Stadt Köln

StEB Köln

Mehr Grün für ein besseres Klima in Köln

Leitfaden zur Entsiegelung und Begrünung privater Flächen

Inhalt

Vorwort 5

1. Einleitung 6

2. Dachbegrünung 16

3. Fassadenbegrünung 30

4. Entsiegelung und Regenwasserbewirtschaftung 40

Quellen- & Literaturverzeichnis 54

Impressum 55

Vorwort

„Begrünung steigert die Lebensqualität in Städten."

Liebe Leserinnen und Leser,

ein angenehmes Mikroklima im Wohnumfeld wird eine immer größere Herausforderung – vor allem in einer wachsenden Metropole wie Köln.

Den eigenen Innenhof oder Vorgarten in eine grüne Oase zu verwandeln, ist dabei eine gute Möglichkeit, der Natur zusätzlich Raum zu geben und die Lebensqualität der Menschen in der Stadt zu steigern. Denn Bäume, Pflanzen und Grünflächen kühlen die sie umgebende Luft ab und reduzieren dadurch Belastungen durch Hitze in den Sommermonaten. Zudem reinigen Pflanzen die Luft von Schadstoffen, binden CO_2 und leisten so einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz. Nicht zu vergessen: Begrünte Höfe, Dächer oder Fassaden sehen auch attraktiv aus, bieten vielfach Möglichkeiten zur Erholung und Entspannung und tragen auch so dazu bei, dass wir uns in unseren Städten wohlfühlen.

Die Stadt Köln und die StEB Köln setzen sich dafür ein, dass private Flächen entsiegelt und begrünt werden. Dabei spielt auch der nachhaltige Umgang mit dem Regenwasser eine wichtige Rolle. Mit dem im Jahre 2018 durch die Stadt Köln geschaffenen Förderprogramm „GRÜN$^{\text{hoch 3}}$ Dächer | Fassaden | Höfe" ist bereits ein wichtiger Schritt getan, die Kölner Bevölkerung finanziell dabei zu unterstützen, wohnungsnahe Haus- und Hofflächen zu begrünen und damit stadtklimatisch aufzuwerten.

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Nutzerinnen und Nutzer von Gebäuden und Grundstücken in Köln, die mit guten Ideen und eigenem Engagement grüne Inseln in ihrem Wohnumfeld schaffen möchten. Er stellt die Vorteile einer Begrünung dar und gibt anschauliche Tipps und wertvolle Hinweise, die Lust auf mehr Grün vor der eigenen Haustür machen.

Leisten auch Sie einen Beitrag zu unserer grünen Stadt und einem angenehmen Klima im eigenen Veedel – für die Menschen in Köln und unsere gemeinsame Zukunft.

Henriette Reker

Henriette Reker
Oberbürgermeisterin der Stadt Köln

Vorwort

„Gemeinsam auf die Auswirkungen des Klimawandels reagieren."

Liebe Leserinnen und Leser,

die Auswirkungen des Klimawandels sind auch für unser Köln erlebbar. Starkregenereignisse in den vergangenen Jahren und eine lange Hitzeperiode im Jahr 2018 haben Köln und seine Bevölkerung getroffen. Die Prognosen zeigen, dass die Belastungen aus dem Klimawandel, wie Hitzestress und Überflutungsrisiken, weiter zunehmen werden.

Jetzt gilt es, gemeinsam auf die Auswirkungen des Klimawandels zu reagieren. Hierzu tragen eine Begrünung und ein angepasster Umgang mit Regenwasser bei.

Daher möchten die Stadt Köln und die StEB Köln die Entsiegelung und Begrünung privater Flächen zukünftig noch stärker in den Fokus stellen.

Der vorliegende Leitfaden soll anschauliche Hinweise und Tipps geben, wie Anpassungen des Umfelds durch Grüngestaltung und einem dem Klimawandel Rechnung tragenden Umgang mit Regenwasser möglich sind. Er soll die Fantasie anregen und zeigen, welche Vorteile eine Umgestaltung mit sich bringt und dass diese nicht unbedingt viel kosten muss. Viele Gebäude und Grundstücke in der Stadt können mit einfachen Mitteln aufgewertet und in eine nachhaltige und lebenswerte Wohnumgebung verwandelt werden. Hierzu kann jeder einen Beitrag leisten! Viele kleine Maßnahmen zusammen entfalten im Ganzen eine große Wirkung hinsichtlich der Anpassung der Stadt an den Klimawandel.

Ich wünsche Ihnen eine spannende und aufschlussreiche Lektüre! Machen Sie mit, und werden Sie aktiv! Für eine grüne, lebenswerte Umwelt in Köln! Denn wir alle stehen in der Verantwortung für den Erhalt einer lebenswerten Umwelt.

Dipl.-Ing. Otto Schaaf
Vorstand der StEB Köln

1 Einleitung:

Mehr Grün für ein besseres Klima in Köln

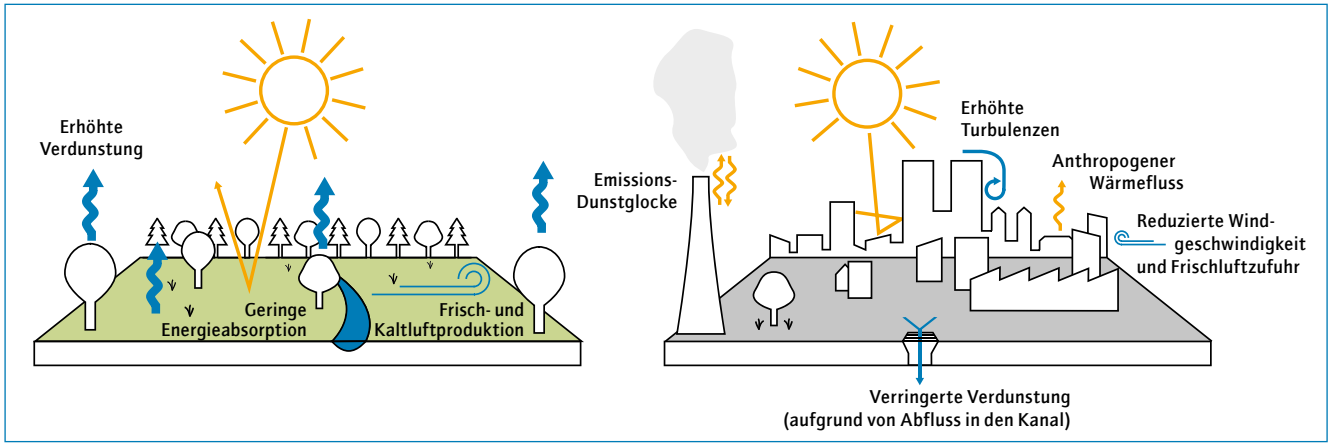
Einleitung

1

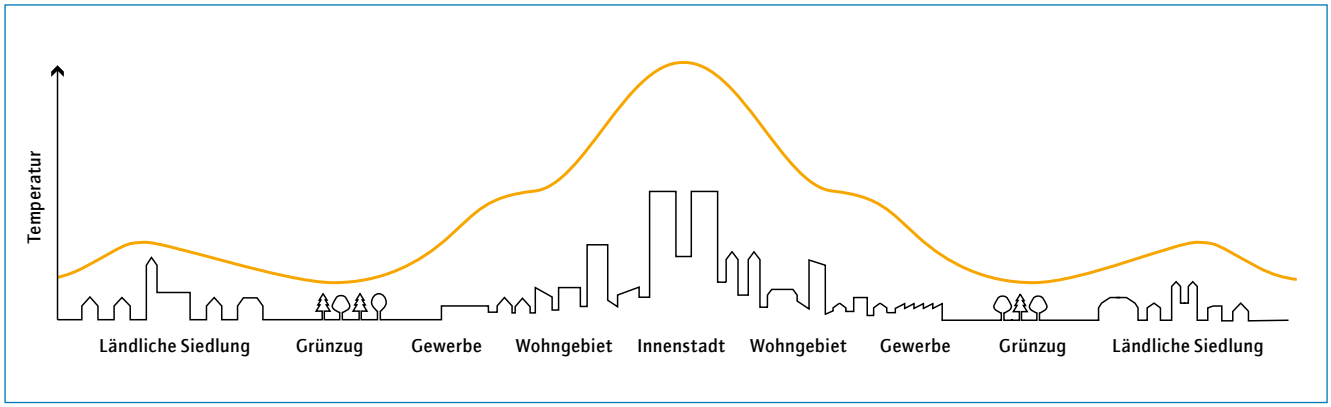
Ausgangslage und Herausforderung

Die Klimaverhältnisse in der Stadt Köln unterscheiden sich deutlich von denen im Umland. So absorbieren Fassaden und Straßen die einfallende Sonnenstrahlung und speichern sie als Wärmeenergie. Heizungen, Autos und Industrie setzen Wärme frei und heizen die Stadt zusätzlich auf. Gleichzeitig sind in der Stadt, im Vergleich zum Umland, weniger Grün- und Wasserflächen vorhanden, so dass Abkühlungsprozesse durch Verdunstung vermindert sind [Abb. 2]. Oft ist zusätzlich die Zufuhr kühlerer Luft aus dem Umland gestört oder nur auf wenige Durchlüftungsbahnen, zum Beispiel große Straßenzüge, begrenzt.

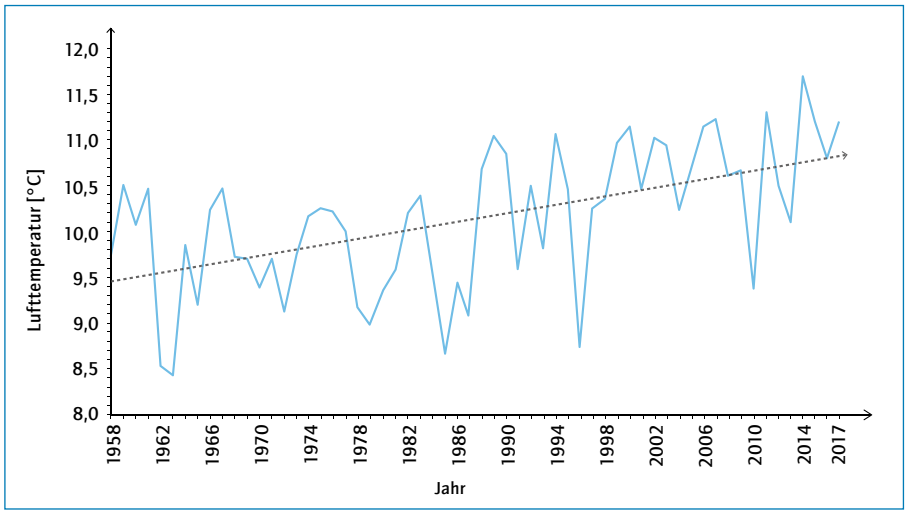
Das Stadtgebiet von Köln bildet daher gegenüber seinem Umland eine Wärmeinsel aus [Abb. 3]. An manchen Tagen beträgt die Temperaturdifferenz zwischen dem Umland und der Stadt mehr als zehn Grad. Innerhalb des Stadtgebietes zeigt sich dieser Effekt in unterschiedlicher Intensität. Überwärmt sind insbesondere die sehr dicht bebauten Bereiche. Hier ist vor allem die nächtliche Abkühlung durch die Speicherung der Wärme in Gebäuden und Straßen sehr verzögert. In Teilen der Stadt mit Grünzügen hingegen ist die Wärmebelastung aufgrund der Vegetation geringer.



2 Vergleich der stadtklimatischen Verhältnisse eines unbebauten, natürlichen Standortes (links) mit denen eines dicht bebauten Standortes (rechts)



3 Städtische Wärmeinsel



4 Jahresmittel (sowie linearer Trend) der Lufttemperatur an der DWD-Station Flughafen Köln-Bonn im Zeitraum 1958 bis 2010

Temperaturzunahme und Hitze

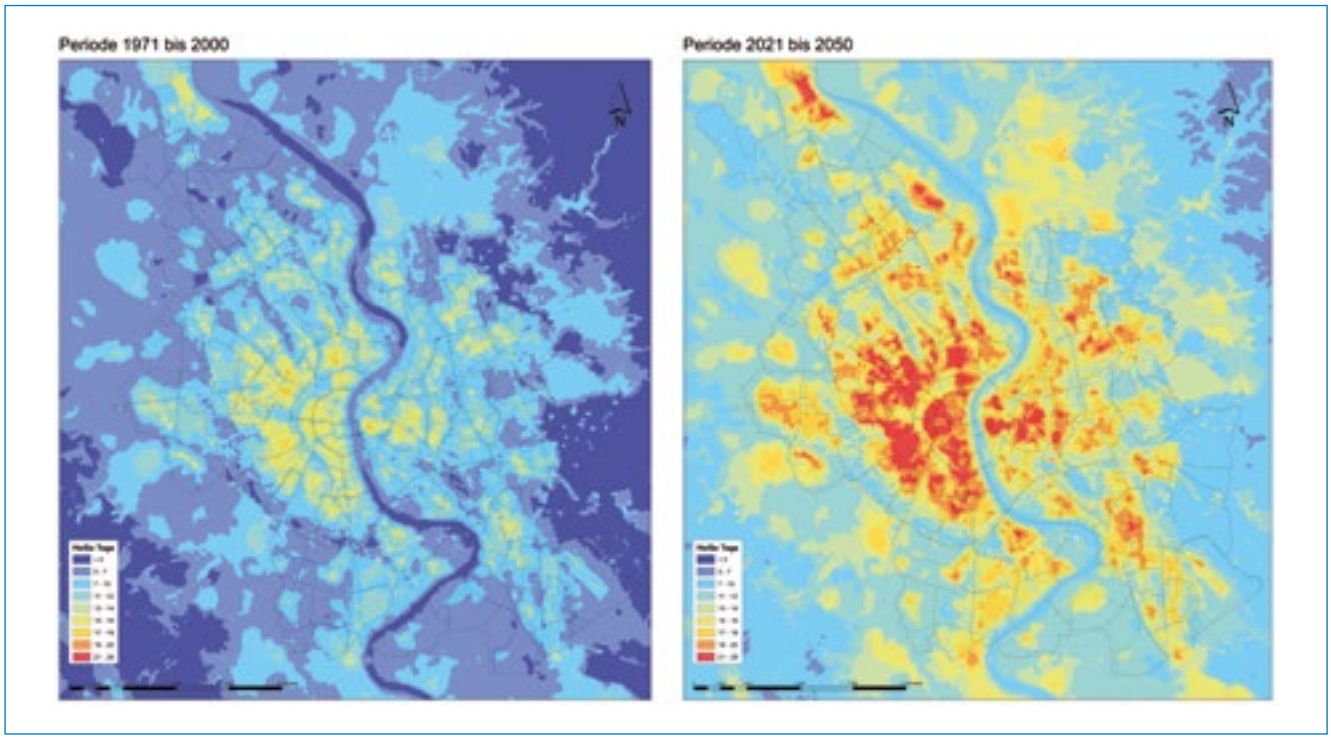
Die Durchschnittstemperatur im Stadtgebiet von Köln ist während der vergangenen Jahrzehnte signifikant gestiegen [Abb. 4]. Klimaprojektionen verdeutlichen, dass sich dieser Trend fortsetzen wird und infolge des Klimawandels noch häufiger mit hohen Temperaturen in der Stadt zu rechnen ist. Dadurch wird Köln zukünftig zusätzlich belastet. Es wird erwartet, dass die in den vergangenen Jahrzehnten beobachtete Zunahme der Sommertage (mit Temperaturen über 30 Grad Celsius) im gesamten Stadtgebiet weiter fortschreiten wird [Abb. 5]. Bis Mitte des Jahrhunderts wird im Kölner Stadtgebiet die Zahl der Sommertage um 30 bis 70 % und die Zahl der heißen Tage um 60 bis 150 % im Vergleich zu den derzeitigen klimatischen Verhältnissen zunehmen. Darüber hinaus können künftig extreme Hitzewellen – wie zuletzt im Jahr 2018 – häufiger auftreten und länger andauern. Während solcher heißen Perioden steigt die Wärmebelastung stark an, und die fehlende Abkühlung in der Nacht führt dazu, dass die körperliche Erholung über einen längeren Zeitraum deutlich vermindert wird. Dies kann sowohl die Gesundheit insbesondere von Kindern sowie von Älteren und kranken Menschen gefährden als auch das thermische Wohlbefinden und die Arbeitsfähigkeit der Stadtbewohner beeinträchtigen.

