



Private Maßnahmenoptionen zur Klimaanpassung

Auszug aus dem Gutachten:
„Klimaanpassung in der Spandauer Altstadt“

Mai 2018



die3
landschaftsarchitektur



Abb. 1: Boden- (l.) und fassadengebundene (r.) Fassadenbegrünung (Quelle: pixabay)

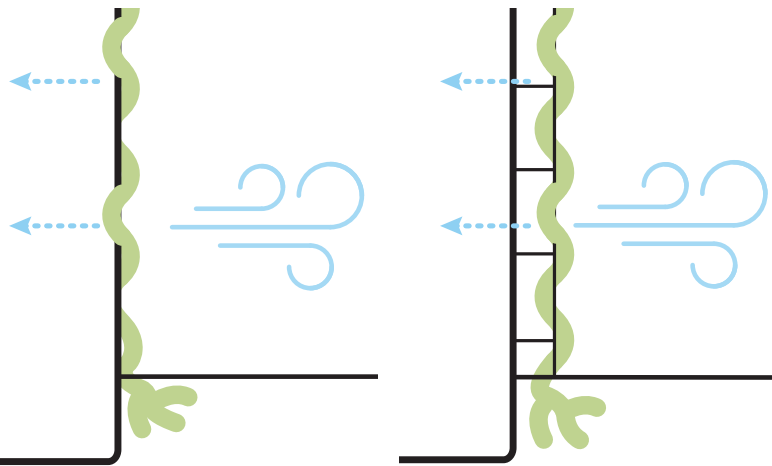


Abb. 2: Prinzip Boden- (l.) und fassadengebundene (r.) Fassadenbegrünung

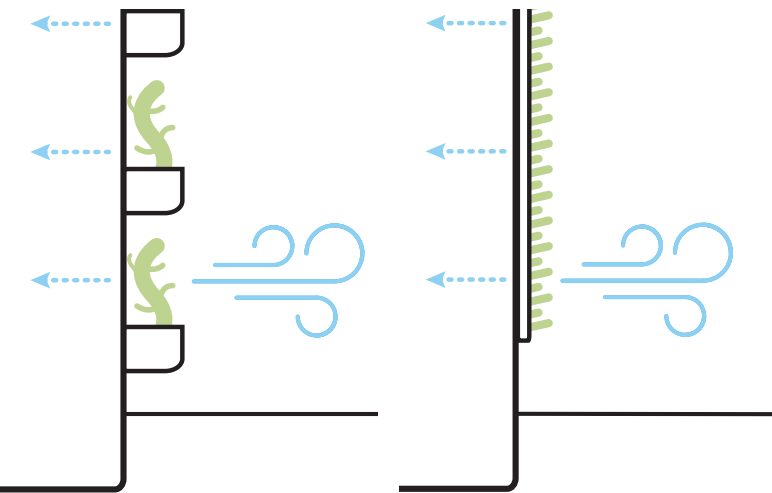


Abb. 3: Prinzip horizontale (l.) und vertikale (r.) Fassadenbegrünung

BEGRÜNUNG

Fassadenbegrünungen bieten eine Vielzahl von Synergiepotenzialen. Sie sind nicht nur optisch ansprechend und bringen Grün in die Stadt, sondern sie sind auch ökologisch und mikroklimatisch sinnvoll. Zum einen kann ein aktiver Beitrag zum Umwelt- und Naturschutz geleistet werden. Andererseits können durch grüne Fassaden je nach Gebäudeart aufgrund der kühlenden Wirkung im Sommer und der wärmedämmenden Wirkung im Winter langfristig Betriebskosten gespart werden. Darüber hinaus können Fassadenbegrünungen in einem dicht bebauten Raum wie der Spandauer Altstadt das lokale Kleinklima in ihrem Umfeld maßgeblich beeinflussen. Sie tragen zur Staubbindung, zur Luftbefeuchtung, zur Luftkühlung und damit zur Förderung der menschlichen Gesundheit bei.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Fassaden von Gebäuden zu begrünen. Grundsätzlich lassen sich zwei Gruppen von Fassadenbegrünungen unterscheiden: bodengebundene und fassadengebundene Systeme.

Bei den **bodengebunden Begrünungssystemen** der Fassadenbegrünung wird die Bepflanzung in einer Pflanzgrube im natürlichen Boden gesetzt (siehe Abb. 100 links). Der Umfang der Begrünung ergibt sich dann aus der jeweiligen Wuchshöhe der verwendeten Kletterpflanze. Zur gleichmäßigen Verteilung der Begrünung auf der Fassade besteht die Möglichkeit, an der Wand verankerte Kletterhilfen zu platzieren. Dadurch wird es möglich, nur ausgewählte Flächen zu begrünen oder Muster anzulegen. Bei einem Verzicht auf Kletterhilfen kann eine flächendeckende Begrünung der Fassade mit selbstkletternden Pflanzen erreicht werden. Hier ist allerdings ein überdurchschnittlich guter Fassadezustand erforderlich. Die Wasser- und Nährstoffversorgung bodengebundener Systeme findet in der Regel über natürliche Einträge statt.

