

DWA- Themen

T 1/2013

Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungs- vorsorge

August 2013



BWK

DWA



Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungs- vorsorge

August 2013



Herausgabe und Vertrieb:
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

Der DWA-Themenband „Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge – Starkregen und urbane Sturzfluten“ und die BWK-Fachinformationen 1/2013 sind inhaltlich gleich.

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

ISBN:

978-3-944328-14-0

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2013

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation 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

In den letzten Jahren haben Starkniederschläge wiederholt schwere Überschwemmungen mit enormen Sachschäden verursacht und mancherorts sogar Menschenleben gekostet. Diese Schadensereignisse führen immer wieder vor Augen, wie empfindlich Siedlungsgebiete gegenüber Sturzfluten sind und wie machtlos Anwohner und Einsatzkräfte den Wassermassen gegenüberstehen. Nach den langjährigen Erfahrungen der Deutschen Versicherer resultiert inzwischen etwa die Hälfte der regulierten Überflutungsschäden aus derartigen lokal begrenzten Extremereignissen, sogenannten „urbanen Sturzfluten“, die gerade auch fernab von Gewässern zu Überschwemmungen führen (KRON 2010). Der Klimawandel erhöht in diesem Zusammenhang zusätzlich den Handlungsdruck, auf kommunaler Ebene schon heute Anpassungsmaßnahmen und vor allem eine gezielte Vorsorge gegenüber Schäden aus urbanen Sturzfluten zu ergreifen.

Extreme Wetterereignisse blieben bislang im stadthydrologischen Kontext, wie auch in der Bauleitplanung und der Straßenplanung, nahezu gänzlich unberücksichtigt. Hier hat in den letzten Jahren ein Bewusstseinswandel eingesetzt. Zwar liegt die Sicherstellung eines angemessenen Überflutungsschutzes in erster Linie im Verantwortungsbereich der Betreiber der Entwässerungssysteme, auch zukünftig und bei sich verändernden klimatischen Bedingungen. Das hierdurch erreichbare Schutzniveau ist jedoch begrenzt und es verbleibt ein Risiko von Überlastungen bei besonders starken Regenereignissen. Die Bemessung und Auslegung von Entwässerungssystemen werden u. a. in DIN EN 752 und Arbeitsblatt DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ grundsätzlich geregelt, die auf die langfristige Sicherstellung eines einheitlichen Entwässerungskomforts bei gleichzeitig wirtschaftlich vertretbarem Einsatz an Investitionen abzielen (DIN EN 752, 2008; DWA 2006). Die darüber hinausgehende Überflutungsvorsorge mit Blick auf seltene und außergewöhnliche Starkregenereignisse stellt hingegen eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe dar – eine Aufgabe, für die es bislang keine etablierten Handlungsschemata gibt. Hier waren die Kommunen bislang weitgehend auf sich allein gestellt.

Aus dieser Veranlassung heraus wurde Ende 2011 eine verbandsübergreifende DWA/BWK-Arbeitsgruppe gebildet, um die Herausforderungen wie auch die Möglichkeiten zur kommunalen Überflutungsvorsorge fachlich aufzubereiten und eine praxisorientierte Hilfestellung für kommunale Fachplaner und Entscheidungsträger zu erarbeiten. Hierzu zählen insbesondere die Stadtplanung, die Raumordnungsplanung, die Grünflächenplanung und die Straßenplanung, ohne deren Beiträge eine wirkungsvolle Überflutungsvorsorge kaum möglich ist.

Weiter führende Regelungen zur fachlich qualifizierten Risikobewertung urbaner Sturzfluten im Kontext der europäischen Norm DIN EN 752 sowie des Arbeitsblattes DWA-A 118 werden zurzeit von der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5 „Anforderungen und Grundsätze der Entsorgungssicherheit“ erarbeitet und im Merkblatt DWA-M 119 (erscheint 2014) niedergelegt. Dort werden u. a. die methodischen Ansätze zur systematischen Gefährdungs- und Risikoanalyse für Siedlungsgebiete in Bezug auf lokale Starkregen näher beschrieben und weiter gehende Anwendungsempfehlungen ausgesprochen.

