

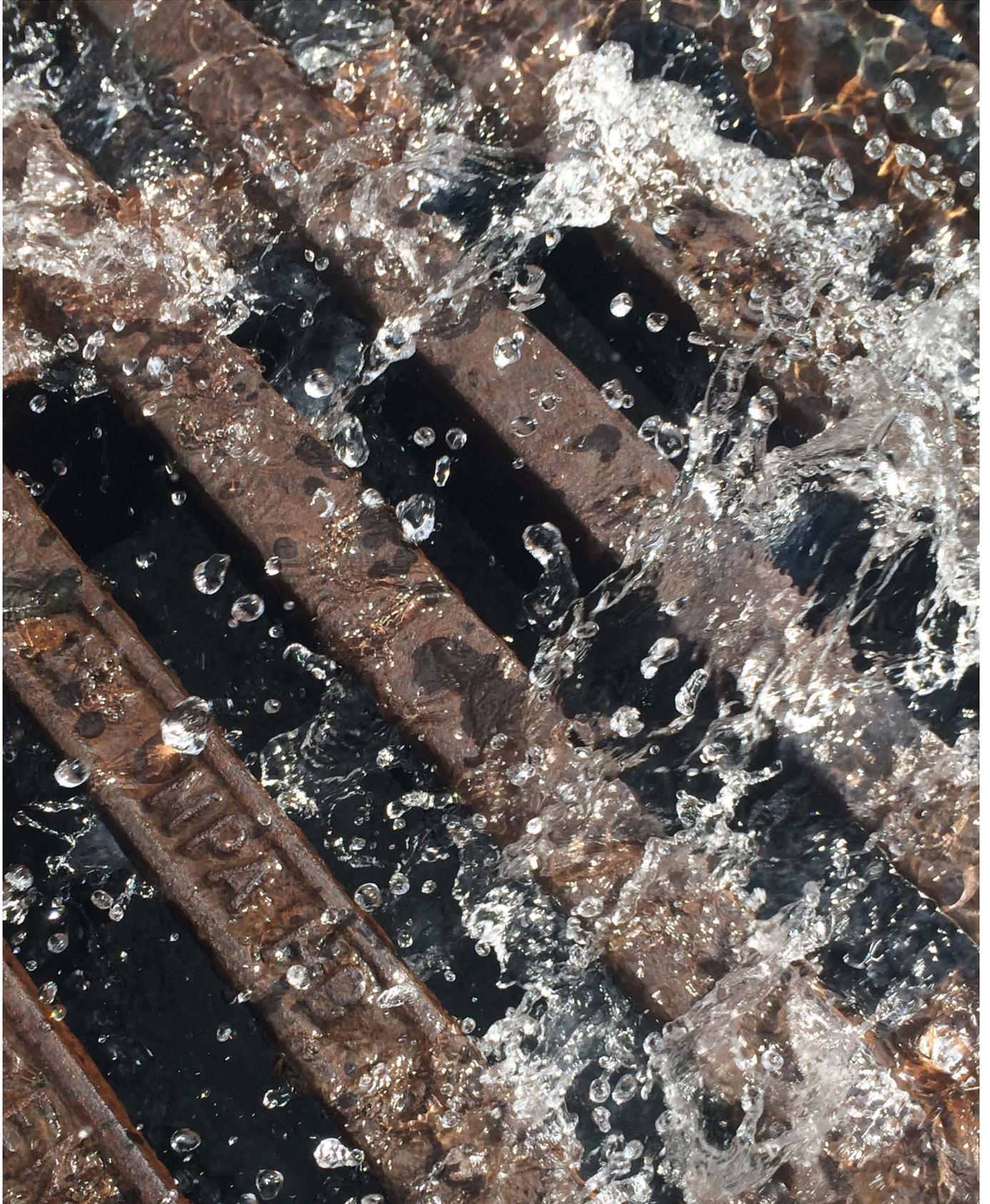
Wassersensibel planen und bauen in Köln

Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer,
Bauwillige und Architekten



Inhalt

Vorwort	5
1. Einleitung	6
2. Starkregenabflüsse	9
3. Rückstau aus dem Kanal	21
4. Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit	29
5. Checklisten	35
6. Glossar	41
7. Quellenverzeichnis	42



Vorwort



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Starkregen, Sturzfluten, Rückstau: Wasser ist eine Elementarkraft. Wir von den Stadtentwässerungsbetrieben (StEB Köln) tun viel dafür, dass Sie und Ihr Eigentum bei solchen Naturereignissen keinen Schaden erleiden. Vieles können Sie jedoch auch selbst tun, zu manchen Vorsorgemaßnahmen sind Sie als Planer oder Bauherr sogar verpflichtet. Mit dem vorliegenden Leitfaden möchten wir Ihnen praktische Hinweise geben, welche Schwachstellen es auf Ihrem Grundstück bzw. in Ihrem Haus gegenüber Starkregen geben könnte. Darüber hinaus wollen wir aufzeigen, wie Sie Ihr Objekt wirksam vor Schäden durch die Folgen von Starkregen, Rückstau oder Sickerwasser schützen können.

Ich wünsche Ihnen aufschlussreiche Erkenntnisse bei der Lektüre dieses Leitfadens.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'O. Schaaf'. The signature is stylized and written in a cursive script.

*Dipl. Ing. Otto Schaaf
Vorstand der StEB Köln, AöR*

1. Einleitung

In den zurückliegenden Jahrzehnten haben lokal auftretende Starkregen auch in Köln mehrfach Überflutungen mit erheblichen Schäden verursacht. Durch den prognostizierten Klimawandel und die damit sehr wahrscheinlich einhergehende Zunahme extremer Regenereignisse wird sich die Überflutungsgefahr in Zukunft spürbar erhöhen. Der Gesamtniederschlag nimmt zwar im Sommerhalbjahr ab, dafür können einzelne Starkregen lokal deutlich intensiver ausfallen.

Durch den prognostizierten Klimawandel und die Zunahme extremer Regen wird sich die Überflutungsgefahr spürbar erhöhen.

Bei außergewöhnlichen Regen übersteigen die Niederschlagsabflüsse die Leistungsfähigkeit von Kanälen, Leitungen und Gewässern oft deutlich. Die daraus resultierenden Überflutungen oder Sturzfluten können zu erheblichen Schäden an Gebäuden und auch zu Personenschäden führen.

Das Wasser kann bei einem Starkregenereignis auf drei unterschiedlichen Wegen [Abb. 2b] in ein Haus eindringen und dort Schäden verursachen:

1. Außergewöhnliche Niederschlagsereignisse können zu Überflutungen auf Straßen führen mit der Folge, dass **Starkregenabflüsse** über tiefer liegende Gebäudeöffnungen (zum Beispiel Türen, Treppen, Lichtschächte oder Garageneinfahrten) in Gebäude eintreten.
2. Daneben können starke Regenfälle in ungesicherten Kellern zu Überschwemmungen durch **Rückstau aus der Kanalisation** führen.
3. Nicht zuletzt kann es nach Starkregen oder während lang anhaltender Nässeperioden durch ein **Aufstauen von Sickerwasser** zu Vernässungen der Gebäudehülle oder zu einem unterirdischen Druck auf Gebäude kommen.

Um künftige Schäden an Gebäuden und Hausrat durch extreme Niederschläge zu vermeiden oder zumindest abzumildern, ist es erforderlich, Maßnahmen zu ergreifen. Die StEB Köln tragen bereits heute durch eine kompetente Planung und den gewissenhaften Betrieb des Kölner Kanalnetzes aktiv zum Schutz vor den Folgen von Starkregen bei. Hierzu zählen unter anderem die Schaffung von Regenrückhalteräumen und die regelmäßige Inspektion, Wartung und



Abb. 1

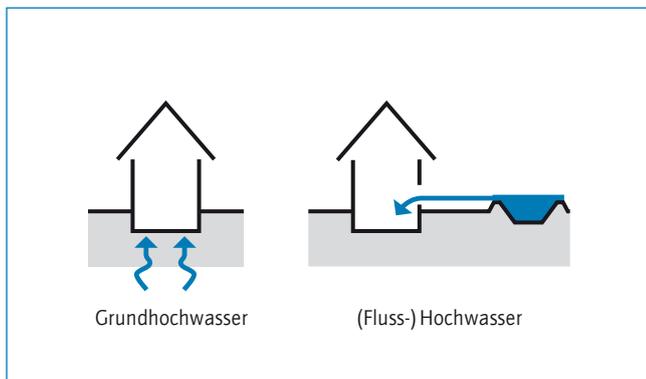


Abb. 2a
Überflutungsgefahren nahe Gewässern*

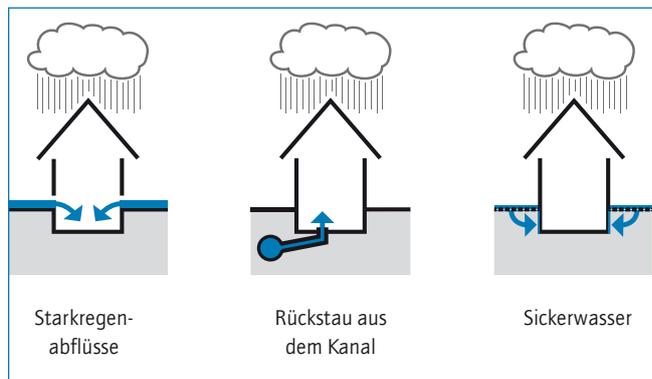


Abb. 2b
Überflutungsgefahren bei Starkregen

Instandsetzung der Kanalisation. In den vergangenen Jahren erfolgten zudem zahlreiche Investitionen in das Kanalnetz, um Schäden durch extreme Regen zu verringern.

Der Umgang mit Starkregen kann sich jedoch nicht auf die öffentlichen Entwässerungssysteme beschränken. Der Bau von Kanälen, die solche Wassermengen vollständig ableiten könnten, ist nicht realisierbar. Die Kosten für eine entsprechende Vergrößerung wären durch den enormen Anstieg der Abwassergebühren für die Kölner Bürger und Unternehmen nicht mehr tragbar. Zudem wäre in der dicht bebauten Stadt und in den mit Leitungen durchzogenen Straßen kaum Platz für weiteren Rückhalteraum.

Selbst wenn das Kanalsystem das zusätzliche Wasser aufnehmen könnte, wäre damit nur ein Teil des Problems gelöst. Der zweite Engpass sind nämlich die Abflüsse über Dächer und Straßen. Bei einem Starkregen werden auch sie überlastet, und das Wasser tritt unkontrolliert aus. Am Kanal kommen diese Wassermengen gar nicht erst an.



Abb. 3

* Schutz vor Hochwasser und Grundhochwasser

Einige Gebäude in Köln befinden sich in der Nähe des Rheins und sind daher auch vor der Gefahr durch Hochwasser zu schützen. Bei höheren Wasserständen gefährdet ebenfalls steigendes Grundhochwasser selbst weiter vom Rhein entfernte und tief liegende Stadtteile. Maßnahmen zum Hochwasser- und Grundhochwasserschutz werden in diesem Leitfaden nicht behandelt. Lesen Sie hierzu bitte die gesonderten Info-Blätter der StEB Köln:

- Hochwasser-Info für die Bewohner von gefährdeten Gebieten in der Stadt Köln
- Grundhochwasser – die unterschätzte Gefahr. Informationen zu Ursachen und Schutzmaßnahmen

Die Broschüren sind online erhältlich unter:
www.steb-koeln.de/starkregen/

1. Einleitung

Seltene und außergewöhnliche Regen sind trotz aller öffentlicher Vorsorgemaßnahmen nicht allein durch die städtische Infrastruktur zu beherrschen. Das Kölner Kanalnetz ist aufgrund statistisch berechneter Regenmengen so dimensioniert, dass es solche Starkregen (sogenannte Bemessungsregen) aufnehmen kann, die statistisch jedoch nur ungefähr alle drei bis zehn Jahre auftreten [Abb. 4].

Eine hundertprozentige Absicherung gegen die Folgen von Starkregen ist technisch nicht möglich. Ein gewisses Risiko bleibt immer!

Sobald die Kapazitäten der Kanäle bei einem seltenen oder außergewöhnlichen Starkregen überschritten werden, kommt es zu einem Überstau und zum Austritt von Kanalwasser an der Oberfläche oder (bei fehlenden Sicherungssystemen) zum Rückstau von Abwasser in Gebäudekellern. Dies wird auch in Zukunft kaum vermeidbar sein.

Es ist daher notwendig, dass Sie als Planer oder Eigentümer eines Gebäudes frühzeitig Maßnahmen ergreifen und Sicherungssysteme einbauen, welche den Schutz des Gebäudes vor Überflutungsschäden bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen erhöhen. Bedenken Sie dabei jedoch, dass eine hundertprozentige Absicherung gegen die Folgen von Starkregen technisch nicht möglich ist. Ein gewisses Risiko bleibt immer!

Mit dem vorliegenden Leitfaden möchten wir Hauseigentümer, Bauwillige und Planer auf die Gefahren von Starkregen hinweisen und ihnen praktische Hinweise für eine wassersensible Grundstücks- und Gebäudegestaltung geben. Dabei wird in den folgenden Kapiteln zwischen den unterschiedlichen Gefahren des Eintritts von oberflächigen **Starkregenabflüssen**, des **Rückstaus** aus der Kanalisation und der Beeinträchtigung des Gebäudes durch (aufstauendes) **Sickerwasser** unterschieden.

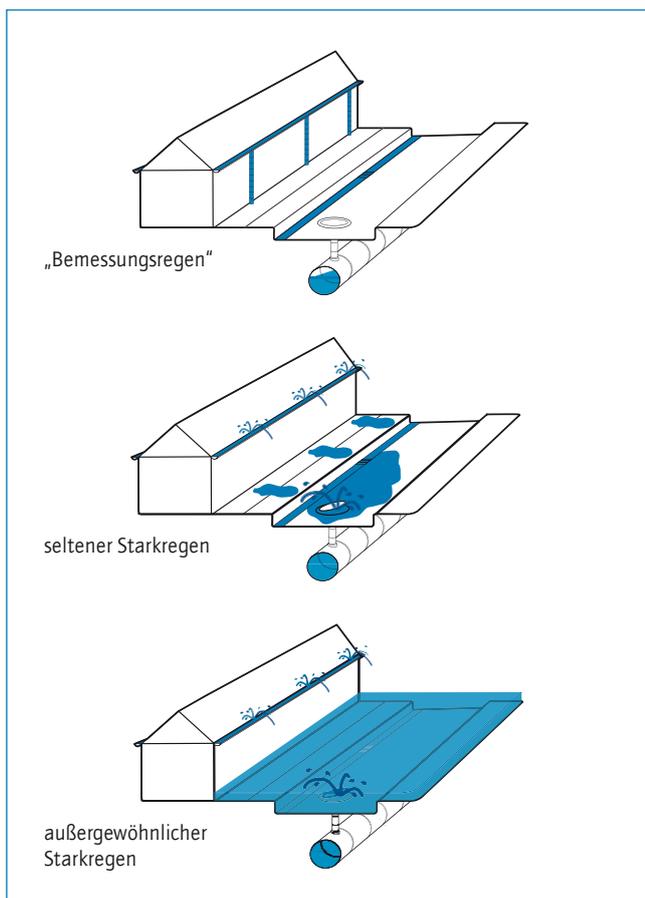


Abb. 4
Belastungszustand je nach Intensität des Regens

Ihre Pflichten zum Objektschutz

Zu manchen Schutzmaßnahmen sind Sie als Grundstücks- bzw. Hausbesitzer nach den geltenden Vorschriften sogar verpflichtet. Wenn die vorgeschriebenen Sicherungen fehlen, sind Sie für die dadurch entstehenden Schäden selbst verantwortlich. Sofern die Entwässerung Ihres Grundstückes nicht den Regeln der Technik entspricht, können die Versicherungen die Schadensregulierung einschränken oder sogar ablehnen. Bei besonders starken Ereignissen ist auch keine Haftung der Kommune mehr gegeben, da höhere Gewalt vorliegt.

Die entsprechenden Bestimmungen zum Objektschutz finden sich in der städtischen Entwässerungssatzung und in den Vorschriften der DIN EN 752 (Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden), der DIN EN 12056 (Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden) sowie der DIN 1986 Teil 100 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke).

2. Starkregenabflüsse



2. Starkregenabflüsse

Schadensentstehung und Schadensbilder

Was ist ein Starkregen?

Von Starkregen spricht man, wenn in kurzer Zeit außergewöhnlich große Niederschlagsmengen auftreten. Solche extremen Regenereignisse gab es schon immer. Durch die globale Klimaveränderung ist jedoch davon auszugehen, dass es zukünftig auch in Köln häufiger zu außergewöhnlich starken Wolkenbrüchen kommen wird.

Was sind die Ursachen für Starkregen?

Starkregen hängen vor allem von der Lufttemperatur und von der Windstärke ab. Mit steigenden Temperaturen, gerade an heißen Sommertagen, kann mehr Wasserdampf in der Atmosphäre aufgenommen und gehalten werden. Der Wasserdampf kondensiert manchmal schlagartig und ergießt sich auf relativ kleine Niederschlagsgebiete. Ort und Zeitpunkt des Auftretens solcher Gewitter sind kaum vorherzusagen und für die Betroffenen daher sehr überraschend. Meist dauern sie nur kurz und betreffen lediglich ein kleines Gebiet.

Wie wirken sich Starkregen und Sturzfluten aus?

