 9 der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie ist eine Koordination der Anwendung der Richtlinie mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) anzustreben, um den Informationsaustausch zu verbessern sowie Synergien und gemeinsame Vorteile im Hinblick auf die Umweltziele des Artikels 4 der WRRL zu erzielen.

Die HWRM-Pläne mit den Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) sind alle sechs Jahre zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. HWRM ist also ein kontinuierlicher Prozess zur Minderung von Schäden durch Hochwasser.