Der Überflutungsvorsorge muss innerhalb der Kommunen zukünftig eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Kommunen – in der Gesamtheit der zahlreichen Akteure – sind aufgefordert, vorausschauende Risikobetrachtungen durchzuführen und daraus zielorientierte Vorsorgemaßnahmen abzuleiten. Im Hinblick auf die urbane Überflutungsvorsorge sollten auf kommunaler Ebene in den nächsten Jahren u. a. vorausschauende Anpassungsstrategien, mehr Systemflexibilität und ein integrales Risikomanagement als wesentliche Bausteine erarbeitet und etabliert werden. Dies verlangt von Planern, Entscheidungsträgern und Bürgern die Auseinandersetzung mit einer „neuen“ Problemstellung; aber auch pragmatische und zugleich zielführende Herangehensweisen und Bewältigungsstrategien sowie effiziente Methoden und praktikable Werkzeuge zur Gefährdungs- und Risikobewertung.

In diesem Zusammenhang darf sich die Überflutungsvorsorge nicht auf Teilaspekte beschränken, sondern muss ganzheitlich und nachhaltig ausgerichtet sein. Dies beinhaltet u. a. die Berücksichtigung stadthydrologischer, städtebaulicher, gewässerbezogener und rechtlicher Aspekte, die Würdigung der dynamischen gesellschaftlichen und klimatischen Entwicklungen sowie die interdisziplinäre Verflechtung entwässerungstechnischer Fragestellungen im Gesamtkontext kommunaler Planungsaufgaben. Wie entsprechende Betrachtungen und geeignete Planungsansätze aussehen können, ist bislang nicht festgehalten. Hier setzt der vorliegende Themenband an, um eine Hilfestellung für den Einstieg in eine wirkungsvolle Vorsorgeplanung zu bieten. Inhaltliche Schwerpunkte stellen mögliche Vorgehensweisen zur Gefährdungsabschätzung und Risikobewertung sowie kommunale und private Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge dar.

Der Themenband zeigt anhand von anschaulichen Beispielen auf, wie Überflutungsgefahren in Siedlungsgebieten erkannt werden können, wie infrastruktur- und objektbezogene Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge konkret aussehen können und welche Akteure hierbei gefordert sind. Hierbei werden sowohl planerische, technische als auch administrative Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler und privater Ebene behandelt.

Verfasser

Der Themenband wurde von der DWA/BWK-Arbeitsgruppe HW-4.2 „Starkregen und Überflutungsvorsorge“ im DWA-Fachausschuss HW „Hochwasservorsorge“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

ASSMANN, Andre	Dr. rer. nat, Heidelberg
BECK, Reinhard	Dipl.-Ing., Wuppertal
BUSCHLINGER, Michael	Dipl.-Ing. (FH), Mondorf-Les-bains (L)
DÖRR, Albrecht	Dipl.-Ing. (FH), Karlsruhe
FUCHS, Lothar	Dr.-Ing., Hannover
GÖPPERT, Hans	Dr.-Ing., Hügelsheim
GÖTTLICHER, Josef	Dipl.-Ing., Dortmund
GRAF-VAN RIESENBECK, Gert	Dipl.-Ing., Erkrath
HILLE, Henry	Dipl.-Ing., München
ILLGEN, Marc	Dr.-Ing., Darmstadt (Sprecher)
KILIAN, Thomas	Dr.-Ing., Darmstadt
KISSEL, Martin	Dipl.-Ing., Karlsruhe (stellv. Sprecher)
KURBERG, Dirk	Dipl.-Ing., Essen
MENZE, Horst	Dr.-Ing., Hannover
PIROTH, Klaus	Dr.-Ing., Karlsruhe (stellv. Sprecher)
SCHEIBEL, Marc	Dipl.-Ing., Wuppertal
SCHEID, Christian	Dipl.-Ing., Kaiserslautern
SCHILLING, Christiane	Dipl.-Ing., Stuttgart
SCHÖNING, Frank	Dipl.-Ing. (FH), Karlsruhe
SIEBERT, Werner	Dipl.-Ing., M. A., Mannheim
SOMMER, Uwe	Dipl.-Ing., Hagen
STÖHR, Simone	Dipl.-Ing. (FH), M. Sc., Saarbrücken
VIETINGHOFF, Hartwig	Dr. rer. nat., Kaiserslautern
WANG, Mingyi	Dr.-Ing., Berlin
WÖLLECKE, Britta	Dr. rer. nat., Schwerte

