



BONN SCHWAMM STADT

GESAMTSTÄDTISCHES KONZEPT ZUR
KLIMAAANPASSUNG IM RAHMEN DER
STADT- UND FREIRAUMPLANUNG

Impressum

**STADT.
CITY.
VILLE.
BONN.**

Auftraggeberin:

Bundesstadt Bonn
Amt für Umwelt und Stadtgrün
Klimaanpassung und -vorsorge (67-41)
Berliner Platz 2
53111 Bonn

Ansprechpartnerinnen:

Jessica Löffler
Dr. Britta Holbeck



Auftragnehmerin:

MUST Städtebau GmbH
Maybachstraße 109
50670 Köln
mail@must.eu
www.must.eu

Bearbeitung:

Dr. Jan Benden
Paula Erckmann

Köln, 25. März 2024

Inhalt

1. Anlass und Methodik	4
ZIELE UND BAUSTEINE	11
2. Ziele	12
2.1 Ziel 1: Hitzebelastung durch Verdunstung mindern!	14
2.2 Ziel 2: Stadtgrün gegen Trockenheit wappnen!	16
2.3 Ziel 3: Synergiepotenziale ausschöpfen!	18
3. Bausteine	20
3.1 Bausteine zur Verdunstungskühlung	21
3.2 Bausteine zur Speicherung von Regenwasser	46
STRATEGIE UND MASSNAHMEN	53
4. Ausgangslage	54
4.1 Rahmenbedingungen	55
4.2 Bisherige Projekte	73
4.3 Zusammenfassende Bewertung	78
5. Strategie	80
5.1 Leitkarte für die Schwammstadt Bonn	85
5.2 Gelegenheitsfenster für die Schwammstadt	93
6. Maßnahmen	96
6.1 Handlungsfeld 1: Kommunale Liegenschaften und Infrastrukturen	98
6.2 Handlungsfeld 2: Stadtentwicklung und Stadtplanung	105
6.3 Handlungsfeld 3: Private Liegenschaften und Gebäude	108
7. Modellprojekte	112
7.1 Alte Stadtgärtnerei	114
7.2 Freianlagen Karlschule	120
7.3 Rheingasse	126
7.4 Wasserspielplatz „Quasi“	134
7.5 Offenlegung Endenicher Bach	140
8. Kommunikation	146
9. Fazit und Ausblick	150



Die Bundesstadt Bonn zählt mit fast 330.000 Einwohner*innen zu den zwanzig größten Städten der Bundesrepublik Deutschland. Sie gehört zu den Metropolregionen Rheinland und Rhein-Ruhr und liegt damit in einer der am dichtesten besiedelten Regionen Europas. Die Lage am Rhein und der vergleichsweise hohe Anteil an öffentlich zugänglichen Grünanlagen sind mitentscheidend für das Erscheinungsbild der Stadt.

Bonn verzeichnet ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum. Bis zum Jahr 2040 wird auf Grundlage der Bevölkerungsvorausberechnung mit einem Zuwachs von rund 12 Prozent gerechnet. Damit gehört Bonn zu den 11 kreisfreien Städten in NRW, die landesweit die höchsten Zuwächse aufweisen werden. Mit dem dynamischen Bevölkerungswachstum geht ein zunehmender Nutzungsdruck auf noch vorhandene Freiflächen einher.

Gleichzeitig ergeben sich durch die nicht mehr abwendbaren Folgen des fortschreitenden Klimawandels besondere Herausforderungen und Anpassungsbedarfe. Starkregen werden in Häufigkeit und Intensität zunehmen, ebenso wie Hitze- und Dürreperioden. Die Entstehung neuer Baugebiete sowie Nachverdichtungen im Bestand führen zu einer verstärkten Bodenversiegelung, verbunden mit der Gefahr einer zunehmenden Erwärmung und damit einer Verschlechterung des Mikroklimas. Der Verlust an versickerungs- und verdunstungsfähigen Flächen bewirkt eine negative Veränderung der natürlichen Wasserbilanz. Das Niederschlagswasser fließt schneller ab und steht nicht mehr für Rückhalt, Versickerung und Verdunstung zur Verfügung. Der zunehmende Oberflächenabfluss belastet die teilweise ohnehin schon hydraulisch ausgelastete Kanalisation bzw. die Oberflächengewässer.