Thermisches Empfinden

Die Lufttemperatur genügt in der Regel nur eingeschränkt zur Beschreibung und Bewertung des (thermischen) Wohlbefindens des Menschen. Zur Bewertung, ob und bei welcher Wetterlage die Stadtbewohner einer Wärmebelastung und Gefährdung der Gesundheit ausgesetzt sind, wird häufig das thermische Empfinden betrachtet. Dieses ist nicht nur von der Temperatur abhängig, sondern auch von der direkten Sonneneinstrahlung, der Durchlüftung und der Möglichkeit der Verdunstungskühlung durch den Untergrund. Auch die Kleidung des Menschen bestimmt den thermischen Komfort. Als Bewertungsschema wird die vom Deutschen Wetterdienst im Hitzewarnsystem verwendete Skala zu Grunde gelegt:

Gefühlte Temperatur (°C)	Thermisches Empfinden	Gesundheitliche Gefährdung
über 38	sehr heiß	sehr hoch
32 – 38	heiß	hoch
26 – 32	warm	mittel
20 – 26	leicht warm	gering

Tab. 1 Thermisches Empfinden und gesundheitliche Gefährdung in Abhängigkeit von der gefühlten Temperatur



5 Prognostizierte Entwicklung der mittleren jährlichen Anzahl der heißen Tage in Köln bis 2050 (rechts) im Vergleich zu heute (links) (Muklimo_3 Simulation, Szenario A1B, Modell CLM)

Projekt „Klimawandelgerechte Metropole Köln"

Von 2011 bis 2013 wurde das Projekt „Klimawandelgerechte Metropole Köln" vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) in enger Kooperation mit der Stadt Köln und den Stadtentwässerungsbetrieben Köln (StEB Köln) durchgeführt. Im Rahmen des Projektes wurde die Stadt hinsichtlich der Auswirkungen zunehmender Wärmebelastungen und Starkregen im Zuge des Klimawandels untersucht. Aufbauend auf der Auswertung aktueller und zukünftig projektierter Temperatur- und Niederschlagsdaten wurden Planungsempfehlungen für eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung in Köln formuliert.

Es wurde zudem eine Planungshinweiskarte erstellt, der entnommen werden kann, welche Bereiche in Köln besonders hitzebelastet sind und daher von dichter Bebauung ausgenommen beziehungsweise durch eine klimaangepasste Gestaltung möglichst wenig beeinträchtigt werden sollten. In der Karte sind auch die klimaaktiven Flächen dargestellt, die aufgrund ihrer Bedeutung für die Kaltluftzufuhr in die Stadt unbedingt von Bebauung und Versiegelung freigehalten werden sollten.

Die im Rahmen der Studie durchgeführten Modellierungen des Regenwasserabflusses haben verdeutlicht, dass für eine Überflutungsvorsorge eine Kombination von Maßnahmen der Stadtentwässerung im öffentlichen Kanalnetz sowie einer klimagerechten Stadtraumgestaltung und des Schutzes privater Gebäude notwendig ist.[1]

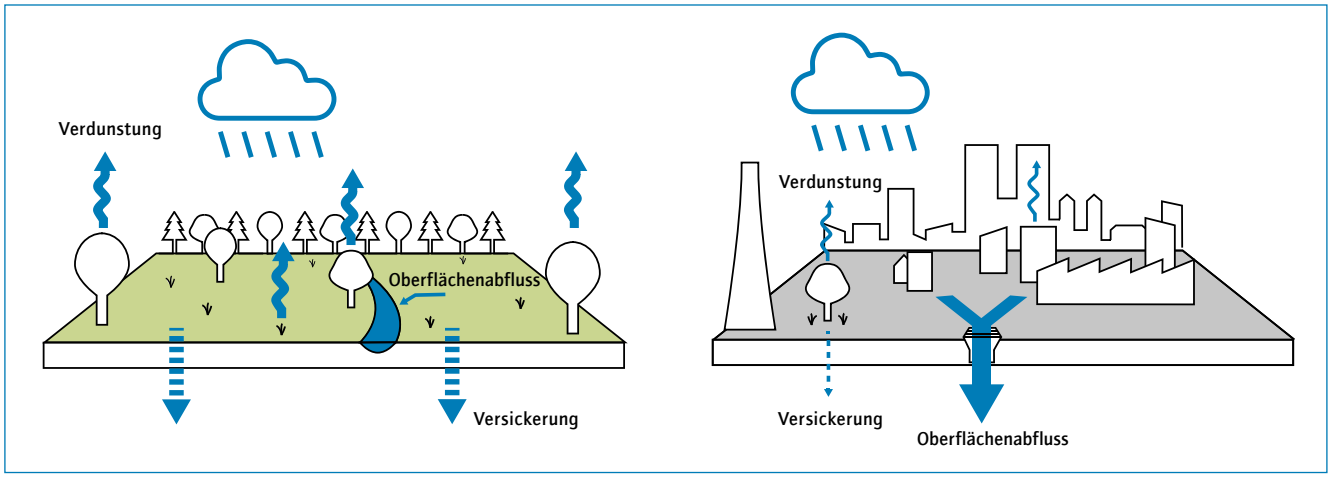
6 Cover Abschlussbericht „Klimawandelgerechte Metropole Köln"

7 Starkregenbedingte Überflutung in Köln

Niederschlagsentwicklung

Die ansteigenden Temperaturen werden wahrscheinlich zu veränderten Niederschlagsmustern in Köln führen. Der Gesamtniederschlag nimmt zwar im Sommerhalbjahr ab, dafür können einzelne Starkregen deutlich intensiver ausfallen. In den zurückliegenden Jahrzehnten haben solche lokal auftretende Extremereignisse auch in Köln mehrfach Überflutungen mit erheblichen Schäden verursacht. Durch den prognostizierten Klimawandel und die damit sehr wahrscheinlich einhergehende Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen wird sich die Überflutungsgefahr in Zukunft spürbar erhöhen. Bei außergewöhnlichem Regen übersteigen die abfließenden Wassermengen die Leistungsfähigkeit von Kanälen, Leitungen und Gewässern oft deutlich. Das Wasser kann dann in dicht bebauten Gebieten der Stadt vielfach nur oberirdisch abfließen [Abb. 8]. Die daraus resultierenden Überflutungen können zu erheblichen Schäden an Gebäuden und schlimmstenfalls auch zu Personenschäden führen.

In jüngerer Vergangenheit haben Starkregen in verschiedenen Stadtteilen von Köln zu Überflutungen geführt und teilweise erhebliche Schäden an Wohn- und Gewerbegebäuden sowie an der öffentlichen Infrastruktur verursacht. Beispielsweise fielen In Worringen und Roggendorf/Thenhoven im Kölner Norden am 05.07.2018 bis zu 84 mm Niederschlag in eineinhalb Stunden. Am 19.07.2017 fielen über weiten Teilen Kölns mehr als 60 mm Regen in zwei bis drei Stunden. Betroffen waren vor allem die Stadtteile Ehrenfeld, Nippes und Rodenkirchen.



8 Vereinfachte Wasserbilanz eines unbebauten, natürlichen Standortes (links) und eines dicht bebauten Standortes (rechts)

Bedeutung von Grün in der Stadt

Insbesondere diejenigen Kölner Stadtteile werden vom Klimawandel und dessen Folgen betroffen sein, in denen es durch einen hohen Anteil bebauter Flächen zu einem starken Anstieg der Belastung durch Hitze oder durch Überflutungen bei Starkregen kommen kann. In einer wachsenden Stadt wie Köln schreiten die Verdichtung und die Versiegelung von Flächen – parallel zu den klimatischen Veränderungen – immer weiter voran. Da bleibt mancherorts nur wenig Platz für Grün- und Freiflächen. Umso wichtiger ist es, alle Potenziale zu nutzen und neue Flächen für die Begrünung in Köln zu erschließen. Urbanes Grün ist prägender Bestandteil der Stadt und übernimmt wichtige wasserwirtschaftliche und mikroklimatische, aber auch vielfältige soziale, gesundheitliche, wirtschaftliche und ökologische Funktionen. Diese gilt es in Zukunft zu stärken.

Die Sicherung und Weiterentwicklung grüner Freiflächen im urbanen Raum bildet seit langem eine zentrale städtebauliche und planerische Aufgabe der Stadt Köln. Sie umfasst die Pflege und die Entwicklung qualitativ hochwertiger und nachhaltiger Grünflächen in der Stadt, wozu neben den Parks u. a. 55 Friedhöfe, 4.000 Hektar Wald und 76.000 Stadtbäume zählen. Dabei geht es sowohl um die Vernetzung und Aufwertung vorhandenen urbanen Grüns in einer gesamtstädtischen Strategie als auch um quartiersbezogene Ansätze.

Neben der öffentlichen Hand als klassischer Planungsinstanz ist mittlerweile eine Vielzahl von Akteuren und Nutzern in Erscheinung getreten, die innerhalb der städtischen Grünstrategie auf verschiedenen Ebenen beteiligt werden. Hierzu zählen Interessensvertreter, Unternehmen sowie die Einwohner der Stadt. Durch Maßnahmen auf privaten Grundstücken oder an Gebäuden leisten sie, insbesondere in Zeiten des Klimawandels, einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige, natur- und umweltbewusste Stadtentwicklung.

Die Begrünung von Dächern, Fassaden, Höfen und auch Vorgärten sorgt für Kühlung und Verdunstung, dämpft den Lärm und reinigt die Luft. Dies wiederum eröffnet Möglichkeiten, das Wohnumfeld zu verbessern, den sozialen Zusammenhalt in den Quartieren zu stärken, das Stadtbild aufzuwerten und die Lebensqualität für Bewohner und Besucher zu erhöhen. Gleichzeitig können in verdichteten Stadtquartieren durch Bäume, Sträucher und begrünte Fassaden oder Dächer neue Lebensräume geschaffen werden, die z. B. von Insekten und Vögeln als Biotop angenommen werden.

9 Privates Grün in Köln

10 Verschattung durch Bäume

Lokalklimatische Funktionen von Grünflächen und Bäumen in der Stadt

Begrünte Flächen wirken effektiv der zunehmenden Überhitzung der Stadt entgegen. Insbesondere die Verdunstungskühlung, welche durch die Transpiration der Pflanzen sowie durch die Evaporation von Wasserflächen entsteht, trägt dazu bei, die Auswirkungen der Klimaveränderungen auf mikroklimatischer Ebene abzumildern. Je größer eine grüne Fläche ist, desto umfangreicher ist die vertikale Kühlungswirkung.

Auch Bäume beeinflussen das lokale Klima unmittelbar. Hierbei spielen neben der Kühlung durch Verdunstung von Regenwasser vor allem Verschattungseffekte versiegelter Flächen (z. B. Dächer, Fassaden, Straßen und Plätze) eine große Rolle. Unterhalb von schattenspendenden Bäumen kann die bodennahe Lufttemperatur – im Vergleich zu nicht verschattenden Bereichen – in den Mittagsstunden um bis zu 10 Grad gesenkt werden.[2]

11 Öffentliche Grünfläche in Köln

Angesichts der Herausforderungen des Klimawandels bedarf es einer „wassersensiblen" Stadtgestaltung, die das Ziel verfolgt, zunächst nach ortsnahen Lösungen zur Versickerung, Verdunstung sowie zur Speicherung und zur gedrosselten Ableitung von Regenwasser zu suchen. Darüber hinaus sind Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Reduzierung der Aufheizung exponierter Gebäude und Freiflächen zu ergreifen, um extreme humanbioklimatische Belastungen der Menschen durch Hitze in Köln zu reduzieren.

Insbesondere dem städtischen Grün kommt eine zentrale Bedeutung bei der Anpassung an zunehmende sommerliche Hitze und an Überflutungen durch Starkregenereignisse zu. Grünflächen können das Stadtklima positiv beeinflussen und zahlreiche klimarelevante Funktionen (z. B. Kaltluftproduktion, Regenrückhaltung) übernehmen. Das Grün in der Stadt umfasst dabei nicht nur die öffentlichen Parks, Grüngürtel und Kleingartenanlagen. Besonders wichtig für die Lebensqualität in den Quartieren sind auch die kleinen, grünen Oasen an und auf Gebäuden, die den Kölnern nicht nur wohnungsnahe Rückzugsmöglichkeiten und Erholung bieten, sondern auch dazu beitragen, Klimarisiken vor Ort zu mindern.

Auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht bringen Maßnahmen zur Entsiegelung und zur Begrünung von privaten Gebäuden und Grundstücken viele Vorteile mit sich. So können durch Maßnahmen zur Rückhaltung, Versickerung und Nutzung von Regenwasser die Kanäle und die Gewässer in Köln entlastet, die Überflutungsgefahr reduziert und die Grundwasserneubildung gefördert werden. Durch dezentrale Bewirtschaftungsmaßnahmen können Kosten für große Rückhalteanlagen eingespart werden. Je nach Versickerungsfähigkeit des Untergrundes bestehen durch die Abkopplung der Flächen vom Kanalnetz zusätzliche Einsparmöglichkeiten bei den Abwassergebühren. Eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung kann somit oft günstiger sein als eine konventionelle Einleitung in den Kanal. Sie ersetzt jedoch nicht den Bedarf an Objektschutzmaßnahmen und Sicherungssystemen, welche den Schutz des Gebäudes vor Überflutungsschäden bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen erhöhen [Abb. 12].

„Wassersensibel planen und bauen in Köln“

Ein weiterer Baustein des Starkregenrisikomanagements ist neben der Begrünung von Gebäuden und Grundstücken die Förderung privater Objektschutzmaßnahmen. Hierfür haben die StEB Köln zielgruppengerechtes Informationsmaterial entwickelt. Der Leitfaden „Wassersensibel planen und bauen in Köln“ gibt Hauseigentümern, Bauwilligen und Architekten praktische Hinweise, welche Schwachstellen es auf einem Grundstück bzw. in einem Haus gegenüber Starkregen geben könnte. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie Gebäude wirksam vor Schäden durch die Folgen von Starkregen, Rückstau oder Sickerwasser geschützt werden können.[3]

Nicht nur die Eigentümer sind gefordert, Starkregenvorsorge zu betreiben. Auch die Stadt Köln und die StEB Köln gehen mit gutem Beispiel voran, indem sie dem Thema bei der Gestaltung von öffentlichen Räumen mehr Aufmerksamkeit schenken. Hierzu wurde ein Leitfaden entwickelt, der sich an städtische und private Planer richtet, die an der Gestaltung der Freiräume in Köln beteiligt sind.

12 Leitfaden „Wassersensibel planen und bauen in Köln“ und „Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln“

Ziel und Inhalt des Leitfadens

Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels möchten die Stadt und die StEB Köln das Thema Grün zukünftig noch systematischer in den Fokus stellen. Mit der Richtlinie zur Dach- und Fassadenbegrünung, sowie zur Entsiegelung von Höfen „GRÜN hoch 3 Dächer | Fassaden | Höfe“ unterstützt die Stadt Köln die Bemühungen ihrer Einwohner, wohnungsnahe private Haus- und Hofflächen sowie gewerbliche Flächen zu begrünen und damit stadtklimatisch aufzuwerten. Sie gewährt privaten Hauseigentümern ebenso wie kleinen Unternehmen oder gemeinnützigen Vereinen Zuwendungen, die zu einer Verbesserung des Wohnumfeldes und der stadtklimatischen Qualität beitragen. Ziel der Förderung ist an erster Stelle die vorsorgende Anpassung der Stadt an die Folgen des erwarteten Klimawandels. Daneben sollen die Kölner dazu animiert werden, in der Stadt grüne Oasen zu schaffen, die sich positiv auf die Artenvielfalt, das Stadtbild, die Aufenthaltsqualität und damit auch auf die Bewohner auswirken.