Die **fassadengebundenen Begrünungssysteme** werden an vorgehängten, hinterlüfteten Klettergerüsten befestigt und als Vorsatzschale direkt auf die Außenwand montiert (siehe Abb. 100 rechts). Im Gegensatz zur bodengebundenen Fassadenbegrünung benötigen sie keinen Bodenanschluss. Sie eignen sich daher besonders für innerstädtische Bereiche wie die Spandauer Altstadt. Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt in der Regel über eine automatische Anlage. Der Pflege- und Wartungsaufwand und

somit die Kosten sind insgesamt höher als bei bodengebundenen Systemen. Allerdings lassen sich durch fassadengebundene Systeme sehr vielseitige gestalterische Effekte realisieren, die zu einer Aufwertung der Immobilie führen können. Denkbar ist beispielsweise der Einsatz von Grünmodulen nach einem Baukastensystem. Alternativ ist eine teilflächige Begrünung mit Trögen oder Kaskaden möglich, die linear oder punktuell bzw. vertikal oder horizontal (siehe Abb. 101) an der Fassade angebracht werden.

VERSCHATTUNG

Eine weitere Möglichkeit Gebäude vor einer Überhitzung zu schützen besteht darin, die Sonneneinstrahlung durch eine Verschattung von Fassaden zu reduzieren (siehe Abb. 103). Dies kann passiv durch Baumpflanzungen vor sonnenexponierten Fassaden bzw. hitzeempfindlichen Räumen erreicht werden. Alternativ ist denkbar, die betroffenen Außenwände aktiv mit außenliegenden Sonnenschutzsystemen zu beschatten. Hier bieten sich zahlreiche technische Möglichkeiten wie z.B. Jalousien, Markisen, Paneele oder Vordächer. Auch durch den Einsatz von im steilen Winkel aufgestellten Solarkollektoren an der Fassade bietet sich - neben dem solaren Heizen – eine Möglichkeit, ein Gebäude vor sommerlicher Überhitzung zu schützen.

ERHÖHUNG DER ALBEDO

Durch die vielfach üblichen dunklen Fassaden- und Dachoberflächen wird die auftreffende Sonnenenergie relativ gut absorbiert und damit werden sowohl die Bauteiloberflächen als auch die Temperaturen in der Umgebung angehoben. Durch eine gezielte Auswahl des Materials, der Oberflächenbeschaffenheit oder der Farbe einer Fassade kann die Überhitzung beeinflusst werden. Je nach Oberflächenbeschaffenheit wird das auftreffende Sonnenlicht mehr oder weniger stark reflektiert. Bei hellen Oberflächen ist dieser „Albedo-Effekt“ größer als bei dunkleren Oberflächen. Daher gilt: je heller die sonnenexponierten Außenwände sind, desto geringer ist die Aufheizung, weil kurzwellige Strahlung reflektiert wird und das Material sich nicht erwärmen kann. Diese Eigenschaft kann man sich zunutze machen, um damit die Temperaturen im städtischen Mikroklima gezielt um einige Grad Celsius abzusenken.



Abb. 4: Horizontale (l.) und vertikale (r.) Begrünung einer Fassade (Quelle: pixabay)

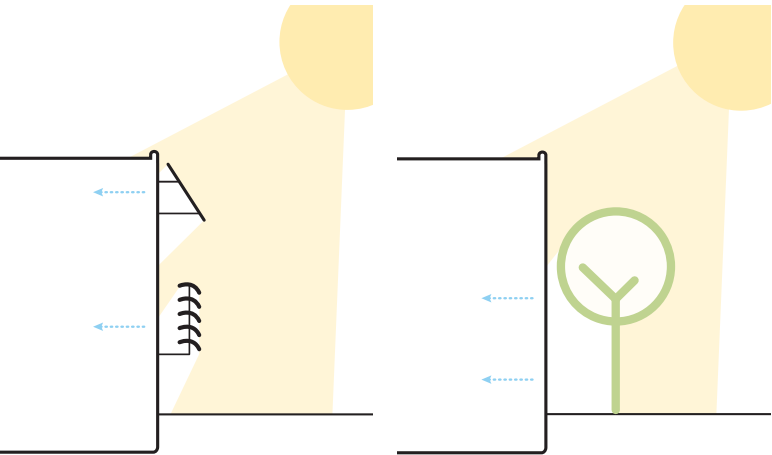


Abb. 5: Aktive (l.) und passive (r.) Verschattung von Fassaden

WEITERE INFORMATIONEN

- SenStadtUm (2016): StEP Klima KONKRET – Klimaanpassung in der wachsenden Stadt (www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf)
- Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf: Hinweise und Tipps zur Fassadenbegrünung (www.berlin.de/ba-charlottenburg-wilmersdorf/verwaltung/aemter/umwelt-und-naturschutzamt/naturschutz/pflanzen-artenschutz/artikel.112975.php)
- Magistrat der Stadt Wien (2013) Leitfaden Fassadenbegrünung (www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegrueung-leitfaden.pdf)
- FBB Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.: Planungsgrundlagen zur Fassadenbegrünung (www.gebaeudegruen.info)