Ebenso kommt es bei hohen sommerlichen Temperaturen immer häufiger zu einem Wassermangel. Die Hitzesommer 2003, 2015 und 2018 haben aufgezeigt, dass bei länger anhaltenden Hitzewellen eine natürliche Bewässerung von Grünflächen und Stadtbäumen nicht mehr ausreichend ist. Durch die zukünftig zu erwartende negative Wasserbilanz in den Sommermonaten ist es notwendig, den Bodenwasserspeicher aufzufüllen und Niederschlagswasser zu speichern, um in Trockenzeiten die Wasserversorgung der Grünbereiche und Stadtbäume zu verbessern. Vor diesem Hintergrund ist eine nachhaltige Bewirtschaftung des

Regenwassers am Ort des Niederschlages zielführend. Das Niederschlagswasser kann – direkt als oberflächennahes pflanzenverfügbares Bodenwasser oder indirekt als Gießwasser für das urbane Grün – zur Erhöhung der Verdunstungsleistung und damit zur Verbesserung des Stadtklimas beitragen. Zudem können durch eine Erhöhung der dezentralen Speicherkapazitäten und der Verdunstungsleistung hydraulische Spitzen bei Starkregenereignissen teilweise verringert werden.

Wassersensitive Stadt

Wie auch andere Großstädte steht Bonn vor der Herausforderung, Strategien für eine klimaangepasste Stadt- und Freiraumplanung zu entwickeln und zu implementieren. Ziel ist es dabei, sich zu einer „wassersensitiven Stadt“ weiterzuentwickeln, um in der Zukunft die Auswirkungen des Klimawandels abmildern zu können (siehe Abbildung 02). Insbesondere das Stadtgrün, die Gewässer und die Freiflächen sind dabei Schlüsselfaktoren und leisten einen wichtigen funktionalen wie auch gestalterischen Beitrag für die Erhaltung und Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität für die Menschen in Bonn.

Die Strategie einer „wassersensitiven Stadtentwicklung“ in Bonn umfasst drei Handlungsstränge:

1. Hochwasservorsorge
2. Starkregenvorsorge
3. Hitze- und Trockenheitsvorsorge (Schwammstadt)

Im Bereich der **Hochwasservorsorge** ist die Stadt Bonn bereits gut aufgestellt. In Folge der Jahrhunderthochwasser 1993 und 1995 wurde ein Hochwasserschutzkonzept für den Rhein erstellt, in dem Hochwasserschutzmaßnahmen erarbeitet und bis heute umgesetzt wurden. Das Tiefbauamt der Stadt Bonn übernimmt dabei die Planung und den Bau von Hochwasserschutzanlagen, die Feuerwehr koordiniert den Aufbau des Hochwasserschutzes im Ernstfall. Die Bezirksregierung Köln hat zudem für verschiedene Bonner Bäche die Überschwemmungsgebiete für ein 100-jährliches Hochwasser ermittelt und gesetzlich festgesetzt. Diese dienen dem Erhalt natürlicher Rückhalteflächen, der Regelung des Hochwasserabflusses, dem Erhalt der ökologischen Strukturen sowie der Verhinderung erosionsfördernder Eingriffe.

1 Anlass und Methodik



02 Handlungsstränge der Klimaanpassung durch eine wassersensitive Stadtgestaltung in Bonn

Auch das Thema der **Starkregenvorsorge** hat in den letzten Jahren in Bonn viel Aufmerksamkeit bekommen. Rückstauendes Wasser aus dem Kanal, Überflutungen aus Bächen und Flüssen, aber auch wild oberflächlich abfließendes Wasser abseits der Auenbereiche inmitten der Bebauung haben in den vergangenen Jahren an einigen Stellen im Bonner Stadtgebiet Überflutungen von Grundstücken, Gebäuden und Verkehrsinfrastruktur verursacht. Zum Schutz vor Starkregen und Überschwemmungen hat die Stadt Bonn bereits viel getan. Mit zahlreichen Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Infrastruktur wurde durch das Tiefbauamt entsprechende Vorsorge getroffen oder Schritte dazu eingeleitet. Daneben konnten durch umfangreiche bauliche Schutzmaßnahmen an den Bonner Bächen bereits Überflutungsrisiken verringert und somit mögliche Schäden reduziert werden. Darüber hinaus wurde das Informationsangebot für die Eigenvorsorge durch die Erstellung von Starkregengefahrenkarten erweitert. Diese stellen dar, wo im Stadtgebiet Gefahren durch Sturzfluten infolge von Starkregen (50-, 100-jährlich oder bei extremem Starkregen) entstehen können.