Bei einem Starkregen fällt mitunter innerhalb weniger Minuten oder Stunden die durchschnittliche Niederschlagsmenge eines ganzen Monats. Wenn solche Regenmengen in sehr kurzer Zeit fallen, kann es durch ansteigende kleine Gewässer, durch abfließendes Hangwasser, durch überlastete Kanäle oder durch Wasser, das nicht in einen Kanal gelangt, zu lokalen Überflutungen kommen. Bacheinläufe oder Durchgänge unter Brücken können während eines Starkregens durch mitgeführtes Schwemmgut verstopfen und wie ein Damm zu weiteren Überflutungen führen.

Der Boden hat bei einem Starkregen nicht genug Zeit, das zusätzliche Wasser aufzunehmen. Noch schlimmer ist die Situation, wenn es vorher eine Zeit lang überhaupt nicht geregnet hat, da die trockenen Grünflächen nur langsam Wasser aufnehmen. In diesem Fall fließen Regenwasser und Schlamm ungehindert über den harten Boden in tiefer liegende Gebiete und können dort große Schäden an Wohn- und Gewerbegebäuden sowie an der städtischen Infrastruktur anrichten.

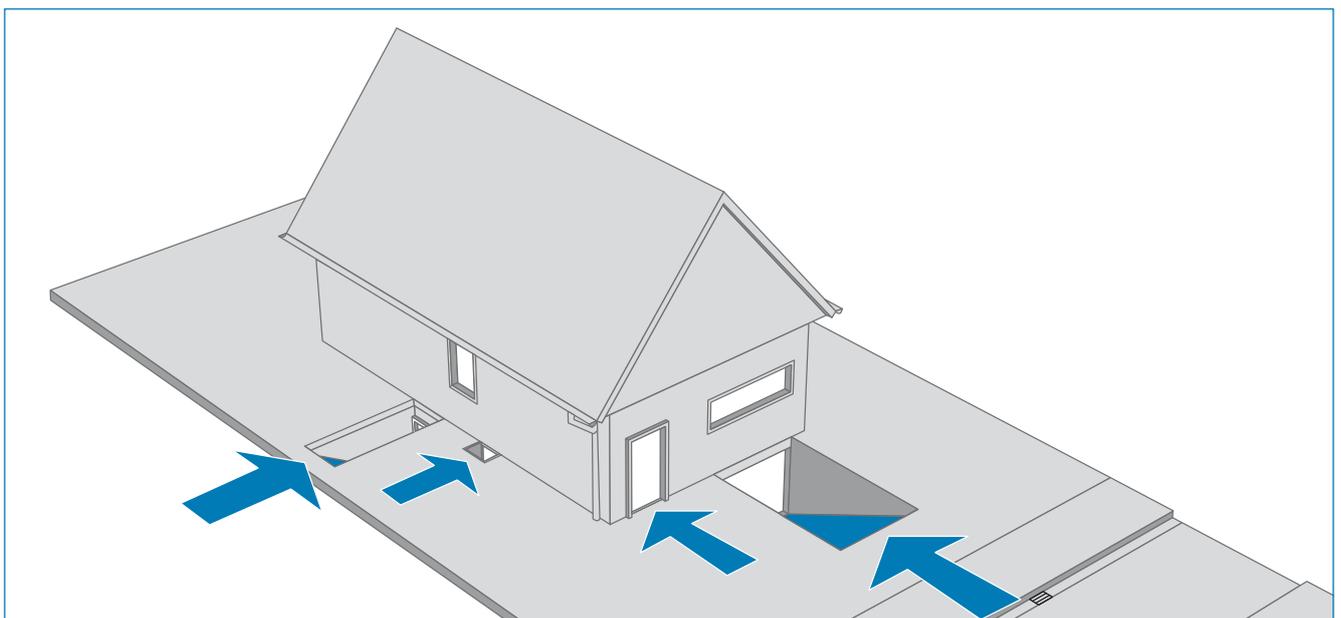


Abb. 5
Eintrittswege für Starkregenabflüsse



Welche Lagen sind besonders gefährdet?

Bereits durch die Betrachtung der Topographie und der baulichen Gegebenheiten vor Ort können Sie erkennen, ob Ihr Grundstück durch Überflutungen infolge von Starkregen oder Sturzfluten gefährdet ist. Bestimmte Lagen sind stärker von einer Überschwemmung bedroht als andere: Gefährdet sind vor allem Gebäude an Hängen, in Senken oder in der Nähe von Bächen. Je nach Stärke des Niederschlagsereignisses kann es jedoch jedes Gebäude treffen.

Welche Schäden können auftreten?

Schäden können einerseits entstehen, wenn das Regenwasser zum Beispiel durch ungeschützte Lichtschächte, bodennahe Fenster, Abgänge und Einfahrten sowie durch Tür- und Fensteröffnungen in Kellerräume eintritt [Abb. 5]. Je nach Gebäudehöhe können, besonders bei Gebäuden in lokalen Senken, das Erdgeschoss und infolgedessen auch Keller geflutet werden.

Bei nicht ausreichend abgedichteten Außenwänden ist im Gebäude mit durchsickerndem Wasser zu rechnen. Undichte Stellen finden sich häufig an Fugen, Leitungen oder Wandanschlüssen. Bei Außenverkleidungen aus Verblendmauerwerk kann das Wasser unter Umständen durch Lüftungs-



Abb. 6

öffnungen hinter die Mauer fließen und dort zu einer Durchnässung der Gebäudehülle führen.

Auch wenn es auf einem Grundstück bisher noch nie zu Schäden durch Starkregen gekommen ist, kann man sich nicht darauf verlassen, dass dies auch in Zukunft so bleibt!

Wenn Ihr Grundstück an einem Hang liegt, kann es zu Erosionen und Abschwemmungen kommen, die einen Eintritt von Wasser und Schlamm auf der Hangseite Ihres Gebäudes zur Folge haben können.

Mögliche Folgen von Starkregen

- Überflutung von Kellerräumen mit möglichen Schäden an Waschmaschinen, Trocknern, Werkzeugen, Hobbyräumen
- Überflutung von Tiefgaragen mit möglichen Schäden an PKW, Motorrad, Fahrrad
- Überflutung des Erdgeschosses bei Gebäuden in Senken
- Überflutung von Souterrainwohnungen
- Überflutung von Gärten und Terrassen
- Beschädigung der Gebäudesubstanz (Schimmelformbildung, Vernässung, zurückbleibende Schadstoffbelastung)
- Aufschwimmen von Öltanks und Ölschäden

Gefährdete Bereiche

- Grundstücke in der Nähe von Fließgewässern
- Grundstücke in hochversiegelten Gewerbe- und Industrieflächen
- Bereiche ohne ausgeprägte Bordsteinkante
- Grundstücke unterhalb des Gehwegniveaus, in Senken und an Straßentiefpunkten
- Tiefgaragen, Souterrain- und Kellerräume
- Grundstücke mit zu klein bemessener Dach-, Grundstücks- oder Hofentwässerung
- Grundstücke ohne Rückstausicherung

2. Starkregenabflüsse

Schutzmaßnahmen gegen Starkregenabflüsse

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich vor Schäden durch Starkregenabflüsse zu schützen: Zunächst kann ein Zuströmen zum Gebäude durch **abschirmende Maßnahmen** [Abb. 7] verhindert werden. Lässt sich ein Zufluss von Wasser so nicht vermeiden, können Sie fest installierte oder mobile **Abdichtungs- und Schutzeinrichtungen** [Abb. 8] am Gebäude vorsehen. Falls auch diese Option nicht infrage kommt, bleibt nur noch die Möglichkeit einer „**nassen Vorsorge**“ [Abb. 9], bei der die kontrollierte Flutung bestimmter Bereiche des Gebäudes in Kauf genommen wird.

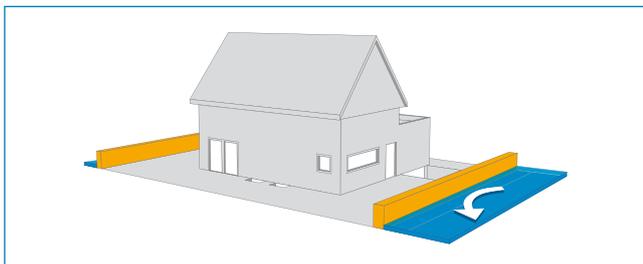


Abb. 7
Strategie 1: Abschirmung des Gebäudes

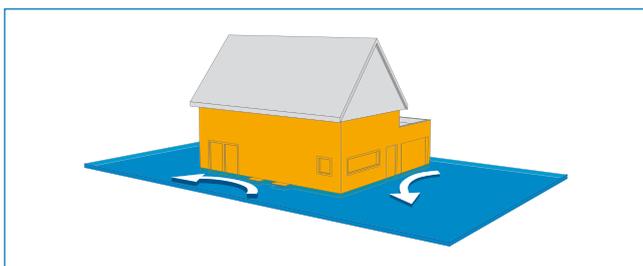


Abb. 8
Strategie 2: Abdichtung des Gebäudes

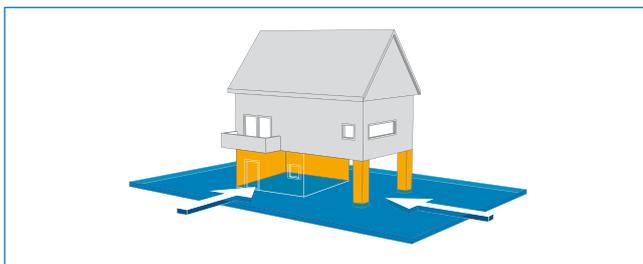


Abb. 9
Strategie 3: „nasse Vorsorge“

1. Abschirmung des Gebäudes

Ziel abschirmender Maßnahmen ist es, das bei Starkregen zufließende Wasser von der Gebäudehülle bzw. von den Gebäudeöffnungen fernzuhalten. Bei einer Neuplanung kann dies bereits durch eine entsprechende Standortwahl und eine angepasste Geländegestaltung erreicht werden. Sind diese Möglichkeiten nicht gegeben, kann mithilfe von Bodenschwellen oder Aufkantungungen an den Gebäudeöffnungen und -zugängen ein Wassereintritt vermieden werden.

Bei allen Maßnahmen zur Abschirmung eines Gebäudes sollten Sie grundsätzlich darauf achten, dass durch die Barrieren die Gefährdung an anderer Stelle nicht erhöht wird. Zudem sollten Sie abschirmende Maßnahmen für den Fall, dass die Höhe der Wassersperren überschritten wird, grundsätzlich mit Abdichtungen am Gebäude kombinieren, die für einen zusätzlichen Schutz sorgen. Auch sollte gleichzeitig immer sichergestellt sein, dass weder aufstauendes Sickerwasser noch rückstauendes Kanalwasser in das Gebäude eindringen kann (siehe folgende Kapitel).

Bei der Standortwahl eines Gebäudes sollten Sie immer die örtlichen Geländebeziehungen im Hinblick auf den Oberflächenabfluss beachten. Durch eine frühzeitige Analyse der topographischen Lage kann die Gefährdung eines Gebäudes durch abfließendes Oberflächenwasser bei Starkregen erkannt werden. Bei der Einschätzung sollten Sie dabei neben Ihrem Baugrundstück auch die Abflüsse auf den daran angrenzenden Grundstücken und Verkehrsflächen mit berücksichtigen.

Grundsätzlich sollten Sie bei der Wahl des Gebäudestandortes Bereiche vermeiden, an denen sich Regenwasser sammeln kann, z. B. in Mulden oder Senken. Ein zum Gebäude abfallendes Gelände kann das Eindringen von Oberflächenwasser begünstigen. Durch eine entsprechende Standortwahl bzw. durch eine konsequente Terraingestaltung können Sie einen Zufluss vermeiden. Die Geländeneigung sollte dabei immer vom Gebäude aus abfallend verlaufen [Abb. 10]. Bei einem Neubau stellt eine Aufschüttung des Geländes die kostengünstigste und wirksamste Maßnahme dar, um Über-



flutungsschäden zu vermeiden. Sie sollten den Abfluss von einem Grundstück allerdings immer so gestalten, dass weder in den öffentlichen Straßenraum entwässert wird noch dass Dritte zusätzlich gefährdet werden. Sofern der Platz dafür vorhanden ist, kann das Niederschlagswasser auf dem Grundstück entweder in eine Retentionsmulde [Abb. 11] oder auf

einen Notwasserweg [Abb. 12] geleitet werden. Dort kann es (je nach Durchlässigkeit des Bodens) entweder versickern oder gedrosselt in das Entwässerungssystem beziehungsweise in weniger gefährdete Bereiche abgeleitet werden.

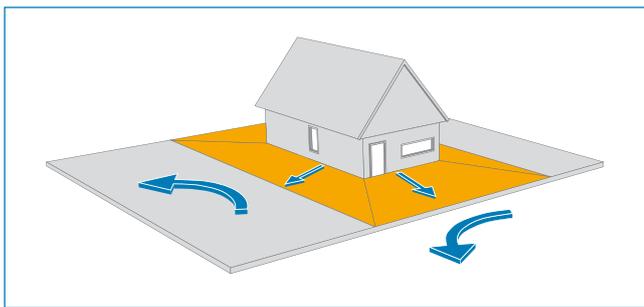


Abb. 10a
Abflusssensible Geländegestaltung



Abb. 10b

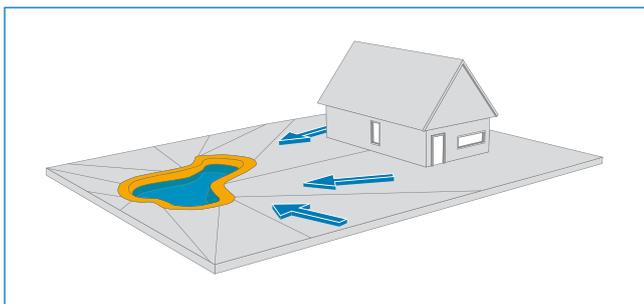


Abb. 11a
Sammeln in einer Retentionsmulde



Abb. 11b

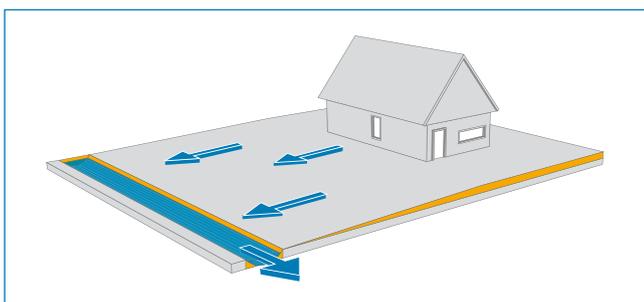


Abb. 12a
Ableitung über Notwasserweg



Abb. 12b

2. Starkregenabflüsse

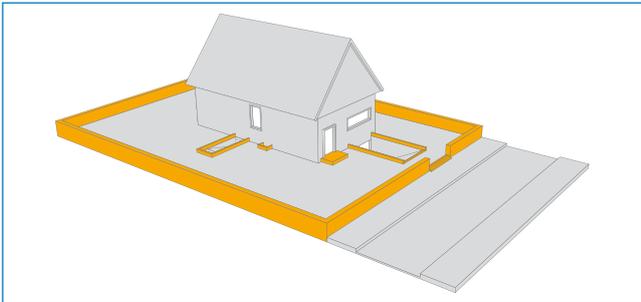


Abb. 13
Möglichkeiten der Aufkantung

Aufkantung und Schwellen

Die Öffnungen von Gebäuden und Grundstücken sollten generell über der Rückstauenebene (i. d. R. Bordsteinkante, vgl. Seite 22 f.) angelegt sein, um einen Zufluss von Oberflächenwasser zu vermeiden. Ist dies, wie häufig im Bestand, nicht der Fall, können Sie die Gefahr des Wassereintritts nur durch Aufkantung oder Bodenschwellen an den gefährdeten Stellen vermindern [Abb. 13]. Derartige Maßnahmen können allerdings die Barrierefreiheit, die Gebäudegestaltung oder unter Umständen die Grundstücksnutzung beeinträchtigen.

a) Wassersperren am Grundstück

Um das Eindringen von Regenwasser von oben liegenden Verkehrsflächen oder von Nachbargrundstücken zu vermeiden, empfiehlt es sich, das Grundstück nach Möglichkeit an den gefährdeten Stellen mit Mauern und kleinen Wällen einzufassen. Insbesondere Erddämme bieten dabei landschaftsplanerisch gute Lösungen. Im Bereich der Barriere bedarf es des Rückhaltes vor Ort mit anschließender Versi-

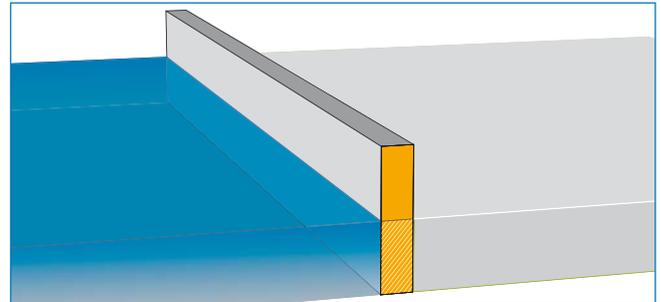


Abb. 14
Unterirdische Abdichtung einer Schutzmauer

ckerung oder einer gedrosselten Ableitung des Wassers. Bei einem längeren Wasserstau sollten Sie sicherstellen, dass die Schutzmauern bzw. -dämme auch im Untergrund dicht sind [Abb. 14].