Abb. 6: Dachbegrünung (Quelle: pixabay)

DACHBEGRÜNUNG

Eine Dachbegrünung dämmt im Winter und dient im Sommer als Hitzeschutz und trägt so zu Energieeinsparungen bei. Begrünte Dächer verbessern jedoch nicht nur das Lokalklima und die Luftqualität, sondern sie tragen auch zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes bei. Da die Vegetation und das Bodensubstrat Wasser speichern und durch Oberflächenverdunstung auch wieder abgeben, fällt bei Häusern mit begrünten Dächern weniger Abwasser an*. Vor einer Versickerung des Regenwassers und einer zeitverzögerten Ableitung in den Kanal sollte immer eine möglichst hohe Verdunstung angestrebt werden. Entscheidend für die Verdunstungsprozesse ist die Stärke des Bodens bzw. der Substratschicht. Je nach Bepflanzung und Schichtdicke wird zwischen Intensiv- und Extensivbegrünungen (siehe Abb. 105) unterschieden. Am besten für eine Begrünung eignen sich Flachdächer oder leicht geneigte Dächer (<10°).

** Bei der Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist eine anteilige oder sogar vollständige Befreiung vom Niederschlagswasserentgelt möglich. Hierfür ist ein Antrag bei den Berliner Wasserbetrieben zu stellen und ein Nachweis über die verminderte Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation zu erbringen. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in § 15 b der „Allgemeinen Bedingungen für die Entwässerung in Berlin (ABE)“.*

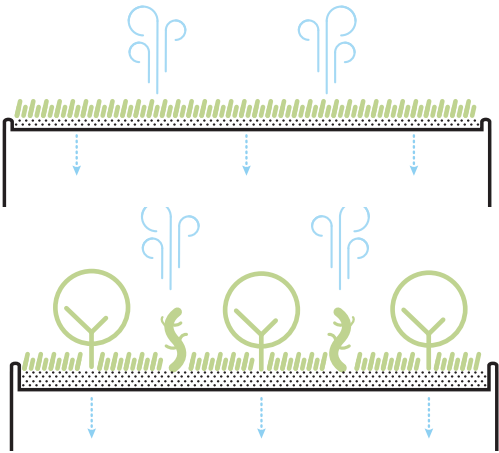


Abb. 7: Prinzip extensive (oben) und intensive (unten) Dachbegrünung

	Extensivbegrünung	Einfache Intensivbegrünung	Intensivbegrünung
Pflegeaufwand	gering	mittel	hoch
Bewässerung	nur in der Anwuchsphase	periodisch	regelmäßig
Pflanzengesellschaften	Moos-Sedum bis Gras-Kraut	Gras-Kraut-Gehölz	Rasen, Stauden, Sträucher, Bäume
Aufbaudicke (Substratschicht)	8-15 cm	15-25 cm	25-150 cm
Gewicht	80-240 kg/m²	180-300 kg/m²	300-1.500 kg/m²
Herstellungskosten	gering	mittel	hoch
Nutzung	Schutzbelag (ökologisch)	Gestaltete Begrünung	Gepflegte Gartenanlage
Wasserrückhalte- und Verdunstungsvermögen	gering	mittel	hoch

Tab. 1: Vergleich Extensiv- und Intensivbegrünung Dachbegrünung (Quelle: Freie und Hansestadt Hamburg, Mehr Gründächer für Hamburg, 2017)

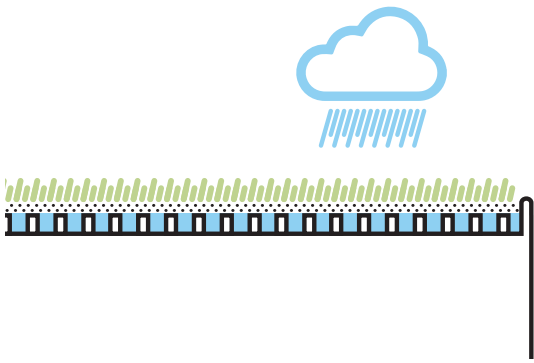


Abb. 8: Prinzip Retentionsgründach

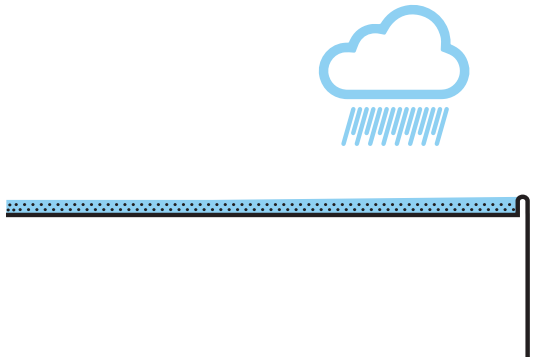


Abb. 9: Prinzip „blue roof“ Retentionsdach



Abb. 10: Retentionsgründach (Quelle: Optigrün)