Zur Vorbereitung einer verstärkten **Hitze- und Trockenheitsvorsorge** wurden in der jüngeren Vergangenheit erste Untersuchungen durchgeführt, die sich mit den bereits heute erkennbaren und mit den zukünftig zu erwartenden Veränderungen des städtischen Mikroklimas beschäftigen (z.B. ZURES, MUTABOR etc.). Auf Basis dieser Erkenntnisse hat

die Stadt Bonn 2022 beschlossen, zukunftsweisende Strategien für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Niederschlagswassers als Baustein zur Hitze- und Trockenheitsvorsorge auszuarbeiten und zu implementieren, um Bonn langfristig nach dem Prinzip der „Schwammstadt“ weiterzuentwickeln. Im Januar 2022 wurde hierzu der Haushaltsantrag „wassersensitive Stadt“ (DS 211387) beschlossen. Zudem wurden über den Doppelhaushalt 2021/2022 entsprechende Haushaltsmittel und über die Stellenplanfortschreibung eine Personalstelle in Teilzeit (50%) zur verwaltungsseitigen Projektkoordination bereitgestellt. Die Stelle konnte zum 01.02.2022 im Amt für Umwelt und Stadtgrün (67-41) besetzt werden.

Im Dezember 2022 wurde das Planungsbüro MUST mit der Erarbeitung des vorliegenden Schwammstadtkonzeptes für die Stadt Bonn beauftragt. Das in enger ämterübergreifender Abstimmung entwickelte Konzept widmet sich insbesondere der Trockenheits- und Hitzevorsorge und damit auch der Verbesserung des Stadtklimas und der Aufenthaltsqualität. Neben den in Bonn bereits konzeptionell bearbeiteten Themen der Starkregenvorsorge und des Hochwasserschutzes werden durch das Schwammstadtkonzept Grundlagen für die dritte Säule im Rahmen der wassersensitiven Stadt geschaffen. Dabei wird angestrebt, nach Möglichkeit Synergien zwischen den verschiedenen Aspekten der Klimaanpassung in der räumlichen Planung zu nutzen und negative Wechselwirkungen zu vermeiden.

Projektaufbau und Methodik

Das vorliegende Schwammstadtkonzept erläutert im ersten Abschnitt zunächst die Ziele einer Schwammstadt (Kapitel 2). Anschließend werden die einzelnen Bausteine einer Schwammstadt aufgezeigt, die im Rahmen der Planung und Realisierung von Projekten eingesetzt werden können (Kapitel 3).

Im zweiten Abschnitt wird die Strategie der Schwammstadt für die Stadt Bonn konkretisiert. Da die Potenziale zur Klimaanpassung in einem engen Kontext mit den räumlichen Standorteigenschaften stehen, werden – aufbauend auf einer profunden Analyse der Ausgangssituation (Kapitel 4) in einer Leitkarte allgemeine Planungsziele für unterschiedliche Siedlungs- und Freiraumtypen sowie für ausgewählte Fokusräume im Bonner Stadtgebiet formuliert (Kapitel 5.1). Zentrales Ziel dieses Planwerkes ist es, die Aspekte der räumlichen Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt zukünftig bei allen flächenrelevanten Entscheidungen in Bonn frühzeitig und konsequent zu prüfen und möglichst zu berücksichtigen. Um die strategischen Klimaanpassungsziele zügig in die Praxis zu implementieren, sollen bereits heute alle Möglichkeiten zur Umsetzung von Schwammstadtanteilen in laufenden Vorhaben genutzt werden. Das Konzept umfasst daher eine weitere Karte, in der alle planerischen „Gelegenheitsfenster“ (öffentliche Bauvorhaben, Planverfahren etc.) für die potenzielle Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Zuge der Stadt- und Freiraumplanung dargestellt werden (Kapitel 5.2).

