

Ökologie aktuell

Risiko Starkregen

**Gebäude, Technik und Inventar
gegen Wassereinbruch schützen**

Mall GmbH

Teil 2 von 2



Ratgeber Überflutungs- und Rückstauschutz

**Ratgeber für Planungsbüros,
Kommunen, Handwerk
und Wohnungswirtschaft**

3. aktualisierte Auflage · 2023

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Mall GmbH:
Ratgeber Überflutungs- und Rückstauschutz
Ratgeber für Planungsbüros, Kommunen, Handwerk und Wohnungswirtschaft

Autoren:
Tom Kionka, Dr. Tim Peters, Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker, Ivana Širić, Dirk Steuer

Projektleitung und Redaktion:
Tom Kionka, Freier Fachjournalist, Serrfeld

Layout und Druck:
Karl Elser Druck GmbH, Karlsbad

Herausgeber:
Mall GmbH, Donaueschingen
3. aktualisierte Auflage, Donaueschingen 2023

(Ökologie aktuell)
ISBN 978-3-00-060966-4

Innenseiten gedruckt auf 100% Recycling ohne optische Aufheller.
Einband gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier, PE-folienkaschiert.
Klimaneutral hergestellt durch Print CO₂-Kompensation.

Bilder und Grafiken: Mall, soweit nicht anders angegeben
Titelbild: Leipziger Gruppe

INHALTSVERZEICHNIS

Dürre, Flut und Tränen 4

TOM KIONKA

„Bereits 1972 hatte der Club of Rome ‚Die Grenzen des Wachstums‘ skizziert. Nach Dekaden im klimapolitischen Schlummermodus erwacht die Welt heute in einem Alptraum zwischen Dürrestress und Flutkatastrophen. Mit Kippunkten in Sichtweite rinnt die Zeit.“

Starkregen-Risiko-Management 6

PROF. DR.-ING. HEIKO SIEKER

„Bei Starkregen zu viel Wasser, in Trockenzeiten zu wenig – die Lösung liegt auf der Hand: Speicherung des Regenwassers über längere Zeiträume!“

Rückstauschutz – in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je 14

DIRK STEUER

„Wer Grund oder Gebäude sein Eigen nennt, ist heute unabweisbar gefordert, Vorsorge gegen Rückstau und Überschwemmung zu treffen. In Ergänzung der makrostrukturellen Maßnahmen von Bund, Ländern, Kommunen und Entwässerungsbetrieben tragen auch private und gewerbliche Besitzer von Liegenschaften Verantwortung, Eigentum zu schützen und Schäden zu vermeiden. Schadereignisse führen immer öfter bis in den wirtschaftlichen Ruin.“

Teil 1

Starkregen im Versicherungskontext 22

DR. TIM PETERS

„Die finanziellen Auswirkungen extremer Niederschläge werden in der Öffentlichkeit noch immer unterschätzt. Trotz zahlreicher solcher Ereignisse in jüngerer Vergangenheit. Dabei kann Starkregen für jeden Hausbesitzer bei nicht ausreichender Vorsorge existenzbedrohende Auswirkungen haben.“

Normkonformer Rückstauschutz in der Praxis 29

IVANA ŠIRIĆ

„Bei Rückstaurisiken gilt: Vorsicht ist besser als Nachsicht. Präventive Maßnahmen, wie sie in den einschlägigen, standardisierten Normen festgehalten sind, gewährleisten eine betriebssichere Entwässerung und damit eine höchstmögliche Schadensbegrenzung.“

So wird's gemacht 32

Rückstau- und Überflutungsschutz im Beispiel

Autoren und Herausgeber 35

Teil 2



„Die finanziellen Auswirkungen extremer Niederschläge werden in der Öffentlichkeit noch immer unterschätzt. Trotz zahlreicher solcher Ereignisse in jüngerer Vergangenheit. Dabei kann Starkregen für jeden Hausbesitzer bei nicht ausreichender Vorsorge existenzbedrohende Auswirkungen haben.“

DR. TIM PETERS

STARKREGEN IM VERSICHERUNGSKONTEXT

Der Beitrag verfolgt das Thema Starkregen von der Entstehung bis zu den resultierenden Schäden. Er erläutert zunächst die meteorologischen Voraussetzungen für die Bildung von Starkregenereignissen. Im Anschluss zeigt er Möglichkeiten privater Vorsorge – beispielsweise mittels einer Elementarschadenversicherung – und skizziert typische Schäden infolge extremer Wetterereignisse. Den Abschluss bildet ein Exkurs zu erwartbaren Auswirkungen des Klimawandels auf die Niederschlagsklimatologie.



Knapp 300 Liter auf den Quadratmeter in sieben Stunden hatte Münster am 28. Juli 2014 zu schlucken.

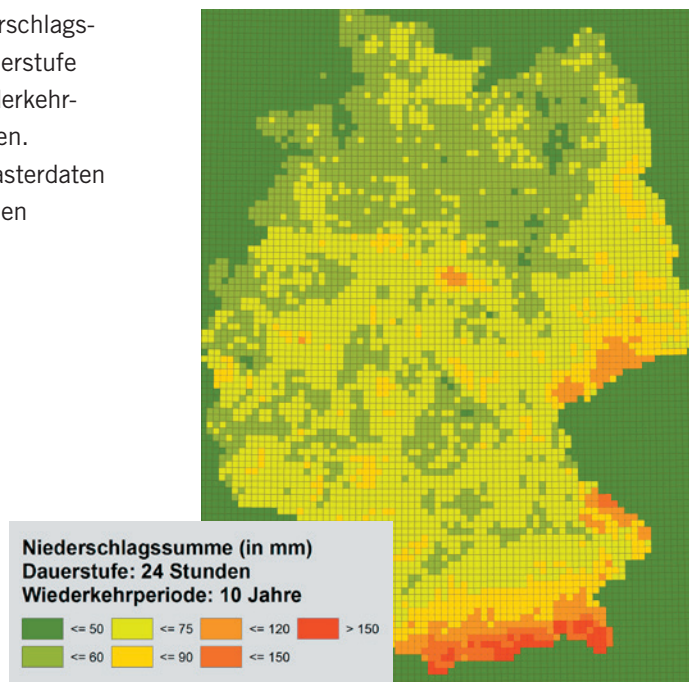
Bild: Provinzial

Starkregen wird in der Öffentlichkeit und besonders von Hauseigentümern eklatant unterschätzt. Trotz der im Vergleich zu anderen Naturgefahren sehr hohen Schadefekte, die ohne weiteres bis zum wirtschaftlichen Totalschaden führen können, fehlt es am Bewusstsein für die Notwendigkeit wirksamer Risikovorsorge. Die Versicherungsbranche beschäftigt sich deshalb schon seit längerem mit Starkregenereignissen und ihren Auswirkungen. Und die Brisanz der Thematik nimmt zu: Bereits am 28.07.2014 hatte ein Niederschlag in Münster während sieben Stunden knapp 300 Litern auf den Quadratmeter und einen resultierenden Schadenaufwand von etwa 200 Millionen Euro gebracht. Ebenfalls verheerend waren die Extremniederschläge in Simbach und Braunsbach (2016) sowie in Berlin (2017). Jüngstes Beispiel ist das Ahrtal (Tief Bernd, 2021) mit versicherten Schäden in Höhe von mehr als acht Milliarden Euro. Ereignisse wie diese verleihen der Dringlichkeit, Gefahren durch Starkregen ernst zu nehmen, immer wieder Nachdruck.