Der vorliegende Leitfaden möchte den Eigentümern oder Nutzern einer Wohnung oder eines Gebäudes in Köln anschauliche Hinweise und Tipps geben, wie sie an der Grüngestaltung ihres Umfeldes mitwirken können. Er soll die Fantasie anregen und zeigen, welche Vorteile eine Umgestaltung mit sich bringt und dass diese nicht unbedingt viel kosten muss. Viele Gebäude und Grundstücke in der Stadt können häufig mit einfachen Mitteln aufgewertet werden und in eine nachhaltige und lebenswerte Wohnumgebung verwandelt werden. Hierzu kann jeder einen Beitrag leisten! Bereits kleine Maßnahmen zur Begrünung und zur Entsiegelung können eine wesentliche Aufwertung darstellen, und viele kleine Maßnahmen zusammen entfalten im Ganzen eine große Wirkung hinsichtlich der Anpassung der Stadt an den Klimawandel.

2 Dachbegrünung

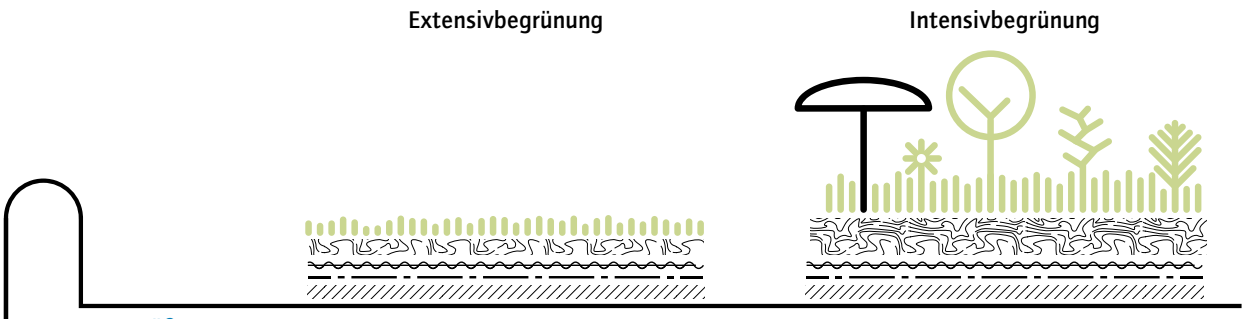
Dachbegrünung

2

Jedes Jahr werden in Deutschland etwa 10 – 14 Millionen Quadratmeter Dachflächen begrünt. Egal, ob es sich dabei um einfache Garagenbegrünungen oder anspruchsvolle Dachgärten handelt – ein begrüntes Dach ist aktiver Umweltschutz und gleichzeitig ein wichtiger Aspekt zur Verbesserung der eigenen Wohn- und Lebensqualität. Dabei macht sich die Anschaffung eines Gründaches durch Wärmedämmung, Regenwasserrückhalt und den Schutz der Dachabdichtung schnell wieder bezahlt. Weitere wichtige positive Aspekte von Dachbegrünungen sind die Verbesserung des Kleinklimas sowie die Hitzevorsorge durch Verdunstungsvorgänge und die Minderung der Eingriffe in die Natur.

2.1 Arten der Dachbegrünung

Es lassen sich zwei Haupttypen von Dachbegrünungen unterscheiden: „Extensivbegrünung" und „Intensivbegrünung" [Tab. 2]. Die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten bietet ein breites Spektrum, um für die unterschiedlichsten Ansprüche die jeweils optimale Variante auszuwählen.



Kenngrößen	Extensivbegrünung	Intensivbegrünung
Pflanzengesellschaften	naturnah: Moos-Sedum bis Gras-Kraut	Rasen, Stauden, Sträucher, Bäume
Aufbaudicke	6 – 15 cm	15 – 100 cm
Gewicht	60 – 180 kg/m²	180 – 1500 kg/m²
Kosten	gering	hoch
Pflegeaufwand	gering	hoch
Bewässerung	nur in der Anwachsphase	regelmäßig
Spitzenabflussbeiwert	0,40 – 0,50	0,30 – 0,10

Tab. 2 Dachbegrünungsarten und ihre Eigenschaften

14 Extensivbegrünung

Extensivbegrünung

Ein extensives Gründach ist kostengünstig, leicht und bedarf wenig Pflege. Extensivbegrünungen eignen sich deshalb besonders für alle Gebäudetypen mit geringen Lastreserven (z. B. Garagen, Industriebauten, Gewerbeimmobilien, Wohnhäuser), bei denen keine Nutzung auf der Dachfläche vorgesehen ist [Abb. 14]. Die aufgebrachte nährstoffarme, mineralische Substratschicht ist nur etwa 6 – 15 cm hoch. Anspruchslose Moose, Sedum-Arten, Kräuter und Gräser kommen mit den extremen Standortbedingungen durch Sonne, Wind und Trockenheit zurecht und bilden schnell geschlossene, bunte Pflanzenverbände, die sich später selbst erhalten. Durch geringe Variationen in der Substrathöhe (über 15 cm) und das Einbringen von Totholz lässt sich die Artenvielfalt weiter erhöhen. Extensive Dachbegrünungen bieten die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem Aufwand, Ersatzlebensräume für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten zu schaffen, ein naturnahes Regenwassermanagement (Speicherung und Verdunstung von Regenwasser) zu betreiben und das Mikroklima am Standort zu verbessern.

15 Intensivbegrünung einer Tiefgarage

Intensivbegrünung (Dachgarten- und Tiefgaragenbegrünungen):

Intensivbegrünungen auf dem Dach bringen für die Hausbewohner ein deutliches Plus an Lebensqualität. Wie bei einem normalen Gartengrundstück lassen sich Dachgärten sehr individuell gestalten. Rasen, Stauden, Sträucher und sogar Bäume sind möglich [Abb. 15 und 16]. Als weitere Elemente können Wege, Sitzplätze, Spielbereiche und Teiche integriert werden. Im Vergleich zu extensiven Pflanzbelägen benötigen intensive Dachbegrünungen häufigere Pflegemaßnahmen. Und auch für eine kontinuierliche Bewässerung muss gesorgt werden. Für Intensivbegrünungen, die dem Aufenthalt von Personen dienen, muss in der Regel eine Baugenehmigung beantragt werden. Auch dem Thema Absturzsicherung (z. B. durch Geländer) kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu.

In einem fließenden Übergang von Extensiv- zu Intensivbegrünungen ohne klare Abgrenzung stehen die „einfachen Intensivbegrünungen". Diese bieten neben einer erhöhten Wasserspeicherkapazität mehr Freiräume bei der Auswahl der Pflanzenarten und damit auch eine größere Artenvielfalt. Aufgrund der höheren Substratschicht (15 – 25 cm) sind sie im Vergleich zu reinen Extensivbegrünungen etwas schwerer, pflegeintensiver und kostspieliger. Im Vegetationsbild fehlen hochwachsende Sträucher und Bäume. Bei entsprechender Gestaltung und Pflanzenauswahl lassen sich die positiven ökologischen und lokalklimatischen Wirkungen im Vergleich zu den dünnschichtigen Extensivbegrünungen weiter steigern.

16 Dachgarten mit Intensivbegrünung und Absturzsicherung

Absturzsicherungen

Auf Dachflächen, die später als Wohn- und Freizeitraum dienen, sind Absturzsicherungen durch Geländerkonstruktionen oder einen entsprechend hohen Dachrand (Attika) eine Selbstverständlichkeit. Aber auch extensiv begrünte Dachflächen, auf denen keine Nutzung vorgesehen ist, müssen für die jährlichen Pflege- und Wartungsarbeiten über Absturzsicherungen verfügen. Zur Schonung der Abdichtung empfiehlt sich der Einbau von auflastgehaltenen und damit dachdurchdringungsfreien Sicherungssystemen, bei denen die Fixierung über die Auflast des Begrünungsaufbaus erreicht wird.

2.2 Planungsgrundlagen für begrünte Dächer

Die technischen Möglichkeiten für die Begrünung von Dächern sind in Deutschland weit entwickelt. Die Erfahrung mit Millionen Quadratmetern begrünter Flachdächer bildet die Grundlage für anerkannte Standards bei den Gründachmaterialien und der fachgerechten Ausführung. Bereits bei der Planung ist darauf zu achten, dass Systemaufbau, Pflanzenauswahl und ökologische Wirkung aufeinander abgestimmt werden. Weitere wichtige Kriterien sind die Pflege und die Gesamtkosten der Begrünung.

Kosten einer Dachbegrünung

Die genauen Kosten einer Dachbegrünung hängen von verschiedenen Kenngrößen ab:

1. Dachbegrünungsart
   (z. B. Extensivbegrünung, Intensivbegrünung)
2. Gebäudedaten
   (z. B. Dachneigung, Dachhöhe, Unterkonstruktion)
3. Gesamtfläche
   (z. B. Carport, Wohnhaus oder Industriehalle)
4. Logistische Aspekte
   (z. B. Transport und Einrichtung der Baustelle)

Die Investitionskosten für Extensivbegrünungen liegen bei Kleinflächenbegrünungen im Mittel bei 35 – 50 Euro pro m². Bei Intensivbegrünungen oder Dachgärten hängen die Begrünungskosten sehr stark von den individuellen Gestaltungswünschen ab. Durch direkte und indirekte finanzielle Zuschüsse (z. B. im Rahmen der gesplitteten Abwassergebühren) wird ein attraktiver Investitionsanreiz für freiwillige Dachbegrünungsmaßnahmen geschaffen.

17 Dachfläche mit Extensivbegrünung

Abflussbeiwert:

Grundstückseigentümer, die das auf dem Grundstück anfallende Regenwasser zurückhalten und bewirtschaften, können ihre Regenwassergebühr reduzieren. Auf Antrag kann für die jeweilige Fläche in dem aus Tabelle 3 ersichtlichen Umfang gemindert werden. Eine solche Gebührenreduktion kann sowohl durch Maßnahmen zur Entsiegelung, Versickerung und Regenwassernutzung (siehe Kapitel 4) als auch durch die Begrünung von Dachflächen bzw. Tiefgaragen erreicht werden. Die Wasserrückhaltung und anschließende Verdunstungsleistung eines Gründachs hängt u. a. von der Substrathöhe ab. Eine wichtige Messgröße stellt in diesem Zusammenhang der „Abflussbeiwert" dar. Er gibt das Verhältnis der von einer Dachfläche ablaufenden Menge an Regenwasser zum Gesamtniederschlag an. Eine Extensivbegrünung mit einer Aufbaudicke von 10 – 15 cm erreicht bei einem Flachdach einen (Spitzen-)Abflussbeiwert von 0,4. Bei Vorlage entsprechender Prüfzertifikate können für Gründach-Systeme auch niedrigere Abflussbeiwerte angesetzt werden. Der Abflussbeiwert ist insbesondere durch die Bestätigung des Gründachherstellers nachzuweisen.

Abflussbeiwert	Reduzierung der Regenwassergebühr um
0,1	90 %
0,2	80 %
0,3	70 %
0,4	60 %
0,5	50 %
0,6	40 %
0,7	30 %

Tab. 3 Reduzierung der Regenwassergebühr gemäß der Kölner Abwassergebührensatzung (AbwGebS) vom 29. November 2017

Dachkonstruktion

Statik: Einfache Extensivbegrünungen verursachen ein zusätzliches Gewicht von 60 – 180 kg/m² (je nach Aufbauhöhe). Grundlage für die Berechnung ist dabei der wassergesättigte Zustand des gesamten Begrünungsaufbaus inklusive Vegetation. Ein normaler Kiesbelag von 5 cm Höhe bringt ebenfalls rund 100 kg/m² auf die Waage. Bei Dächern, die von der Statik auf einen Kiesbelag ausgelegt wurden, ist eine extensive Begrünung fast immer problemlos möglich.

Dachneigung: Flachdächer (0 – 5 Grad) oder leicht geneigte Dächer (5 – 15 Grad) eignen sich besonders gut für eine Dachbegrünung. Mit den modernen technischen Möglichkeiten lassen sich auch viele Schrägdächer und Steildächer (bis etwa 30 – 40 Grad) nachhaltig begrünen [Abb. 18]. Ab etwa 15 Grad Dachneigung sind dabei technische Vorkehrungen zur Aufnahme der Schub- und Erosionskräfte nötig.

Dachaufbau: Auch die vorhandene Wärmedämmung ist bei der Begrünungsplanung zu berücksichtigen. Einschalige „Warmdächer" sind in der Regel unproblematisch. Bei zweischaligen so genannten „Kaltdächern" muss auf die Tragfähigkeit der oberen Schale geachtet werden. Beim „Umkehrdach" liegt die Wärmedämmung über der Dachabdichtung im wechselfeuchten Bereich. Der eingesetzte Dachbegrünungsaufbau darf dabei das Ausdiffundieren von Wasserdampf aus der Dämmung nicht behindern.

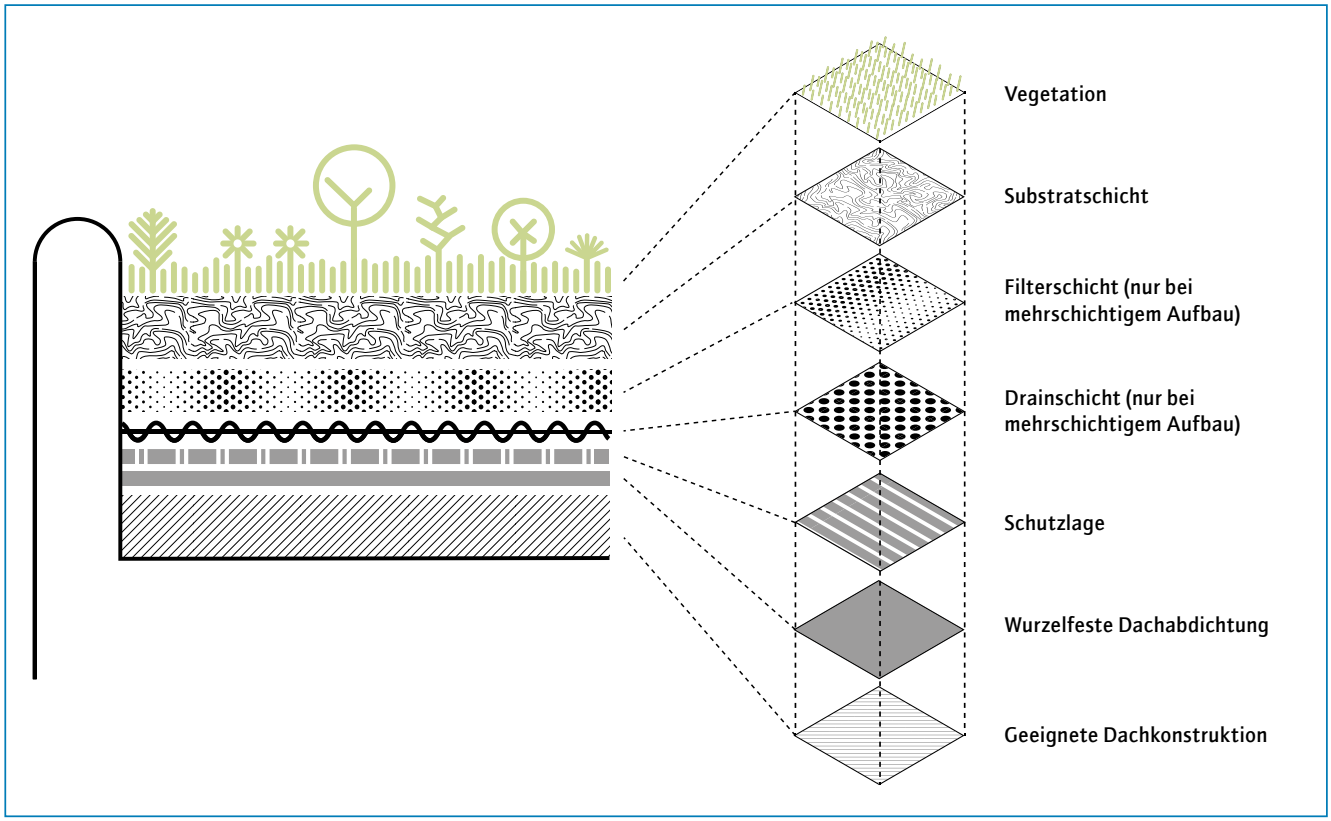
Dachabdichtung/Wurzelschutz: Die Grundlage der Dachbegrünung stellt ein fachgerecht abgedichtetes Dach dar. Zum Schutz des Dachaufbaus ist außerdem eine Wurzelschutzschicht erforderlich. Bei Neubauten kann bereits im Vorfeld eine wurzelfeste Dachabdichtung ausgewählt werden. Ältere Gebäude lassen sich vor der Begrünung mit speziellen Wurzelschutzfolien nachrüsten.