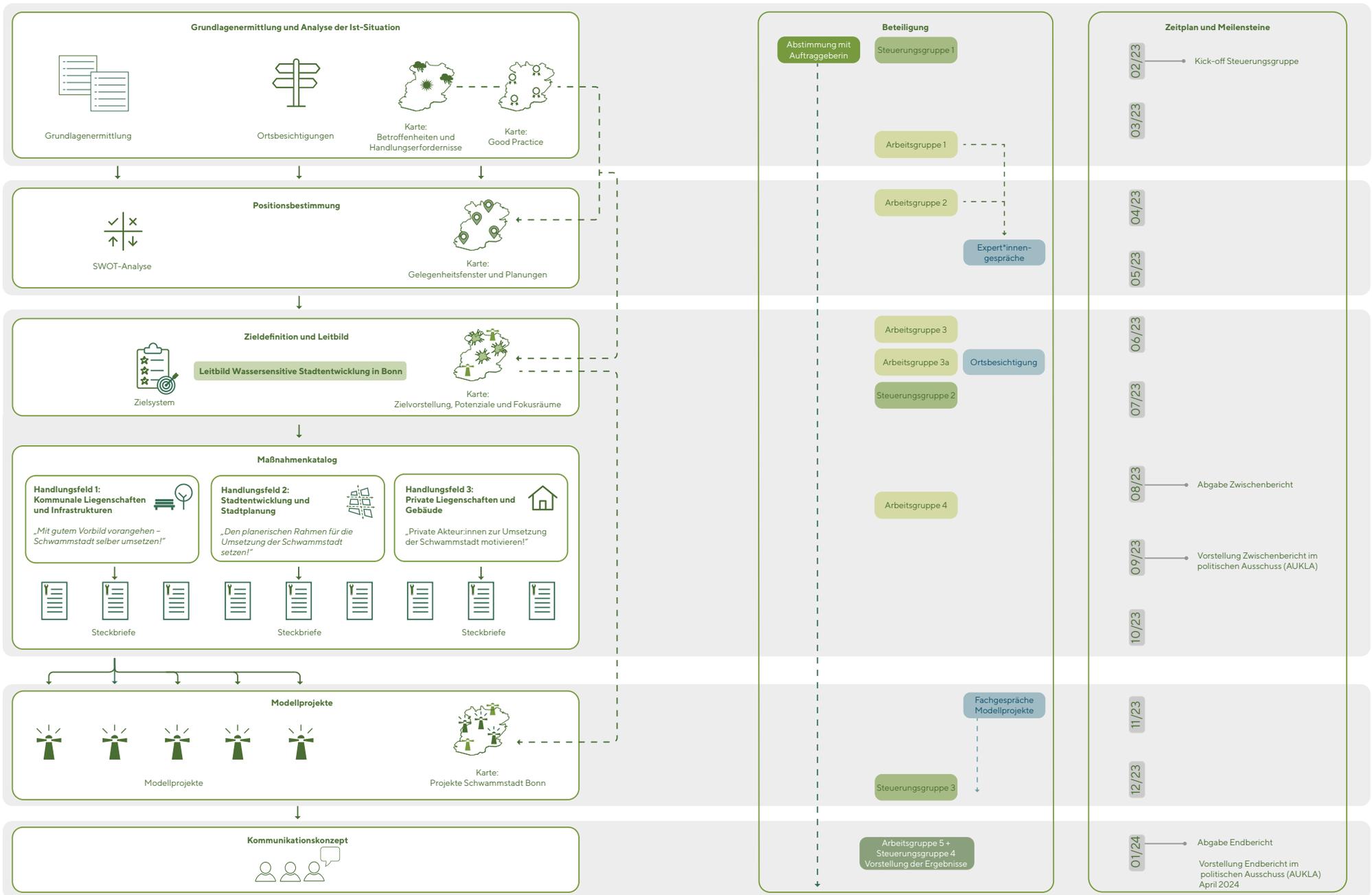
Im nächsten Arbeitsschritt wurde in Abstimmung mit der Verwaltung ein umsetzungsorientierter und auf die spezifischen Eigenschaften der Stadt Bonn ausgelegter Maßnahmenkatalog erarbeitet (Kapitel 6). Dieser beinhaltet Lösungsansätze für die Umsetzung der Schwammstadt und erstreckt sich dabei auf sämtliche Radian städtischer Einflussmöglichkeiten, welche die Stadt Bonn bei der Klimaanpassung mittelbar oder unmittelbar steuernd wahrnehmen kann. Darüber hinaus wurden für fünf Standorte in Bonn Ideenskizzen für Modellprojekte erarbeitet (Kapitel 7). Die Entwürfe sollen Möglichkeiten einer räumlichen und gestalterischen Einbindung von Schwammstadtelementen in unterschiedlichen städtebaulichen Kontexten aufzeigen. Zudem sollen sie praxisnahe und realistische Lösungsansätze zur Bewältigung von Umsetzungshemmnissen bei der Klimaanpassung und zur Minimierung der Risiken adressieren.

Nicht zuletzt enthält das Schwammstadtkonzept eine Kommunikationsstrategie. Zentrales Element des hier erläuterten Ansatzes bildet dabei eine gesamtstädtische interaktive Karte, in der bereits realisierte und im Sinne der Schwammstadt vorbildliche Projekte („good practice“) aufgeführt und sukzessive ergänzt werden, wodurch der Bonner Öffentlichkeit die fortschreitende Entwicklung verdeutlicht werden soll (Kapitel 8).