Abb. 11: „blue roof“ Retentionsdach (Quelle: Hazen and Sawyer)

REGENRÜCKHALTUNG

Um die Rückhaltekapazität spürbar zu erhöhen, können unter Umständen Retentionsgründächer (siehe Abb. 106) eingesetzt werden, die nicht nur eine Dränageschicht umfassen, um das anfallende Wasser aufzunehmen, sondern unterhalb des Begrünungsaufbaus zudem über künstliche Stauräume verfügen. Dort kann das Niederschlagswasser zurückgehalten und über ein Drosselement, das im Ablauf verankert ist, langsam in einem definierten Zeitraum in die Kanalisation abgeleitet werden. Auf großen Bauwerken mit Flachdach (und mit entsprechender Baustatik) besteht auch die Möglichkeit Rückhalteflächen anzulegen, welche in der Lage sind, überschüssiges Regenwasser aufzufangen und zu speichern. Das Regenwasser wird hier offen oder in Kiesbetten aufgefangen und zurückgehalten („blue roofs“) , bevor es im Anschluss an ein Starkregenereignis gedrosselt an den Kanal abgegeben wird (siehe Abb. 107).

WEITERE INFORMATIONEN

- SenStadtUm (2016): StEP Klima KONKRET – Klimaanpassung in der wachsenden Stadt (www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf)
- GRÜNE LIGA Berlin e.V.: Hinweise zur Dachbegrünung (www.grue-neliga-berlin.de)
- Freie und Hansestadt Hamburg, BUE - Behörde für Umwelt und Energie (2017): Dachbegrünung - Leitfaden zur Planung (www.hamburg.de/gruendach/10603556/leitfaden-dachbegrueung/)
- Deutscher Dachgärtner Verband e.V. (2012): Praxisratgeber: „Das 1x1 der Dachbegrünung“ (www.dachgaertnerverband.de/infomaterial)
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau (2014): Leitfaden Gebäude Begrünung Energie - Potenziale und Wechselwirkungen (www.fl.de/shop/bauwerksbegrueung/gebaude-begrueung-energie-potenziale-und-wechselwirkungen.html)



Abb. 12: Zentrale Regenbewirtschaftungsfläche in einem Baublock (Quelle: MUST)