Als Gast hat mitgewirkt:

DAVID, Sabine	Dipl.-Ing., Hagen
---------------	-------------------

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Projektbetreuerin in der BWK-Bundesgeschäftsstelle:

SCHLICHTIG, Birgit	Dr.-Ing., Sindelfingen BWK-Bundesgeschäftsführerin
--------------------	-------------------------------------------------------

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Überflutungsvorsorge im Siedlungsgebiet.....	7
2 Ermittlung des Überflutungsrisikos	9
2.1 Ermittlung der Überflutungsgefährdung	9
2.1.1 Vereinfachte Gefährdungsabschätzung	11
2.1.2 Topografische Gefährdungsanalyse	13
2.1.3 Hydraulische Analyse	14
2.1.4 Wahl der geeigneten Vorgehensweise	15
2.1.5 Einstufung der Überflutungsgefährdung	17
2.2 Abschätzung und Bewertung des Schadenspotenzials	19
2.3 Risikoermittlung und -bewertung.....	21
3 Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler Ebene	23
3.1 Technische Vorsorgemaßnahmen.....	25
3.1.1 Außengebietsentwässerung.....	25
3.1.2 Gewässer und Entwässerungsgräben.....	27
3.1.3 Öffentliches Kanalnetz	29
3.1.4 Straßen und Wege	31
3.1.5 Frei- und Grünflächen.....	36
3.2 Bauleitplanerische und städtebauliche Vorsorgemaßnahmen.....	39
3.2.1 Flächennutzungsplanung	39
3.2.2 Bebauungsplanung.....	40
3.3 Administrative und organisatorische Vorsorgemaßnahmen	41
4 Objektbezogene Vorsorgemaßnahmen	42
4.1 Abschätzung des objektbezogenen Überflutungsrisikos.....	43
4.2 Maßnahmen der objektbezogenen Überflutungsvorsorge.....	46
4.2.1 Flächenvorsorge auf Grundstücksebene	46
4.2.2 Bauvorsorge und technisch-konstruktiver Objektschutz	47
4.2.3 Verhaltenswirksame Vorsorge	55
4.2.4 Risikovorsorge	56
5 Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	56
5.1 Risikokommunikation	56
5.2 Öffentlichkeitsarbeit.....	57
Anhang A Ablaufschema Überflutungsvorsorge	59
Literatur	60