Parallel zur fachlichen Erstellung des Schwammstadtkonzeptes fand (unter der Federführung des Amtes für Umwelt und Stadtgrün der Stadt Bonn) ein breiter Beteiligungsprozess statt. Neben einem kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen Auftraggeber und MUST traf im Rahmen des Projektes unter Moderation des Auftragnehmers an insgesamt sechs Terminen eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe aus den relevanten Fachgebieten zusammen. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse der Konzepterstellung und der Arbeitsgruppen an drei Terminen mit einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe abgestimmt, die sich u. a. aus leitenden Personen relevanter Ämter in der Bonner Stadtverwaltung zusammensetzte. Nicht zuletzt wurde im Projektverlauf eine gemeinsame Ortsbesichtigung (Fahradexkursion) durchgeführt sowie – insbesondere zu den 5 Modellprojekten – bilaterale Gespräche mit internen und externen Expert*innen geführt.

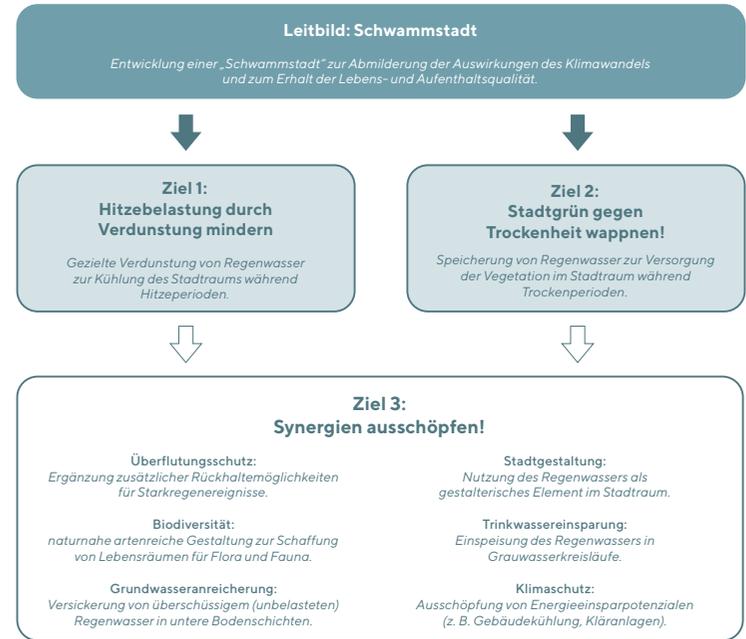
Im Rahmen der Konzepterstellung fand auch ein Austausch mit den politischen Umwelt- und Planungssprecher*innen der Stadt Bonn statt, in dem die Teilnehmenden frühzeitig über die Ziele und den Inhalt des Konzeptes sowie dessen Abgrenzung von den Aktivitäten zur Hochwasser- und Starkregenvorsorge in Bonn informiert wurden. Am 29. Juli 2023 wurde der Zwischenbericht zum Schwammstadtkonzept dem Ausschuss für Umwelt, Klima und Lokale Agenda (AUKLA) vorgestellt. Die Abschlusspräsentation der Ergebnisse im AUKLA ist für April 2024 vorgesehen. Die Beteiligung der Bonner Öffentlichkeit zu Fragen der Hitze- und Trockenheitsvorsorge im Sinne der Schwammstadt soll im Rahmen des übergreifenden Beteiligungsprozesses zum integrierten Klimaanpassungskonzept der Stadt Bonn (ab 2024) stattfinden.

In Abbildung 3 auf der folgenden Seite ist der Erarbeitungs- und Beteiligungsprozess der Konzepterstellung dargestellt.



Ziele und Bausteine

einer Schwammstadt



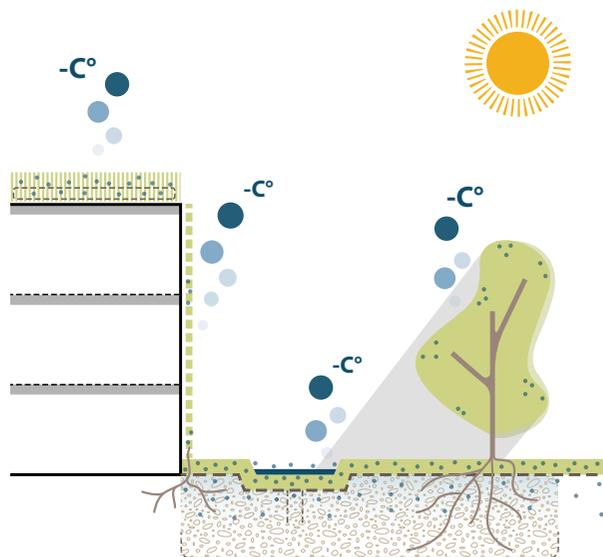
05
Zielsystem der Schwammstadt

Das Prinzip der „Schwammstadt“ sieht vor, das in urbanen Räumen anfallende Regenwasser lokal aufzunehmen und für einen längeren Zeitraum zu speichern und zu nutzen, anstatt es über das Kanalnetz abzuleiten. Dadurch soll an erster Stelle das Stadtklima verbessert und die Gesundheit des Stadtgrüns gefördert werden. Oberstes Ziel ist es, schonend mit der Ressource Wasser umzugehen, die Aufenthaltsqualität an heißen Tagen im urbanen Raum zu erhöhen und somit einen Beitrag zu einer attraktiven und lebenswerten Stadt zu leisten.