Bei Zufahrten zu tiefer liegenden Garagen oder Räumen können Sie mittels Rampen und Bodenschwellen zur Erhöhung der Einfahrt [Abb. 15; 16] ein Überfließen und den Eintritt von Regenwasser verhindern. Durch eine entsprechende Geländegestaltung gilt es darüber hinaus zu vermeiden, dass Wasser auf anderen Wegen vom eigenen Grundstück in die Zufahrtsbereiche gelangt.

Die Bodenschwelle ist abzudichten, um ein Durchsickern zu vermeiden. Zudem darf sie den öffentlichen Verkehrsraum nicht gefährden. Die Vorschriften zu Garagenrampen in § 120 (2) der Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten (SBauVO NRW) sind hier zu beachten. Demnach muss zwischen der öffentlichen Verkehrsfläche und einer Rampe mit mehr als 10% Neigung eine Fläche von mindestens 3 m Länge liegen, deren Neigung nicht mehr als 10% beträgt. Bei Rampen von Kleingaragen können Ausnahmen zugelassen werden, wenn hinsichtlich der Verkehrssicherheit keine Bedenken bestehen.



Abb. 15
Garagenzufahrt mit Schutzschwelle

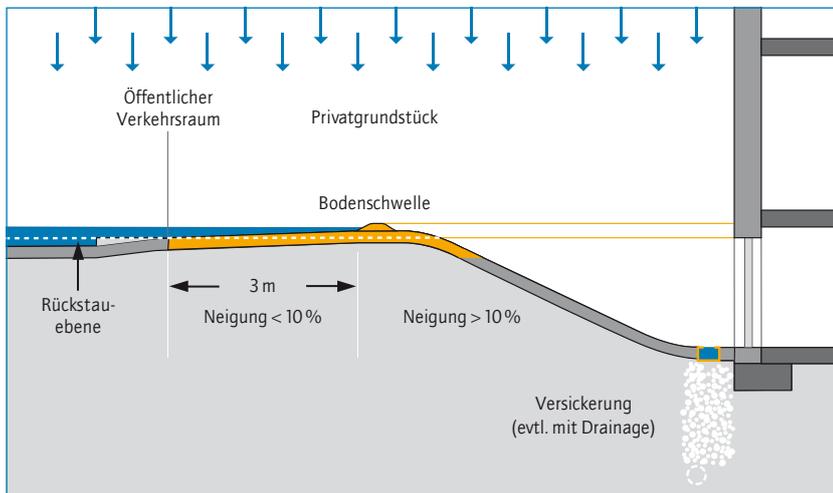


Abb. 16
Bodenschwelle vor Tiefgaragenzufahrt

b) Wassersperren am Gebäude

Bei Neubauten sollten Sie, falls möglich, auf ebenerdige Gebäudezugänge und sonstige Gebäudeöffnungen auf bzw. unterhalb der Rückstau-ebene verzichten und die Türen über Treppenstufen oder Rampen zugänglich machen [Abb. 19; 21]. Die Oberkanten von Kellertreppen und Lichtschächten sollten Sie generell nicht geländegleich, sondern mindestens 10 cm bis 15 cm höher anlegen.

Im Bestand können Sie Kellertreppenzugänge durch den nachträglichen Einsatz von Stufen oder Schwellen anheben

[Abb. 17b]. Auch die Oberkanten von Lichtschächten können mittels einer Aufkantung von mindestens 15 cm bis zu 30 cm erhöht werden, um sie nachträglich vor Oberflächenwasser abzuschirmen [Abb. 20]. Einen zusätzlichen Schutz können Sie durch eine Überdachung von Treppen und Schächten erzielen.

Die Sohlen von Schächten und Treppen sollten mindestens 15 cm unterhalb der Kelleröffnungen liegen, um Druck auf Fenster und Türen durch aufstauendes Regenwasser zu vermeiden.

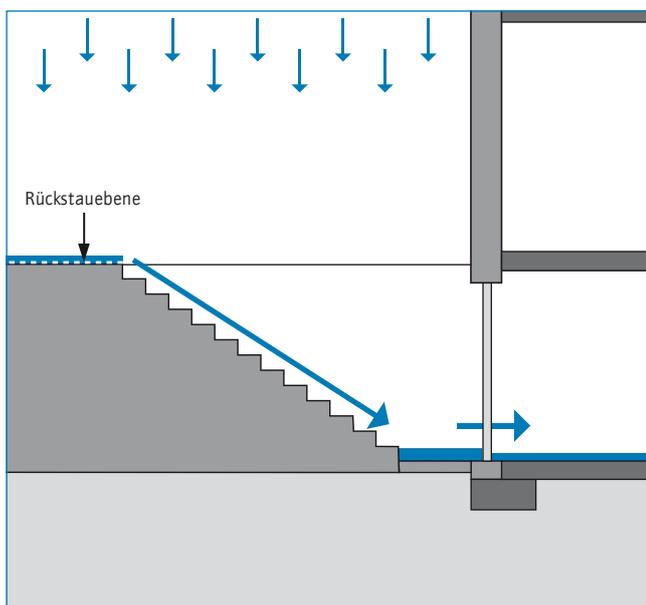


Abb. 17a
Kellertreppe | FALSCH

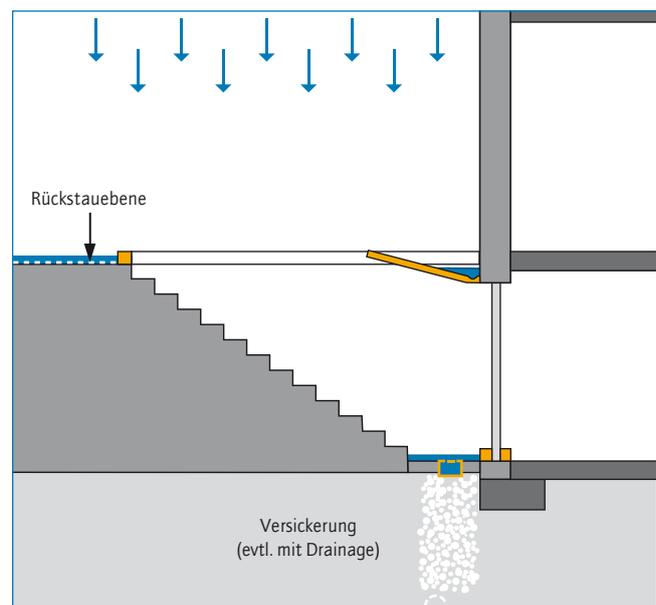


Abb. 17b
Kellertreppe | RICHTIG

2. Starkregenabflüsse



Abb. 18
Kellerfenster mit Sockel



Abb. 19
Aufkantung am Gebäudezugang

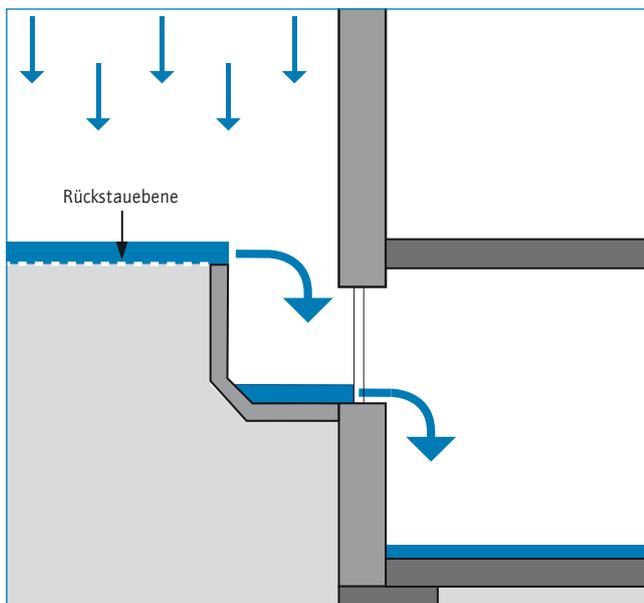


Abb. 20a
Lichtschacht | FALSCH

Am Tiefpunkt von Lichtschächten, Kellertreppen und Zufahrten muss das sich sammelnde Regenwasser entweder vor Ort durch den Boden versickern können oder durch einen Ablauf abgeleitet werden. Sofern die Ableitung in den Kanal erfolgt, müssen Sie diesen Ablauf mit einer Rückstausicherung (bzw. einer Hebeanlage) versehen.

An Rampen zu tief liegender Garagen erreicht das Regenwasser durch die stärkere Neigung eine höhere Fließgeschwindigkeit. Hierdurch kann es eventuell zu einer Überströmung der Abflussrinne und einer daraus resultierenden Überflutung der Garage kommen. An diesen Stellen sollten Sie daher einerseits Entwässerungsrinnen mit entsprechend größeren Nennweiten (mindestens 150 mm) wählen. Darüber hinaus sollten Sie zur Abdeckung der Rinnen möglichst Maschen-, Gitter- oder Längsstabroste verwenden, um das Schluckvermögen der Rinne zu erhöhen und ein Überströmen weitestgehend zu vermeiden.

c) Mobile Wassersperren

Neben den zuvor dargestellten fest installierten Schutzmaßnahmen besteht die Möglichkeit, Gebäudeöffnungen wie Türen und Fenster oder Zufahrten zum Grundstück oder zur Tiefgarage mithilfe transportabler Barriersysteme zu verschließen [Abb. 22].

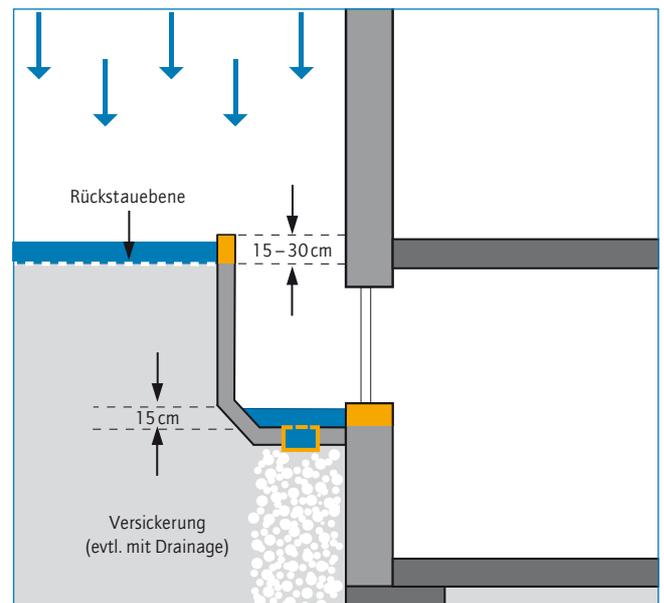


Abb. 20b
Lichtschacht | RICHTIG

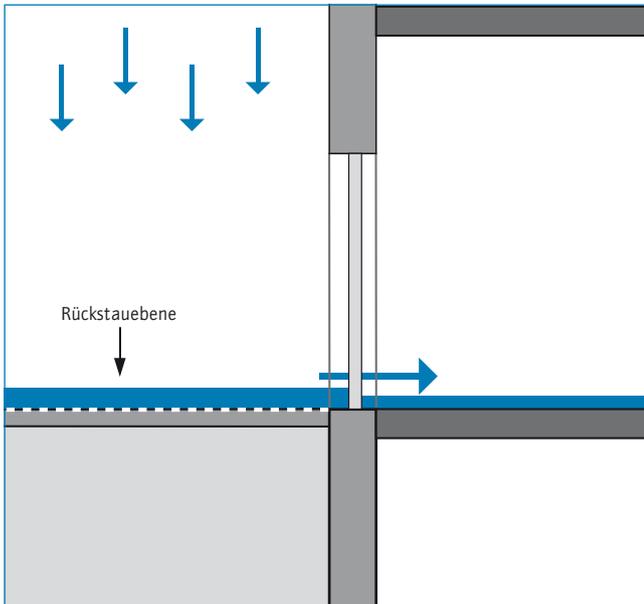


Abb. 21a
Gebäudezugang | FALSCH

Im Falle eines Starkregens können Dämmbalken (z. B. aus Aluminium) innerhalb weniger Minuten in fest verankerte Halterungs- und Führungssysteme eingesetzt und mithilfe von Spannvorrichtungen dicht zusammengepresst werden. Eine zusätzliche Dichtung an der Unterseite ist erforderlich.

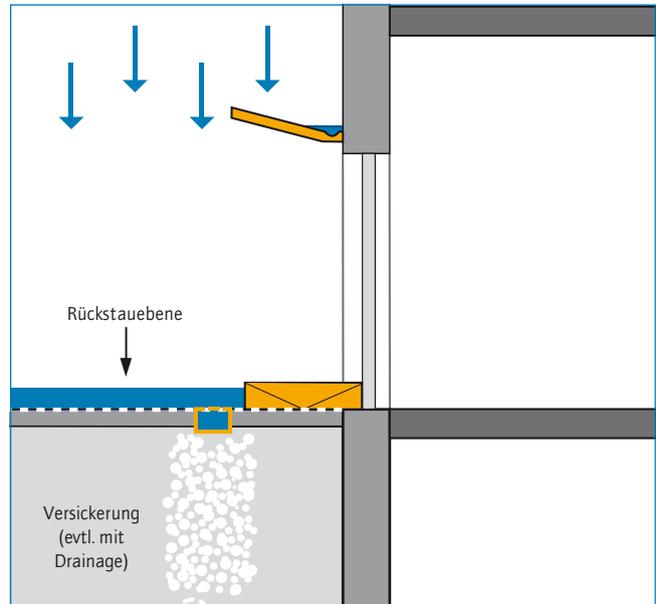


Abb. 21b
Gebäudezugang | RICHTIG

Die Kosten mobiler Barriersysteme, zum Beispiel Dämmbalken, betragen pro Quadratmeter Balkenfläche ca. 750 – 2000 Euro. Bei geringen Wasserständen ist dagegen eine Abschottung mit Sandsäcken die einfachere und kostengünstigere Lösung.

Mobile Barriersysteme

Anders als im Hochwasserschutz sind mobile Schutzsysteme für Starkregen nur bedingt geeignet. Während am Rhein lange Vorwarnzeiten gegeben sind, gibt es bei Überlastungen des Kanalnetzes oder bei Überschwemmungen aus kleineren Gewässern kaum Vorbereitungszeit für entsprechende Schutzmaßnahmen. Starkniederschläge lassen sich nur kurzfristig vorhersagen, und die Abflussbildung erfolgt im Ereignisfall sehr schnell. Mobile oder teilmobile Überflutungsschutzelemente sollten daher nur dann zum Einsatz kommen, wenn fest installierte Systeme aus funktionalen, technischen oder ästhetischen Gründen nicht adäquat sind oder wenn zusätzlicher Schutzbedarf besteht.



Abb. 22
Mobile Schutzbarriere

2. Starkregenabflüsse

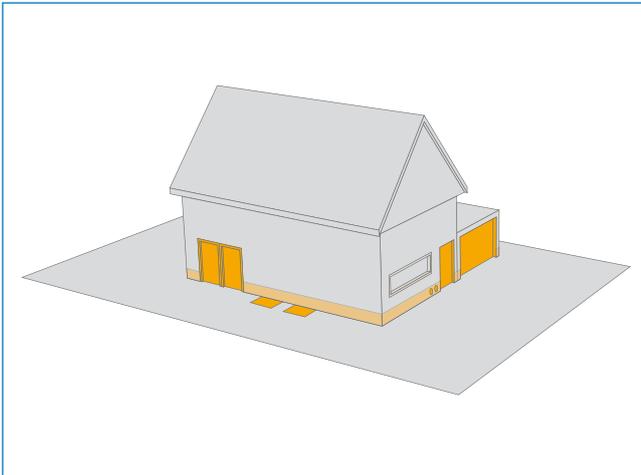


Abb. 23
Möglichkeiten der Abdichtung



Abb. 24
Druckwasserdichte Fenster



Abb. 25
Abgedichteter Lichtschacht



Abb. 26
Mobile Fensterklappen

2. Abdichtung der Gebäudehülle

Im Bestand kann die Abdichtung eines Gebäudes einfacher zu realisieren und deutlich kostengünstiger sein als aufwändige Geländemodellierungen oder nachträgliche Aufkantungungen im Außenbereich. Voraussetzungen sind allerdings eine ausreichende Standsicherheit des Gebäudes und eine wasserbeständige Außenhülle. Außerdem müssen die Abdichtungen regelmäßig gewartet werden, um ein einwandfreies Funktionieren sicherzustellen.

Gebäudeöffnungen

Die Maßnahmen zur Abdichtung von Gebäudeöffnungen [Abb. 23] lassen sich danach unterscheiden, ob sie permanent ihre Funktion erfüllen oder nur im Falle von Starkregen zum Einsatz kommen.

a) Fest installierte Abdichtungen

Tief liegende Türen und Fenster sowie Lichtschächte sollten möglichst druckwasserdicht ausgebildet werden [Abb. 24]. Verwenden Sie hierzu am besten passgenau zugeschnittene Einsätze für Tür- und Fensteröffnungen („Schotts“) mit Profildichtungen. Lichtschächte können Sie, sofern eine Aufkantung nicht möglich ist, mit abgedichteten Deckeln oder beispielsweise mit Glasbausteinen oder begehbaren Glasplatten wasserdicht verschließen [Abb. 25]. Auch Leitungsdurchführungen für Wasser- oder Gasversorgung, Elektronik, TV, Telefon, Entwässerung, Lüftung und Heizung sollten wasserdicht sein. Die Zwischenräume der Wanddurchführungen sollten mit Dichtungsmaterial verschlossen bzw. die Rohrleitungen dichtend angeflanscht werden [Abb. 27].

b) Mobile Verschlussysteme

Neben dauerhaft installierten Schutzsystemen für Gebäudeöffnungen besteht auch die Möglichkeit, auf (teil-) mobile Fensterklappen mit Dichtung zurückzugreifen [Abb. 26]. Diese werden in der Regel innen oder außen am Gebäude montiert und bei Bedarf per Hand verschlossen und fest mit einem ebenfalls abgedichteten Rahmen verschraubt. Die Kosten für derartige Systeme betragen ungefähr 400 – 600 Euro für eine Fläche von 50 cm x 50 cm und 1500 – 2000 Euro für 1,00 m x 1,00 m.