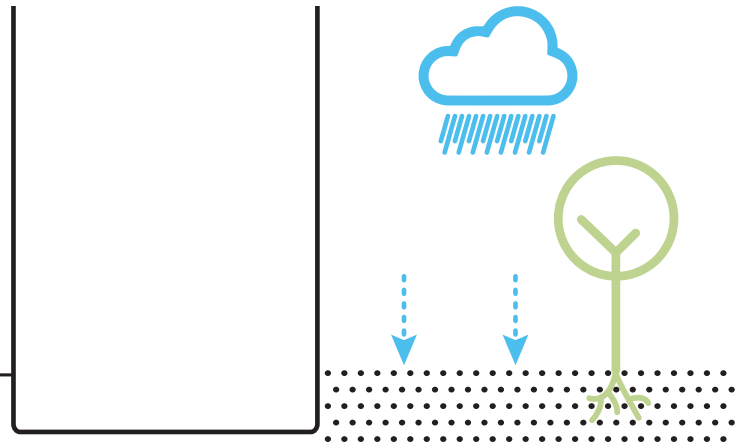


Abb. 13: Prinzip Entsiegelung/Einsatz wasserdurchlässiger Beläge

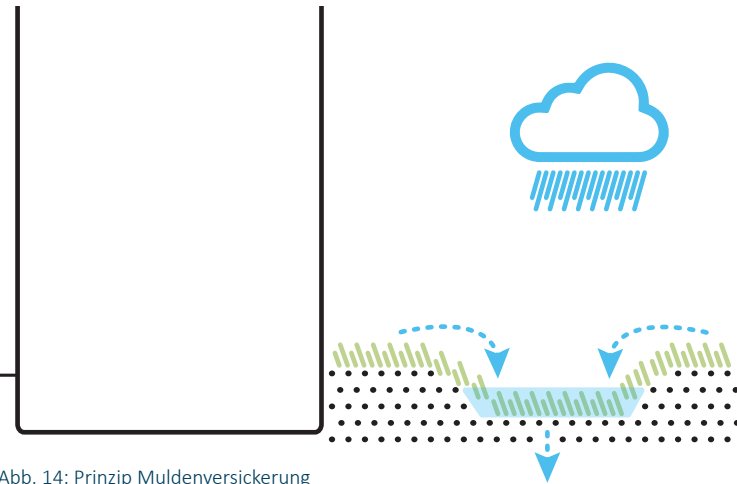


Abb. 14: Prinzip Muldenversickerung

REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Das auf privaten Grundstücken anfallende Niederschlagswasser soll gemäß dem Berliner Wassergesetz möglichst vor Ort bewirtschaftet werden. Die Umsetzung von Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung wird ausdrücklich auch für Bestandsflächen und -gebäude angestrebt. Bei der Regenwasserbewirtschaftung ist sicherzustellen, dass das anfallende Niederschlagswasser schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten wird und ein Schutz vor Überflutung bei Starkregen gegeben ist. Die Ableitung in die öffentliche Kanalisation wird durch die Einleitvorgaben des Landes Berlin stark begrenzt.

Für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung auf Privatgrundstücken* stehen (neben der Dach- und Fassadenbegrünung) viele Maßnahmen zur Verdunstung, Versickerung oder Speicherung von Niederschlagswasser zur Verfügung, z.B.:

- Entsiegelung/wasserdurchlässige Beläge
- Mulden- und Flächenversickerung
- Rigolenversickerung
- kombinierte Mulden-Rigolen-Systeme
- künstliche Wasserflächen (z. B. Teiche)
- Regenwasserspeicherung (ggf. Nutzung)

Entsiegelung

Um einerseits die Versickerung, die Speicherung und die Verdunstung von Regenwasser zu erhöhen und andererseits das Kleinklima zu verbessern, können asphaltierte oder gepflasterte Flächen (Stellplätze, Zufahrten, Terrassen etc.) entsiegelt und anschließend mit Mutterboden aufgefüllt oder mit wasserdurchlässigen Belägen befestigt werden. Die Art der Befestigung hängt dabei vorwiegend von der jeweiligen Flächennutzung (insbesondere von der Verkehrsflächenbelastung) ab. So eignen sich etwa Rasenflächen zur Befestigung von Spiel- und Aufenthaltsflächen; Schotterrasen, Rasengittersteine oder Fugenpflaster eher für Bereiche mit höherer Belastung.

** Bei der Umsetzung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist eine anteilige oder sogar vollständige Befreiung vom Niederschlagswasserentgelt möglich. Hierfür ist ein Antrag bei den Berliner Wasserbetrieben zu stellen und ein Nachweis über die verminderte Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation zu erbringen. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in § 15 b der „Allgemeinen Bedingungen für die Entwässerung in Berlin (ABE)“.*

Flächenversickerung

Auf Grundstücken mit großen Grün- und Freiflächen bzw. in unbefestigten begrünten Randstreifen versiegelter Hofflächen kann das auf den Dächern oder den privaten Freiflächen anfallende Regenwasser über einen belebten Oberboden (z.B. Rasenflächen) flächig versickert werden. Die Zuflüsse sind dabei gleichmäßig über die Versickerungsflächen zu verteilen.

Muldenversickerung

Sofern nicht ausreichend Raum für eine flächige Versickerung zur Verfügung steht, kann das Regenwasser der privaten Dach- und Hofflächen mit offenen Zuleitungsrinnen in eine flache, bewachsene Bodenvertiefung (Mulde) geleitet werden, in der es kurzfristig gespeichert und dann in den Untergrund versickert wird. Durch verdunstungsfördernde Pflanzen können die Mulden zudem als gärtnerisches Gestaltungselement genutzt werden.

Rigolenversickerung

Im Falle beengter Platzverhältnisse und fehlender Flächen für eine Muldenversickerung kann das Regenwasser der Dachflächen in eine unterirdisch angelegte Rigole aus Kies, Schotter oder Kunststoff geleitet, dort gespeichert und in den Untergrund versickert werden.

Mulden-/Rigolenversickerung

Um das Retentionsvolumen zu erhöhen kann ein Mulden-Rigolen-System genutzt werden, bei dem das Regenwasser zunächst in eine begrünte Mulde geleitet, dort kurzfristig gespeichert und dann der unterhalb der Mulde angeordneten Rigole zugeführt wird. Aus diesem zweiten Speicher versickert das Wasser langsam in den Untergrund.