Es geht darum, den Stadtraum so zu gestalten, dass das Regenwasser länger an der Oberfläche bzw. im oberen Bodenbereich gehalten werden kann, um es anschließend zur Kühlung der Stadt nutzen zu können (Kapitel 2.1). Zu den Bausteinen der Schwammstadt gehören sowohl offene Wasserflächen (Seen, Teiche, Weiher, Bäche) als auch die Nutzung des Oberbodens als Speicherorgan mit Poren, die Wasser aufnehmen und über die Oberfläche und Vegetation wieder abgeben können. Während Dürreperioden

nimmt die Verdunstungsleistung von Grünflächen jedoch ab, da nur das für Pflanzen oberflächennah verfügbare Wasser verdunstet und damit eine Kühlleistung erbracht werden kann. Daher umfasst der Schwammstadt-Ansatz ergänzend auch die Speicherung von Regenwasser in offenen Wasserflächen oder in unter- bzw. oberirdischen Zwischenspeichern (Rigolen oder Zisternen), um so Trockenperioden zu überbrücken und die Wasserversorgung zur Bewässerung des Stadtgrüns sicherzustellen (Kapitel 2.2).

Maßnahmen der Schwammstadt entfalten, in unterschiedlichem Ausmaß, Synergien (Kapitel 2.3) für den Überflutungsschutz (durch die Verzögerung und Verminderung des Abflusses), für die Grundwasseranreicherung (durch die Versickerung von überschüssigem Wasser in den Untergrund), für den Ressourcenschutz (durch das Einsparen von Trinkwasser und von Energie für die Wasseraufbereitung), für die Biodiversität (durch die Schaffung von Lebensräumen für Flora und Fauna) sowie für den Klima- und Umweltschutz (durch das Binden von Schadstoffen).



2.1 Ziel 1: Hitzebelastung durch Verdunstung mindern!

Durch den anthropogenen Einfluss herrschen im Bonner Stadtraum modifizierte Klimabedingungen vor. Gründe hierfür sind insbesondere der hohe Versiegelungsgrad, dem ein geringer Anteil an Vegetation und bewachsenem Boden gegenübersteht. Die Oberflächenvergrößerung durch Gebäude sowie Emissionen durch Verkehr, Industrie und Haushalte spielen ebenfalls eine Rolle. Im Vergleich zum weitgehend natürlichen bzw. naturnahen, unbebauten Umland führen diese Effekte im Sommer zu höheren Temperaturen und bioklimatischen Belastungen. Das Phänomen der Überwärmung kommt vor allem nachts zum Tragen und wird als „städtischer Wärmeinseleffekt“ bezeichnet.

Die aktuelle Stadtklimaanalyse für die Stadt Bonn [1] zeigt für die vergangenen Jahrzehnte eine deutliche Zunahme an Sommertagen (>25°C) und an heißen Tagen (>30°C). Während im Bereich des Rheintales und des bebauten Stadtgebiets von Bonn in der Periode 1961 – 1990 noch durchschnittlich 37 Sommertage und 7 heiße Tage pro Jahr registriert wurden, zählte man in der Klimaperiode von 1989 bis 2018 bereits durchschnittlich 48 Sommertage bzw. 11 heiße Tage. Lediglich die Höhenlagen und damit Waldgebiete wie der Ennert und der Kottenforst verzeichnen

rückblickend in den Analysen eine geringere Anzahl an Sommer- und Hitzetagen. Je nach zugrunde gelegtem Klimawandelszenario wird die Zahl der Hitzetage bis zum Ende des Jahrhunderts noch in starkem Maße zunehmen.

Gemäß der derzeit vorliegenden Klimaprognosen kann für Bonn zwar eine Tendenz zukünftig gleichbleibender bzw. leicht steigender Jahresniederschläge abgeleitet werden. Für die Vegetation und den Bodenwasserhaushalt ist jedoch die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge entscheidend. In allen repräsentativen Konzentrationspfad Szenarien (RCP) ist eine Tendenz geringerer Niederschläge im Sommer und leicht höherer Werte in den übrigen Monaten zu erkennen. In den vergangenen Jahrzehnten sind die mittleren Niederschläge im Sommer in Bonn bereits kontinuierlich zurückgegangen. Zudem fällt der Niederschlag im Sommer zunehmend als Starkregen und kann so nicht infiltrieren. Außerdem füllen sich die Bodenvorräte in den Wintern häufig nicht mehr ausreichend. Es kann erwartet werden, dass sich dieser Trend in Zukunft fortsetzt. In Kombination mit hohen Temperaturen führt dies zu längeren Hitze- und Trockenperioden. Darunter leiden Mensch und Natur gleichermaßen.