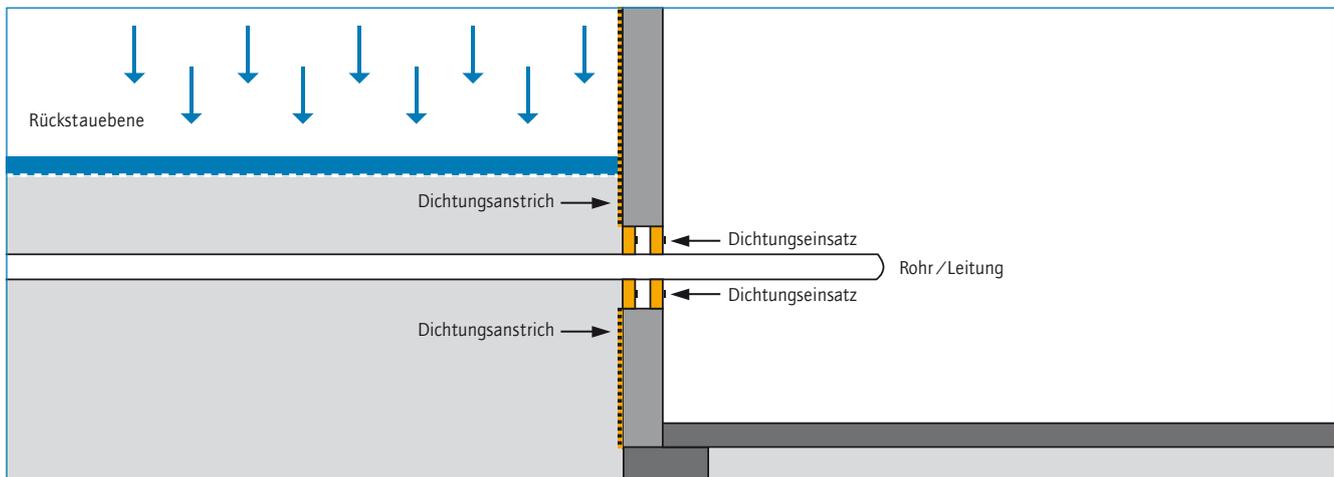


Abb. 27
Abdichtung von Rohrleitungen

Wände

Um eine Durchnässung der Außenwände zu vermeiden, sollten Sie in gefährdeten Bereichen Ihres Gebäudes möglichst dichte Materialien verwenden. Allerdings kann es dadurch unter Umständen zu einem Konflikt zwischen dem Überflutungsschutz und der Wärmedämmung mit offenporigen Materialien kommen.

Zumindest in den potenziell durch Oberflächenwasser gefährdeten Sockelbereichen Ihres Gebäudes sollten Sie möglichst auf Wasser aufsaugende Materialien (wie Mineralwolle) verzichten. Stattdessen empfiehlt sich hier zur Dämmung der Einsatz von Kunststoffmaterialien, die nur wenig Wasser aufnehmen.

Alternativ bietet sich eine Verkleidung des Sockelbereiches mit wasserdichtem Sperrputz (beispielsweise Zementputz) [Abb. 28] oder mit Steinzeugfliesen [Abb. 29] an. Letztere erfordern eine sorgfältige Ausführung, damit Undichtigkeiten in den Fugen vermieden werden.

Auf Holzfassaden sollten Sie in exponierten Lagen grundsätzlich verzichten. Dasselbe gilt für Verbundmauerwerk und für zweischalige Wände mit Hinterlüftung, wo Wasser hinter die Mauerschale fließen und dort zu Durchnässungen führen kann.



Abb. 28
Wasserdichter Sperrputz



Abb. 29
Abdichtung mit Steinzeugfliesen

2. Starkregenabflüsse

3. „Nasse Vorsorge“

Wenn sich ein Gebäude weder durch außerhalb liegende (stationäre / mobile) Wassersperren abschirmen lässt noch durch Abdichtungsmaßnahmen vor zuströmendem Regenwasser geschützt werden kann, bleibt nur die Option der „nassen Vorsorge“. Dabei geht es nicht darum, das Wasser vom Gebäude fernzuhalten, sondern um die Begrenzung von Überflutungsschäden. Es bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten der nassen Vorsorge [Abb. 30]:

a) Gezielte Flutung

Bei einer gezielten Flutung wird in bestimmten Bereichen des Gebäudes (z. B. Keller, Erdgeschoss) eine temporäre Überflutung bewusst zugelassen. Die Schäden durch eine kontrollierte Gebäudeflutung können gering gehalten werden, indem die Innenraumnutzung in den betroffenen Bereichen entsprechend angepasst und für die Raumverkleidung

wasserunempfindliche Materialien (zum Beispiel Steinfliesen statt Teppich oder Parkettböden) verwendet werden. Sensible Geräte wie Waschmaschine und Heizung, Elektro- und Haustechnikinstallationen sollten möglichst oberhalb der Rückstauenebene eingebaut werden.

b) Aufständering des Gebäudes

Beim Neubau in besonders überflutungsgefährdeten Lagen (z. B. an Fließgewässern) besteht unter Umständen die Möglichkeit, dass Sie Ihr Gebäude durch eine Aufständering auf Stützen über die Überschwemmungslinie anheben [Abb. 31]. Im Falle einer Überflutung des Grundstücks dringt kein Wasser ins Gebäude ein, solange es nicht höher als die niedrigste Eintrittsöffnung ansteigt. Der Bereich unter den Stützen kann beispielsweise als Parkplatz oder als Abstellfläche dienen.

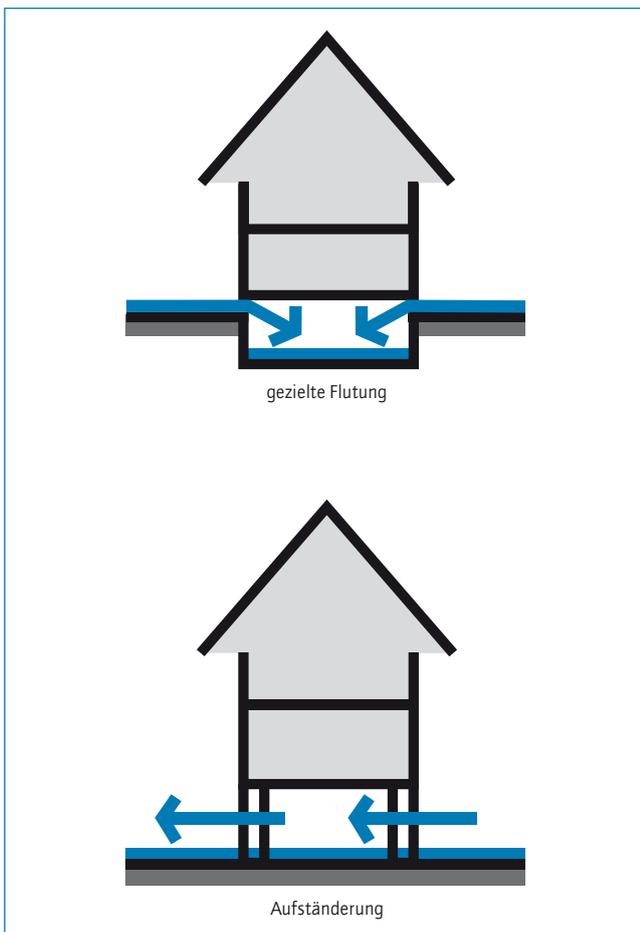


Abb. 30
Strategien einer „nassen Vorsorge“

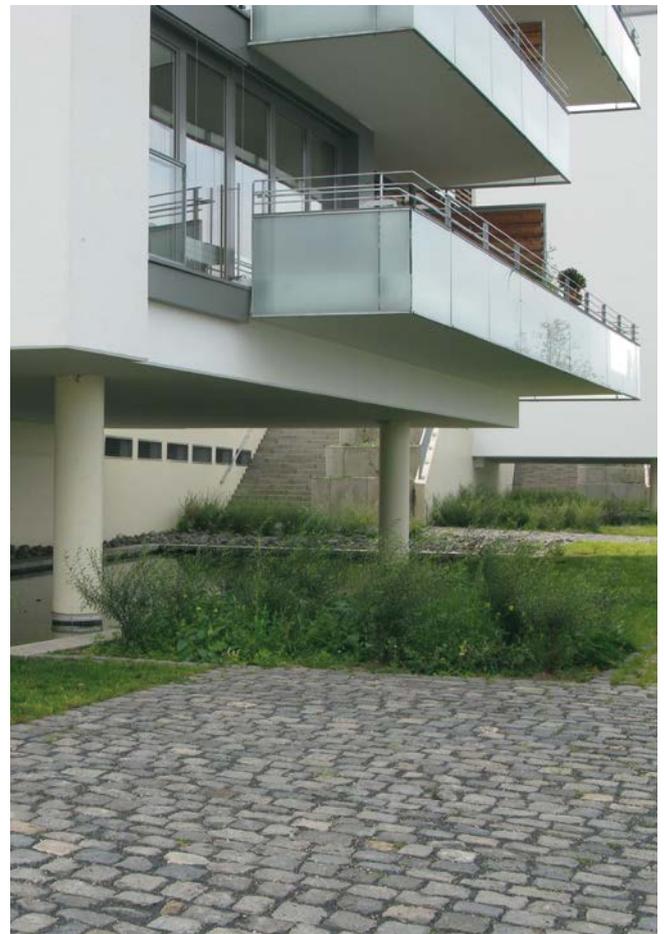


Abb. 31
Aufständering eines Gebäudes

3. Rückstau aus dem Kanal



3. Rückstau aus dem Kanal

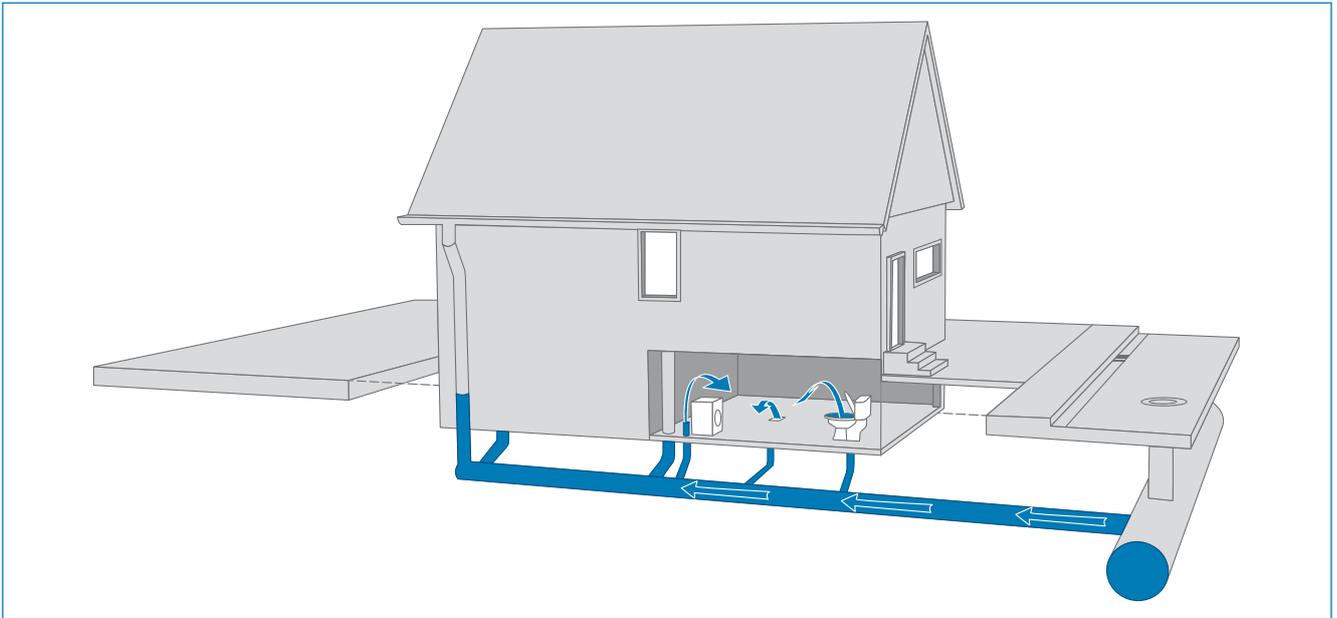


Abb. 32
Eintrittswege bei Rückstau aus der Kanalisation

Schadensentstehung und Schadensbilder

Was bedeutet Rückstau?

Infolge von Starkregen kann es in der Kanalisation zu einem Rückstau kommen. Rückstau bedeutet, dass der Wasserspiegel im öffentlichen Kanal und im Grundstücksanschlusskanal ansteigt [Abb. 32].

Liegen Entwässerungsanlagen wie Bodenabläufe, Waschbecken, Duschen, Waschmaschinen etc. tiefer als die Rückstauenebene, so müssen diese dringend gesichert werden, da es sonst zu sehr unangenehmen Kellerüberflutungen kommen kann, für die der Grundstückseigentümer selbst haftet.

Als Rückstauenebene bezeichnet man die Höhe, bis zu der das Abwasser in den öffentlichen Entwässerungsanlagen bei planmäßigen und unplanmäßigen Betriebszuständen ansteigen kann und darf. In aller Regel ist dies der höchste Punkt der öffentlichen Verkehrsfläche vor dem Grundstück (meistens die Bordsteinkante) [Abb. 33].

Was sind die Ursachen für Rückstau?

Bei Trockenwetter und bei geringem Regen fließt das Niederschlagswasser innerhalb der Kanäle ohne Aufstau ab. Bei starken Regenfällen kann der Wasserspiegel im Kanalnetz jedoch bis annähernd auf Straßenhöhe ansteigen. Dies ist

Mögliche Folgen von Rückstau

Dringt das Abwasser zurück in Gebäude, ist mit folgenden Konsequenzen zu rechnen:

- Zerstörter Hausrat
- Angegriffene Bausubstanz mit möglicher Wertminderung der Immobilie
- Hohe Kosten für Entfeuchtungs- und Renovierungsarbeiten
- Gesundheitsrisiken für die Bewohner

Die Kommunen haften grundsätzlich nicht für diese Schäden.



Ihre Pflichten zum Rückstauschutz

Rückstau ist in öffentlichen Kanälen auch in Zukunft unvermeidbar. Daher müssen Grundstücksentwässerungsanlagen gegen schädliche Folgen von Rückstau durch sachgemäße Installation automatisch arbeitender Vorkehrungseinrichtungen abgesichert werden. Die Abwassersatzung der StEB Köln legt in § 5 (6) fest, dass der Anschlussberechtigte des Grundstücks für die Herstellung des Rückstauschutzes verantwortlich ist. Eigentümer, deren Grundstücke oder Gebäude nicht mit einem Rückstauschutz versehen sind, müssen diesen nachrüsten. Die Erfordernis einer Rückstausicherung ist unabhängig davon, ob man an ein Trenn- oder Mischsystem angeschlossen ist.

Beachten Sie: Abwasser von Quellen oberhalb der Rückstauebene (z. B. Küchen und Bäder im Obergeschoss oder Dachflächen) darf nur im Freigefälle und nur ohne Rückstausicherung abgeleitet werden!

ein natürlicher Vorgang, und weil das Kanalnetz nach dem Prinzip kommunizierender Röhren funktioniert (d. h., der Wasserspiegel gleicht sich aus), kann Regenwasser bei hohen Wasserständen bis in die Grundstücksleitungen einstauen. Sind dann Entwässerungseinläufe nicht gegen Rückstau gesichert, kommt es zu Kellerüberflutungen [Abb. 32].

Wenn ein Rückstau eintritt, bedeutet dies jedoch keinesfalls, dass die Abwasserkanäle unzureichend bemessen sind oder dass die StEB Köln bauliche Maßnahmen zum Schutz der privaten Entwässerung versäumt haben. Es kann sogar schon bei geringeren Regenfällen zu einem Rückstau in die Hausanschlussleitungen kommen. Dies ist darin begründet, dass die StEB Köln als Betreiber des Kanalnetzes das vorhandene Volumen der Kanäle zu Stauzwecken nutzen. Dadurch können vermehrt höhere Wasserstände im Rohrnetz auftreten, die bei unzureichendem Schutz zu Rückstau in die Keller führen können.

Bereits bei etwas stärkeren Regenfällen kann es zu einem Rückstau aus dem Kanal in die Hausanschlussleitungen kommen.