18 Begrünung eines Schrägdaches

Gründachaufbau

Die Anforderungen an den Aufbau einer Dachbegrünung sind sehr vielfältig. Neben optimalen Wuchsbedingungen für die ausgewählten Pflanzen müssen der Schutz des Dachaufbaus und die Dränageleistung über Jahrzehnte gewährleistet werden. Gleichzeitig wird die Höhe des Aufbaus durch die vorhandenen Lastreserven limitiert.

Grundsätzlich wird zwischen einer ein- und einer mehrschichtigen Bauweise unterschieden. Die mehrschichtige Bauweise zeichnet sich durch die Trennung der beiden Funktionsschichten „Drainschicht" und „Substratschicht" durch eine „Filterschicht" aus [Abb. 19]. Bei der einschichtigen Bauweise werden die Funktionen der Drain- und der Substratschicht in der Substratschicht vereint.



19 Standardaufbau einer Dachbegrünung in mehrschichtiger Ausführung

Schutzlage: Perforationsfeste Schutzmatten verhindern die mechanische Beschädigung von Durchwurzelungsschutz/ Dachabdichtung während und nach der Begrünungsausführung.

Drainschicht: Die Dränageschicht unterstützt die Wasserführung der Substratschicht. Neben Dränagematten und Dränageschüttungen kommen hier vor allem profilierte Kunststoffelemente zum Einsatz, die in ihren Vertiefungen Wasser speichern, für eine ausreichende Belüftung des Wurzelraumes sorgen und über das unterseitige Kanalsystem eine zuverlässige Abführung des Überschusswassers gewährleisten.

Filterschicht: Die Filterschicht trennt die Vegetationstragschicht von der darunter liegenden Dränageschicht. Wertvolle Bodenteile werden durch den Filter zurückgehalten und stehen dem Nährstoffkreislauf weiter zur Verfügung. Gleichzeitig verhindert der Filter ein Verschlämmen der Dränageschicht, der Dachentwässerung und der Abflussleitungen.

Substratschicht: Die Substratschicht muss die Pflanzen zuverlässig mit Wasser und Nährstoffen versorgen und eine ausreichende Wurzelverankerung garantieren. Für extensive Begrünungen haben sich leichte mineralische Substrate mit hoher Wasserkapazität, Strukturstabilität und guter Dränagefunktion seit vielen Jahren bewährt. Der Humusanteil sollte dabei nicht zu hoch sein, um Probleme mit Fremdbewuchs zu vermeiden. Bei Intensivbegrünungen werden mineralische und organische Komponenten bedarfsgerecht gemischt. Substrate für einschichtige Bauweisen haben in der Regel (im Vergleich zur mehrschichtigen Variante) eine höhere Wasserdurchlässigkeit, eine geringere Wasserspeicherfähigkeit und einen höheren mineralischen Anteil.

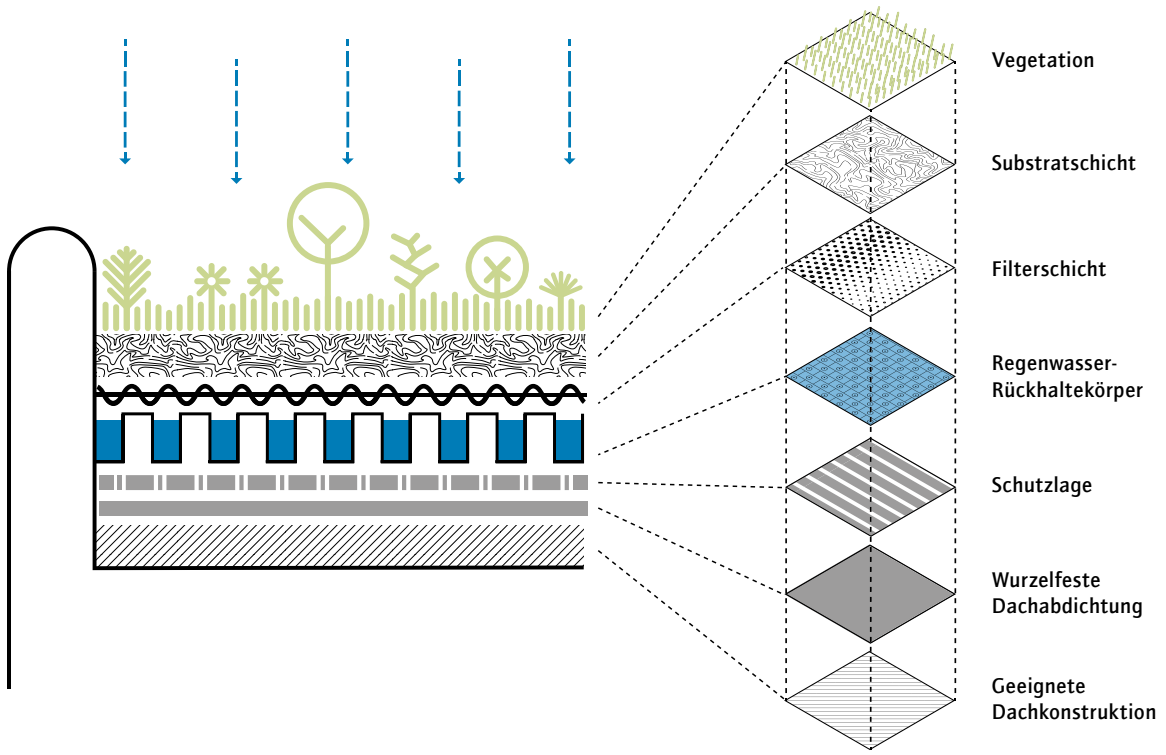
Vegetation: Die Pflanzenauswahl muss auf die Substrateigenschaften abgestimmt werden und orientiert sich außerdem an den Standortbedingungen und dem gewünschten Pflegeaufwand. Für extensive Begrünungen kommen vor allem pflegeleichte, trockenheitsresistente und frostharte Pflanzenarten in Frage. Es sollten grundsätzlich Saatgut- und Pflanzenzusammenstellungen mit einheimischen Arten und langanhaltender Blüte bevorzugt werden. Bei Intensivbegrünungen ist die Pflanzenauswahl ähnlich einem Garten nahezu uneingeschränkt. Hier kann ein Lebensraum für viele verschiedene Pflanzen- und Tierarten geschaffen werden.

Biologische Vielfalt

Begrünte Dächer können durch gezielte Maßnahmen optisch und ökologisch attraktiver gestaltet werden und bieten gleichzeitig Lebensraum für viele verschiedene Pflanzen- und Tierarten. Ökologisch hochwertig sind Extensivbegrünungen mit partiellen Anhügelungen (mit etwa 20 – 30 cm Substrat), die mit Wildblumen, Kräutern, höheren Stauden und Gehölzen bepflanzt werden können. Hier finden Wildbienen und andere Insekten Nahrung und frost- und trockenempfindliche Bodentiere Rückzugsbereiche. Ergänzend dazu erhöht das Aufbringen von Totholz, kleinen Wasserflächen und Insektennisthilfen die Strukturvielfalt des Daches und bildet die Grundlage für eine höhere biologische Artenvielfalt.

Retentionsgründächer

Um die Belastungen durch extreme Starkregenereignisse und daraus resultierende Überflutungen zu vermindern, lässt sich der zeitlich verzögerte Ablauf des Regenwassers von begrünten Dachflächen durch technische Maßnahmen weiter optimieren. Hierzu wird der Ablauf der begrünten Dachfläche mit einem Drosselelement versehen, wodurch kurzzeitig eine größere Regenmenge auf dem Dach zurückgehalten werden kann. Das gespeicherte Wasser wird später in einem definierten Zeitraum wieder an die Kanalisation abgegeben oder im Gebäudeumfeld einer Versickerung zugeführt. Die Zwischenspeicherung erfolgt in einem separaten Stauraum unterhalb der Begrünung [Abb. 20]. Dadurch ist gewährleistet, dass der normale Luft-Wasser-Haushalt im Wurzelraum der Dachbegrünung erhalten bleibt und sich je nach Bauherrenwunsch eine extensive oder intensive Dachbegrünung entwickeln kann. Selbstverständlich muss die Dachkonstruktion statisch auf die zeitweilige Belastung mit Wasser ausgelegt sein.



20 Aufbau eines Retentionsgründaches

21 Dachbegrünung in Köln

22 Begrünung einer Fahrradabstellanlage

Pflege eines Gründaches

Extensivbegrünung: Extensive Gründächer erfordern nur einen geringen Pflegeaufwand, der sich mit zunehmender Etablierung der Vegetation auf 1 – 2 Wartungsgänge pro Jahr reduziert. Wenn mit der Ausführung der Dachbegrünung und der anschließenden Fertigstellungspflege ein Fachbetrieb betraut wurde, sollte bereits nach etwa einem Jahr ein Deckungsgrad der Vegetation von über 60 % erreicht sein. Folgende Maßnahmen sorgen zusätzlich dafür, dass sich der Pflegeaufwand bei Extensivbegrünungen in Grenzen hält:

- Abstimmung der Pflanzenauswahl auf die Standortbedingungen
- Nährstoffarme, mineralische Substrate
- Vegetationsfreie Streifen an den Dachrändern, Lichtkuppeln etc.
- Kontrollschächte über den Dachabläufen

Intensivbegrünung: Im Gegensatz zu extensiven Dachbegrünungen müssen Intensivbegrünungen auch „intensiv" gepflegt werden. Dazu gehören alle Tätigkeiten (Düngung, Bewässerung, Entfernung von Fremdbewuchs etc.), die auch bei Gartengrundstücken auf Bodenniveau im Jahresverlauf anfallen. Bei Gras-Kraut-Begrünungen mit hoher Biomasseproduktion ist außerdem ein Regenerationsschnitt (Mahd) pro Jahr notwendig, damit die Bestände nicht verfilzen.

Gründach und Solarenergie:

Die energiewirtschaftliche Nutzung der Dachflächen schließt eine Begrünung nicht aus. Ganz im Gegenteil. In den vergangenen Jahren wurden technische Lösungen entwickelt, die die Vorteile der beiden Umwelttechniken miteinander verbinden. Bei Wirkungsgrad und Montage (bei Verwendung auflastgehaltener Systeme) schneidet die Kombination Solartechnik und Dachbegrünung zum Beispiel besser ab. Durch die Verdunstungskühlung der Pflanzen kann der Ertrag der Photovoltaikanlage gesteigert werden, da diese sich weniger aufheizt. Vor der Ausführung müssen die vorhandenen Statikreserven geprüft werden. Darüber hinaus muss auch die Auswahl einer aufgeständerten Tragkonstruktion ebenso gewährleistet sein wie ein ausreichender Abstand der Panelreihen, der die Lichtbedürfnisse der Dachvegetation und Pflegeaspekte berücksichtigt.

Hinweise für die Planung und Ausführung einer Dachbegrünung

Die nachfolgenden Hinweise sollen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – eine erste grobe Hilfestellung bieten. Für die Begrünung von Wohngebäuden und ggf. die Aufbringung eines Wurzelschutzes ist i. d. R. ein Fachmann zu beauftragen. Carports, Garagen, Gartenhäuser und dergleichen können unter bestimmten Voraussetzungen auch eigenständig begrünt werden. Grundsätzlich ist es jedoch zu empfehlen, je nach Fragestellung einen Architekten, Dachdecker bzw. Garten- und Landschaftsbaubetrieb zu Rate zu ziehen.

Allgemeine Hinweise:

- Im ersten Schritt ist zu entscheiden, ob eher eine niedrigwüchsige extensive Dachbegrünung angestrebt wird oder ob das Dach als zusätzlicher Wohnraum (Dachgarten) mit einer intensiven Begrünung genutzt werden soll. Von dieser Entscheidung hängen die Vegetation, der dafür notwendige Gründachaufbau und damit auch die zusätzliche Flächenlast ab.
- Zusätzlich zur Schnee- und ggf. Verkehrslast (bei Intensivbegrünungen) muss eine ausreichende Flächenlast für den Gründachaufbau und die Vegetation vorhanden sein. Es empfiehlt sich daher, einen Statiker/Architekten zu kontaktieren.
- Dächer ab 10 Grad Dachneigung benötigen eine stabilere Traufe und ab 15 Grad Dachneigung zusätzliche Rutschsicherungsmaßnahmen.
- Steildachbegrünungen (ab 15 Grad Dachneigung), Begrünungen von Wohngebäuden und Dachgärten sollten nur durch erfahrene Fachbetriebe ausgeführt werden.
- Es ist ein erhöhter Dachrand (etwa 5 – 10 cm höher als die geplante Substratoberfläche) vorzusehen, damit der Gründachaufbau nicht über den Dachrand rutscht. Alternativ kann gegebenenfalls mit Kiesrandwinkeln o. Ä. ein Dachrand geschaffen werden.
- Sofern die vorhandene bzw. geplante Dachabdichtung nicht gemäß FLL oder nach DIN EN 13948 wurzelfest ist, muss eine Wurzelschutzfolie aufgebracht werden. Eine Liste geprüfter Bahnen und Beschichtungen ist unter www.gebaeudegruen.info zu finden.
- Sollte bei bestehenden Dachflächen das Regenwasser nach Niederschlägen längere Zeit mehrere Zentimeter stehen bleiben, ist ein geeigneter Gründachaufbau mit ausreichender Dränageleistung zu verwenden. Bei Neubauten empfiehlt sich ein Dachgefälle von 2 – 5 %.
- Das Überschusswasser aus dem Gründach muss über den Dachablauf bzw. die Regenrinne ungehindert abgeführt werden können.
- Die Arbeiten zum Einbau der Dachbegrünung sowie zur späteren Pflege und Wartung müssen absturzsicher durchgeführt werden können.

Weitere Informationen/Ansprechpartner:

- Grundlage für die Begrünung von Dächern bilden u. a. die Flachdachrichtlinie, die DIN 18531 und die FLL-Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen.
- Eine Baugenehmigungsfreiheit entbindet den Bauherrn grundsätzlich nicht von der Einhaltung der Bauordnung NRW, etwaiger Bebauungsplanfestsetzungen, örtlicher Satzungen oder sonstiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften. Sofern größere bauliche Änderungen am Dach erforderlich sind, ist unter Umständen die Bauaufsicht der Stadt Köln zu kontaktieren (bauaufsichtsamt@stadt-koeln.de; Telefon: 0221 221-33363).
- Auskünfte zur Möglichkeit einer Reduzierung der Regenwassergebühr gemäß Kölner Abwassergebührensatzung erteilen die StEB Köln (abwassergebuehren@steb-koeln.de; Telefon: 0221 221-26868).
- Informationen zu den Fördermöglichkeiten einer Dachbegrünung im Rahmen des Programms „GRÜN hoch 3 Dächer | Fassaden | Höfe“ sind beim Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz der Stadt Köln erhältlich (gruenhoch3@stadt-koeln.de; Telefon: 0221 221-25384).