Um der sommerlichen Wärmebelastung in den dicht bebauten Gebieten der Stadt entgegenzuwirken, ist eine Verstärkung bzw. Aufrechterhaltung der Evapotranspiration notwendig. Neben der Verschattung, der Kaltluftzufuhr und einer Oberflächengestaltung mit geringer Erwärmung (Albedo) bildet die Verdunstungskühlung über gesammeltes Niederschlagswasser ein wichtiges Element zur Hitzeminderung im Rahmen der Stadt- und Freiraumplanung. Die kühlende Wirkung des Regenwassers kann dabei auf unterschiedliche Weise genutzt werden. Hier lassen sich drei Handlungsfelder unterscheiden:

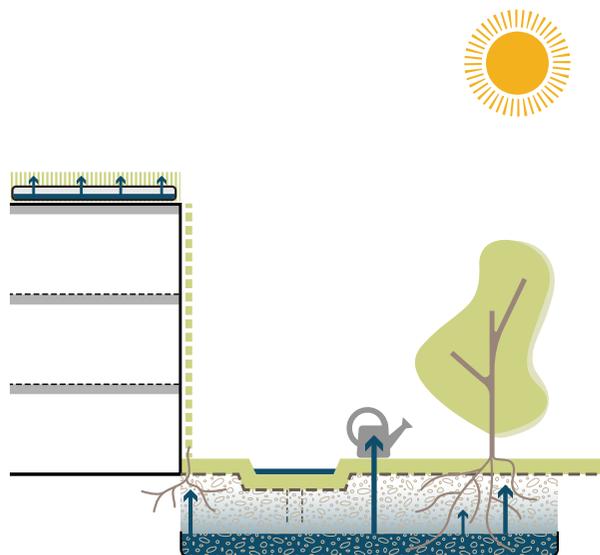
1. Durch den Rückhalt von Regenwasser im Boden, in Wasserkörpern oder in Zwischenspeichern kann es dazu verwendet werden, das Stadtgrün zu bewässern, um somit während Hitzeperioden über Verdunstungsprozesse eine Kühlwirkung im öffentlichen Raum der Stadt zu erreichen.
2. In Verbindung mit einer Dach- oder Fassadenbegrünung kann das gesammelte Regenwasser sowohl die Verbesserung des Lokalklimas als auch die Kühlung von Gebäuden unterstützen. Sofern die Wasserversorgung der Grünelemente gewährleistet wird, entfalten diese nicht nur über die Verdunstung eine kühlende Wirkung auf die Umgebung, sondern sie verbessern durch ihre Dämmwirkung auch das Innenraumklima und reduzieren zudem den Kühlbedarf im Gebäude.
3. Nicht zuletzt kann das gespeicherte Regenwasser in einem adiabaten Kühlsystem für Gebäude verwendet werden. Mittels einer Wasserpumpe werden dabei kontinuierlich mit dem Regenwasser Kühlpaths befeuchtet, durch die mit Hilfe eines mechanischen Lüfters warme Außenluft gepresst wird. Die abgekühlte Luft wird dann anschließend in das Gebäude geleitet und verbessert dort das Innenraumklima.

Die technischen Systeme zur adiabaten Nutzung des Wassers zur Gebäudekühlung werden in dem vorliegenden Konzept nur am Rande betrachtet. Vielmehr liegt der Fokus vor allem auf den beiden erst genannten Lösungsansätzen, die im Sinne der Schwammstadt eine Kombination aus Maßnahmen zur Begrünung und Regenwasserspeicherung anstreben, um

über eine Verdunstungskühlung (Evaporation und Transpiration) einen entscheidenden Beitrag für ein angenehmeres Lokalklima in der Stadt zu leisten.