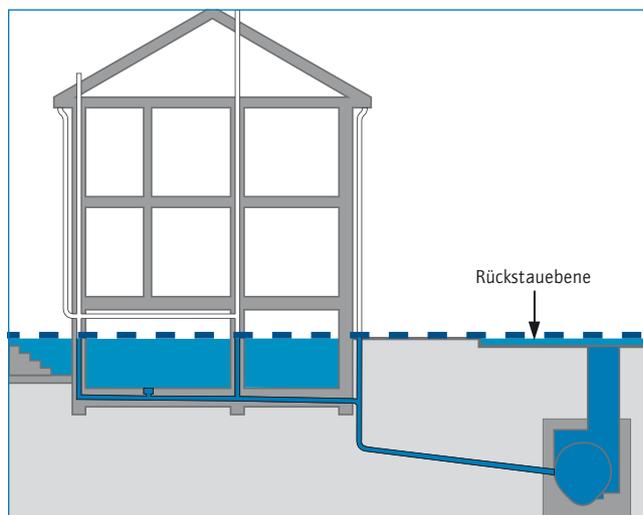


Abb. 33
Rückstauebene

Eine solche Nutzung des vorhandenen Volumens im Kanalnetz durch Rückstau ist aus wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gründen vorgeschrieben. Die Stadtentwässerungsbetriebe Köln nutzen diese Möglichkeit im Rahmen der technischen Regelwerke im sinnvollen Maße.

Ein Rückstau in Gebäude ist in seltenen Fällen auch dann möglich, wenn in einem Abwasserkanal vorübergehende Verstopfungen auftreten.

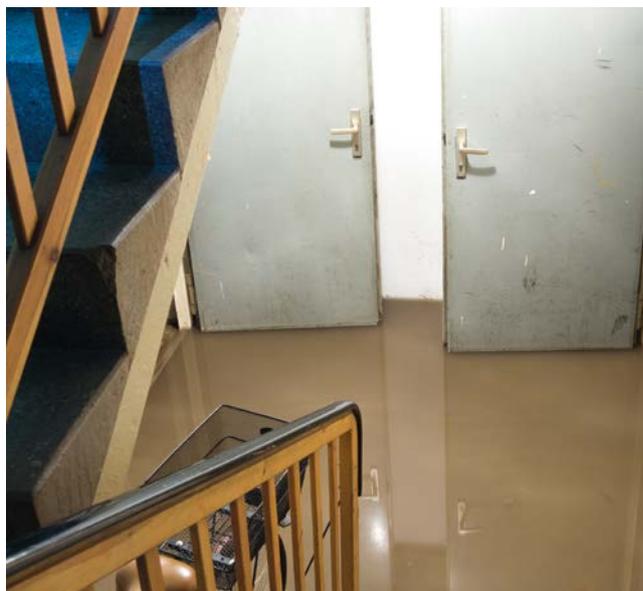


Abb. 34
Kellerüberflutung nach Rückstau

3. Rückstau aus dem Kanal

Schutzmaßnahmen gegen Rückstau

Alle Gebäudeteile unterhalb der Rückstauenebene müssen gegen Rückstau gesichert werden. Hierzu stehen Ihnen grundsätzlich zwei technische Systeme zur Verfügung: die Hebeanlage und der Rückstauverschluss.

Bei der Wahl des Systems ist vor allem die Nutzung der betroffenen Räume entscheidend: Während eine untergeordnete, rein private Nutzung der rückstaugefährdeten Räume die Verwendung einfacher Absperreinrichtungen wie Rückstauverschlüsse erlaubt, verlangen hochwertige Nutzungen eher den Einsatz von Hebeanlagen.

1. Rückstauverschlüsse

Die Voraussetzung für den Einsatz von Rückstauverschlüssen ist ein freies Gefälle zum Kanal, das eine Schwerkraftentwässerung ermöglicht. Darüber hinaus gelten entsprechend der DIN EN 12056-4 die folgenden Bedingungen:

- Schmutzwasser aus Toiletten (fäkalienhaltiges Abwasser) darf nur über Rückstauverschlüsse abgeleitet werden, wenn der Benutzerkreis der Anlagen klein ist und ein WC oberhalb der Rückstauenebene zur Verfügung steht.
- Schmutzwasser ohne Anteile aus Toiletten (fäkalienfreies Abwasser) darf nur dann über Rückstauverschlüsse abgeleitet werden, wenn bei Rückstau auf die Benutzung der betroffenen Ablaufstellen verzichtet werden kann.

Rückstauverschlüsse dürfen nur an Ablaufstellen unterhalb der Rückstauenebene eingesetzt werden. Das Abwasser aus Obergeschossen und von Dachflächen muss ungehindert ablaufen können. Bauen Sie Ihren Rückstauverschluss auf keinen Fall so ein, dass bei Rückstau Ihre gesamte Entwässerungsanlage abgesperrt werden muss und das Wasser von Ihren Dachflächen und aus Obergeschossen rückwärts in die Hausentwässerung drückt [Abb. 38].

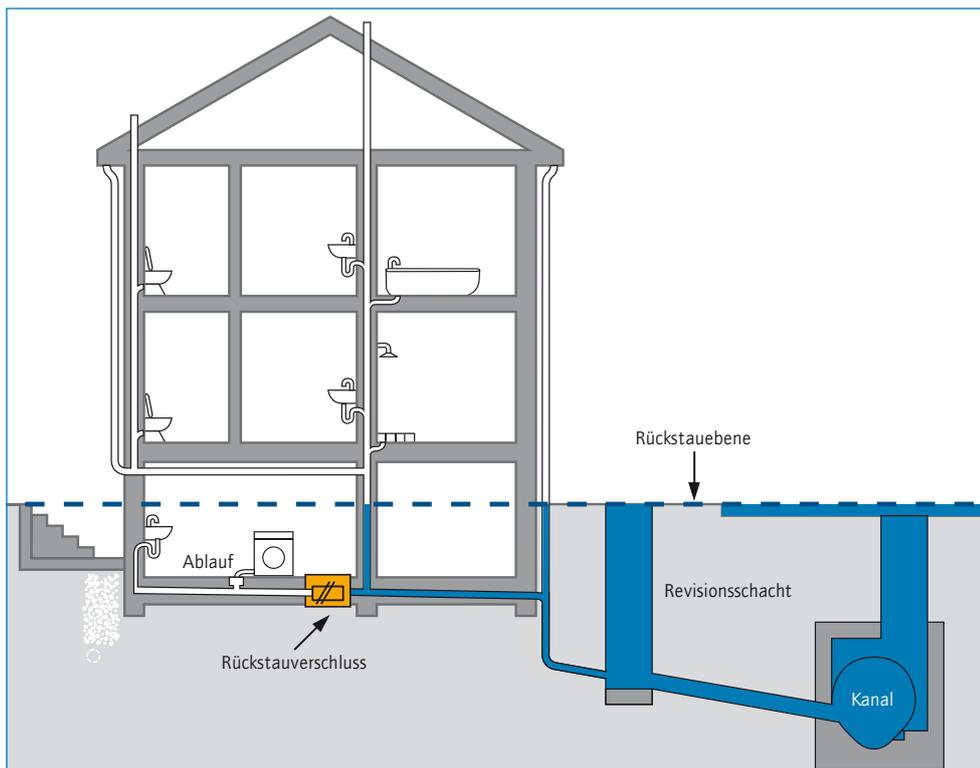


Abb. 35
Rückstauverschluss | RICHTIG

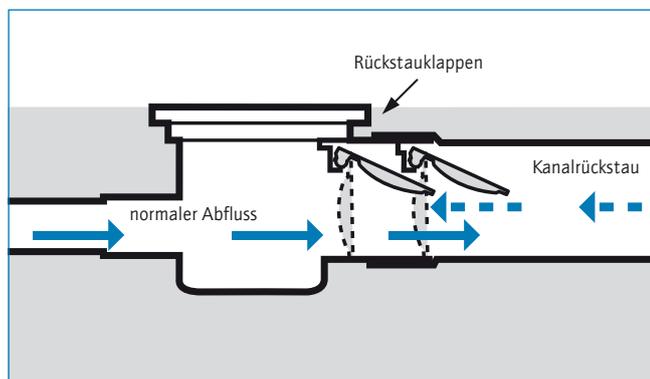


Abb. 36
Funktionsweise einer Rückstauklappe

Funktionsprinzip & Systemtypen

Rückstauverschlüsse verhindern, dass im Starkregenfall zu-rückdrückendes Wasser in das Gebäude gelangt. Sie können entweder bereits in Entwässerungsanlagen integriert sein oder nachträglich in Rohrleitungen eingebaut werden [Abb. 35]. Im Ausgangszustand sind Rückstauverschlüsse immer ge-schlossen. Im Normalbetrieb werden sie durch das abfließende



Abb. 37

Abwasser selbsttätig geöffnet, so dass es ungehindert abflie-ßen kann. Kommt es im Kanal zu einem Rückstau, so wird die Sicherung durch den anstehenden Druck automatisch fest verschlossen [Abb. 36]. In der Regel kann zusätzlich manuell ein Notverschluss betätigt werden. Dieser sollte insbesondere bei längeren Abwesenheiten oder bei Betriebsunterbrechun-gen geschlossen gehalten werden.

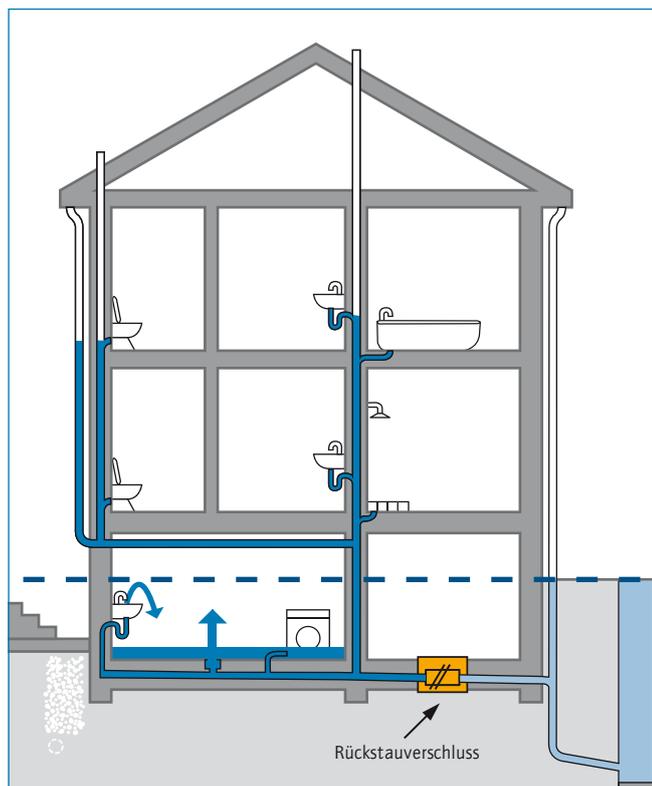


Abb. 38
Rückstauverschluss | FALSCH

Geltendes Regelwerk für Rückstauklappen ist die DIN-Norm EN 13564 „Rückstauverschlüsse für Gebäude“. In Teil 100 der ergänzenden DIN 1986 ist festgelegt, welche Rückstau-verschlüsse für bestimmte Anwendungsbereiche freigegeben sind:

- **Typ 2, 3 und 5:** für fäkalienfreies Abwasser als Sicher-heitseinrichtungen in Bodenabläufen zum Schutz einzel-ner Ablaufstellen oder in Rohrleitungsteilen zum Schutz mehrerer Ablaufstellen und für Niederschlagswasser
- **Typ 3 mit Kennzeichnung F:** für fäkalienhaltiges Abwasser zum Einbau in durchgehende Leitungen

Anforderungen an Rückstauverschlüsse

Rückstauverschlüsse dürfen grundsätzlich nur Abläufe un-terhalb der Rückstauenebene schützen. Sie müssen darüber hinaus automatisch arbeiten, das heißt, sie müssen selbst-tätig schließen und öffnen sowie jederzeit gut zugäng-lich sein. Außerdem sollten sie einen von Hand zu betätigenden Notverschluss besitzen. Nicht zuletzt ist es von essenzieller Bedeutung, dass die Rückstauverschlüsse gemäß Anleitung gewartet werden. In der Regel ist eine Wartung bis zu zwei-mal jährlich erforderlich.

3. Rückstau aus dem Kanal

2. Hebeanlagen

Liegt in den betroffenen Räumlichkeiten eine hochwertige, gewerbliche Nutzung vor, ist generell eine Hebeanlage zu wählen. Bei einer solchen Einrichtung wird Schmutz- und Regenwasser, das unterhalb der Rückstauenebene anfällt, dem Kanal durch automatisches Anheben über eine Schleife rückstaufrei zugeführt [Abb. 39].

Funktionsprinzip & Systemtypen

Eine Hebeanlage besteht generell aus einem Sammelbehälter und einer Pumpe. Ein Teil des Abwassers wird in dem Behälter zwischengespeichert und dann mit der Pumpe durch eine Rückstauschleife gehoben, von wo es durch die Schwerkraft abfließt. Mit der Druckleitung über die Rückstauenebene wird das Prinzip der kommunizierenden Röhren unterbrochen [Abb. 40]. Dadurch wird sichergestellt, dass das Abwasser nicht in die betroffenen Räume zurückstaut. In der Regel verfügen Hebeanlagen über eine Steuerung, haben ein Speichervolumen von mindestens 20 Litern und werden über das Dach entlüftet.

Kosten

Die Kosten für **Rückstauverschlüsse** (ohne Montage) liegen zwischen 100 und 800 Euro für selbsttätige und zwischen 1000 und 5000 Euro für durch Fremdenergie betriebene Anlagen, die eine Abwasserentsorgung während eines Rückstaus ermöglichen.

Abwasserhebeanlagen kosten (ohne Einbau) je nach Pumpenleistung zwischen etwa 1000 Euro für ein Einfamilienhaus und bis zu 5000 Euro für ein Mehrfamilienhaus oder für eine gewerbliche Nutzung.

Geltendes Regelwerk ist die DIN-Norm EN 12050 „Abwasserhebeanlagen für Gebäude und Grundstücksentwässerung“. Teil 1 der DIN-Norm legt die Anforderungen bei fäkalienhaltigem Abwasser aus Badezimmern und Wohnungen fest. Für die fäkalienfreie Entwässerung tief liegender Freiflächen ist Teil 2 maßgebend. In Ausnahmefällen können nach Teil 3 auch „Hebeanlagen zur begrenzten Verwendung“ installiert werden.

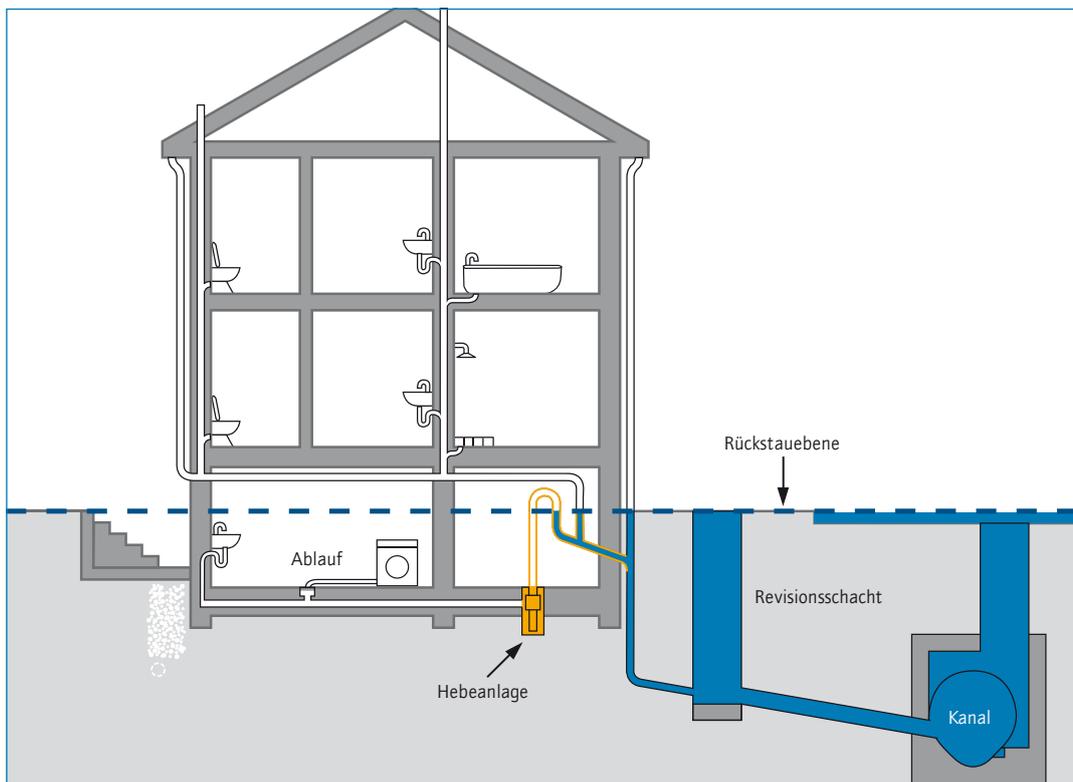


Abb. 39
Hebeanlage

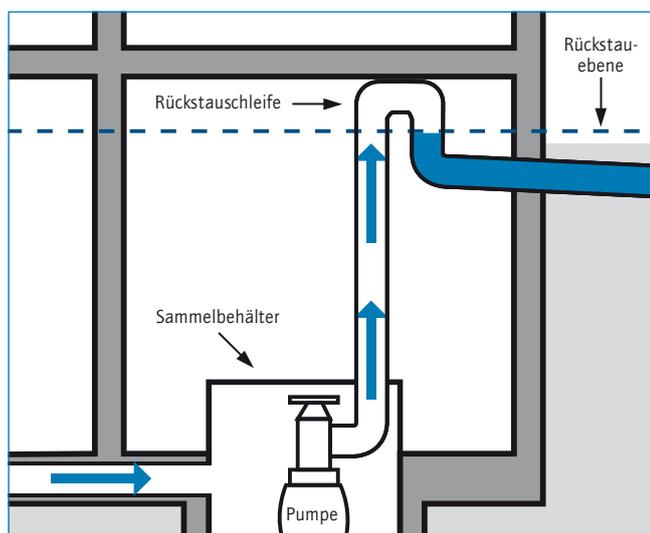


Abb. 40
Funktionsprinzip einer Hebeanlage

Anforderungen an Hebeanlagen

Abwasserhebeanlagen müssen das Wasser automatisch mit der Druckleitung über die Rückstau-ebene führen (Rückstauschleife). Sie sollten zur Sicherheit einen Notschalter besitzen und zur Lärm-minderung schalldämmend ausgeführt sein. Im Zulauf der Hebeanlage ist ein Absperrschieber vorzusehen, im Ablauf ist zusätzlich noch ein Rückflussverhinderer einzubauen.