Infopavillon
Werkhofgarten

3 Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünung

3

Fassaden haben einen maßgeblichen Anteil an der optisch und emotional empfundenen Stadtumwelt. Großflächig und konsequent umgesetzte Fassadenbegrünungen verbessern das Arbeits- und Wohnumfeld und dienen als raumbildende und natürliche Gestaltungselemente. Die Begrünung wertet Gebäude optisch auf und ermöglicht eine ästhetische Gestaltung einer sonst unscheinbaren Fassade. Sie bringen Naturerlebnisse und die Wahrnehmung unserer Jahreszeiten zurück. Fassadenbegrünungen sorgen mit ihrer Verdunstungsleistung für „frische" Luft und tragen dazu bei, Hitze in der Stadt entgegenzuwirken. Sie kühlen das Gebäude und ihre Umgebung nicht nur durch Verdunstung, sondern bewahren das Gebäude auch durch Verschattung vor der großen Sommerhitze. Ebenfalls wird die Hauswand vor Witterungseinflüssen (Wind, Hagel, Starkregen), UV-Strahlung und vor Graffiti geschützt. Weitere positive Wirkungen sind die Minderung der Schallreflexion und die Bindung von Feinstaub und Stickoxiden. Nicht zuletzt bieten begrünte Wände Kleintieren und Vögeln neue Lebensräume und Nistmöglichkeiten.

3.1 Arten der Fassadenbegrünung

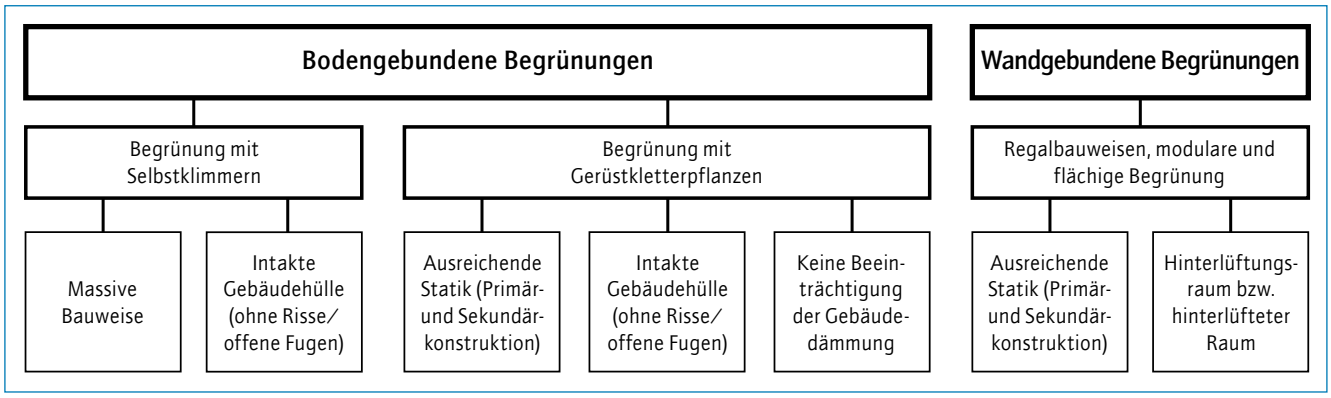
25 Beispiel für eine bodengebundene Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünungen lassen sich in „bodengebundene" und in „wandgebundene" Systeme unterteilen:

Die traditionellen **bodengebundenen Begrünungen** erfolgen an einer fertigen Außenwand mit oder ohne Kletterhilfe. Sie sind wesentlich dadurch charakterisiert, dass die verwendeten Pflanzen „Kletterpflanzen" sind und eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden haben [Abb. 25]. Die Pflanzen sind entweder Selbstklimmer oder benötigen geeignete dauerhafte Kletterhilfen. Die Wasser- und Nährstoffversorgung findet in der Regel über natürliche Einträge statt. Eine regelmäßige fachgerechte Pflege ist notwendig, jedoch in geringerem Maße als bei wandgebundenen Begrünungssystemen.

26 Beispiel für eine wandgebundene Fassadenbegrünung

Wandgebundene Begrünungssysteme bilden in der Regel die Fassade der Außenwand und ersetzen hier andere Materialien wie Glas, Faserzement, Metalle etc. Sie benötigen keinen Bodenanschluss und eignen sich daher besonders für innerstädtische Bereiche [Abb. 26]. Sie zeichnen sich durch sofortige Wirksamkeit, große Gestaltungsspielräume („vertikale Gärten", „Living Walls") sowie ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen aus. Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt über eine automatische Anlage. Der Aufwand für Pflege und Wartung ist von der Art der Gestaltung und dem verwendeten System abhängig; insgesamt ist er aber höher als bei bodengebundenen Begrünungen. Die Konstruktion muss auf die Begrünung abgestimmt sein [Abb. 27]. Im Weiteren sollen lediglich die bodengebundenen Fassadenbegrünungen vertieft betrachtet werden. Aufgrund der unverhältnismäßig hohen Herstellungs- und Pflegeaufwendungen sind wandgebundene Systeme für private Haushalte weniger von Interesse und werden zudem nicht über das Förderprogramm der Stadt Köln abgedeckt.



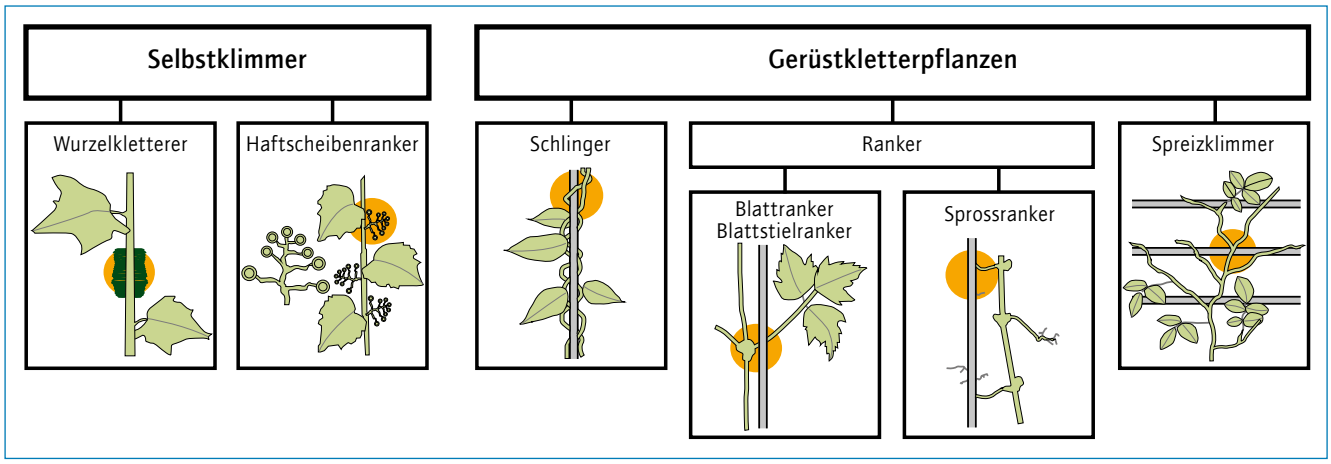
27 Baukonstruktive und technische Anforderungen an Fassadenbegrünungen

3.2 Pflanzenauswahl

Für die bodengebundene Fassadenbegrünung eignen sich viele bekannte Pflanzenarten. Zu beachten ist deren Kletter- und Wuchsverhalten, das heißt, es ist zu klären, ob Kletterhilfen notwendig sind oder ob darauf verzichtet werden kann. Ohne zusätzliche Kletterhilfen kommen beispielsweise Wilder Wein, Efeu und Kletterhortensie aus, wobei unbedingt auf den geeigneten Untergrund (keine Fugen und Spalten!) geachtet werden muss. Mit etwas Abstand zur Wand wachsen mit Hilfe von unterstützenden Kletterhilfen unter anderem Geißblatt, Waldrebe, Kletterrose, Pfeifenwinde, Immergrüner Kletter-Spindelstrauch und Klettertrompete.

Bei den Kletterpflanzen unterscheidet man zwischen Selbstklimmern und Gerüstkletterpflanzen [Abb. 29]. Die Selbstklimmer werden wiederum unterteilt in Wurzelkletterer (z. B. Efeu) und Haftscheibenranker (z. B. Wilder Wein). Die Gerüstkletterpflanzen werden unterteilt in Schlinger/Winder (z. B. Blauregen), Ranker mit Blattranker/Blattstielranker (z. B. Waldrebe) und Sprossranker (z. B. Rebe) und in Spreizklimmer (z. B. Winter-Jasmin).

28 Beispiel einer Fassadenbegrünung in der Innenstadt



29 Einteilung bodengebundener Begrünung

Geeignete Wände und Fassaden

Grundlegende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fassadenbegrünung sind die Bereitstellung ausreichenden Bodenvolumens, ggf. passender Kletterhilfen und geeigneter Wände bzw. Fassaden. Bei Letztgenannten gilt es zu beachten, ob Pflanzen mit oder ohne Kletterhilfe gewünscht bzw. geeignet sind.

Mit Kletterhilfen: Bei vorgehängten und hinterlüfteten Fassaden, wärmegedämmten Vorsatzfassaden, holzbekleideten Fassaden und Trapezblechwänden sind grundsätzlich nur Gerüstkletterpflanzen bzw. fassadengebundene Begrünungssysteme zu empfehlen. Die Triebe von Selbstklimmern wachsen in Fugen und Spalten hinein und verursachen durch Dickenwachstum Schäden an der Fassade.

Ohne Kletterhilfen: Bei der Verwendung von Selbstkletterern bzw. Selbstklimmern ist die Eignung des Untergrunds zu prüfen. Selbstklimmer sollten nur auf intakten Untergründen ohne Risse, Spalten und offene Fugen eingesetzt werden. Fassaden mit Außendämmung sind hierfür meist nicht geeignet.

30 Beispiel einer Fassadenbegrünung an einem Wohngebäude

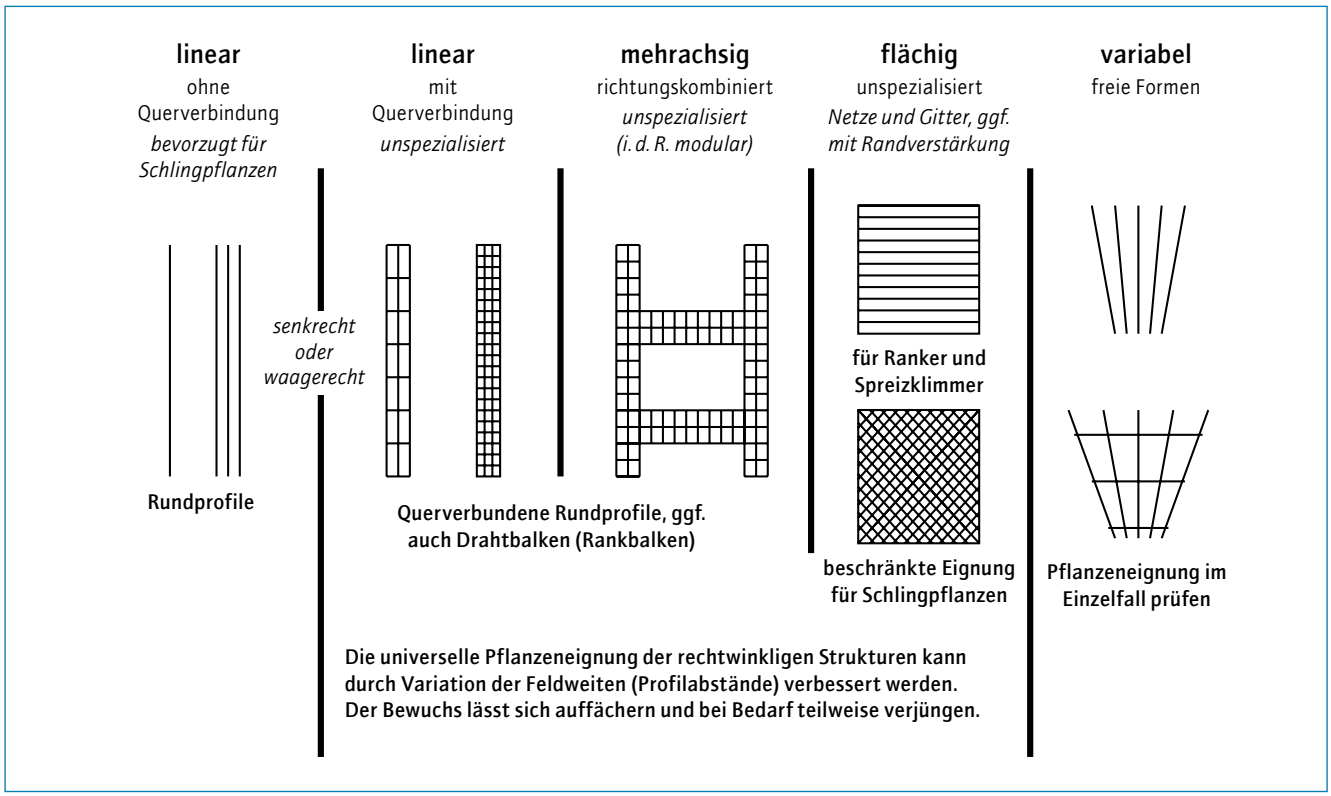
Die Pflanzenauswahl sollte mit dem Landschaftsarchitekten, Garten- und Landschaftsbaubetrieb, Pflanzenlieferanten und dem Systemanbieter objektbezogen abgestimmt werden – dabei muss immer der vorhandene bzw. geplante Baugrund (= Fassade bzw. Wand) beachtet werden. Die Pflanzenauswahl hängt in erster Linie von der Wandbeschaffenheit ab. Ein weiteres unbedingt zu beachtendes Auswahlkriterium ist das Wuchsverhalten der Pflanze und der damit einhergehende Pflegeaufwand. Die am besten geeigneten Monate für die Pflanzung sind in den gemäßigten Jahreszeiten im April bis Juni und September bis Anfang November. Umfassende Pflanzenlisten mit Kletterstrategie, Wuchshöhe etc. sind unter anderem in der Fassadenbegrünungsrichtlinie[4] und unter www.gebaeudegruen.info zu finden.

3.3 Boden und Kletterhilfen

Um ein artgerechtes und gesundes Wachstum der Fassadenbegrünung zu ermöglichen, muss ein geeigneter Boden bzw. Substrat in ausreichendem Umfang (pro Pflanze eine Pflanzscheibe von 0,5 m² und ein durchwurzelbarer Raum von etwa 50 cm Tiefe und etwa 1 m³ Volumen) zur Verfügung gestellt werden. Zu beachten ist, dass das ggf. angelegte Pflanzloch das Fundament des Bauwerks und dort verlegte Versorgungseinrichtungen nicht beschädigt. Unter guten Voraussetzungen (ausreichendes Bodenvolumen, Wasserspeicherfähigkeit, natürliche Wasserversorgung) ist eine Zusatzbewässerung über die Anwuchsphase hinaus nicht erforderlich.

Für Pflanzenarten, die Kletterhilfen benötigen, stehen verschiedene bewährte Materialien (u. a. Holz, Glasfaserverbundwerkstoffe, Edelstahl) und Systeme wie Draht- und Rankgitter, Drahtseile und Netze (Industriefertigung) zur Verfügung [Abb. 31]. Wichtig dabei ist auch, dass Kletterhilfen mit den zugehörigen und geeigneten Befestigungsmaterialien angeboten werden, die wiederum vom Befestigungsuntergrund abhängig sind. Grundsätzlich sind nicht rostende bzw. korrosionsbeständige Materialien zu verwenden. Bei der Auswahl und Anbringung der Kletterhilfen sind sowohl Befestigung, Wandabstand, Strukturen, Wuchspotenzial der Pflanzen als auch die Abstände zu Fallrohren, Blitzableitern und Fenstern zu beachten.