Wie Starkregen entsteht

Eine gebräuchliche Definition beschreibt Starkregen als einen Regen, der im Verhältnis zu seiner Dauer eine hohe Niederschlagsintensität hat und selten auftritt. Es wird also kein allgemeiner Schwellenwert, sondern die lokale Niederschlagssumme in Relation zur Eintrittswahrscheinlichkeit als Maß verwendet. Diese lokalen Niederschlagssummen für eine definierte Dauerstufe und Wiederkehrperiode veröffentlicht der Deutsche Wetterdienst (DWD) im KOSTRA-Atlas (Abbildung 1).

Abbildung 1 | Niederschlagssummen für die Dauerstufe 1 Tag und eine Wiederkehrperiode von 10 Jahren. Datenbasis DWD; Rasterdaten bildlich wiedergegeben



Starkregen entsteht hauptsächlich durch Konvektion, Konvergenz oder erzwungene Hebung. Bei der Konvektion steigt warme und feuchte Luft auf, und der in der Luft enthaltene Wasserdampf kondensiert. Dadurch wird latente Wärme frei, die den Auftrieb weiter verstärkt. Wie in Münster 2014 kann Starkregen außerdem durch Konvergenz entstehen, wenn Luftmassen unterschiedlicher Temperatur zusammenfließen. Wegen der Dichteunterschiede beider Luftmassen gleitet dann die warme Luft auf die schwerere Kaltluft und kühlt dabei ab. Der gespeicherte Wasserdampf kondensiert; es kommt zum Niederschlag.

Starkregen durch erzwungene Hebung entwickelt sich dagegen nicht aus dem Zusammenwirken zweier Luftmassen mit unterschiedlichen Temperaturen. Vielmehr sind es Erhebungen der Landschaft, die Luft zum Aufsteigen zwingen und dabei abkühlen lassen. Allerdings müssen zur Entstehung von Gewittern mit hohen Niederschlagsmengen neben der Hebung noch die Zutaten Feuchtigkeit sowie Labilität vorhanden sein. Die Labilität der Atmosphäre wird über die Temperaturänderung mit der Höhe beschrieben. Im trockenadiabatischen Neutral-Fall nimmt die Temperatur um knapp 1 °C je 100 Höhenmeter ab. Bei labil geschichteter Atmosphäre ist der Temperaturgradient hingegen größer als 1 °C pro 100 Meter. Die Temperatur nimmt also stärker ab als im neutralen Fall. Die Folge ist, dass sich ein Partikel, das einmal aus seiner Gleichgewichtslage ausgelenkt wurde, immer weiter von seiner ursprünglichen Position entfernt.

Charakteristisch für alle Starkregenereignisse sind die großen horizontalen Gradienten der Niederschlagssummen. Sie können sich innerhalb weniger Kilometer deutlich

Wiederkehrperiode

Die Wiederkehrperiode eines Ereignisses ergibt sich aus seiner statistischen Eintrittswahrscheinlichkeit. So hat ein Ereignis, das jährlich mit 10%iger Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, eine Wiederkehrperiode von zehn Jahren. Die meisten Kumulereignisse (ein einzelnes Schadenereignis betrifft mehrere versicherte Risiken) haben höhere Wiederkehrperioden. Der Niederschlag vom 28.07.2014 in Münster lag jenseits der 100-jährigen Wiederkehrperiode.

Niederschlagsradar

Für die Niederschlagsmessung werden im Allgemeinen C-Band-Radargeräte verwendet, die Wellen einer Frequenz von 5,6 GHz aussenden. Diese Wellen werden durch Niederschlagspartikel reflektiert und vom Radar detektiert. Aus dem Zeitunterschied zwischen Senden und Empfangen ergibt sich der Abstand der Niederschlagspartikel. Die Intensität des empfangenen Signals ermöglicht Rückschlüsse auf Größe und Aggregatzustand der Niederschlagspartikel. Der DWD betreibt in Deutschland einen Radarverbund aus 17 Niederschlagsradargeräten mit einer horizontalen Reichweite von mehr als 150 Kilometern.

unterscheiden. Der Starkregen in Münster verdeutlicht diesen Effekt: Während die Messstation ‚Hauptkläranlage‘ innerhalb von sieben Stunden 292 Liter pro Quadratmeter registriert hatte, sind an der Station ‚Flughafen Münster/Osnabrück‘ lediglich 20 Liter pro Quadratmeter gemessen worden. Beide Stationen liegen nur 14 Kilometer auseinander, und das Beispiel verdeutlicht, dass sich Starkregenereignisse

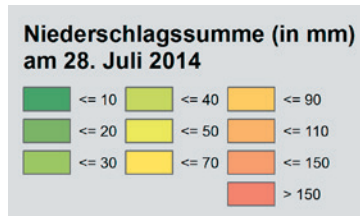
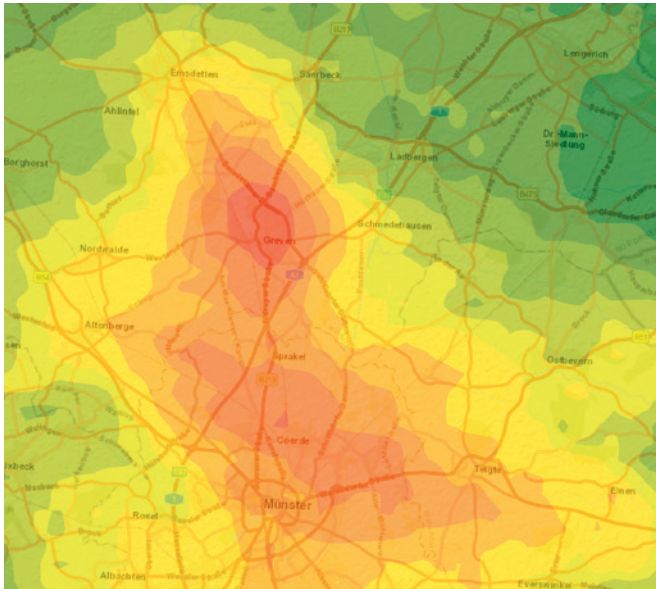


Abbildung 2 | Die Detaildarstellung aus dem Raum Münster zeigt die großen horizontalen Gradienten. Sie erschweren Messung und Vorhersage von Starkregenereignissen. Datenbasis DWD; Rasterdaten bildlich wiedergegeben

CAPE

Die CAPE (Convective Available Potential Energy) ist das Maß der zur Konvektion verfügbaren Energie und steht in direktem Zusammenhang zur Geschwindigkeit der vertikalen Luftmassenbewegung. Während die CAPE die Instabilität der Atmosphäre beschreibt und ein hoher CAPE-Wert die Bildung von Gewittern begünstigt, wirkt die CIN (Convective Inhibition; Konvektionshemmung) der Gewitterbildung entgegen. Der Wert der CIN kann bildlich als die Stärke eines Deckels vorgestellt werden, der Konvektion verhindert.

mit herkömmlichen Methoden – Messgeräte nach Hellmann – nicht ausreichend vermessen lassen (Abbildung 2). Aufgrund des zu großen Abstands der Stationen und der sehr lokalen Ereignisse wird selten der maximale Niederschlag der betreffenden Regenzone detektiert und so die Niederschlagssumme tendenziell unterschätzt. Bessere Ergebnisse bietet lediglich das mit horizontaler Auflösung von 1 km x 1° flächendeckend messende Radar.