Abb. 41
Funktionsprinzip einer Hebeanlage

Die Räume für Hebeanlagen müssen ausreichend groß sein. Neben und über allen zu bedienenden Teilen sollte Ihnen nach der DIN-Norm immer ein Arbeitsraum von mindestens 60 cm zur Verfügung stehen. Für den reibungslosen Betrieb einer Hebeanlage ist es ferner von entscheidender Bedeutung, dass die Anlage gemäß ihrer Betriebsanleitung sorgfältig und regelmäßig gewartet wird.



Abb. 42
Hebeanlage

Wartung

Wie alle technischen Anlagen müssen auch Schutzvorrichtungen gegen Rückstau regelmäßig sorgfältig gewartet und gereinigt werden. Nur so kann ein einwandfreies Funktionieren sichergestellt werden! Es empfiehlt sich daher, einen Wartungsvertrag abzuschließen.

Eine Hebeanlage lässt sich systembedingt einfacher warten und hat dadurch Vorteile gegenüber Rückstauverschlüssen.

Auch wenn Sie über eine Versicherung gegen Schäden aus Kanalrückstau verfügen, wird diese im Falle eines Schadens von Ihnen den Nachweis über eine ausreichende Wartung verlangen. Kann dieser Nachweis nicht erbracht werden, so ist der Versicherungsschutz gefährdet.

3. Rückstau aus dem Kanal

3. Sicherung einzelner Ablaufstellen

Müssen nur einzelne Ablaufstellen in Ihrem Keller gesichert werden, kann dies auch durch Einzelsicherungseinrichtungen hinter Spülen oder Ausgussbecken erfolgen, z. B. durch einen Siphon mit Kugerverschluss (Röhrengeruchsverschluss).

Im Normalfall wird die Kugel bei einem solchen Verschluss-system durch das Abwasser aus der Spüle oder der Waschmaschine aufgeschwemmt, so dass das Wasser ungehindert ablaufen kann. Im Falle eines Rückstaus wird die Rückstauklappe vom zurückfließenden Wasser zgedrückt, die Kugel sinkt herab und verschließt den Siphon [Abb. 43]. Der Rückstau kann somit nicht am Ablauf austreten. Mit einem zusätzlichen Hebel lässt sich der Siphon während eines Urlaubs auch manuell zusperren.

4. Verzicht auf Abläufe im Keller

Neben dem Einbau der oben beschriebenen Sicherungssysteme besteht auch die Möglichkeit, auf Entwässerungseinrichtungen (z. B. Toiletten, Waschtische, Ausgussbecken etc.) unterhalb der Rückstauenebene ganz zu verzichten.

Viele Abläufe im Keller werden selten bis gar nicht benutzt und sind eventuell überflüssig. Indem Sie beispielsweise nicht benötigte Toiletten oder Bodenabläufe im Keller von einem Fachbetrieb abdichten oder entfernen lassen, können Sie alle Nahtstellen zum Kanal schließen. Dadurch kann dem Rückstauproblem auf sichere und meist kostengünstige Weise Abhilfe geschaffen werden. Die Entwässerungseinrichtungen der oberen Etagen (Küche, Badezimmer etc.) sowie die Ableitung des Dachflächenwassers werden dadurch nicht beeinträchtigt.

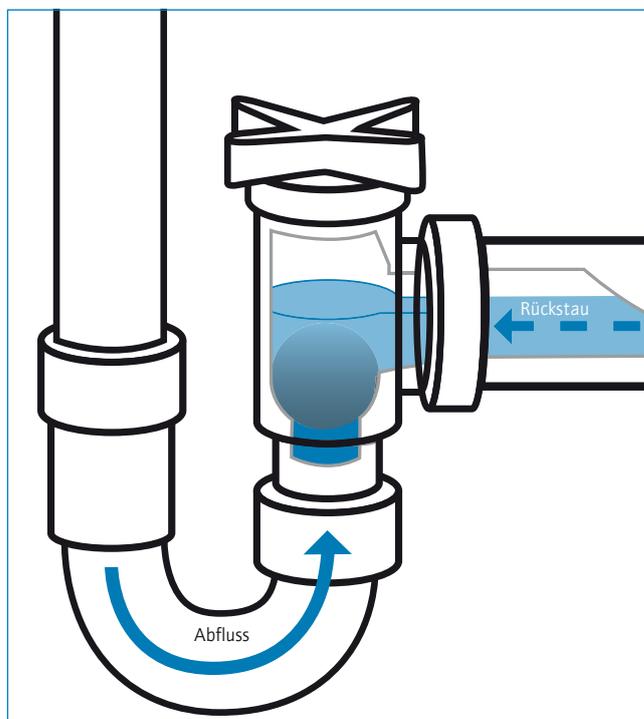


Abb. 43
Siphon mit Kugerverschluss

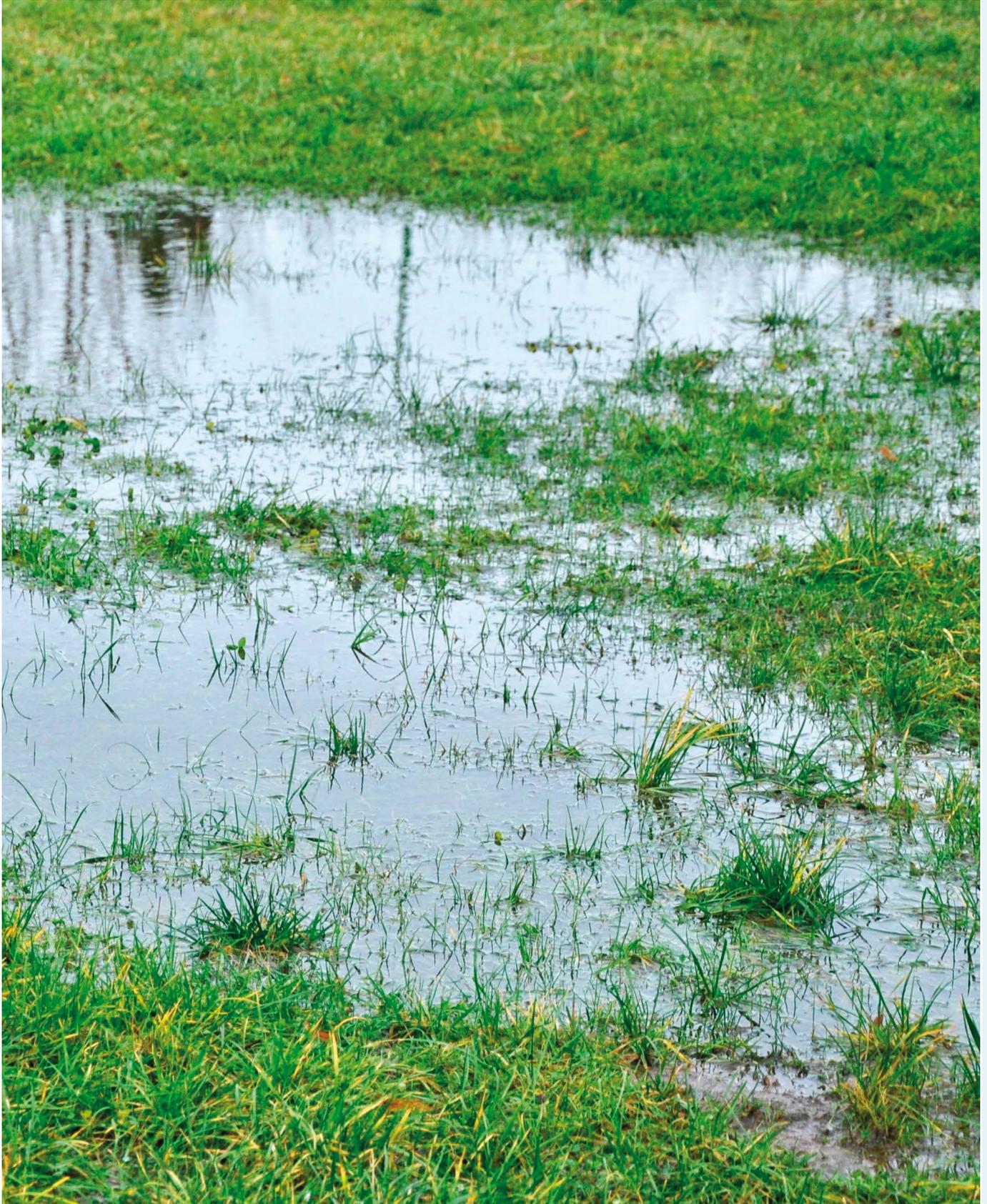
Fachliche Beratung

Dieser Leitfaden kann Ihnen nur allgemeine Erläuterungen zum Schutz vor Rückstau geben. Die in der Praxis vorkommenden Probleme sind sehr vielfältig und können nur im Einzelfall gelöst werden.

Lassen Sie sich bitte von Ihrem Architekten oder von Ihrem Fachplaner (Installateur) genau erklären, wie der Rückstauschutz normgerecht geplant wird. Hinterfragen Sie möglichst jedes Detail!

Kompetente Ansprechpartner sind ebenfalls die zertifizierten Fachbetriebe für Heizung, Lüftung und Sanitär, die Ihnen entsprechende Anlagen auch einbauen können.

4. Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit



4. Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit

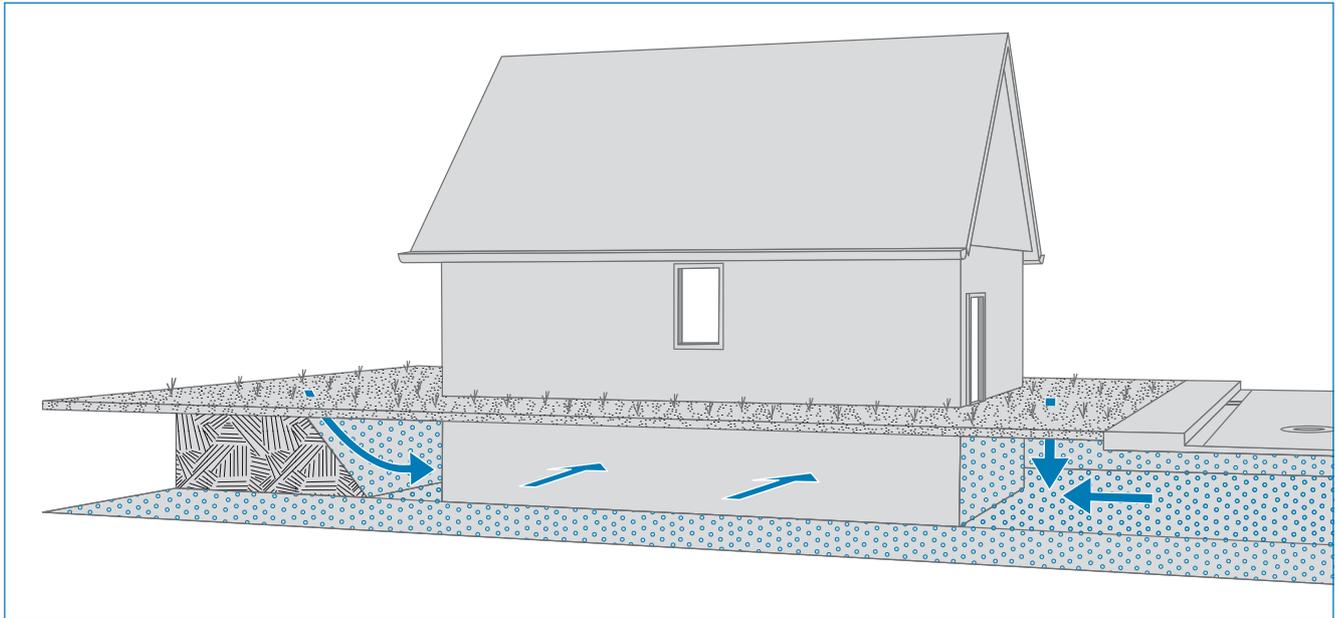


Abb. 44
Eintrittswege für Sickerwasser

Schadensentstehung und Schadensbilder

Wie kommt es zu Bodenfeuchtigkeit?

In unserem feuchten Kölner Klima ist der Niederschlag in der Regel größer als die Verdunstung. Auch nach längeren Trockenperioden enthält der Boden je nach Beschaffenheit meist noch Feuchtigkeit. Unter der Erde liegende Gebäudeteile wie Kellerwände und -böden müssen daher durch bautechnische Maßnahmen besonders vor eindringender Nässe geschützt werden.

Welche Arten von Bodenfeuchtigkeit gibt es?

Im Erdreich kann Wasser in zwei verschiedenen Formen auftreten: Als stets vorhandene Bodenfeuchtigkeit oder als Sickerwasser. Bei Letzterem gilt es zu unterscheiden zwischen nichtstauendem Sickerwasser [Abb. 45], das nach einem Regenereignis in wasserdurchlässige Schichten im Boden infiltriert, und aufstauendem Sickerwasser (Stauwasser), das sich über schwach durchlässigen Schichten im Boden sammelt [Abb. 46].

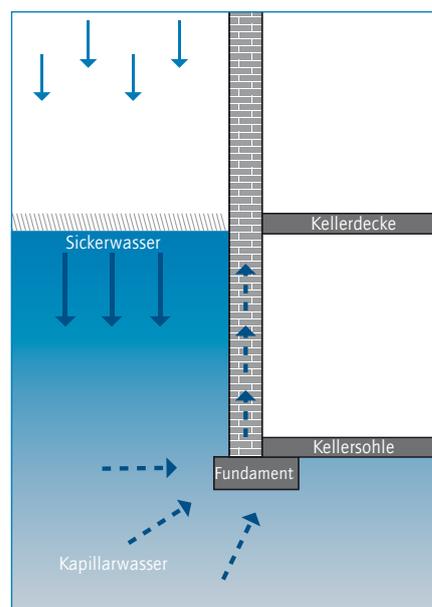
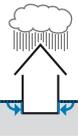


Abb. 45
Nichtstauendes Sickerwasser



Aufstauendes Sickerwasser sammelt sich nach lang anhaltenden Nässeperioden oder nach Starkregen im Boden. Es kann eventuell zu drückendem Wasser werden, das durch Kellerwände oder die Kellersohle, aber auch durch undichte Hausanschlüsse wie Rohre oder Kabel in ein Gebäude eindringen oder von außen zu erheblichen Schäden an der Kellerkonstruktion führen kann. Aufstauendes Sickerwasser ist oft erkennbar an Pfützenbildungen und tritt meist bei lehmigen Böden auf.

Nichtstauendes Sickerwasser, das keinen hydrostatischen Druck ausübt, kann bei fehlender Gebäudeabdichtung in Kellerwände eindringen und Durchnässungen mit Schimmel hervorrufen.

Kapillarwasser besitzt die Eigenschaft, in den Poren des Bodens und in Mauerwerkswänden entgegen der Schwerkraft hochzusteigen. Dies kann neben einer Vernässung der Kellerwände auch zu Materialzerstörungen durch aus dem Baugrund, aus Streugut oder aus Baustoffen mitgeführte Salze führen. Im Mauerwerk kann die in den Kapillaren aufsteigende Feuchtigkeit zum Teil bis weit über die Geländeoberkante aufsteigen.

Mögliche Folgen von Bodenfeuchte

Sicker- und Kapillarwasser können in den Keller eines Gebäudes eindringen und zu Vernässungen und zu schweren Bauschäden führen, welche die Standsicherheit des Gebäudes gefährden und es unbewohnbar machen. Im Einzelnen sind folgende Schäden möglich:

- Optische Feuchtigkeitsschäden wie Flecken oder Verfärbungen
- Auslaugung von Mörtel und Beton
- Abplatzungen durch Korrosion der Bewehrung oder Frostschäden
- Rosten von Stahlkonstruktionen
- Fäulnis und Aufquellung von Holzkonstruktionen
- Aufschwimmen des Gebäudes und Verlust der Standfestigkeit
- Einsturz von Seitenwänden
- Gesundheitliche Belastung der Bewohner durch Folgeschäden wie Schimmelpilze, Bakterienbefall oder Hausschwamm

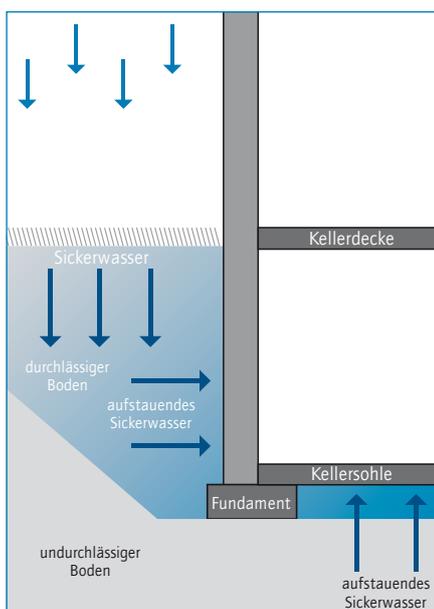


Abb. 46
Aufstauendes Sickerwasser



Abb. 47
Schäden durch Stauwasser

4. Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit

Schutzmaßnahmen gegen Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit

Maßnahmen zum Schutz eines Gebäudes vor Sickerwasser sind im Neubau und im Bestand voneinander zu unterscheiden. Sie werden daher im Folgenden gesondert beschrieben. Bevor Sie Abdichtungsmaßnahmen planen und ausführen, sollten Sie zunächst prüfen, ob Ihr Gebäude durch aufstauendes (und mitunter drückendes) Sickerwasser beansprucht wird oder ob es eher durch nichtstauendes Sickerwasser und Bodenfeuchte gefährdet ist. Neben der Feststellung der Art des Bodens sind dabei die Geländeform und der Bemessungswasserstand am geplanten Bauort zu berücksichtigen.