Für kleinflächige Wandbegrünungen von etwa 2 – 3 Meter Wuchshöhe, wie sie vor allem im privaten Wohnungsbau geeignet sind, sind auch entsprechend statisch ausgelegte Pflanzgefäße mit integrierten Kletterhilfen zu empfehlen, die nicht an die Fassaden befestigt werden müssen. Bewährte Substrate in Anlehnung an die Dachbegrünungssubstrate stehen für die Pflanzgefäßbegrünung ebenfalls zur Verfügung.



31 Formen von Kletterhilfen zur Fassadenbegrünung

3.4 Pflege und Wartung

Fassadenbegrünungen können ebenso lang bestehen wie das Gebäude selbst. Voraussetzung sind allerdings der fachgerechte Einbau und eine regelmäßige und fachgerechte Pflege und Wartung. Um den Pflegeaufwand im privaten Bereich zu minimieren, sollte die Wuchshöhe der Fassadenbegrünung beachtet und eher auf 2 – 3 Meter begrenzt werden. In dieser Höhendimension kommt man in der Regel noch ohne Leiter und vor allem ohne aufwändigen Hubsteiger aus. Ebenfalls ist schon in der Planungs- und Anschaffungsphase auf die richtige Pflanzenwahl zu achten, um zu stark wüchsige Arten zu vermeiden und die Pflege zu erleichtern.

Bei den bodengebundenen Begrünungen ist die Pflege ein- bis zweimal jährlich durchzuführen. Pflegemaßnahmen sind dabei u. a. Rückschnitt der Pflanzen, ggf. Einflechten in Kletterhilfen, Kontrolle der Kletterhilfen und bei Bedarf Spannen oder Lockern der Spanndrähte. Fenster, Fensterläden, Dächer, Fallrohre, Blitzableiter, Markisen und Luftaustrittsöffnungen sind von Bewuchs freizuhalten, und abgestorbene Pflanzenteile und unerwünschter Fremdbewuchs sind zu entfernen. Im Bedarfsfall, in Abhängigkeit des Standorts und der ausgewählten Pflanzen und vor allem in der Anwuchsphase, kann (regelmäßiges) Wässern notwendig sein. Ebenfalls bei Bedarf ist zu düngen.

33 Beispiel einer Fassadenbegrünung an einem Parkhaus

Hinweise für die Planung und Ausführung einer Fassadenbegrünung

Die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen sollte stets durch erfahrene Fachleute erfolgen. Grundsätzlich sollte der Eigentümer des Gebäudes die Pflanzung der Fassade veranlassen. Sofern es der Mieter macht, muss der Vermieter sein schriftliches Einverständnis geben. Welchen Anspruch Bauherren, Planer und Ausführende bei ihren Überlegungen letztlich auch verfolgen, nachfolgende Punkte müssen für eine erfolgreiche und dauerhafte Fassadenbegrünung beachtet und ggf. erfüllt werden.

Allgemeine Hinweise:

- Im ersten Schritt ist zu entscheiden, ob eher eine wandgebundene oder eine bodengebundene Begrünung angestrebt wird. Letztere verursacht deutlich weniger Kosten für die Herstellung und Pflege.
- Es ist zu prüfen, in der Regel durch den Architekten, ob die Wand- bzw. Fassadenkonstruktion einschließlich der möglicherweise vorhandenen Wärmedämmung zusätzliche Lasten aufnehmen kann und druckstabil ist.
- Bei bodengebundenen Fassadenbegrünungen ist die maximal mögliche Zuglast bei der Verwendung von Kletterhilfen zu beachten. Diese hängt von der Art der Wand (Beton, Holz, Metall, Putz, …) ab.
- Vor allem bei hohen bzw. windexponierten Gebäuden sind ggf. entstehende zusätzliche Windsoglasten zu beachten.
- Da Pflanzen verschiedene Lichtansprüche haben, ist die Himmelsrichtung der zu begrünenden Wand zu ermitteln, und entsprechend sind die Pflanzen auszuwählen. Dabei sind auch die Verschattung durch Bäume, Lichtreflexionen durch Nachbargebäude usw. zu beachten.
- Die Pflanzenauswahl ist abhängig vom ausgesuchten Standort, von den baulichen Gegebenheiten sowie von dem Vegetationsziel. Ferner entscheidet die Auswahl der Pflanzen darüber, ob und in welcher Form Kletterhilfen notwendig sind.
- Grundsätzlich müssen frisch angelegte Fassadenbegrünungen in der Anwuchsphase ausreichend bewässert werden. Dafür muss ein Wasseranschluss vorhanden sein.
- In Abhängigkeit der Pflanzenauswahl und des Standorts kann eine dauerhafte Bewässerung notwendig werden. Zur Einsparung von Trinkwasser kann auch Regenwasser aus einer Zisterne (siehe Kapitel 4) verwendet werden; die Zuleitungen müssen auch im Winter frostfrei sein.
- Damit die begrünte Fassade gepflegt und gewartet werden kann, muss der freie Zugang mittels Leitern, Hubsteigern usw. sichergestellt sein und eingeplant werden.
- Die Arbeiten zum Einbau der Fassadenbegrünung sowie zur späteren Pflege und Wartung müssen absturzsicher durchgeführt werden können.

Weitere Informationen/Ansprechpartner:

- Grundlage für die Begrünung von Fassaden bilden u. a. die Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau (FLL 2018)
- Eine Baugenehmigungsfreiheit entbindet den Bauherrn grundsätzlich nicht von der Einhaltung der Bauordnung NRW, etwaiger Bebauungsplanfestsetzungen, örtlicher Satzungen oder sonstiger öffentlich-rechtlicher Vorschriften. Sofern größere bauliche Änderungen an der Fassade erforderlich sind, ist unter Umständen die Bauaufsicht der Stadt Köln zu kontaktieren (bauaufsichtsamt@stadt-koeln.de; Telefon: 0221 221-25820).
- Informationen zu den Fördermöglichkeiten einer Fassadenbegrünung im Rahmen des Programms „GRÜN hoch 3 Dächer | Fassaden | Höfe“ sind beim Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz der Stadt Köln erhältlich (gruenhoch3@stadt-koeln.de; Telefon: 0221 221-25384).

4 Entsiegelung und Regenwasser-bewirtschaftung

Entsiegelung und Regenwasserbewirtschaftung

4

Die StEB Köln verfolgen mit dem „Perspektivkonzept 2025" das nachhaltige Ziel, dass zukünftig kein unverschmutztes Regenwasser mehr in die öffentliche Kanalisation gelangt. Der auf privaten Grundstücken anfallende Regen soll möglichst vor Ort versickert oder verdunstet werden. Auch im Bestand soll dies angeregt werden. Dabei ist sicherzustellen, dass das Wasser schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten wird und ein Schutz vor Überflutung bei Starkregen gegeben ist. Die StEB Köln folgen damit den rechtlichen Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene, die mittlerweile auf eine Schonung des Wasserhaushaltes abzielen.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Der Bund und das Land NRW haben festgelegt, dass das Regenwasser nicht gemeinsam mit dem Schmutzwasser beseitigt werden soll. Im § 55 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes hat der Bund geregelt, dass Regen- und Schmutzwasser getrennt fortgeleitet werden sollen. Das Land NRW hat das in § 44 Landeswassergesetz für alle Grundstücke, die nach dem 01.01.1996 erstmals bebaut, befestigt oder an den Kanal angeschlossen wurden, verbindlich festgelegt. Bei Grundstücken, die schon mal bebaut, befestigt oder an den Kanal angeschlossen waren, kann das Regenwasser aber genauso beseitigt werden, wenn die örtlichen Bedingungen dies zulassen (§ 49 Abs. 4 LWG).

Dabei muss nicht immer alles Regenwasser auf dem Grundstück versickert oder in den Kanal eingeleitet werden. Ist die Qualität des Regenwassers zu schlecht, dann genügt es, nur das „saubere" Regenwasser von bestimmten Flächen auf dem Grundstück zu versickern. Der Rest ist in den Kanal einzuleiten, damit in der Kläranlage das belastete Regenwasser gereinigt werden kann. Liegt das Grundstück in einer Wasserschutzzone, müssen zudem die Festlegungen in der jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnung beachtet werden. Gegebenenfalls bedarf es für die Versickerung einer wasserrechtlichen Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde bei der Stadt Köln.

Die StEB Köln unterstützen konsequent alle technisch realisierbaren Maßnahmen, die darauf abzielen, das auf einem Grundstück anfallende Regenwasser vor Ort zu belassen. Dies gilt sowohl bei Neubauten als auch im Bestand. Bei Neubauvorhaben wird die Versickerung von Regenwasser vor Ort dann gefordert, wenn das Grundstück dies aufgrund seiner Beschaffenheit und Nutzung zulässt oder wenn es sich im Bereich eines Bebauungsplanes befindet und dieser eine Versickerung fordert. Auch bei Bestandsimmobilien besteht die Möglichkeit der örtlichen Versickerung. Indem das Regenwasser der bebauten oder versiegelten Grundstücksflächen von der Kanalisation abgekoppelt wird, kann es wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden. Das ist gut für die Umwelt, da so die Bodenfunktionen erhalten bleiben. Darüber hinaus können Regenwassergebühren eingespart werden.

35 Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung in einem Hinterhof

Reduzierung der Abwassergebühren

Bei der Umsetzung von Maßnahmen der örtlichen Regenwasserbewirtschaftung (inkl. Dachbegrünungen) ist gemäß der Abwassergebührensatzung der StEB Köln eine anteilige oder sogar vollständige Befreiung von der Regenwassergebühr möglich. Hierfür ist bei den StEB Köln ein Antrag zu stellen und der Nachweis über die verminderte Einleitung von Regenwasser in die Kanalisation zu erbringen. Falls Sie Fragen zur Reduzierung der Abwassergebühren haben, setzen Sie sich bitte mit den StEB Köln unter abwassergebuehren@steb-koeln.de in Verbindung.

4.1 Maßnahmen zur Entsiegelung und zur Begrünung von Hofflächen

Innenhöfe machen einen großen Teil der privaten Freiflächen in Köln aus. Vielfach sind diese Flächen aufgrund der Raumansprüche von Parkplätzen, Fahrradabstellanlagen, Müllcontainern und Wegeflächen befestigt. Mittlerweile haben sich die Ansprüche vieler Eigentümer und Bewohner an ihre Innenhöfe jedoch geändert. Müllsammelstellen und Fahrradständer sind zwar weiterhin notwendig, lassen sich aber z. B. hinter Pergolen, begrünten Sichtschutzwänden oder Hecken verbergen. Häufig lässt sich ein Hof in befestigte und nicht befestigte Teilräume untergliedern. Durch die Entsiegelung asphaltierter Flächen und durch die Bepflanzung von Mauern, Abstandsflächen und Zuwegungen kann ein Innenhof nicht nur verschönert werden, sondern vor allem auch den Folgen des Klimawandels entgegengewirkt werden. Gleichzeitig kann das Regenwasser über unversiegelte Flächen ins Erdreich gelangen und dort versickern. Die Niederschläge werden so im Boden gespeichert und dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt.

Die Stadt und die StEB Köln unterstützen die Bemühungen ihrer Bürger und Kunden, private Haus- und Hofflächen zu begrünen und aufzuwerten. Begrünung und Entsiegelung von Innenhöfen ist eine relativ einfache und kostengünstig durchzuführende Maßnahme, die sowohl der Anpassung an die Folgen des Klimawandels als auch einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität dient. Gerade in dicht besiedelten Bereichen verbessern begrünte Höfe als natürliche Klimaanlage durch Wasserspeicherung in Böden und Pflanzen, durch Verdunstungskühlung sowie durch Beschattung das lokale Wohn- und Schlafklima. Auch für Tiere und Pflanzen bieten begrünte Innenhöfe willkommene Rückzugsräume. In der Summe tragen grüne Innenhöfe nicht nur lokal, sondern auch im gesamten Viertel zu einem besseren Stadtklima bei. Gleichzeitig erhöhen sie die Zufriedenheit der Bewohner bzw. Nutzer und verbessern den Wohn- und Nutzwert von Gebäuden.

36 Begrünter Innenhof

Das Spektrum der Maßnahmen zur Entsiegelung, zur Begrünung und zur Gestaltung von Hof- und Gartenflächen ist breit. Dazu zählen beispielsweise:

- die Entsiegelung von Bodenbelägen, Bodenaufbereitung bzw. Auffüllen mit Mutterboden,
- die Bepflanzung und gärtnerische Gestaltung von Flächen, Mauern und Zäunen,
- die Beschattung von Flächen durch neue Baumpflanzungen,
- die Anlage von Hochbeeten oder Pflanzkübeln,
- die Pflege von bestehenden Bäumen und
- die Anlage von Spiel-, Wege- und Sitzflächen.

Eine Entsiegelung von Flächen ist in der Regel einfach umzusetzen. Ob sie in Eigenregie oder durch eine Straßen- oder Gartenbaufirma ausgeführt werden soll, hängt von der Art der Befestigung und von der Flächengröße ab. Pflaster-, Schotter-, Kies- oder Splittdecken können mit einfachen Mitteln in eine Vegetationsfläche umgestaltet werden. Asphaltierte Bereiche und Betonflächen sollten dagegen in der Regel mit entsprechendem Werkzeug durch Fachfirmen entfernt und fachgerecht entsorgt werden.

Je nach Größe der verfügbaren Fläche können in Innenhöfen Rasenflächen und Großbäume gepflanzt werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Baum soviel Platz beansprucht wie seine Baumkrone in ausgewachsenem Zustand. Bei der Anlage einer Wiese muss nach der Entsiegelung von Flächen ein Bodenaustausch erfolgen und vor dem Einbau des Pflanzsubstrats der Boden tiefgründig aufgelockert werden. Für kleinere Höfe eignen sich eher gliedernde Elemente wie Hecken, Staudenbeete, begrünte Wände oder Pergolen. Durch geschickt angelegte Heckenpflanzungen lassen sich ruhige Nischen zum Verweilen oder zum Spielen schaffen.

4.2 Maßnahmen zur örtlichen Regenwasserbewirtschaftung

Für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung auf Privatgrundstücken stehen (neben der Dach- und Fassadenbegrünung, siehe Kapitel 2 und 3) viele Maßnahmen zur Verdunstung, Versickerung oder Speicherung von Regenwasser zur Verfügung, z. B.:

- wasserdurchlässige Beläge
- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolenversickerung
- kombinierte Mulden-Rigolen-Systeme
- Regenwasserspeicherung (ggf. Nutzung)

Alle Methoden der Regenwasserbewirtschaftung werden hier als ein Teil der Klimawandelanpassung gesehen. Somit sollte das Ziel, Regenwasser in der Fläche zurückzuhalten und durch eine spätere zeitverzögerte Verdunstung Kühlleistung zu erzeugen, im Fokus stehen. Dazu kann der Erhalt von schutzwürdigen Böden mit einer hohen Verdunstungsleistung und hoher Wasserspeicherkapazität ggf. im Kontrast zur schnellen Versickerung von Niederschlagswasser in sandigkiesigem Substrat stehen. Wichtig ist, dass keine Verschlechterung hinsichtlich der Auswirkungen auf den Klimawandel (z. B. Hitzestress) eintreten darf. Tabelle 4 gibt einen vergleichenden Überblick der einzelnen Methoden.