Aufgrund ihrer Lokalität sind Starkregenereignisse schwer vorhersagbar. Insofern und im Gegensatz zu großräumigen Winterstürmen können Hausbesitzer nur mit sehr kurzer Vorlaufzeit – maximal zwei Stunden – gewarnt und schadenreduzierende Maßnahmen eingeleitet werden. Wegen der kleinräumigen Prozesse, die zur Entstehung von Starkregenereignissen führen und nicht explizit in den Modellen der numerischen Wettervorhersage enthalten sind, lassen sich über Proxies wie die CAPE (Convective Available Potential Energy) lediglich lokale Wahrscheinlichkeiten ausgeben, dass es infolge von Konvektion zu einem Starkregen kommen kann. Die genaue Zugbahn der konvektiven Zelle vorherzusagen, ist dagegen nicht möglich.

Das Risiko managen

Deshalb kommt der Vorsorge große Bedeutung zu. Sie kann durch bauliche Maßnahmen sowie einen entsprechenden Versicherungsschutz realisiert werden. Gebäudebesitzer müssen sich dabei im Klaren sein, dass Schäden durch Starkregen sehr teuer und sogar existenzgefährdend sein können: Der Schadendurchschnitt nach Starkregenereignissen liegt mit mehr als 6.500 Euro deutlich höher als bei Schäden durch Winterstürme mit etwa 800 bis 1.000 Euro. Und es handelt sich hier lediglich um Durchschnittswerte. Die höchsten infolge eines Starkregens entstandenen Schadenaufwände an privat genutzten Wohngebäuden lagen über 900.000 Euro. Solche Schadenvolumina entsprechen einem Gebäude-Totalschaden – verursacht allein durch die hohe Niederschlagsmenge.

Ein häufiges Missverständnis ist, dass Schäden infolge von Starkregen mit der üblichen Wohngebäude- und Hausratversicherung abgesichert sind. Diesem Irrtum unterliegen einer GfK-Umfrage zufolge 93 % der Hausbesitzer, die bei der Befragung der Meinung waren, gegen alle Naturgefahren versichert zu sein. Dem gegenüber muss bei der Absicherung des Eigentums zunächst zwischen der Hausrat- und der Wohngebäudeversicherung unterschieden werden. Während die Wohngebäudeversicherung Schäden am Gebäude ersetzt, sichert die Hausratversicherung das Inventar – also beispielsweise Möbel, Technik oder Kleidung – ab. Anschaulich kann der Unterschied so verdeutlicht werden, dass die Hausratversicherung alle Gegenstände abdeckt, die bei einem umgedrehten Gebäude ohne Dach herausfallen würden. Die klassische Wohngebäudeversicherung umfasst dagegen die Bausteine Feuer, Leitungswasser sowie Sturm und Hagel.

Schäden durch Flussausuferung oder Starkregen sind also insoweit nicht abgedeckt. Zur vollständigen Absicherung des Eigentums gegen Naturgefahren wird deshalb neben der Hausrat- und Wohngebäudeversicherung noch die Elementarschadenversicherung als zusätzlicher Baustein benötigt. Sie schützt unter anderem vor den finanziellen Folgen jener Schäden, die Starkregenereignisse verursachen. Bundesweit – allerdings mit starken regionalen Unterschieden – sind bislang nur etwa 50 % der Gebäude über eine Elementarschadenversicherung gegen alle versicherbaren Naturgefahren abgesichert. Zwar steigt dieser Anteil seit Jahren streng monoton an – in Anbetracht der Schadenereignisse der letzten Jahre und der Berichterstattung hierüber in den Medien allerdings relativ langsam.

Diese besonders eklatanten Schadenereignisse aus jüngerer Vergangenheit zeigt folgende Tabelle. Dabei sind Ereignisse, deren Schadenaufwand überwiegend aus Starkregen resultierte, blau hinterlegt. Zur besseren Vergleichbarkeit ist neben dem originalen Schadenaufwand auch jener Schadenaufwand als As-if-Rechnung angegeben, den das Ereignis für den Bestand und die Preise im Jahr 2020 gehabt hätte.

Jahr	Name	Aufwand (in Mio. €)		Anzahl der Schäden (in Tsd.)	mittlere Schadenhöhe (in €)	größter Einzelschaden (in €)
		original	As-if-Rechnung			
2021	Bernd	8.100	–	173	42.000	960.000
2002	August-Hochwasser	1.800	4.600	107	13.500	400.000
2013	Juni-Hochwasser	1.650	2.240	120	19.500	513.000
2016	Elvira	510	590	25	10.000	600.000
2021	Ufert, Volker, Xera u.a.	400	–	–	–	–
2010	Viola	260	380	13	13.800	375.000
2014	Quintia	240	360	32	8.000	468.000
2016	Friederike, Gisela	205	280	22	9.800	703.000
2013	Norbert	145	240	27	5.400	169.000
2018	Xisca, Yvonne	130	150	20	6.400	120.000

Ausgelöst werden solche Schäden in der Regel durch kurz anhaltende Starkregen mit einer Dauerstufe von weniger als neun Stunden. Veranschaulichen lässt sich das, wenn die Schadenhäufigkeit – als Verhältnis von Schäden zu Verträgen – in Abhängigkeit von der Dauerstufe des jeweiligen Starkregenereignisses dargestellt wird (Abbildung 3). Folglich erscheint es bei der Risikoeinschätzung eines Gebäudes plausibel, für dessen Lage die kurzanhaltenden Niederschlagsereignisse zu betrachten und die statistischen Niederschlagssummen für verschiedene Jährlichkeiten zu verwenden.

Hausrat vs. Wohngebäude

Mehr über den Umfang beider Versicherungsarten unter www.dieversicherer.de/versicherer/versicherungen/hausratversicherung beziehungsweise .../wohngebäudeversicherung.

ELEMENTARSCHADEN-VERSICHERUNG

Die Elementarschadenversicherung kann zusätzlich zur Hausrat- oder Wohngebäudeversicherung abgeschlossen werden. Mittlerweile bieten aber immer mehr Versicherer die Hausrat- und Wohngebäudeversicherung inklusive der Elementarschadenversicherung an. Zu den abgesicherten Risiken zählen gemäß der Allgemeinen Bedingungen für die Wohngebäudeversicherung (VGB 2010): Überschwemmung, Rückstau, Erdbeben, Erdsenkung, Erdtutsch, Schneeeindruck, Lawinen, Vulkanausbruch.

Die größten Ereignisse in der Elementarschadenversicherung 2002 bis 2021.

Quellen: Naturgefahrenreport, GDV 2021; Zahlen und Fakten zur Flutkatastrophe ‚Bernd‘, GDV 2022

Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass die anhand radarklimatologischer Daten berechneten Niederschlagshöhen nur bei hohen Dauerstufen unter stabilem Einfluss der Topographie stehen und damit Prognosewert haben. Im Bereich niedriger Dauerstufen hingegen ist eine solche Systematik nicht zu erkennen. Ganz im Gegenteil treten Starkregenereignisse hier zufällig auf und sind nicht an eine bestimmte Lage gekoppelt. Zugespielt formuliert: Überall kann es jeden jederzeit treffen. Und

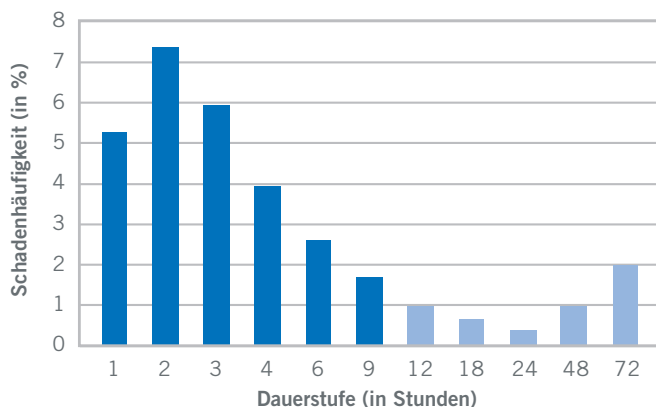


Abbildung 3 | Die Darstellung der Schadenhäufigkeit in Abhängigkeit der Dauerstufe zeigt die große Wirkung kurzer Niederschläge. Datenbasis GDV/DWD; Darstellung durch den Autor

mit Blick auf die Risikobewertung eines Gebäudes ergibt sich ein weiterer gravierender Nachteil: Die aus kurzen Starkregen resultierenden Niederschlagskarten sind nicht zeitstabil. Wird allein ein Jahr aus der Analyse entfernt, ergeben sich regional stark abweichende Niederschlagsmengen. Das Kriterium der Zeitstabilität ist aber bei der Risikobewertung unverzichtbar; fehlende Zeitstabilität würde für die Versicherungskunden in stark schwankenden Beiträgen resultieren.