HOFBEGRÜNUNG

In den Innenhöfen der Spandauer Altstadt bietet sich die Möglichkeit durch eine Begrünung sowie durch die gezielte Verschattung sonnenexponierter Freiräume mit Bäumen und Pflanzen das Mikroklima innerhalb des Baublockes zu verbessern. Das Bezirksamt Spandau hat bereits 2013 den Leitfaden „Hofbegrünung in Spandau - Aktion Grüner Daumen. Informationen zur Begrünung von Innenhöfen.“ veröffentlicht. Diese Broschüre gibt allen Interessierten ausführliche Anregungen für Maßnahmen zur Bepflanzung von Höfen, Fassaden und Vorgärten.

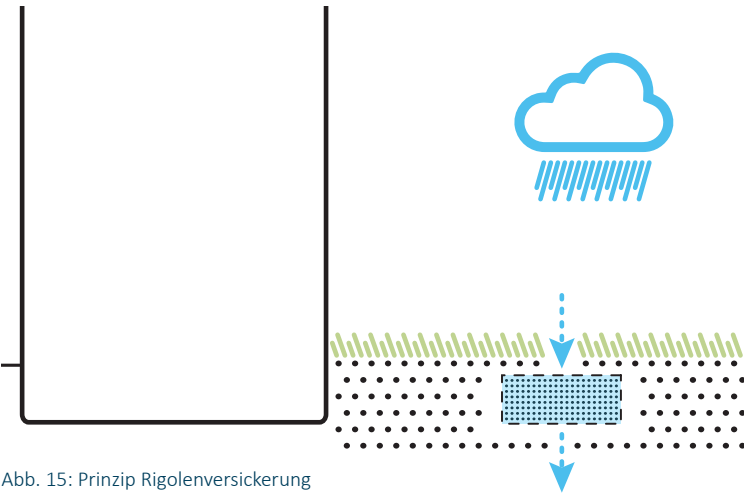


Abb. 15: Prinzip Rigolenversickerung

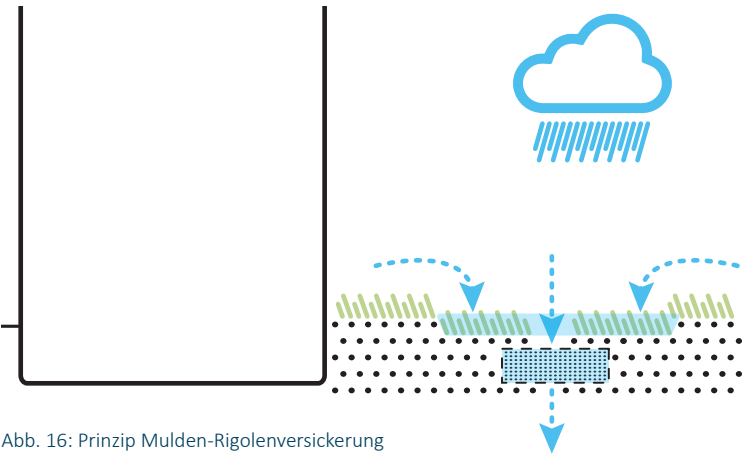


Abb. 16: Prinzip Mulden-Rigolenversickerung

WEITERE INFORMATIONEN

- SenStadtUm (2016): StEP Klima KONKRET – Klimaanpassung in der wachsenden Stadt (www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf)
- Bezirksamt Spandau (2013): Hofbegrünung in Spandau - Aktion Grüner Daumen. Informationen zur Begrünung von Innenhöfen (www.berlin.de/ba-spandau/)
- Berliner Wasserbetriebe: Allgemeine Bedingungen für die Entwässerung in Berlin (ABE) (www.bwb.de/content/language1/downloads/ABE_2018.pdf)
- SenUVK: Informationen zu praxiserprobten Verfahren der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/regenwasser/de/bewirtschaftung.shtml)
- SenUVK: Hinweise zu möglichen Förderungen von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen in Schwerpunktquartieren im Berliner BENE-Programm für Nachhaltige Entwicklung (www.berlin.de/senuvk/umwelt)



Abb. 17: Schutz von Lichtschächten und ebenerdigen Gebäudezugängen (Quelle: MUST)

Seltene und außergewöhnliche Regen sind nicht allein durch die städtische Infrastruktur zu beherrschen. Das Kanalnetz in der Spandauer Altstadt wurde durch die Berliner Wasserbetriebe aufgrund berechneter Regenmengen so dimensioniert, dass es „normale“ Regenereignisse aufnehmen kann, die statistisch gesehen alle fünf Jahre auftreten. Sobald die Kapazitäten der Kanäle bei einem außergewöhnlichen Starkregen jedoch 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.

Es ist daher notwendig, dass auch die Eigentümer eines Gebäudes frühzeitig Maßnahmen ergreifen und Sicherungssysteme einbauen, welche den Schutz des Gebäudes vor Überflutungsschäden bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen (von außen oder aus dem Kanal) zumindest erhöhen.