	Flächenbedarf	Rückhaltepotenzial bei Starkregen	Kühlung durch Verdunstung	Wartungs-möglichkeiten	Kosten
Durchlässige Befestigung	+++	+	++	+++	++
Flächenversickerung	+++	+	+++	+++	+
Muldenversickerung	++	++	++	++	++
Mulden-Rigolenversickerung	++	+++	++	+	+++
Rigolenversickerung	+	++	+	+	++
Rohrrigolen-versickerung	+	++	–	+	+++
Regenwasserzisterne	+	+	–	+	+

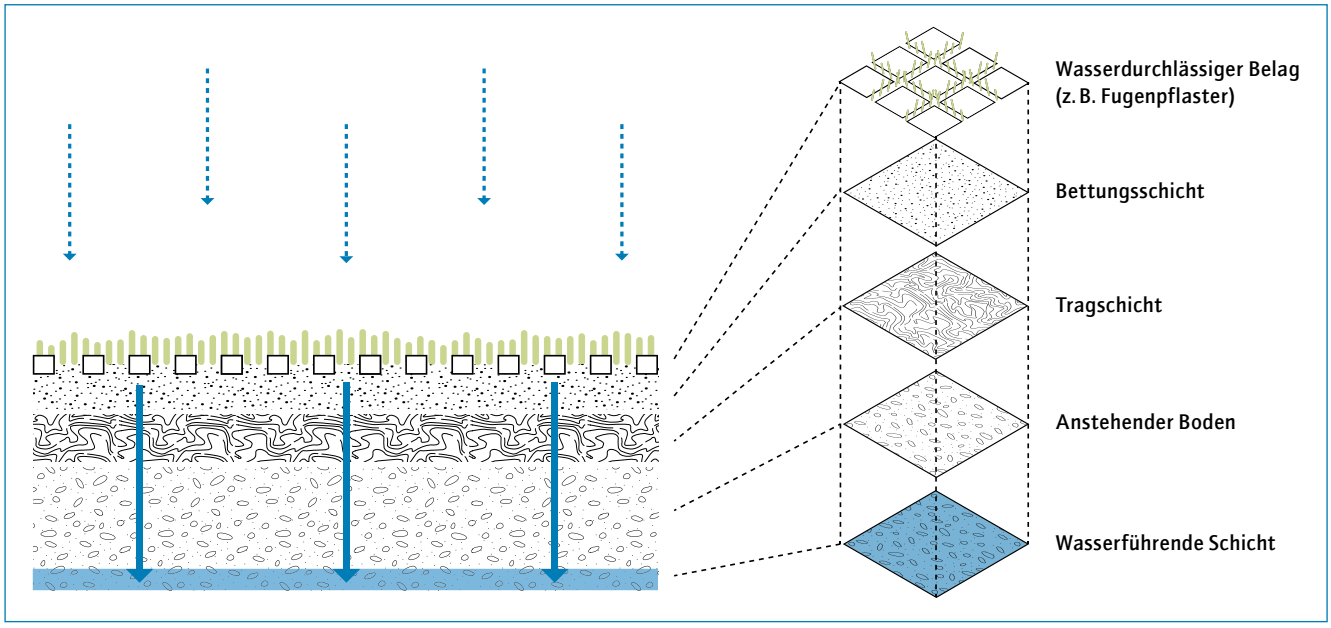
+++ hoch ++ mittel + gering – keine Wirkung

Tab. 4 Vergleich der Methoden zur Regenwasserbewirtschaftung

Wasserdurchlässige Beläge

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.) mit wasserdurchlässigen Belägen befestigt werden [Abb. 38].
Die Art der Befestigung hängt dabei vorwiegend von der jeweiligen Flächennutzung ab. Entscheidend für die richtige Belagswahl ist die zukünftige Nutzung. So eignen sich etwa Rasenflächen zur Befestigung von Spiel- und Aufenthaltsflächen; Schotterrasen, Rasengittersteine oder Fugenpflaster eignen sich eher für Bereiche mit höherer Verkehrslast.

37 Fugenpflaster

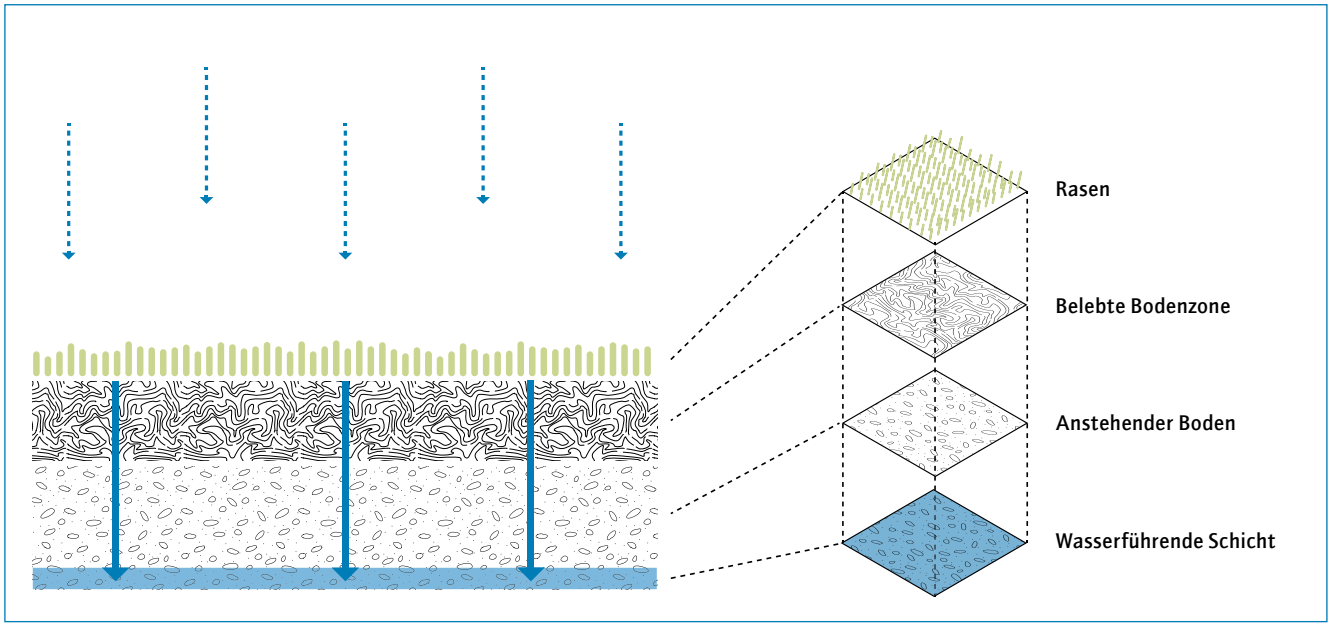


38 Wasserdurchlässige Beläge

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 die belebte Bodenzone (Mutterboden) flächig versickert werden [Abb. 40]. Die Zuflüsse sind dabei gleichmäßig über die Versickerungsflächen zu verteilen. Da in den obersten 20 bis 30 cm ein erheblicher Abbau von Schadstoffen stattfindet, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis für diese Art der Versickerung nicht erforderlich. Nachteil einer Flächenversickerung ist der teilweise sehr große Flächenbedarf. Daher sollte diese Lösung nur bei günstigen Untergrundverhältnissen mit einer hohen Versickerungsfähigkeit hergestellt werden.

39 Flächige Versickerung von Regenwasser



40 Flächenversickerung

Versickerungsfähigkeit von Böden

Um eine Versickerung von Regenwasser durchführen zu können, muss der Untergrund versickerungsfähig sein. Entscheidend ist jeweils der Kf-Wert eines Bodens, der den Grad der Versickerungsfähigkeit (Wasserdurchlässigkeit) von Böden beschreibt. Je größer der Wert, desto besser die Versickerungsfähigkeit. In der Regel sind Böden mit einem Kf-Wert von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s am besten für eine Versickerung geeignet (z. B. Kies mit Sandanteilen, feine oder schluffige Sandböden). Als schlecht versickerungsfähig gilt ein Boden, der einen Kf-Wert von $< 10^{-6}$ m/s aufweist (z. B. tonige Böden). Bei einem Kf-Wert von $> 10^{-3}$ m/s (z. B. grober Kies oder grober Sand) ist eine Versickerung nicht mehr zulässig, da hierbei die Mindestverweilzeit im Untergrund unterschritten wird und somit die notwendige Reinigung des Regenwassers nicht mehr erfolgen kann.

Im Einzelfall, z. B. bei schwierigen Bodenverhältnissen, kann ein Bodengutachten erforderlich sein, um die genaue Dimensionierung[5] der Versickerungsanlage und den Betrieb sicherzustellen. Man sollte hierbei beachten, dass die Versickerungsanlage ohne Störungen funktioniert und ein dauerhafter Betrieb sichergestellt wird.

Muldenversickerung

Sofern kein ausreichender 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 über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert wird [Abb. 42]. Hierbei kann die Versickerungsrate geringer sein als der Regenwasserzufluss. Bei entsprechender Dimensionierung kann die Mulde auch ein zusätzliches Volumen zur Überflutungsvorsorge bei Starkregen umfassen.

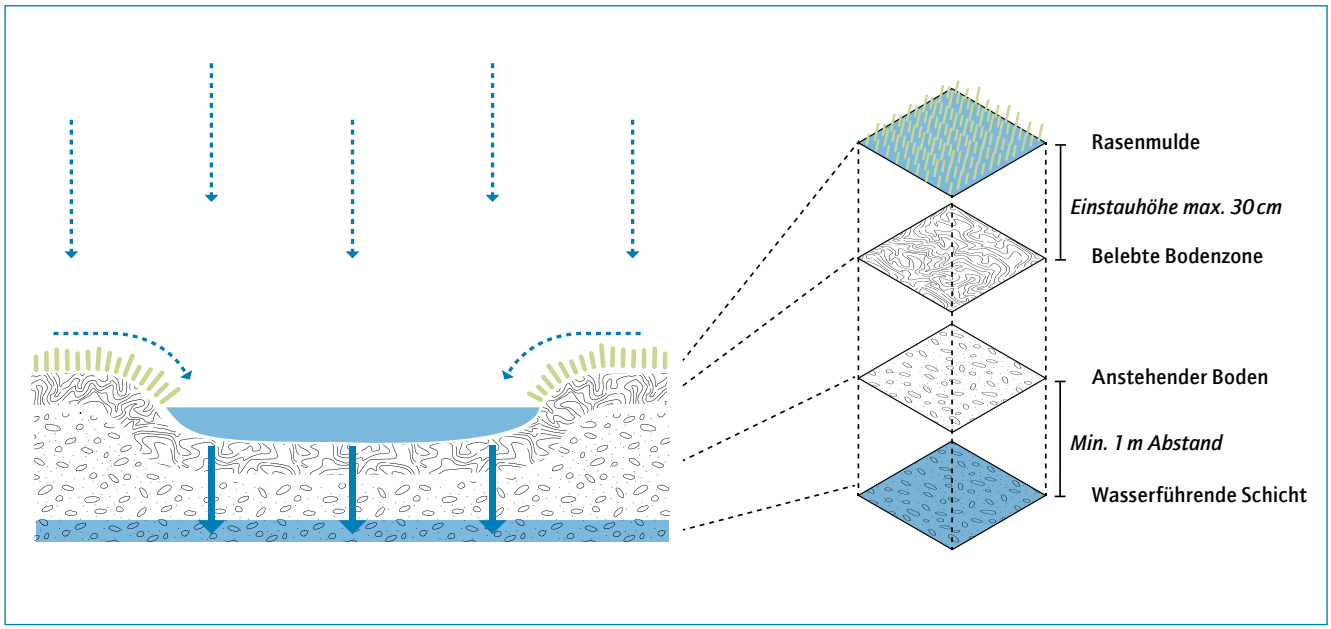
Mulden sollten so bemessen sein, dass sie nur kurzzeitig (ca. 12 Stunden) unter Einstau stehen, da sonst die Gefahr der Verschlickung bzw. Verdichtung der Anlage besteht. Große, lange Mulden sollten bei vorhandenem Geländegefälle durch Bodenschwellen unterbrochen sein.

Vorteile der Muldenversickerung sind die geringen Herstellungskosten, die Wartungsfreundlichkeit und die hohe biologische Reinigungsleistung. Durch verdunstungsfördernde Pflanzen können die Mulden zudem als gärtnerisches Gestaltungselement genutzt werden. Als Nachteil ist der relativ große Flächenbedarf der Anlagen (bis zu 20 % der angeschlossenen Fläche) zu nennen.

41 Garten mit Retetionsmulde

Überflutungsnachweis bei größeren Grundstücken (über 800 m²)

Für Grundstücke über 800 m² abflusswirksamer Fläche ist ein Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 einzureichen. Im Rahmen dieses Nachweises müssen Flächen auf dem Grundstück nachgewiesen werden, auf denen eine unschädliche Überflutung erfolgen kann. Dafür kann auch eine Versickerungsmulde – entsprechend größer dimensioniert – genutzt werden. Nähere Hinweise gibt das Merkblatt „Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100“ der Kölner Stadtentwässerungsbetriebe.



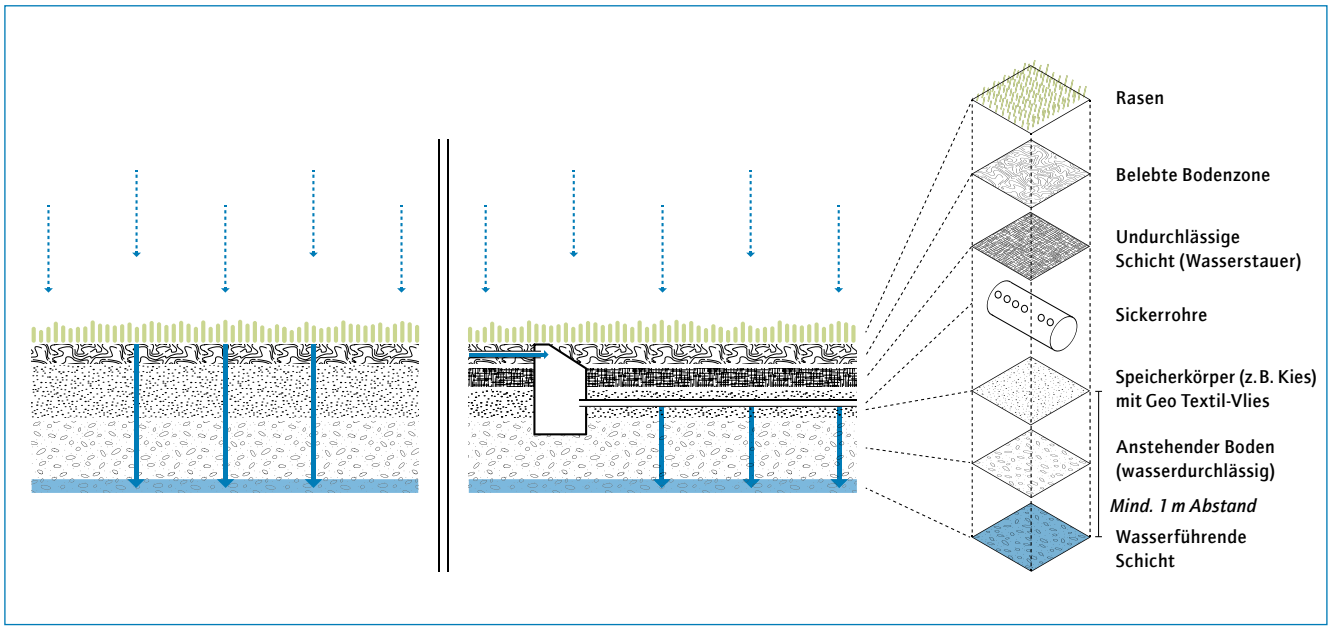
42 Muldenversickerung

Rigolenversickerung/Rohrrigolenversickerung

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 [Abb. 43 links]. Bei der Rigolenversickerung wird das Regenwasser direkt in den Kieskörper eingeleitet (z. B. oberflächlich wie bei einer Muldenversickerung). Die Rigole wird bei schlecht wasserdurchlässigen Böden (Wasserstauer) verwendet, um die darunter liegenden, gut durchlässigen Bodenschichten (Wasserleiter) zu erreichen. Bei der Erstellung der Rigolen ist darauf zu achten, dass das Regenwasser gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt wird.