1. Neubau

Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser

Um aufstauendem und drückendem Sickerwasser erfolgreich widerstehen zu können, müssen Gebäudesockel und Keller Ihres Gebäudes für den erhöhten Wasserdruck bemessen und angepasst werden. Das Fundament sollte durch eine ausreichende Dimensionierung und Verankerung der Sohle gegen Auftrieb und Aufbrechen gesichert werden. Die Kellerwände

müssen grundsätzlich so gestärkt werden, dass sie einem seitlichen Wasserdruck standhalten. Die Abdichtung sollte dabei mindestens 30 cm über dem höchsten zu erwartenden Wasserstand liegen.

Als Grundtypen der Bauwerksabdichtung gegen Stauwasser in Kellerräumen gelten die Prinzipien der „schwarzen“ und der „weißen Wanne“:

a) Schwarze Wanne

Als schwarze Wanne oder „Schwarzabdichtung“ bezeichnet man eine Außenabdichtung der betroffenen Gebäudebereiche [Abb. 48]. Diese wird in der Regel mit Bitumen oder Kunststoffbahnen an der gemauerten Außenseite aller erdberührten Bauteile angebracht und vom angreifenden Wasser an die Gebäudewände oder -sohle gedrückt. Alternativ ist auch der Einsatz von Produkten auf Basis bituminöser Spachtelmasse möglich, sofern diese laut Hersteller für den Einsatz gegen drückendes Wasser geeignet sind.

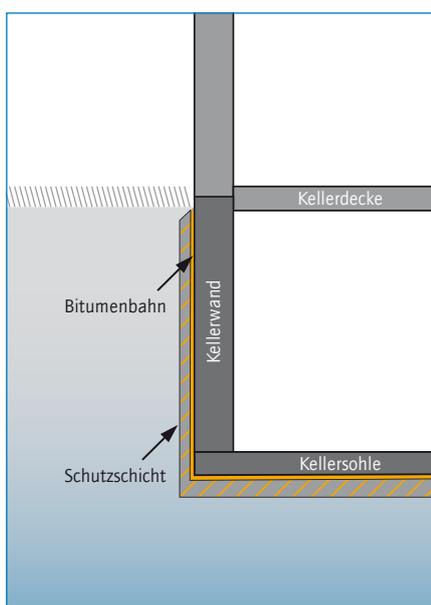


Abb. 48
Schwarze Wanne

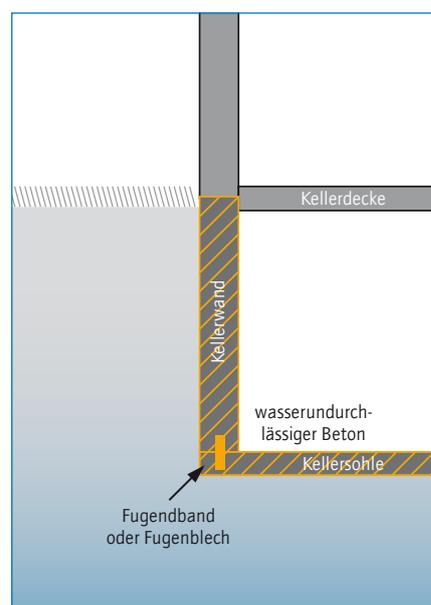


Abb. 49
Weiße Wanne



In der Praxis wird häufig die Abdichtungsvariante mit der schwarzen Wanne angewandt. Sie verspricht bei fachgerechter Umsetzung eine hohe Sicherheit gegenüber Sickerwasser, so dass die Kellerräume uneingeschränkt genutzt werden können. Die Schadensbehebung ist jedoch bei einer schwarzen Wanne sehr aufwändig, zudem ist die Herstellung einer schwarzen Wanne witterungsabhängig und kann unter Umständen erhebliche Auswirkungen auf die Bauzeit haben.

b) Weiße Wanne

Wenn Ihr Keller eher eine untergeordnete Nutzung haben soll (z. B. als Abstellraum), empfiehlt sich die Abdichtungsvariante der weißen Wanne. Hier werden die Außenwände und die Bodenplatte des Kellers als geschlossene Wanne aus wasserundurchlässigem Beton ausgebildet [Abb. 49].

Bei einer weißen Wanne sind aufgrund ihrer Konstruktion keine zusätzlichen Dichtungsbahnen erforderlich. Die Sohlen und Wände müssen aber für den zu erwartenden Wasserdruck bemessen sein und unter Umständen verstärkt werden. Schwachstellen sind die Arbeits- und Dehnfugen. Sie müssen in der Regel durch den Einbau von Dichtungen geschlossen werden.

Durch den geringeren Arbeitsaufwand und die nur bedingte Abhängigkeit von der Witterung sind die Auswirkungen auf

DIN-Normen und Hinweise

Für die Herstellung schwarzer Wannen gegen drückendes Wasser ist im Wesentlichen die DIN-Norm 18195-6, bei Abdichtungen gegen nichtstauendes Sickerwasser die DIN 18195-4 zu beachten.

Bei der Planung und Ausführung weißer Wannen sind die Normen für den Betonbau (DIN 1045 und DIN EN 206) sowie die Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) maßgebend. Zusätzliche Hinweise finden sich in dem Merkblatt „Wasserundurchlässige Betonbauwerke“ des Vereins Deutscher Zementwerke e. V. (VDZ).

die Bauzeit bei weißen Wannen im Gegensatz zur Schwarzabdichtung gering. Dennoch sind eine sorgfältige Planung und Bauausführung entscheidend für ein fachgerechtes und auch tatsächlich dichtes Bauwerk.

Abdichtung gegen nichtstauendes Sickerwasser

Sofern keine Beanspruchung der Gebäudehülle durch drückendes Stauwasser besteht, können Sie durch eine einfache horizontale Abdichtung der erdberührten Bauteile verhindern, dass Kapillarwasser aufsteigt. Eine Vertikalabdichtung sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit seitlich in das Gebäude eindringt [Abb. 50].

Die DIN-Norm sieht für derartige Abdichtungen den Einsatz von Bitumen- oder Kunststoffbahnen in verschiedenen Ausführungen vor. Bei der Planung der Abdichtung müssen Sie die Höhenlage des Kellers, die Geländeneigung und die Versickerungsfähigkeit des Bodens beachten.

Sollte es in Ausnahmefällen zumindest zeitweise doch zu einem leichten Aufstau von Sickerwasser kommen (der jedoch keine schwarze oder weiße Wanne erfordert), kann zusätzlich zu den Abdichtungsmaßnahmen eine Drainage erforderlich werden.

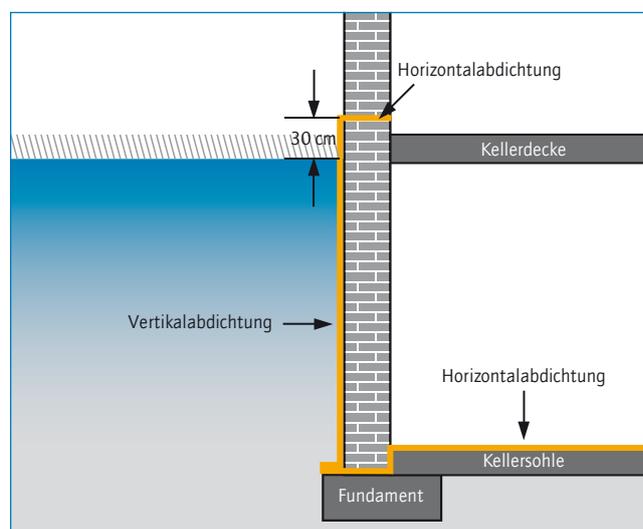


Abb. 50
Vertikal- und Horizontalabdichtung

4. Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit

2. Bestand

Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, ein Gebäude nachträglich abzusichern. Auch hier ist entscheidend, ob Sie Ihr Gebäude gegen nichtstauendes oder gegen aufstauendes (und evtl. drückendes) Sickerwasser schützen wollen.

Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser

Die nachträgliche Abdichtung eines Kellers gegen drückendes Stauwasser ist technisch sehr kompliziert. Zur Abdichtungssanierung sind dabei folgende Maßnahmen möglich:

a) Sanierung von Rohrdurchführungen

Dringt Stauwasser ausschließlich über Rohrleitungen (Strom, Gas, Abwasser etc.) in das Gebäude ein, sollten Sie diese Stellen freigraben und nachträglich gemäß der DIN 18195-9 abdichten.

b) Abdichten von Fehlstellen

An Fehlstellen, z. B. zwischen Fundament und Kellersohle, können Erosionsschäden auftreten, welche die Standsicherheit Ihres Gebäudes gefährden. Solche Bereiche müssen sofort an der Gebäudeinnenseite durch Verpressen mittels Injektion abgedichtet werden.

c) Innentrogabdichtung

Um eine uneingeschränkte Nutzung des Kellers zu gewährleisten und die Auftriebssicherheit zu garantieren, kann unter Umständen eine Innentrogabdichtung notwendig werden. Dadurch wird der Wasserdruck, der auf die Dichtungen einwirkt, abgefangen. Ein Trog auf der Innenseite des Gebäudes ist jedoch deutlich teurer und technisch weitaus schwieriger als andere Maßnahmen.

Abdichtung gegen nichtstauendes Sickerwasser

Die beschriebenen Maßnahmen zur vertikalen Abdichtung von Neubauten gegen nichtstauendes Sickerwasser und Bodenfeuchte sind grundsätzlich auch im Bestand möglich. Allerdings ist ihre Ausführung hier bautechnisch und finanziell deutlich aufwändiger, da das Bauwerk nach außen freigelegt und die (in der Regel verschmutzten) Wände vorbehandelt werden müssen.

Für eine nachträgliche Horizontalabdichtung im Bestand können sowohl mechanische als auch Injektionsverfahren angewendet werden. Bei der Entscheidung für ein mechanisches Verfahren (z. B. Blecheinschlag- oder Mauersägeverfahren) sollten Sie sich unbedingt von einem Statiker beraten lassen. Die Standsicherheit des Gebäudes darf durch die Maßnahme keinesfalls gefährdet werden!

Beim Injektionsverfahren wird die Wand angebohrt und mittels einer Pumpe oder eines Trichters Injektionsmaterial eingetragen, das innerhalb der Poren für eine Horizontalabdichtung sorgt, indem es die Poren verstopft oder wasserabweisend macht. Je nach Salzanteil bzw. Durchfeuchtungsgrad des Mauerwerks stehen Ihnen unterschiedliche Injektionsmaterialien zur Verfügung.

Detaillierte Hinweise zu den nachträglichen Verfahren der Gebäudeabdichtung finden Sie in den Merkblättern 4-4-04 /D (Mauerwerksinjektion), 4-6-05 /D (Vertikalabdichtung) und 4-7-02 /D (Horizontalsperren) der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege (WTA).

Kosten

- Genaue Angaben zu den Kosten für weiße und schwarze Wannen sind aufgrund der vielen Parameter nicht möglich.
- Die Kosten für eine nachträgliche Abdichtung gegen Stauwasser können ca. 1 500 Euro bei der Fehlstellen-sanierung, bis zu mehreren zehntausend Euro bei einer Innentrog-lösung betragen.
- Eine Kellerabdichtung gegen nichtstauendes Wasser kostet im Neubau pro Quadratmeter Wandfläche ca. 20 bis 35 Euro. Im Bestand kommen aufgrund der vor- und nachsorgenden Arbeiten noch zusätzlich mindestens 150 bis 250 Euro pro Quadratmeter dazu.
- Injektionsverfahren beanspruchen etwa 150 bis 200 Euro pro laufendem Meter Außenwand (exklusive Materialkosten).

5. Checklisten



5. Checklisten



Abb. 51

Mit diesem Leitfaden geben wir Ihnen Hinweise darauf, welche Schwachstellen es auf Ihrem Grundstück oder an Ihrem Haus geben könnte und wie Sie die Gefahren starkregenbedingter Schäden an Ihrem Gebäude mindern können.

Die nachfolgenden Checklisten fassen die wichtigsten Inhalte der Broschüre zusammen und geben Ihnen einen ersten Anhaltspunkt, ob Ihr Grundstück oder Ihr Gebäude prinzipiell

- durch oberflächige Starkregenabflüsse,
- durch Rückstau aus dem Kanal und /oder
- durch Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit

gefährdet ist.

Je mehr Fragen Sie mit Nein beantworten können, desto besser ist Ihr Grundstück bzw. Ihr Gebäude gegen die Folgen von Starkregen und Überflutungen gesichert.

Im Anschluss an die Fragen zur Gefährdungseinschätzung finden Sie jeweils im zweiten Teil der Checklisten zusammengefasste Tipps und Handlungsempfehlungen, wie Sie Ihr Objekt wirksam vor Überflutungsschäden bei Starkregen schützen können. Dadurch können Sie schnell erkennen, wo auf Ihrem Grundstück oder bei Ihrem Gebäude noch Anpassungsmöglichkeiten bestehen.

Es ist festzuhalten, dass eine hundertprozentige Absicherung gegen die Folgen von Starkregen aufgrund der Unvorhersehbarkeit der Regenintensitäten nicht möglich ist. Daher finden Sie im letzten Teil des Kapitels Hinweise zur Verhaltensvorsorge für den Fall, dass es wider Erwarten doch zu Überflutungen in Ihrem Gebäude kommen sollte. Mit diesen Hinweisen möchten wir Ihnen aufzeigen, welchen Beitrag Sie zur Erhöhung des Schutzes durch richtiges Verhalten bei der Vor- und Nachsorge leisten können.

Checkliste: Starkregenabflüsse

Ist mein Gebäude durch Starkregenabflüsse gefährdet?

- Kann oberflächlich abfließendes Regenwasser von der Straße oder von Nachbargrundstücken bis an Ihr Gebäude gelangen?
- Liegt Ihr Grundstück bzw. Gebäude in einer Geländesenke oder unterhalb einer abschüssigen Straße oder eines Hanges?
- Sind vorherige Schadensereignisse bei Starkregen vor Ort bekannt?
- Kann Wasser über einen äußeren Kellerabgang oder ebenerdige Lichtschächte und Kellerfenster eindringen?
- Verfügt Ihr Gebäude über einen ebenerdigen Eingang oder eine Terrasse, wo Regenwasser oberflächlich ins Erdgeschoss eindringen kann?
- Liegt das Grundstück in der Nähe eines Gewässers (z. B. eines Baches oder Teiches) und kann dieses bei Hochwasser bis ans Gebäude gelangen?
- Haben Gehwege, Hofzufahrten und Stellplätze ein Gefälle zum Haus?
- Kann Regenwasser von der Straße oder vom Grundstück in die Tiefgarage fließen?

Was kann ich tun, um die Schadensrisiken bei Starkregen zu mindern?

- Prüfen Sie, ob vorherige Schadensfälle vor Ort bekannt sind, und wenn ja, welche Bereiche betroffen waren und welche Wasserhöhen dabei erreicht wurden.
- Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Standortes für Ihr Gebäude den Zu- und Abfluss von Regenwasser an der Oberfläche. Vermeiden Sie dabei möglichst Lagen in Senken und Mulden.
- Gestalten Sie Ihr Gelände vom Gebäude abfallend und erhöhen Sie Einfahrten und Zugangsbereiche, so dass kein Wasser ins Haus fließen kann.
- Leiten Sie das Oberflächenwasser auf Ihrem Grundstück wenn möglich gezielt zur Versickerung in Bodensenken oder in Mulden zur Notableitung.
- Sichern Sie Zufahrten und Wege zu tief liegenden Grundstücksflächen zur Straße hin mit Bodenschwellen.
- Versehen Sie ebenerdige Kellertreppen, Lichtschächte, Fenster und Gebäudezugänge möglichst mit Aufkantung.
- Halten Sie immer einen ausreichenden Abstand zwischen Lichtschachtsockel und Kellerfenstern.
- Verhindern Sie den Eintritt von Wasser durch Gebäudeöffnungen mithilfe mobiler oder fest installierter Dichtungssysteme (Fensterklappen, Barrieren, druckdichte Fenster).
- Sichern Sie Heizöltanks (inklusive aller Anschlüsse und Öffnungen) gegen Aufschwimmen. Verwenden Sie möglichst solche Tanks, die für den Lastfall „Wasserdruck von außen“ geeignet sind.
- Prüfen Sie, ob in gefährdeten Räumen auf hochwertige Nutzungen (z. B. Wohn-, Büroraum) verzichtet werden kann.
- Bringen Sie sensible Nutzungen (z. B. Heizungen, Server, elektrische Installationen) möglichst in den Obergeschossen unter.
- Verlegen Sie im Keller installierte Stromleitungen hoch über dem Fußboden.
- Verwenden Sie in gefährdeten Bereichen nur nässebeständige Materialien und Versiegelungen (z. B. Steinfliesen statt Tapete und Teppichboden).
- Prüfen Sie immer, ob Sie durch Ihre baulichen Schutzmaßnahmen Nachbargrundstücke oder andere gefährden.