Wassersperren am Gebäude

Treppenzugänge oder Rampen zu tief liegenden Kellern oder Garagen können durch den nachträglichen Einsatz von Stufen oder Schwellen angehoben werden. 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. Ein zusätzlicher Schutz kann durch eine Überdachung von Treppen und Schächten erzielt werden.

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. 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.

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

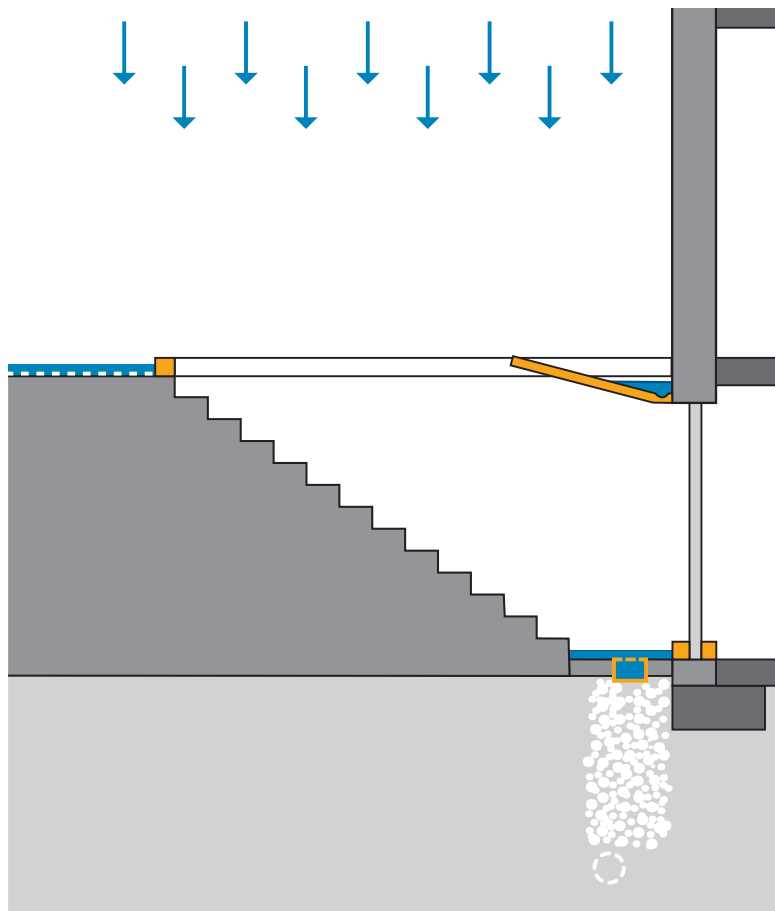


Abb. 18: Beispiel für die objektschützende Anpassung (in orange) eines Kellerzugangs

Schutzmaßnahmen gegen Rückstau

Alle Gebäudeteile unterhalb der Rückstauebene (i.d.R. ist dies die Bordsteinkante) müssen gegen Rückstau gesichert werden. Hierzu stehen zwei technische Systeme zur Verfügung: Hebeanlagen und Rückstauverschlüsse. 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 Absperrrichtungen wie Rückstauverschlüsse erlaubt, verlangen hochwertige Nutzungen eher den Einsatz von Hebeanlagen.

Rückstauverschlüsse verhindern, dass im Starkregenfall zurückdrückendes Wasser in das Gebäude gelangt. Sie können entweder bereits in Entwässerungsanlagen integriert sein oder nachträglich in Rohrleitungen eingebaut werden. Im Ausgangszustand sind Rückstauverschlüsse immer geschlossen. Im Normalbetrieb werden sie durch das abfließende Abwasser selbsttätig geöffnet, sodass es ungehindert abfließen kann. Kommt es im Kanal zu einem Rückstau, so wird die Sicherung durch den anstehenden Druck automatisch fest verschlossen.

Rückstauverschlüsse dürfen grundsätzlich nur Abläufe unterhalb der Rückstauenebene schützen. Sie müssen darüber hinaus selbsttätig schließen und öffnen sowie jederzeit gut zugänglich sein. Außerdem sollten sie einen von Hand zu betätigenden Notverschluss besitzen. Nicht zuletzt ist es von essenzieller Bedeutung, dass die Rückstauverschlüsse gemäß Anleitung bis zu zweimal jährlich gewartet werden.

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 über die Rückstauenebene gehoben, von wo es durch die Schwerkraft abfließt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Abwasser nicht in die betroffenen Räume zurückstaut. Die Hebeanlagen sollten zur Sicherheit einen Notschalter besitzen. Im Zulauf der Hebeanlage ist ein Absperrschieber vorzusehen, im Ablauf ist zusätzlich noch ein Rückflussverhinderer einzubauen. Auch für den reibungslosen Betrieb einer Hebeanlage ist es ferner von entscheidender Bedeutung, dass die Anlage gemäß ihrer Betriebsanleitung sorgfältig und regelmäßig gewartet wird.