Bei der Rohrrigolenversickerung wird das Regenwasser über ein perforiertes Rohr in einen Kieskörper eingeleitet [Abb. 43 rechts]. Das anfallende Regenwasser ist vor der Einleitung in die Anlage in einem Schlammfang oder einer Filtereinrichtung vorzureinigen, um die im Regenwasser befindlichen Stoffe zurückzuhalten. Der Kieskörper der Rohrversickerung sollte mit einem Geotextil ummantelt werden, um ein Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern und einer Durchwurzelung vorzubeugen.

Der Vorteil beider Arten der Rigolenversickerung ist, dass das Grundstück fast uneingeschränkt weiter genutzt werden kann. Es ist aber zu beachten, dass die Fläche oberhalb der Rigole nicht befestigt oder überbaut werden kann. Nachteilig wirkt sich aus, dass die mikroklimatische Kühlwirkung durch Verdunstung des Regenwassers bei einer Rigolenlösung wegfällt. Aus Sicht der Hitzevorsorge sind daher immer eine Flächen- oder Muldenversickerung vorzuziehen. Auch die biologische Reinigungsleistung ist bei einer Rigolenversickerung gering, da die Versickerung nicht über belebte Bodenschichten erfolgt. Weitere Nachteile sind der hohe Arbeitsaufwand, die hohen Kosten und die begrenzte Wartungsmöglichkeit der Anlage. Sollte die Versickerungsfähigkeit der Anlage nachlassen, ist diese nur bedingt wiederherzustellen.

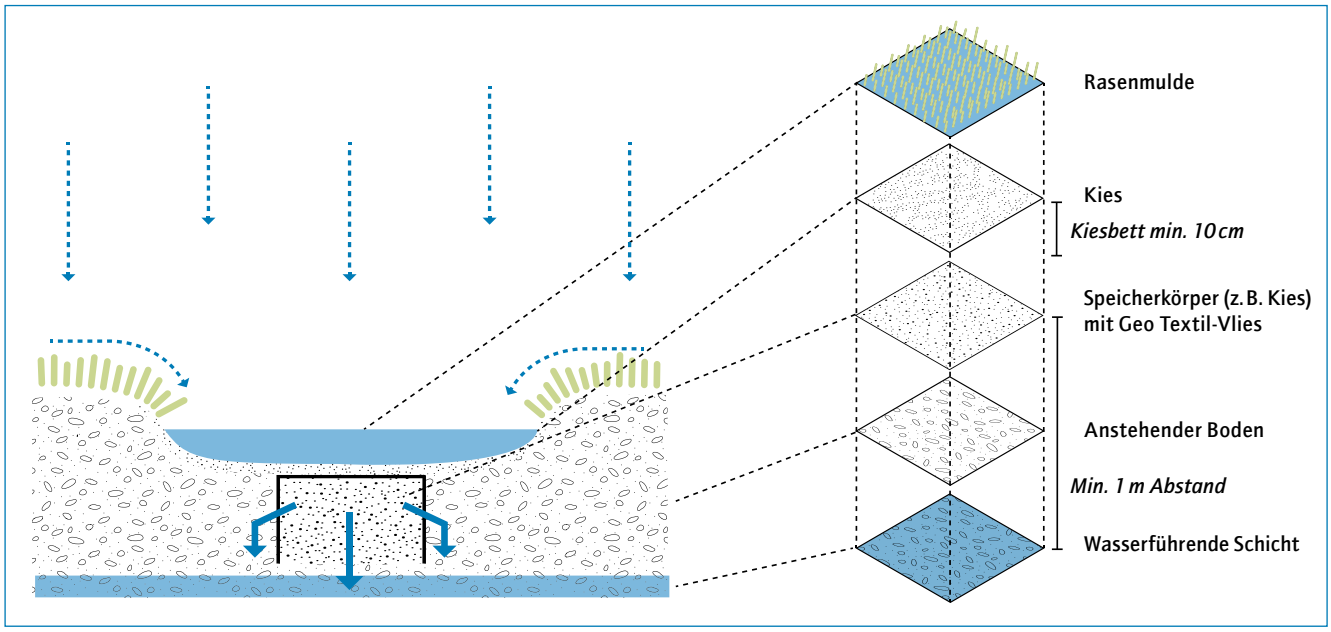


43 Rigolenversickerung (l.)/Rohrrigolenversickerung (r.)

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 nach Passage der belebten Mutterbodenschicht der unterhalb der Mulde künstlich errichteten Rigole (z. B. einem Kieskörper) zugeführt wird [Abb. 44]. Aus diesem zweiten Speicher versickert das Wasser langsam in den Untergrund (siehe Rigolenversickerung).

Der Vorteil der Mulden-/Rigolenversickerung liegt in der sehr guten biologischen Reinigungleistung, in dem guten Ableitungsvermögen und in der Wartungsfreundlichkeit. Nachteilig sind ein relativ großer Flächenbedarf, ein hoher Arbeitsaufwand und höhere Kosten gegenüber der Muldenversickerung.



44 Mulden-Rigolenversickerung

Regenwasserspeicherung/-nutzung

Überall dort, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist, kann zurückgehaltenes Regenwasser gespeichert oder genutzt werden. So zum Beispiel kann es für die Bewässerung von Gärten herangezogen oder zeitverzögert über die Toilettenspülung an das Kanalnetz abgegeben werden. Alternativ kann es über Verdunstung wieder dem Wasserkreislauf zugeführt werden. Durch die Sammlung können die Kanäle bei Starkregen entlastet und Schadstoffeinträge in Gewässer verringert werden. Gleichzeitig werden zum Teil beträchtliche Mengen an Trinkwasser eingespart.

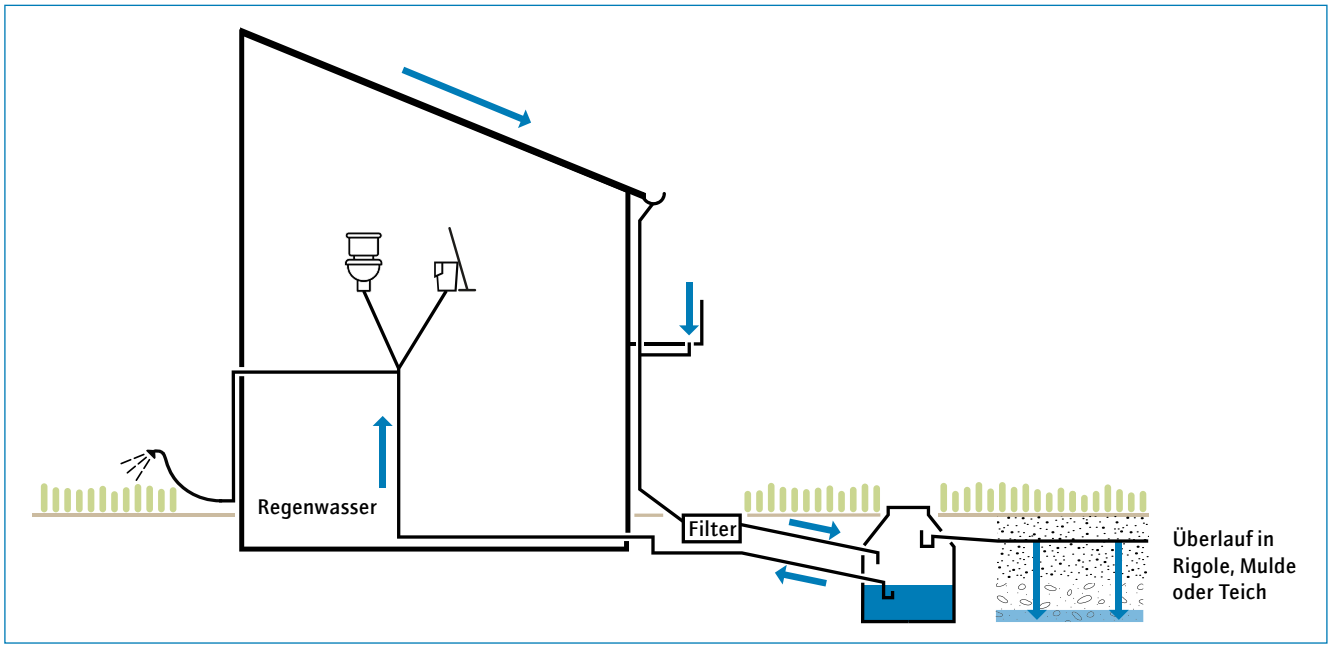
Auch im gewerblichen und industriellen Bereich bieten sich verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Regenwasser. Denkbar ist die Nutzung des Wassers beispielsweise für Autowaschanlagen, als Prozesswasser in der Industrie oder für große Klimaanlagen mit Kühltürmen. Zur Kühlung von Gebäuden eignet sich Regenwasser sogar besser als Trinkwasser, da es einen sehr geringen Salzanteil hat und deswegen der Wasserbedarf zur Erzeugung von Verdunstungskälte halbiert werden kann.

Das in der Regel über Dachflächen gesammelte Regenwasser wird meist in geschlossenen, unterirdischen Zisternen oder Kellertanks kühl und lichtgeschützt gespeichert [Abb. 46]. Bevor das Wasser in den Speicher gelangt, ist eine Feinfilterung erforderlich.

45 Regenwassertonne

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Trinkwasser- und die Regenwassernutzung getrennt sind.

Für eine Regenwassernutzungsanlage bedarf es keiner offiziellen Genehmigung. Jedoch ist für die Inbetriebnahme eine Zustimmung der StEB Köln, der RheinEnergie AG und des Gesundheitsamtes der Stadt Köln einzuholen.



46 Regenwassernutzung

Hinweise für die Beantragung einer Anlage zur Regenwasserbeseitigung

Vor Beginn einer Baumaßnahme zur Regenwasserbeseitigung auf einem privaten Grundstück muss ein formloser Antrag zur „Freistellung von der Überlassungspflicht für das Niederschlagswasser" bei den StEB Köln gestellt werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei: StEB Köln, Ostmerheimer Straße 555, 51109 Köln, Telefon: 0221 221-26868, E-Mail: kanalanschluss@steb-koeln.de. Folgende Informationen/Unterlagen müssen dem Antrag beigefügt sein:

- Angaben zum Grundstück (postalische Adresse, Gemarkung, Flur, Flurstück, Stadtteil)
- Angaben zum Grundstückseigentümer (postalische Anschrift, Telefonnummer, E-Mail-Adresse)
- Vollmacht, wenn der Antrag nicht vom Grundstückseigentümer selbst gestellt wird
- Lageplan mit Kennzeichnung (z. B. farblich oder mit Schraffur) der Flächen, von denen das Regenwasser örtlich beseitigt/versickert werden soll und Darstellung der Versickerungsanlage. Wenn ein Teil des Regenwassers in die Kanalisation eingeleitet werden soll, sind auch diese Flächen zu markieren. Für alle Flächen ist die Angabe der dazu gehörenden Quadratmeter erforderlich.
- Beschreibung der Maßnahme
- Nachweis der allgemeinwohl- und umweltverträglichen Beseitigung von Regenwasser nach geltendem Umweltrecht

  Mögliche Konflikte für die Allgemeinwohlverträglichkeit können sein:

  - Bodenschutz (schutzwürdige Böden)
  - Altlasten/Altlastverdacht
  - Einschränkungen in Wasserschutzgebieten
  - Geringe Schutzabstände (2 m bis zum Nachbarn, 6 m bis zu unterkellerten Gebäuden)
  - Schlechte Versickerungsleistung des Bodens
  - Nähe zu Gleisanlagen
  - Lage innerhalb einer Deichschutzzone
  - Zink-, Kupfer-, Bleidacheindeckung

  Die Allgemeinwohl-/Umweltverträglichkeit wird durch das Umweltamt geprüft, ggf. im Rahmen einer wasserrechtlichen Erlaubnis.

Mit der Erteilung der Freistellung durch die StEB Köln geht die Abwasserbeseitigungspflicht auf den Grundstückseigentümer über, d. h. das Regenwasser muss von dem jeweiligen Grundstückseigentümer eigenverantwortlich beseitigt werden. Es besteht ab diesem Zeitpunkt kein Einleitungsrecht für Regenwasser in den öffentlichen Kanal, und für mögliche Schäden aus seiner örtlichen Regenwasserbeseitigung haftet der Grundstückseigentümer selbst.

Zusätzlich zur Freistellung durch die StEB Köln ist die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Zustimmung durch das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln erforderlich. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei:

Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz,
Immissionsschutz, Wasser- und Abfallwirtschaft

Willy-Brandt-Platz 2
50679 Köln

Telefon: 0221 221-24609 oder 0221 221-24615

E-Mail: umwelt-verbraucherschutz@stadt-koeln.de

Zum

Quellen- & Literaturverzeichnis

Bildnachweise

1 – 3	MUST Städtebau
4	LANUV 2013
5	Deutscher Wetterdienst
6	LANUV
7	StEB Köln/Arton Krasniqi, Kölner Stadtanzeiger
8 – 9	MUST Städtebau
10	StEB Köln
11	MUST Städtebau
12	StEB Köln
13 – 18	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
19 – 20	MUST Städtebau
21	Stadt Köln
22 – 23	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
24	StEB Köln
25 – 26	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
27	MUST Städtebau, nach Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
28	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
29	MUST Städtebau, nach Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
30	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
31	MUST Städtebau, nach Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
32	StEB Köln
33	Stadt Köln
34 – 36	MUST Städtebau
37	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
38 – 44	MUST Städtebau
45	StEB Köln
46	MUST Städtebau
47	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)

Titelbild	Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG)
Porträt OB Henriette Reker	Stadt Köln
Porträt Otto Schaaf	Bettina Fürst-Fastré

Literaturverzeichnis

1 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Klimawandelgerechte Metropole Köln. Abschlussbericht. LANUV-Fachbericht 50. Recklinghausen, 2013

2 Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (SenStadtUm) (Hrsg.): Stadtentwicklungsplan Klima. Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern. Berlin, 2011

3 Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR (StEB Köln): Wassersensibel planen und bauen in Köln. Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer, Bauwillige und Architekten. Köln, 2016

4 Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL): Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen, Bonn 2018

5 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA): Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef 2005

Quellenverzeichnis Tabellen

1 Deutscher Wetterdienst

2 MUST Städtebau, verändert nach BuGG

3 Stadt Köln/StEB Köln

4 MUST Städtebau

Impressum

Herausgegeben von:
Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Der Vorstand
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln
Telefon: 0221 221-26868
Telefax: 0221 221-26770
steb@steb-koeln.de
www.steb-koeln.de

Stadt Köln – Die Oberbürgermeisterin
- Amt für Landschaftspflege und Grünflächen
- Amt für Straßen und Verkehrsentwicklung
- Koordinationsstelle Klimaschutz
- Stadtplanungsamt
- Umwelt- und Verbraucherschutzamt
- Bauaufsichtsamt
Willy-Brandt-Platz 2
50679 Köln
Telefon: 0221 221-0
www.stadt-koeln.de
stadtverwaltung@stadt-koeln.de

Online-Version unter:
www.steb-koeln.de/publikationen
www.stadt-koeln.de/gruenhoch3

Copyright StEB Köln
1. Auflage

Konzept, Texte und Grafiken:
MUST Städtebau, Köln/Amsterdam
www.must.eu
in Kooperation mit:
Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG), Saarbrücken
www.gebaeudegruen.info

Gestaltung und Ausführung:
The Vision Company Werbeagentur GmbH, Köln
www.the-vision-company.de

Druck:
Brinkmann DruckService

Hinweise

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

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

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
Ostmerheimer Straße 555
51109 Köln
Telefon: 0221 221-26868
Telefax: 0221 221-26770
E-Mail: steb@steb-koeln.de

www.steb-koeln.de

092018-5000