Mit SGK risikoadäquat tarifieren

Soll nun ein Gebäude über die Elementarschadenversicherung gegen die Gefahr Starkregen versichert werden, erfolgt zur Berechnung des zu entrichtenden Beitrags eine Risikoanalyse, die vor allem den Standort des Gebäudes berücksichtigt. Hierbei nutzen fast alle Versicherer in Deutschland ZÜRS (Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen), das der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) unter anderem für Tarifierungszwecke zur Verfügung stellt. Über ZÜRS können die Hochwasser- und Starkregengefahrenklassen (HGK, SGK) für alle Gebäude in Deutschland ermittelt werden. Während die HGK auf Daten der Wasserwirtschaft basieren, sind die SGK eine Eigenentwicklung des GDV. Das anfängliche Konzept sowie erste Vorarbeiten hatte die Provinzial Versicherung eingebracht.

Wie oben erläutert, fehlt den Niederschlagsdaten aus der Radarklimatologie die für eine Tarifbildung nötige zeitliche Stabilität. Deshalb beruhen die SGK unabhängig von der Niederschlagsstatistik auf der Annahme, dass Gebäude in Senken stärker betroffen sind als Gebäude auf Kuppen: Niederschlagswasser sammelt sich in den Senken und kann bereits bei kleineren Mengen Schäden auslösen. Die Unterscheidung zwischen Senken und Kuppen wurde auf Basis eines digitalen Geländemodells (DGM) anhand des topographischen Positionsindex vorgenommen, der sich als Höhenunterschied zwischen einem Punkt und seiner Umgebung berechnet. Durch diese einfache Betrachtung, kombiniert mit der ebenfalls im DGM abgebildeten Neigung, lassen sich sechs verschiedene Landformklassen definieren: 1. Senke, 2. Ebene, 3. unterer Hangbereich, 4. mittlerer Hangbereich, 5. oberer Hangbereich sowie 6. Kuppe.

Starkregengefahrenklassen

SGK 1
geringe Gefährdung

- Kuppe
- oberer Hangbereich

SGK 2
mittlere Gefährdung

- Ebene, sofern keine Nähe zu Bächen
- mittlerer und unterer Hangbereich, sofern keine Nähe zu Bächen

SGK 3
hohe Gefährdung

- Senke/Tal
- Ebene, sofern Nähe zu Bächen
- mittlerer und unterer Hangbereich, sofern Nähe zu Bächen

Zusätzlich zu diesen Landformklassen fließen in die SGK noch die Gewässerdaten der Bundesanstalt für Gewässerkunde in der Weise ein, dass zu jedem Punkt berechnet wird, ob der Abstand zum nächsten Gewässer geringer als 50 Meter ist. Die SGK werden dann so gebildet, wie in der Infobox dargestellt. Abbildung 4 zeigt, dass die im Ergebnis als risikohaft klassifizierten Bereiche sehr kleinräumig sein können; bereits für ein benachbartes Gebäude kann die Einschätzung unterschiedlich ausfallen. Mit dieser hohen Genauigkeit und zusammen mit der gleichfalls gegebenen Zeitstabilität der Zonierung steht der Versicherungsbranche nunmehr ein Tarifierungsinstrument zur Verfügung, dessen Systematik und Qualität für alle 22 Millionen Adressen in Deutschland praktisch identisch ist. Die Starkregenzonierung liegt heute deutschlandweit als Rasterdatensatz mit einer Auflösung von fünf Metern vor und kann auf jede Adresse in Deutschland angewendet werden.



Abbildung 4 |
Starkregengefahren-
klassen in Berlin mit
SGK 1 grün, SGK 2 gelb
und SGK 3 rot.
Quelle: GDV/VdS

Veränderte Niederschlagsklimatologie

Das Thema Starkregen wird uns alle und natürlich auch die Versicherungsbranche weiterhin beschäftigen. Mit steigenden Temperaturen steigt auch die Wahrscheinlichkeit extremer Niederschläge. Klimaprojektionen zeigen, dass die Sommer zwar generell trockener werden, konvektive Niederschläge aber aufgrund höherer Lufttemperaturen intensiver ausfallen. Darüber hinaus werden sich Starkregenereignisse nicht wie bisher auf die Sommermonate beschränken, sondern immer häufiger auch in kälteren Jahreszeiten auftreten. Durch die sich reduzierenden Niederschlagsmengen bei gleichzeitiger Intensivierung und Häufung der lokalen Starkregenereignisse ändert sich somit die Niederschlagsklimatologie an beiden Seiten und extreme Zustände mehren sich. Gleichzeitig wird der bisherige Normalzustand immer seltener. Diese Veränderung konnte bereits in den letzten Jahren beobachtet werden – intensive Niederschlagsereignisse einerseits, anhaltende Dürren andererseits.

Für Deutschland lässt sich diese Änderung anhand der auf ein Raster interpolierten Daten der Wetterstationen ablesen. Ausgewertet wurde der Anteil der Rasterzellen ab 2000, die ein Niederschlagssignal aufwiesen. Die entsprechenden Anteile wurden dann über die vier Jahreszeiten gemittelt und eine entsprechende Zeitreihe aufgebaut. Das Resultat ist in Abbildung 5 dargestellt und zeigt, dass der Anteil der Zellen mit Niederschlag in den Sommermonaten ab- und in den Wintermonaten zugenommen hat. Diese Veränderungen finden sich für den globalen Maßstab auch im aktuellen 6. IPCC-Bericht wieder, der das derzeitige Wissen ums Klima zusammenfasst. Aus dem Bericht geht eindeutig hervor, dass die jetzige Temperaturänderung ohne den Einfluss des Menschen nicht eingetreten wäre und sich bei einer Fortsetzung dieses Trends Extremereignisse – sowohl Starkregen als auch Dürren – häufen werden. Die Veränderung beider Phänomene ist dabei positiv korreliert:

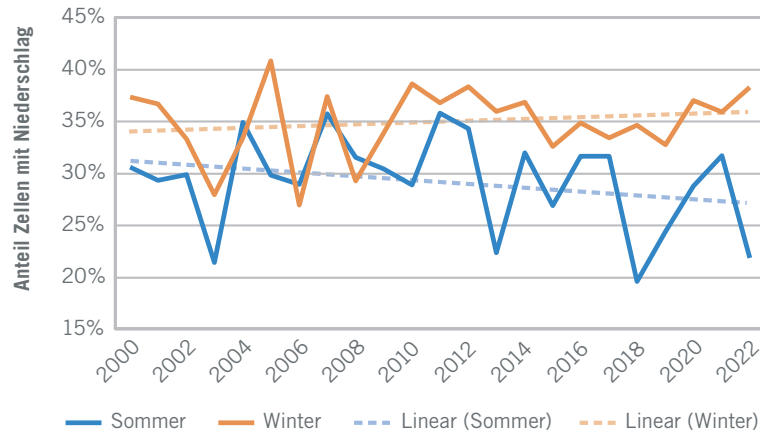
Validierung

Die Eignung der Starkregenzonierung und der hierzu verwendeten Parameter wurde anhand des Schadensatzes aus Bestands- und Schadendaten überprüft. Der Schadensatz setzt den Schadenaufwand ins Verhältnis zum Gebäudewert und berücksichtigt somit, dass größere Gebäude meist höhere Schadenaufwendungen haben. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass Gebäude in SGK 3 einen um den Faktor 3,25 größeren Schadensatz gegenüber Gebäuden in SGK 1 haben und zugleich von einer höheren Schadenfrequenz als auch von höheren durchschnittlichen Schäden betroffen sind.