Checkliste: Rückstau aus dem Kanal

Ist mein Gebäude durch Rückstau aus dem Kanal gefährdet?

- Befinden sich Ablaufstellen (z. B. Waschbecken, Bodengullis, Toiletten) in Ihrem Haus unterhalb der Rückstauenebene (i. d. R. Gehwegoberkante)?
- Sind Waschmaschinen, Heizungen oder sonstige Sanitäreinrichtungen unterhalb der Rückstauenebene angeschlossen?
- Sind an Ihren Grundleitungen Drainagen angeschlossen?
- Befindet sich am Fußpunkt von außen liegenden Kellertreppen oder Tiefgaragenzufahrten ein Bodenablauf, der an den Kanal angeschlossen ist?
- Entwässern Ihre Dachflächen oder andere Entwässerungseinrichtungen oberhalb der Rückstauenebene über eine Rückstausicherung?
- Verfügt Ihr Gebäude über Reinigungsöffnungen und Schächte unterhalb der Rückstauenebene?

Was kann ich tun, um die Schadensrisiken bei Rückstau zu mindern?

- Prüfen Sie, ob ein aktueller Entwässerungsplan vorliegt, auf dem alle Ablaufstellen und Rückstausicherungen eingezeichnet sind.
- Entscheiden Sie, ob Entwässerungseinrichtungen unterhalb der Rückstauenebene zwingend notwendig sind oder ob auf diese verzichtet werden kann.
- Stellen Sie sicher, dass alle Abläufe unterhalb der Rückstauenebene gegen Rückstau aus dem Kanal gesichert sind.
- Verwenden Sie bei geringwertigen Nutzungen der gefährdeten Räume Rückstauverschlüsse und bei hochwertigen Nutzungen eher Hebeanlagen.
- Prüfen Sie, ob Ihre Rückstausicherung richtig eingebaut und funktionstüchtig ist. Fragen Sie im Zweifel Sanitär- und Abwasserfachleute.
- Führen Sie die Entwässerungsleitungen ober- und unterhalb der Rückstauenebene immer getrennt aus. Ordnen Sie dabei die Rückstausicherung so an, dass alle Abläufe oberhalb der Rückstauenebene ungehindert mit freiem Gefälle zum Kanal (nicht über Rückstausicherungen) entwässern können.
- Prüfen Sie, ob die Rückstauverschlüsse so eingebaut sind, dass ein ungehindertes Abfließen des Regenwassers von den Dachflächen möglich ist.
- Dokumentieren Sie genau den Einbau Ihrer Rückstausicherungen, um spätere Wartungen, Reparaturen und Aufrüstungen zu vereinfachen.
- Lassen Sie den Rückstauschutz entsprechend den Herstellerangaben regelmäßig von einem Fachbetrieb warten.
- Sichern Sie Heizöltanks gegen Aufschwimmen. Verwenden Sie möglichst Tanks, die für den Lastfall „Wasserdruck von außen“ geeignet sind.
- Prüfen Sie bei der Raumaufteilung, ob in den gefährdeten Bereichen auf hochwertige Nutzungen (z. B. Wohn-, Büroraum) verzichtet werden kann.
- Bringen Sie sensible Anlagen (z. B. Heizungen, Server, elektrische Installationen) möglichst in den Obergeschossen unter.
- Verwenden Sie in gefährdeten Bereichen nur nässebeständige Materialien und Versiegelungen (z. B. Steinfliesen statt Tapete und Teppichboden).
- Sichern Sie auch Reinigungsöffnungen und Schächte über eine Hebeanlage.
- Verlegen Sie im Kellergeschoss installierte Leitungen und Steckdosen möglichst hoch über dem Fußboden.

Checkliste: Sickerwasser

Ist mein Gebäude durch Sickerwasser gefährdet?

- Handelt es sich bei Ihrem Baugrund um bindige (z. B. lehmhaltige) Bodenarten oder um aufgeschüttete Böden?
- Liegt Ihr Grundstück bzw. Ihr Gebäude an oder unterhalb von einem Hang?
- Befindet sich Ihr Gebäude in der Nähe eines Gewässers (z. B. eines Baches)?
- Werden Leerrohre durch die Kellerwand geführt, beispielsweise für Telekommunikations-, Gas- oder Wasserleitungen?
- Befindet sich in unmittelbarer Nähe zu Ihrem Gebäude eine Anlage zur Regenwasserversickerung?
- Sind vor Ort vorherige Schadensereignisse durch Sicker- und Stauwasser bekannt?

Was kann ich tun, um die Schadensrisiken bei Sickerwasser zu mindern?

- Lassen Sie von einem Sachverständigen Baugrunduntersuchungen durchführen, um die Durchlässigkeit des Bodens und den Bemessungswasserstand zu ermitteln. In Bereichen mit altem Gebäudebestand können die Erfahrungen an der Nachbarbebauung für die Einschätzung des Baugrundes sehr hilfreich sein.*
 - Prüfen Sie, ob vorherige Schadensereignisse auf Ihrem Grundstück bekannt sind und /oder ob in der Vergangenheit schon ein häufigeres und längeres Auftreten von Stauwasser festgestellt wurde.
 - Überprüfen Sie regelmäßig, ob Ihre erdberührten Wände und Sohlen feucht sind. Wenn ja, prüfen Sie, ob die Feuchtigkeit überall oder lediglich im Bereich von Rohrdurchführungen auftritt.
 - Klären Sie im Bestand, für welchen Lastfall die vorhandenen Sohlen- und Kellerwandabdichtungen ausgeführt wurden.
 - Im Falle einer defekten Außenabdichtung müssen Sie den unteren Bereich des Hauses ausgraben und die Abdichtung erneuern. Wenn eine Ausschachtung des Gebäudes nicht möglich ist (z. B. durch eine angrenzende Garage), prüfen Sie die Möglichkeiten einer Innenabdichtung.
 - Bei gut sickerfähigen (z. B. sandigen) Böden wird als Mindestabdichtung auf der Kellerebene ein einfacher Bitumenanstrich der Wände empfohlen. Gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser sollten Sie eine Schwarzabdichtung wählen. Die Abdichtung gegen drückendes Wasser kann durch eine weiße Wanne gewährleistet werden.
 - Bei Neubauten empfiehlt es sich, immer vom Lastfall aufstauenden Sickerwassers auszugehen. Verwenden Sie hier mindestens eine zweilagige Schwarzabdichtung mit Gewebeeinlage (in unterschiedlichen Ausführungen und Dicken verfügbar).
 - Verwenden Sie hochwertige Rohrdurchführungen mit Dichtungen (z. B. Komplettsysteme aus Dichtungseinsatz und Futterrohr / Hüllrohr).
 - In Hanglagen sollten Sie die Abdichtung der Gebäudehülle immer durch eine zusätzliche Drainage ergänzen.
- *Hinweis: Für den bauvorlageberechtigten Architekten oder Planer besteht i. d. R. die Pflicht zur Einholung des Bemessungswasserstandes am Bauort! Schäden infolge von unterlassenen Baugrundermittlungen werden haftungsrechtlich grundsätzlich als Planungsmangel gewertet!

Verhaltenshinweise

Sonstige Verhaltensweisen

Wie kann ich vorsorgen?

- Lagern Sie keine hohen Sachwerte und keine wichtigen Dokumente in überflutungsgefährdeten Räumen.
- Prüfen Sie Ihren Versicherungsschutz.
- Verfolgen Sie regelmäßig aktuelle Wetter- und Hochwassermeldungen.
- Halten Sie Dachrinnen und Fallrohre frei, damit Niederschläge ungehindert abfließen können und gestautes Wasser keine Schäden am Haus hinterlässt.
- Sichern Sie Ihre Mülltonnen, Wertstoffbehälter etc. vor Wegschwimmen.
- Lagern Sie gesundheits-, wasser- und umweltgefährdende Stoffe (z. B. Waschmittel, Altöle, Farben) an einem sicheren und trockenen Ort.

Wie verhalte ich mich im Falle einer Überflutung?

- Dichten Sie ungesicherte Bereiche im Ereignisfall ggf. mit Sandsäcken an Türen und Fenstern.
- Bringen Sie Ihr Auto und Wertgegenstände möglichst aus der Gefahrenzone.
- Schalten Sie Strom und Heizungen in gefährdeten Räumen ab. Eine Stromschlaggefahr besteht bereits bei Kondenswasser!
- Betreten Sie keine überschwemmten Kellerräume oder Tiefgaragen (Gefahr aus elektrischen Anlagen).
- Bei ausgelaufenen Schadstoffen verständigen Sie die Feuerwehr und rauchen Sie nicht.
- Menschenrettung geht vor der Erhaltung von Sachwerten. Aber: keine Rettungsversuche ohne Eigensicherung. Rufen Sie Hilfe!
- Verfolgen Sie weiterhin aktuelle Wetter- und Hochwassermeldungen.

Wie verhalte ich mich nach einer Überflutung?

- Tragen Sie Gummistiefel und -handschuhe (Verletzungsgefahr, Keimbelastung).
- Dokumentieren Sie die Kellerüberflutung für die Versicherung (Schäden fotografieren und auflisten, erreichten Wasserstand markieren).
- Pumpen Sie das Wasser ab und entfeuchten Sie betroffene Räume.
- Verständigen Sie Ihre Versicherung, und lassen Sie die Reparaturen in Abstimmung mit dieser von einem Fachbetrieb durchführen.
- Trocknen Sie die von der Überflutung betroffenen Bereiche möglichst schnell zur Vermeidung von Bauschäden, Schimmel und Schädlingsbefall.
- Entfernen oder öffnen Sie Fußbodenbeläge und Verkleidungen zur Kontrolle.
- Lassen Sie Schäden am Gebäude (insb. an der Statik), an Heizöltanks, an Elektroverteilern und Gasheizungen von Fachleuten prüfen.

Notruf- und Servicenummern bei Starkregen, Sturzfluten und Kanalarückstau

Bei akuter Gefahr (Personen- /Umweltschäden):

- *Feuerwehr Köln: 112*

Bei Verstopfungen in Kanälen, Gullis und Verrohrungen:

- *Kundenbetreuung StEB Köln: 0221 221 26868*

Bei Umweltschäden außen und in Gebäuden:

- *Amt für Immissionsschutz, Wasser- und Abfallwirtschaft:
0221 221 24609 (linksrheinisch) oder
0221 221 24615 (rechtsrheinisch)*

Bei Störungen der Strom-, Wasser-, Gas- und Fernwärmeversorgung:

- *Entstördienst Rheinenergie: 0221 34645 600*

6. Glossar

Abwasser

Häusliches und gewerbliches Schmutzwasser, gesammeltes Regenwasser und Mischungen aus Schmutz- und Regenwasser.

Bemessungsregen

Kenngroße zur Berechnung von anfallenden Regenwassermengen, die zur Dimensionierung von Kanälen herangezogen wird.

Bemessungswasserstand

Der Bemessungswasserstand ist der höchste vor Ort ermittelte Grund- bzw. Hochwasserstand (im Einzugsbereich von Gewässern).

Bodenfeuchte

Haftwasser, das gegen die Schwerkraft permanent in den Poren des Bodens gehalten wird. Bodenfeuchtigkeit ist als Mindestlastfall für eine Bauwerksabdichtung anzusetzen.

Drückendes Wasser

Wasser, das auf Bauwerke oder Bauteile einen hydrostatischen Druck ausübt.

Einstau

Von Einstau spricht man, wenn der Wasserspiegel an den Schächten eines öffentlichen Kanals zwischen Rohrscheitel und Geländeoberfläche (bis zur Schachtdeckelunterkante) liegt.

Jährlichkeit / Eintrittswahrscheinlichkeit

Statistische Wahrscheinlichkeit, dass ein Regen nur einmal in X Jahren auftritt. Ein einjähriger Regen ($n = 1$) wiederholt sich statistisch jedes Jahr, ein fünfjähriger ($n = 1 / 5 = 0,2$) alle fünf Jahre.

Kapillarwasser

Unterirdisches Wasser oberhalb des Grundwasserspiegels, das durch Kapillarkräfte gehoben oder gehalten wird.

Rückstau

Zurückdrücken von Abwasser aus dem Kanal in angeschlossene Leitungen.

Rückstauenebene

Höchste Ebene, bis zu der das Wasser in einer Entwässerungsanlage steigen kann (gemäß Abwassersatzung ist dies der höchste Punkt der öffentlichen Verkehrsfläche vor dem Grundstück, i. d. R. die Bordsteinkante).

Sickerwasser

Unterirdisches Wasser, das oberhalb des Kapillarraumes und des Grundwasserspiegels durch die Schwerkraft versickert.

Starkregen

Große Niederschlagsmengen pro Zeiteinheit, die meist aus konvektiver Bewölkung fallen und zu schnell ansteigenden Wasserständen und unter Umständen zu Überflutungen führen können.

Stauwasser (aufstauendes Sickerwasser)

Stauwasser tritt auf, wenn ein schwer wasserdurchlässiger Staukörper aus Schluff oder Ton die Abwärtsbewegung des Sickerwassers im Boden behindert.

Überflutung

Austritt von Wasser aus dem Kanal infolge Überstaus (bzw. mangelnde Eintrittsmöglichkeiten in den Kanal) mit anschließender Schadensfolge.

Überstau

Austritt von Abwasser aus den Kanalschächten und/oder Straßeneinläufen (Gullis) auf die Gelände- oder Straßenoberfläche.

7. Quellenverzeichnis

Abbildungen

Titelfoto	© M. J. van den Broek-Custers
Porträtfoto Otto Schaaf	Bettina Fürst-Fastré
Kapitelbild Einleitung	MUST Städtebau
Kapitelbild Starkregen-abflüsse	ACO Hochbau Vertrieb GmbH

1–2 MUST Städtebau

3 StEB Köln

4–5 MUST Städtebau

6 fotolia, © esdras700

7–14 MUST Städtebau

15 Klaus Krieger, HAMBURG WASSER

16–21 MUST Städtebau

22 Barbara Manthe-Romberg

Kapitelbild Rückstau aus dem Kanal ACO Hochbau Vertrieb GmbH

Kapitelbild Sickerwasser und Bodenfeuchtigkeit 123RF, © tadeas21

Kapitelbild Checklisten istockphoto.com, © Highwaystarz-Photography

23 MUST Städtebau

24 Alpina Hochwasserschutzfenster GmbH

25 INSEKTUM, www.insektum.com

26 AL-Hochwasserschutz, Warstein

27 MUST Städtebau

28 Claus-W. Trognitz, archPunkt

29 Steffen Malyszczuk

30 MUST Städtebau

31 StEB Köln

32–33 MUST Städtebau

34 fotolia, © Michael Schulze

35–36 MUST Städtebau

37 ACO Hochbau Vertrieb GmbH

38–40 MUST Städtebau

41 ACO Hochbau Vertrieb GmbH

42 Ronald Fiedler

43–46 MUST Städtebau *

47 istockphoto.com, © arselozgurda

48–50 MUST Städtebau *

51 fotolia, © fotosmile777

52 StEB Köln

* Die Abbildungen 45–50 wurden in Anlehnung an die Broschüre „Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen“ erstellt (Quelle: HAMBURG WASSER et al. 2012)



Abb. 52

Bei allgemeinen Fragen zur Haus- und Grundstücksentwässerung sowie zum Schutz vor Starkregen stehen Ihnen die fachkundigen MitarbeiterInnen der Stadtentwässerungsbetriebe Köln gerne zur Verfügung.

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln
Kundenberatung
Telefon 0221 221 26868
anliegenmanagement@steb-koeln.de
www.steb-koeln.de

Für den Einbau von Rückstausicherungen sind die örtlichen Sanitärinstallationsbetriebe bzw. bei gleichzeitig erforderlichen Erdarbeiten auch Tiefbaufirmen der richtige Ansprechpartner.

Innung Sanitär, Heizung, Klima Köln
Rolshover Straße 115
51105 Köln
Telefon 0221 837120
info@shk-innung-koeln.de
www.shk-innung-koeln.de

Hinweise

Für die Genehmigungsplanung eines Gebäudes ist der Architekt oder ein von ihm beauftragter Fachplaner zuständig.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Leitfaden auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

Impressum

Herausgegeben von:

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Der Vorstand
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln
Telefon: 0221 2212 6868
Telefax: 0221 2212 6770
steb@steb-koeln.de
www.steb-koeln.de

Konzept, Texte und Grafiken:

MUST Städtebau
Eigelstein 103 – 113
50668 Köln
Telefon: 0221 1699 2929
mail@must.eu
www.must.eu

Online-Version unter:

www.steb-koeln.de/starkregen

Gestaltung und Ausführung:

The Vision Company Werbeagentur GmbH, Köln
www.the-vision-company.de

Druckerei: Agathos Druck

Copyright StEB Köln, Dezember 2016
3.000 Exemplare



Sie haben Fragen?
Setzen Sie sich gerne mit uns in Verbindung:

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln
Telefon: 0221 22126868
Telefax: 0221 22126770
E-Mail: steb@steb-koeln.de

www.steb-koeln.de

122016-3000