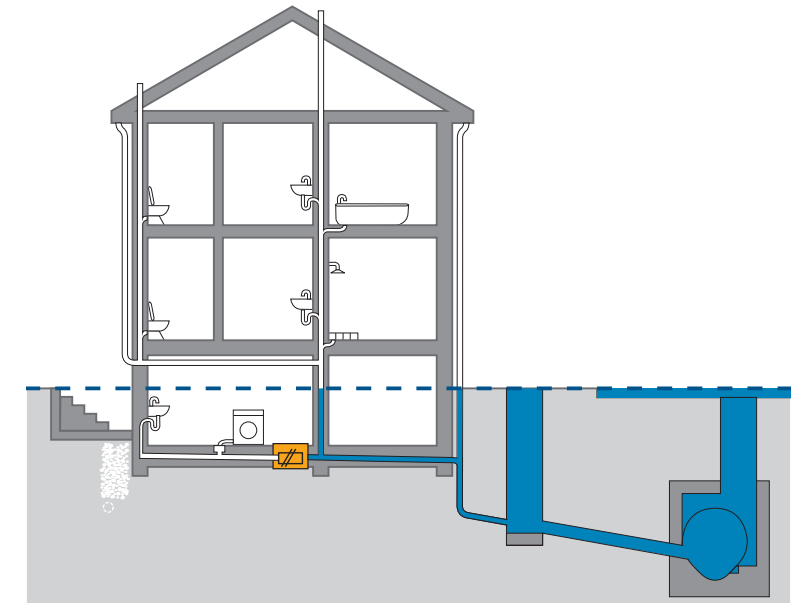


Abb. 19: Prinzip Rückstauverschluss

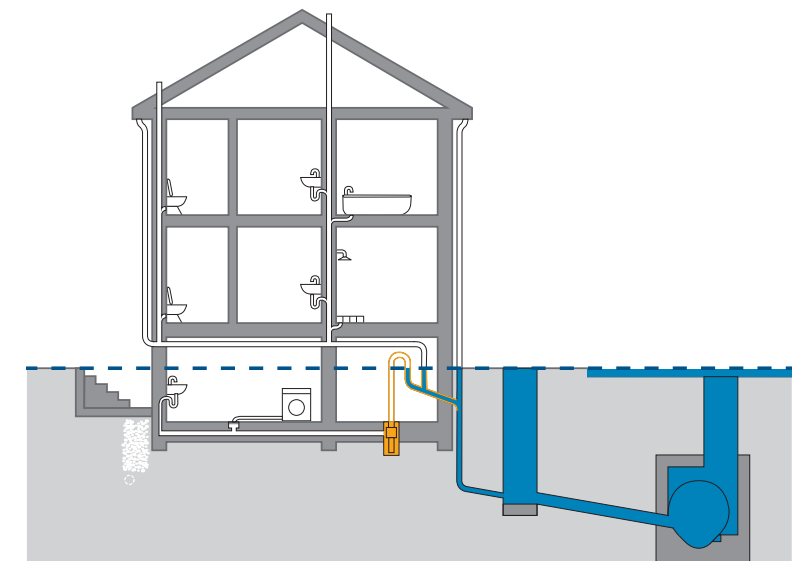


Abb. 20: Prinzip Hebeanlage

WEITERE INFORMATIONEN

- Informationen der Berliner Wasserbetriebe zum Rückstauschutz (www.bwb.de)
- HanseWasser Bremen (2013): Wie schütze ich mein Haus gegen Wasser von unten und oben? Wichtige Informationen zu Rückstau im Kanal, dichten Grundleitungen und zum Schutz vor Überflutung durch Oberflächenwasser (www.hansewasser.de)
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln (2016): Wassersensibel planen und bauen. Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer, Bauwillige und Architekten (www.steb-koeln.de)

Bildnachweis

Alle Grafiken und Photos wurden durch MUST und die3 landschaftsarchitektur erstellt, mit Ausnahme von:

Cover: pixabay

Abb. 1: pixabay

Abb. 4: pixabay

Abb. 6: pixabay/Optigrün

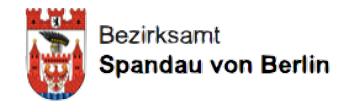
Abb. 10: Optigrün

Abb. 11: Hazen and Sawyer

Impressum

Auftraggeber

Bezirksamt Spandau von Berlin
Abteilung Bauen, Planen und Gesundheit
Leitstelle für Nachhaltigkeit und Klimaschutz
Carl Schurz-Straße 2/6
13578 Berlin



Konzept, Grafik und Gestaltung

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



die3 landschaftsarchitektur
Burbacher Str. 81
53129 Bonn
Telefon: (0228) 24 25 350
post@die3la.de
www.die3la.de



Mai 2018