PROVINZIAL HOLDING

Die Provinzial Holding AG ist das zweitgrößte öffentliche Versicherungsunternehmen in Deutschland. Der Konzern war Mitte 2020 aus der Fusion zwischen der Provinzial Rheinland und der Provinzial NordWest entstanden und gehört zur Sparkassen-Finanzgruppe. Das jährliche Beitragsvolumen liegt bei über sechs Milliarden Euro. Unter der Provinzial Holding AG als Dachgesellschaft des Konzerns mit Sitz in Münster agieren vier regionale Schaden- und Unfallversicherer in Düsseldorf, Kiel, Detmold und Hamburg. Zur Holding gehören außerdem die beiden Lebensversicherer Provinzial NordWest Lebensversicherung AG sowie die Provinzial Rheinland Lebensversicherung AG.

Abbildung 5 | Entwicklung der Rasterzellen mit Niederschlag ab dem Jahr 2000. Nähere Erläuterung im Text. Datenbasis DWD; Darstellung durch den Autor



Steigt die Temperatur stärker an, nehmen sowohl Dürren wie auch Starkregenereignisse an Intensität und Häufigkeit zu (Abbildung 6).

Dieser in Abbildung 6 dargestellte Zusammenhang beruht auf der Vorstellung eines Starkregen-/Dürreereignisses, das im Zeitraum von 1850 bis 1900 einmal in zehn Jahren aufgetreten ist. Je nach Temperaturanstieg werden solche Ereignisse in einem 10-Jahres-Zeitraum vermehrt auftreten – infolge einer Zunahme der Temperatur um 4 °C um knapp das Dreifache bei Niederschlägen und um mehr als das Vierfache bei Dürren. In beiden Fällen ändert sich neben der Frequenz aber auch die Intensität. So werden bei gleicher Temperaturänderung beispielsweise die extremen Niederschläge um mehr als 30 % intensiver ausfallen als im vorindustriellen Zeitraum. Den soweit für eine 4-Grad-Erwärmung skizzierten Sachverhalt präsentiert Abbildung 6 auch für geringere Änderungen der globalen Temperatur. Häufigkeiten und Intensitäten fallen dann geringer aus. Allerdings legt der Trend bei den Treibhausgasemissio-

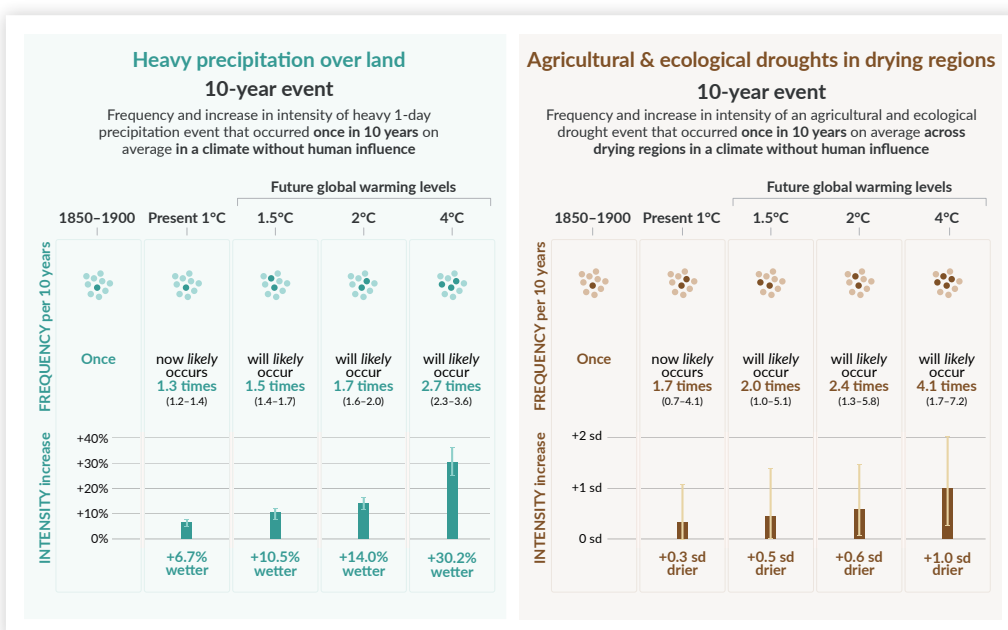


Abbildung 6 | Änderung der Häufigkeit von Niederschlag (links) und Dürren in Abhängigkeit der Temperaturänderung. Nähere Erläuterung im Text. Quelle: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Sixth Assessment Report, First Part: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers

nen nahe, ein Temperaturanstieg um 4 °C könnte das realistischere Szenario sein. Resultierende Wetterextreme hätten neben den Schäden durch Starkregen noch viel weiterreichende Folgen in vielen Bereichen – allen voran Landwirtschaft, Logistik und Energiewirtschaft – mit gravierenden Auswirkungen für jeden von uns.

„Bei Rückstaurisiken gilt: Vorsicht ist besser als Nachsicht. Präventive Maßnahmen, wie sie in den einschlägigen, standardisierten Normen festgehalten sind, gewährleisten eine betriebssichere Entwässerung und damit eine höchstmögliche Schadensbegrenzung.“

IVANA ŠIRIĆ



NORMKONFORMER RÜCKSTAUSCHUTZ IN DER PRAXIS

Durch Starkregen überflutete Keller sind nur ein Beispiel für die zahlreichen Schäden, die aufgrund sogenannter Rückstauereignisse entstehen können. Wie man dem Risiko eines Rückstaus unter Berücksichtigung technischer Verfahren und Regelwerke sowie standardisierter Richtlinien entgegenwirken kann, erläutert dieser Beitrag. Er zeigt darüber hinaus, welche weiteren Ursachen einem Rückstauereignis zugrunde liegen können.

Das 2021er ‚Jahrhunderthochwasser‘ hat die Menschen in ganz Deutschland erschüttert. Sachschäden in Milliardenhöhe waren entstanden. Über Nacht standen Bewohner des Ahrtals vor den Trümmern ihrer Existenz. Experten betonen, dass Wetterphänomene dieser Art keine Einzelfälle bleiben. Ganz im Gegenteil: Bedingt durch den Klimawandel ist mit einer Zunahme extremer Wetterlagen zu rechnen. Vermehrt auftretende Rückstaulagen sind eine Folge dieser Entwicklung.

Gesetz der kommunizierenden Röhren

Rückstau bezeichnet das Phänomen, dass Abwasser – oftmals wegen zu hoher Regenmengen – nicht mehr über die Kanalisation abgeleitet werden kann. Infolge dieser Überlastung bahnt sich das Wasser dann Wege in die der Kanalisation angeschlossenen Verzweigungen des Abwassersystems und tritt dort aus. Das können Schächte und Straßeneinläufe mit ihren Abdeckungen an der Geländeoberkante ebenso sein wie die sogenannten Entwässerungsgegenstände in Gebäuden, beispielsweise Bodenabläufe, Waschbecken und Toiletten.