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Urbane Sturzfluten bahnen sich ihren Weg in und durch das Siedlungsgebiet	7
Bild 2:	Oberflächenwasser sammelt sich an Tiefpunkten und kann Menschenleben gefährden.....	8
Bild 3:	Mögliche Vorgehensweisen zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung	10
Bild 4:	Ergebnisskizze einer vereinfachten Gefährdungsabschätzung	12
Bild 5:	Ergebnisse einer einfachen GIS-gestützten Analyse der Geländetopografie	13
Bild 6:	Ergebnisdarstellung einer Oberflächenabflusssimulation für ein Extremereignis.....	15
Bild 7:	Beispiel eines Bewertungsschemas zur Klassifizierung des Risikos aus einer Überflutung infolge von Starkregen	21
Bild 8:	Beispiel einer Risikokarte mit Darstellung besonderer Risikoobjekte und Risikobewertung entsprechend der Einstufung nach Bild 7	22
Bild 9:	Zentrale Elemente des Überflutungsschutzes in unterschiedlichen Belastungsbereichen	23
Bild 10:	Unzureichendes Einlaufgitter mit Verlegung und verlegungssicher gestalteter Einlaufrechen	28
Bild 11:	Straßenraum als temporärer Regenwasserspeicher	31
Bild 12:	Retentionsvermögen einer 6 m breiten Straße auf 40 m Länge betrachtet je nach Quergefälle und Bordsteintyp.....	31
Bild 13:	Beispiele gelungener Straßengestaltung mit straßenbegleitenden Rasenmulden, Einsatz von Versickerungspflaster und sachgerechter Positionierung der Straßeneinläufe	32
Bild 14:	Gezielter Abschlag von Oberflächenwasser in Freiflächen und behinderte Straßenentwässerung durch Rasenwulst	33
Bild 15:	Einlaufquerschnitte unterschiedlicher Straßenabläufe	33
Bild 16:	Schlitzrinne, verstopfter Straßeneinlauf und bei Sturzflut nahezu unwirksamer Straßenablauf	34
Bild 17:	Straßeneinläufe und Querrinne zur Wasseraufnahme bei hohem Längsgefälle	35
Bild 18:	Multifunktionale Nutzung von Grünflächen und Parkanlagen als Retentionsraum.....	37
Bild 19:	Umsetzungsbeispiel zur gezielten Aktivierung von Grün- und Freiflächen zum Überflutungsschutz.....	38
Bild 20:	Mögliche Zutrittswege von Wasser im Überflutungsfall.....	43
Bild 21:	Strategien der Überflutungsvorsorge für Gebäude.....	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Geeignete Datengrundlagen für die Durchführung von Gefährdungsbetrachtungen.....	10
Tabelle 2:	Entscheidungshilfe zur Wahl des Verfahrens	16
Tabelle 3:	Objektbezogene Kategorisierung von Schadenspotenzialen (Beispiel).....	20
Tabelle 4:	Vorschläge zur allgemeinen Außengebietsentwässerung und -gestaltung.....	25
Tabelle 5:	Vorschläge zur land- und forstwirtschaftlichen Überflutungsvorsorge	26
Tabelle 6:	Vorschläge zur Überflutungsvorsorge an kleineren Fließgewässern.....	28
Tabelle 7:	Leitfragen und Prüfkriterien zur Einschätzung der grundstücksbezogenen Überflutungsgefährdung ...	44
Tabelle 8:	Leitfragen und Prüfkriterien zur Einschätzung des grundstücksbezogenen Schadenspotenzials	45
Tabelle 9:	Maßnahmen der Flächen- und Bauvorsorge auf Grundstücksebene	47
Tabelle 10:	Permanente Objektschutzmaßnahmen ohne Bedarf an Reaktionszeit	51
Tabelle 11:	Vollautomatische Objektschutzmaßnahmen ohne Bedarf an Reaktionszeit	52
Tabelle 12:	Teilmanuelle Objektschutzmaßnahmen mit Bedarf an kurzer Reaktionszeit	53
Tabelle 13:	Manuelle Objektschutzmaßnahmen mit Bedarf an ausgeprägter Reaktionszeit	54

1 Überflutungsvorsorge im Siedlungsgebiet

Starkniederschläge mit extremen Regenintensitäten haben in der jüngeren Vergangenheit vermehrt zu schweren Überflutungen in Siedlungsgebieten geführt. Einige dieser sogenannten urbanen Sturzfluten haben sogar Menschenleben gekostet und örtlich Sachschäden in mehrstelliger Millionenhöhe verursacht. Allein dies verdeutlicht die dringende Notwendigkeit, der Überflutungsvorsorge zukünftig eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.