Ein solches Rückstau-Szenario kann jedoch nur eintreten, wenn Entwässerungsgegenstände oder Grundstücksflächen unterhalb der Rückstauenebene liegen. Die Rückstauenebene markiert die höchste Ebene, bis zu der das Abwasser in einer Entwässerungsanlage ansteigen kann und wird von der zuständigen Behörde in der Abwassersatzung definiert. In der Regel orientiert sich die Festlegung der Rückstauenebene an der DIN EN 12056-1, Abschnitt 5.5.1.; in Sonderfällen wird sie gemäß DIN EN 12056-4 auf das Niveau der Geländeoberkante am nächst höher gelegenen Kanal- oder Übergabeschacht festgelegt.

Rückstau – Ursachen und Maßnahmen

Wenngleich Starkregen heute als Hauptgrund für Rückstauereignisse gelten kann, kommen dennoch weitere Ursachen in Betracht. Die DIN EN 12056-4 nimmt folgende Unterteilung vor:

■ Überlastung durch außergewöhnlichen Niederschlag

Misch- und Regenwasserkanäle werden nach geltenden und allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgelegt. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es allerdings unmöglich, sie so zu dimensionieren, dass jedes noch so ungewöhnlich starke Regen-

Alle Normen auf einen Blick

DIN EN 12056-4

Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 4: Abwasserhebeanlagen; Planung und Bemessung; aktuelle Fassung 01/2001

DIN 1986-100

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056; aktuelle Fassung 12/2016

DIN EN 752

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden; deutsche Fassung EN 752:2008

DIN EN 13564

Rückstauverschlüsse für Gebäude; aktuelle Fassung 10/2002

DIN 1999-100

Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten – Teil 100: Anwendungsbestimmungen für Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten nach DIN EN 858-1 und DIN EN 858-2; aktuelle Fassung 12/2016

DIN 4040-100

Abscheideranlagen für Fette – Teil 100: Anwendungsbestimmungen für Abscheideranlagen für Fette nach DIN EN 1825-1 und DIN EN 1825-2; aktuelle Fassung 12/2016

ereignis aufgenommen werden kann. Vielmehr orientiert sich die Dimensionierung an regelmäßigen und hinsichtlich der Intensität üblichen Niederschlagsmengen.

■ Überlastung durch unplanmäßige Einleitungen

Wenn es beispielsweise nach Planung und Bau der Kanalisation zur Neuerschließung von Grundstücksflächen kommt und deren zusätzliche Anschlussleitungen die Schmutzwassermenge erhöhen, kann das die Kanalisation überlasten und folglich zum Rückstau in betroffenen Grundleitungen führen.

■ Überlastung durch Hemmnisse

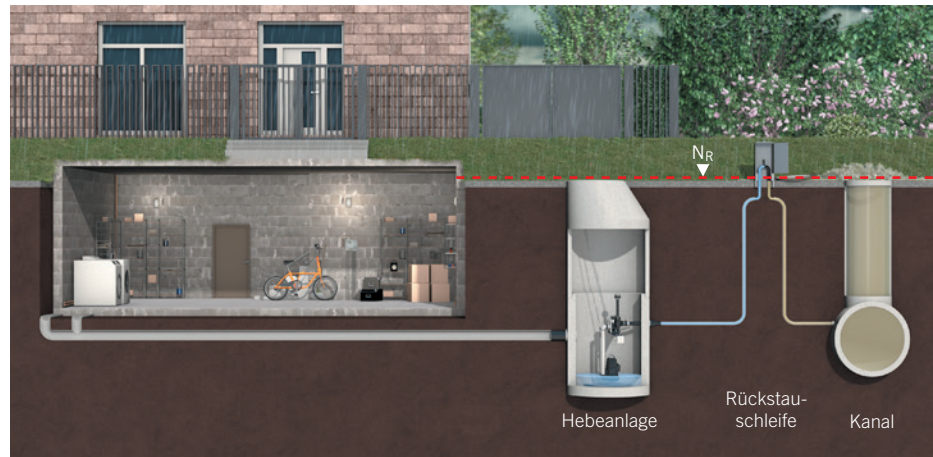
Die Gesamtlänge des in Deutschland betriebenen Abwasserkanalnetzes summiert sich auf rund 594.000 Kilometer. Die Wartung der Leitungsstrecken ist eine Herausforderung. Problempunkte hierbei sind sowohl der steigende Feststoffanteil – maßgeblich durch Feuchttücher und andere Hygieneartikel – als auch die Belastung durch fetthaltiges Abwasser. Beides führt vermehrt zu Querschnittsverjüngungen und somit zu einem geringeren Aufnahmevermögen im Kanal.

■ Rückstau durch Betriebsausfall

Pumpwerke sind wesentliche Komponenten jedes Kanalisationssystems und können bei Betriebsstörungen oder gar -ausfällen das Abwasser nicht mehr weiter fördern. Auch das kann zu einer Rückstausituation im betroffenen Kanalabschnitt führen.

Wie die Auflistung zeigt, lassen sich Rückstauereignisse nicht gänzlich vermeiden. Allerdings gibt es Möglichkeiten, ihnen präventiv entgegenzuwirken. Hierzu stellen die DIN EN 12056-4 und die DIN 1986-100 fest, dass eine Abwasserhebeanlage mit anschließender Rückstauschleife die effektivste Maßnahme darstellt, um sich gegen das Rückstaurisiko abzusichern (Abbildung 1).

Abbildung 1 | Für Gebäudeteile und Flächen unterhalb der Rückstauenebene (N_R) gilt die normative Empfehlung, über eine Hebeanlage mit Rückstauschleife zu entwässern. So kann Abwasser aus dem Kanal im Rückstaufall nur bis zum Niveau der Rückstauenebene in die Rückstauschleife ansteigen. Hebeanlage und Gebäude sind gegen das Eindringen von Abwasser wirksam geschützt.



In Ausnahmefällen und unter bestimmten Voraussetzungen ist auch der Einsatz eines sogenannten Rückstauverschlusses als weitere Option denkbar. Folgende Kriterien sind hierbei ausschlaggebend:

- Es handelt sich um Ablaufstellen in einem Raum untergeordneter Nutzung.
- Der Nutzerkreis beschränkt sich auf wenige Personen und ein weiteres WC oberhalb der Rückstauenebene ist vorhanden.
- Die Ablaufstellen sind im Rückstaufall entbehrlich.

Abscheider haben eigene Regeln

Neben den soweit skizzierten Situationen mit dem hierbei maßgeblichen Regelwerk gibt es gesonderte Normen für den Rückstauschutz im Bereich der Abscheideranlagen. In diesem Kontext gilt es, Leichtflüssigkeitsabscheider mit der dazugehörigen DIN 1999-100 von Fettabscheidern mit der DIN 4040-100 zu unterscheiden.

Planung und Einbau eines Leichtflüssigkeitsabscheiders müssen gewährleisten, dass Leichtflüssigkeiten nicht über die Schachtabdeckung austreten können. Realisiert wird das durch die Umsetzung zweier Anforderungen: Neben der Möglichkeit, den Rückfluss aus der Kanalisation zum Abscheider bei einem Rückstau sicher unterbrechen zu können, muss dessen Schacht zusätzlich eine Überhöhung gegenüber der Rückstauenebene aufweisen. Sofern letzteres nicht umsetzbar ist, bedarf es einer Hebeanlage mit anschließender Rückstauschleife.

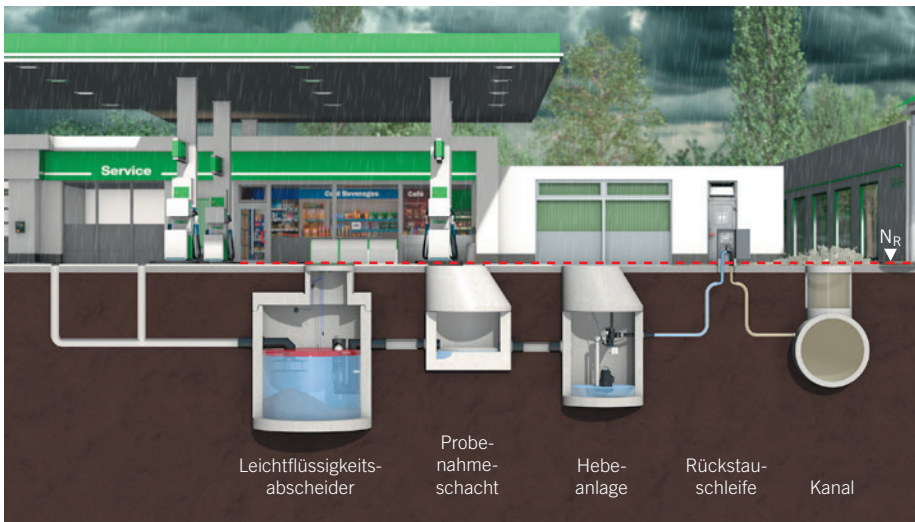


Abbildung 2 | Ohne die Schutzfunktion der Rückstauschleife würde zurückstauendes Abwasser das gesamte Anlagenensemble bis zum Niveau der Rückstauenebene (N_R) fluten. Das hätte zur Folge, dass die im Abscheider angesammelte Leichtflüssigkeit durch den Schachtdeckel der Anlage austritt.

Aus Fettabscheidern können in Abhängigkeit vom Niveau ihres Ruhewasserspiegels nach einem Rückstauereignis Fette in die Kanalisation gelangen. Um das zu verhindern, verlangt die Norm zwingend die Ableitung des Schmutzwassers über eine Doppelhebeanlage mit anschließender Rückstauschleife, sofern der Ruhewasserspiegel des Abscheiders unterhalb der Rückstauenebene liegt – ungeachtet der Tatsache, ob ein Gefälle zum Kanal besteht oder nicht.

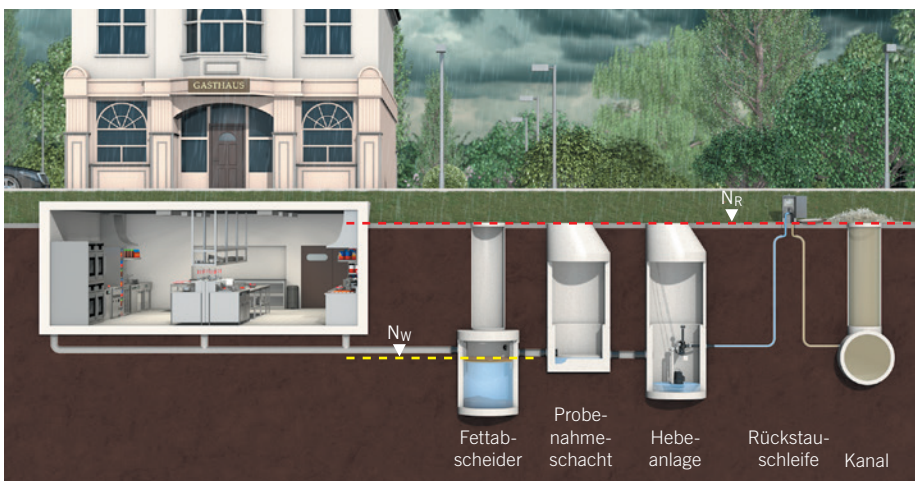


Abbildung 3 | Liegt der Ruhewasserspiegel eines Fettabscheiders (N_W) unterhalb der Rückstauenebene (N_R), so verlangt die Norm zwingend eine Entwässerung per Doppelhebeanlage mit Rückstauschleife.

Vorsicht ist besser als Nachsicht. Zumal es für massive Schäden weit weniger braucht, als eine Jahrhundertflut. Betriebssichere Entwässerungslösungen, orientiert an den einschlägigen Normen, bieten wirksame Risikovorsorge. Sie verhindern oder minimieren zumindest Schäden an Sachwerten, die andernfalls schnell existenzbedrohende Ausmaße erreichen können. Und sie gewähren Mensch und Umwelt den präventiven Schutz, den der Gesetzgeber schon in § 5 des Wasserhaushaltsgesetzes mit Dringlichkeit fordert.

Anlagenkomponenten

- Kompaktpumpstation
LevaPol-D mit Doppelpumpwerk
für fäkalienhaltiges Abwasser
- Rückstauschleife LevaStop
DN 50 mit Rohrbegleitheizung

Projektdaten

Bauherr: Mauch GmbH,
Hilzingen
Bauunter- Sanitär Schwarz
nehmen: GmbH, Rielasingen
Fertigstellung: Juni 2018

Vorteile auf einen Blick

- Komplette Leistung durch Mall: von Beratung, Auslegung, Herstellung, Lieferung, Montage bis zu Wartung und Service alles aus einer Hand.
- Pumpwerk als monolithischer Stahlbetonbehälter: fugenlos und dicht; hält nahezu jeder statischen Belastung stand.
- Zuverlässige technische Komponenten: qualitativ hochwertig und ausfallsicher.
- Erhöhte Betriebssicherheit durch alternierend arbeitende Pumpen: Bei Ausfall einer Pumpe steht die andere Pumpe zur Verfügung.

PROJEKTBERICHT: PUMPSTATION MIT RÜCKSTAUSCHLEIFE MAUCH GMBH, HILZINGEN

Ausgangssituation

Das Garten-Center Mauch in Hilzingen, nahe Singen im Landkreis Konstanz, produziert jährlich 350.000 Pflanzen in eigenen Gewächshäusern und verkauft auf 6.000 m² Verkaufsfläche alles rund um den Garten. Die anfallenden WC-Abwässer der Mitarbeiter und Kunden wurden bisher über eine kleine, aber leider störungsanfällige Pumpstation in den Kanal gedrückt. Die Abwässer der angrenzenden Mitarbeiterwohnungen konnten direkt im freien Gefälle in den Kanal geleitet werden. Allerdings kam es hier regelmäßig zum Rückstau aus dem Kanal. Da ohnehin Umbau- und Erweiterungsarbeiten geplant waren, suchte die Unternehmerfamilie für die gesamten Abwässer nach einer betriebssicheren Lösung mit zuverlässigem Rückstauschutz.

Problemlösung

Die einzige von Störungen unabhängige Lösung bietet das Heben der Abwässer über die Rückstauenebene mittels einer Hebeanlage mit nachgeschalteter Rückstauschleife. In Hilzingen wurde daher eine Doppelpumpstation von Mall eingebaut, die so dimensioniert ist, dass auch eine Pumpe allein die anfallende Abwassermenge ableiten kann. Die Rückstauschleife gewährleistet, dass das Abwasser über die örtliche Rückstauenebene gehoben wird und so über diese Druckleitung keine Rückstaugefahr aus dem öffentlichen Kanal mehr besteht. Rückstauschleife und Steuerung der Pumpstation wurden in einem GFK-Freiluftschrank untergebracht. Zum Frostschutz verfügt die Rückstauschleife über eine selbstregelnde Rohrbegleitheizung und wurde innerhalb des Schrankes mit einer Isolierung ummantelt.