Bild 1: Urbane Sturzfluten bahnen sich ihren Weg in und durch das Siedlungsgebiet

Als urbane Sturzflut bezeichnet man die aus einem oftmals lokal auftretenden Starkregen resultierende Überschwemmung eines Siedlungsgebietes. Derartige Niederschläge treten überwiegend während der Sommerzeit auf und bringen in kürzester Zeit sehr große Niederschlagsmengen auf Flächen von wenigen Quadratkilometern. Sie gehen oftmals einher mit Gewitter und Hagel. Urbane Sturzfluten können generell überall – auch fernab von Gewässern – und im Zuge des Klimawandels zukünftig vermehrt vorkommen.

Anders als bei Flusshochwasser ist bei urbanen Sturzfluten derzeit noch keine nennenswerte Vorwarnzeit möglich. Die Starkregenabflüsse aus Sturzflutereignissen übersteigen die Leistungsfähigkeiten von Grundstücksentwässerungen, Kanalisation und Gewässern oftmals bei weitem. Regenwasser und Schlämme fließen dann ungeordnet von Landwirtschafts-, Forstwirtschafts- oder sonstigen Außengebietsflächen über Gräben und Wege in das Siedlungsgebiet. Kleine Entwässerungsgräben, Bäche und Straßen werden zu reißenden Strömen und das Oberflächenwasser fließt unkontrolliert zu den Geländetiefpunkten ab. Grundstücke und Gebäude werden überflutet; Rettungszufahrten abgeschnitten. Bauwerke, technische Anlagen, ideelle und Vermögenswerte werden innerhalb kürzester Zeit zerstört. Über die hohen, rein monetären Schäden hinaus kann sich zudem eine akute Gefahr für Leib und Leben ergeben; beispielsweise im Bereich von kritischen Infrastrukturen wie Elektrizitätsanlagen oder Unterführungen, Tiefgaragen und Tunneln oder in Kinder- und Senioreneinrichtungen sowie Souterrainwohnungen. Diesen Sachverhalt vor Augen ergeben sich aus kommunaler Sicht wichtige Fragen.

- Sind Ihnen in Ihrer Stadt oder Ihrem Wohngebiet besonders überflutungsgefährdete Bereiche bekannt?
- Gibt es in diesen Gebieten empfindliche Einrichtungen wie z. B. Kindergärten, Seniorenheime oder Einrichtungen für Menschen mit eingeschränkter Mobilität?
- Sind an diesen Stellen schon Vorsorgemaßnahmen getroffen worden?

Unmittelbar nach derartigen Ereignissen wird stets die Frage aufgeworfen, ob die Überflutungen nicht hätten verhindert oder das Schadensausmaß reduziert werden können. Leider wird häufig erst in der Nachbetrachtung deutlich, dass sowohl von kommunaler Seite als auch von privaten oder gewerblichen Grundstückseigentümern Vorsorgemaßnahmen hätten getroffen werden können, um die eingetretenen Überflutungsschäden zumindest einzudämmen.

Als erste Reaktion werden von Betroffenen meist leistungsstärkere Kanäle gefordert. Doch weder aus technischen noch aus wirtschaftlichen Gründen können Kanalisationen so ausgebaut werden, dass sie bei seltenen Extremniederschlägen einen vollständigen Überflutungsschutz bieten. Das öffentliche Entwässerungssystem einer Kommune kann in Verbindung mit den Entwässerungsanlagen auf den Grundstücken lediglich einen Grundbeitrag zum Überflutungsschutz leisten. Mit Blick auf seltene und außergewöhnliche Regenereignisse, die über den Bemessungsvorgaben der Kanalisation liegen, müssen zukünftig neue Wege der Ableitung und Rückhaltung verfolgt und der private Objektschutz stärker in den Vordergrund gestellt werden.