Bild: Mauch GmbH



PROJEKTBERICHT: FETTABSCHIEDER MIT PUMPSTATION UND RÜCKSTAUSCHLEIFE PARTYSERVICE KUNZMANN, ETTLINGEN

Ausgangssituation

In Ettlingen, südlich von Karlsruhe, hat das Karlsruher Event- und Catering-Unternehmen Kunzmann den FIRSTFLOOR gebaut, eine neue Event-Location mit vielfältigen Räumlichkeiten. Für die im Gebäude untergebrachte Küche mussten ein Fettabscheider und zu dessen Schutz eine Rückstausicherung eingeplant werden.

Problemlösung

Der Fettabscheider aus fugenlosem Stahlbeton wurde außerhalb des Gebäudes im Erdreich eingebaut. Die Einbaustelle bleibt als Parkplatz nutzbar und ist für die Entsorgung problemlos zugänglich. Da aber der Fettabscheider mit der Straße auf gleicher Ebene liegt, mussten darüber hinaus die Kompaktpumpstation LevaPur (Bild oben rechts) und nachgeordnet die Rückstauschleife LevaStop eingebaut werden. Zusammen heben sie das Abwasser über die Rückstauenebene und verhindern so einen eventuellen Rückstau in Folge von Starkregenereignissen.

Anlagenkomponenten

- Fettabscheider mit integriertem Schlammfang NeutraTip NG 7-700 mit Inliner
- Probenahmeschacht NeutraCheck
- Kompaktpumpstation LevaPur-D EX mit Doppelpumpwerk
- Rückstauschleife LevaStop

Projektdaten

Einbauort: Kunzmann Events GmbH, Karlsruhe
Planer: Planungsbüro Heinz Kluge, Ettlingen
Bauunternehmen: Theodor Trautmann GmbH, Karlsruhe
Fertigstellung: Mai 2018

Vorteile auf einen Blick

- Güteüberwachte Fertigbauweise aus fugenlosem Stahlbeton
- Anlagenteile mit Zulassung
- Typengeprüfte Statik, volle Befahrbarkeit der Anlagen
- Normgerechte Innenbeschichtung
- Störungsfreier Schutz vor Überflutung bei Rückstau im öffentlichen Kanalnetz (auch bei Stromausfall)



Bild: Kunzmann Events GmbH

Anlagenkomponenten

- Regenrückhaltebecken aus sechs Rechteck-Rahmenprofilen, Rückhaltevolumen 210 m³
- Integrierte Doppelpumpstation LevaFlow-S

Projektdaten

Bauherr: Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Ingelheim am Rhein
Planung: Awiplan-PPD GmbH, Filderstadt
Bauunternehmen: STRABAG AG, Sprendlingen
Fertigstellung: Januar 2022

Vorteile auf einen Blick

- Projektbegleitung durch Mall von der Planung bis zur Endmontage
- Erstellen einer projektbezogenen Statik
- Schnelle Montage, da Verwendung von Fertigteilen
- Schneller Einbau der Pumpen- und Armaturentechnik durch werkseitige Vormontage-Leistungen
- Becken, Schächte, Pumpen, Steuerung: alles aus einer Hand

PROJEKTBERICHT: REGENRÜCKHALTEBECKEN MIT PUMPSTATION BOEHRINGER PHARMA, INGELHEIM

Ausgangssituation

Das Pharmaunternehmen Boehringer errichtet am Firmensitz in Ingelheim am Rhein ein neues Biomasseheizkraftwerk. Es ist Teil verschiedener Infrastrukturprojekte, die das Ziel verfolgen, die betriebseigenen CO₂-Emissionen zu verringern. Ab 2023 versorgt das neue Kraftwerk den Standort in Ingelheim mit nachhaltig produziertem Strom. Energieträger ist Altholz, das sich nicht anderweitig verwerten lässt. Regenwasser, das auf den versiegelten Flächen des Kraftwerkareals anfällt, soll in die Kanalisation eingeleitet werden. Jedoch: Die erlaubte Einleitmenge ist begrenzt.

Problemlösung

Um das anfallende Wasser zunächst zu sammeln, wurde auf dem Gelände ein Rückhaltebecken aus Stahlbeton-Rahmenprofilen eingebaut. Es stellt ein nutzbares Speichervolumen von 210 Kubikmetern zur Verfügung. Hieraus lässt sich das Wasser dann dosiert abpumpen und der Kanalisation zuführen. Das erledigt eine im Rückhaltebecken installierte und redundant ausgeführte Doppelpumpstation. Ihr Fördervolumen von 40 Litern pro Sekunde entspricht der vorgegebenen Einleitbegrenzung.



Bild: Boehringer Ingelheim Pharma



- Autoren:
- Tom Kionka
Freier Fachjournalist, Serrfeld
tom.kionka@t-online.de
- Dr. Tim Peters
Diplom-Meteorologe,
Mitarbeiter Artificial Intelligence &
Data Development
Provinzial Versicherung AG, Münster
tim.peters@provinzial.de
- Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker
Honorarprofessor für Urbane Hydrologie
an der Technischen Universität Berlin,
Geschäftsführer der Ingenieurgesellschaft
Prof. Dr. Sieker mbH, Hoppegarten
h.sieker@sieker.de
- Ivana Širić
B. Eng. Wirtschaft.-Ing.,
Leitung/Produktmanagement
Pumpen- und Anlagentechnik,
Mall GmbH, Donaueschingen
ivana.siric@mall.info
- Dirk Steuer
M. Sc. Wirtschaft.-Ing.,
Verkaufsleitung,
Mall GmbH, Donaueschingen
dirk.steuer@mall.info
- Herausgeber: Mall GmbH, Donaueschingen, www.mall.info
3. aktualisierte Auflage, Donaueschingen 2023

Der Klimawandel verschärft Risikoszenarien für Immobilienbesitzer. Neben Hitze, Dürre und Sturm legen insbesondere Starkregenereignisse an Häufigkeit und Intensität zu. Massive Niederschlagsmengen in kurzer Zeit fluten Grundstücke, schädigen Gebäude, vernichten Inventar. Und das gleich auf zweierlei Weise: durch Überflutung einerseits, per Rückstau aus überlasteter Kanalisation andererseits.

Beidem widmet sich dieser Ratgeber. Der Kreis jener, die persönlich betroffen oder fachlich mit der Thematik befasst sind, umfasst Eigentümer von Grundstücken und Gebäuden einerseits, Mitarbeiter und Entscheider in Architektur- und Ingenieurbüros, Entwässerungsbetrieben, kommunaler Verwaltung, Handwerksfirmen sowie Wohnungswirtschaft andererseits. Ihnen allen entfalten die Autoren klar und praxisbezogen das gesamte fachliche Spektrum der Überflutungs- und Rückstauthematik. Kompetente Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit zu vermitteln, ist das Ziel dieser Publikation.

Der vorliegende Ratgeber spannt daher einen umfassenden Themenbogen. Einleitend ordnet er das Starkregenphänomen in den geoklimatischen und geopolitischen Kontext des Klimawandels ein. Dann führen Experten in die fachlichen Details, erklären im Kontext der Siedlungswasserwirtschaft, aufgrund welcher ursächlichen Zusammenhänge sich Überflutungs- und Rückstaulagen aufbauen, beschreiben die Möglichkeiten für technischen und baulichen Schutz, diskutieren das Spektrum versicherungsseitiger Aspekte und bringen Übersicht ins Geflecht anzuwendender Normen. Abrundend macht die Broschüre Schutzmaßnahmen anhand typischer Anwendungsbeispiele ganz konkret.

mall
umweltsysteme
www.mall.info