Die Unterschiede in der Verdunstungskühlleistung von Böden und Vegetation können sehr groß sein. Die entscheidenden Einflussgrößen für die Verdunstung sind dabei zunächst der Windeinfluss, die Sonneneinstrahlung und die Luftfeuchtigkeit. Daneben ist die Art, die Größe und die Speicherfähigkeit der verdunstenden Fläche maßgebend für die Kühlleistung. Im Einzelfall bedingen die gegebenen Standortfaktoren sowie die Wahl der passenden Bausteine den Beitrag zur Hitzeminderung: So verfügen beispielsweise Böden mit Grundwasseranschluss über eine kontinuierlich gute Kühlleistung während sie bei Böden mit geringer Wasserspeicherfähigkeit gegen Null tendiert. Sofern sie vital sind und ausreichend mit Wasser versorgt werden, entfalten vor allem große Bäume die größte Verdunstung. Dagegen ist die Verdunstungskühlleistung bei trockenresistenten Baumarten wiederum sehr gering. Ähnlich differenziert sieht es bei (fließenden oder stehenden) Gewässern aus. Vor allem tagsüber ist die kühlende Wirkung von Wasserflächen relevant und meist höher als die von offenen Grünflächen. Nachts dagegen, wenn die Umgebungstemperatur sinkt, geben die Wasserkörper oft ihre Energie in Form von Wärme wieder ab.

Im Sinne der Schwammstadt bedarf es verstärkter Anstrengungen, um Elemente mit hohem und mittlerem Verdunstungspotenzial im Bonner Stadtgebiet zu erhalten und zu erweitern bzw. vor Versiegelung zu schützen. Für ein angenehmes Mikroklima sind dabei vor allem möglichst viele und große Grünflächen mit Bäumen oder Vegetation sowie gleichzeitig ein möglichst natürlicher Wasserhaushalt in einem geeigneten Bodenaufbau anzustreben. In Bereichen mit hohen Raumnutzungskonkurrenzen sind darüber hinaus auch verstärkt die Potenziale zur Begrünung von Gebäuden auszuschöpfen. Für alle genannten Maßnahmen zur Verdunstungskühlung in der Stadt ist es von entscheidender Bedeutung, dass eine ausreichende und kontinuierliche Versorgung mit Regenwasser gewährleistet wird. Es müssen entsprechend große Räume für den (temporären) Rückhalt von Niederschlagswasser bereitgestellt werden, um sicher zu stellen, dass ausreichend Wasser für die Verdunstungskühlung in Trockenperioden zur Verfügung steht.



2.2 Ziel 2: Stadtgrün gegen Trockenheit wappnen!

Die heißen Temperaturen und die abnehmenden Niederschlagsmengen in den Sommermonaten führen zu längeren und intensiveren Dürreperioden und zu einem erhöhten Wasserbedarf für das städtische Grün in Bonn. Im Sinne der Schwammstadt wird daher der Lösungsansatz verfolgt, das anfallende Regenwasser lokal zu speichern und für die Bewässerung während Trockenzeiten verfügbar zu machen. An erster Stelle steht hier das Ziel einer unmittelbaren Speicherung und Zirkulation des Niederschlagswassers im oberflächennahen Bodenwasserspeicher. Die Fähigkeit des Bodens Wasser in Poren zu speichern, stellt einen wichtigen Faktor für die Versorgung der Vegetation mit Wasser bei längerer Trockenheit dar [2]. Die Speicherkapazität hängt stark von standörtlichen Faktoren wie dem Bodentyp und der Feldkapazität ab. Letztere beschreibt die Regenmenge, die der Boden gegen die Schwerkraft halten kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Vegetation nur einen Teil der Bodenwassermenge nutzen kann, da ein gewisser Prozentsatz als „Totwasser“ gebunden und damit für die Versorgung der Pflanzen nicht verfügbar ist. Zieht man diesen Anteil ab, bekommt man den für Pflanzen durch den kapillaren Aufstieg verfügbaren Anteil des Bodenwasserspeichers, die „nutzbare Feldkapazität“.

Bei beengten Platzverhältnissen oder bei ungünstigen Bodeneigenschaften kann das Speichervermögen für Regenwasser durch den Einsatz von Speicherkörpern erhöht werden. Dabei kann zum einen auf Speicherrigolen zurückgegriffen werden. Das Niederschlagswasser wird dabei über Versickerung oder über ein Rohr in einen geschlossenen Speicherkörper geleitet. Die Rigolen können aus grobkörnigen Schüttgütern wie Kies, Schotter und Lava oder aus festen Kunststoffelementen hergestellt werden. Je nach Herstellungsart, können sie bei Bedarf auch überbaut werden. Das in den Rigolen gesammelte Wasser steigt über die Kapillarkräfte ohne Pumpenergie nach oben und bewässert so die Vegetationsschicht. Bei Bedarf können auch stehende Gewässer (Teiche etc.) als Wasserquelle für die Speicherrigolen dienen. Überschüssiges Wasser aus dem Speicher kann – je nach Belastung – versickern und den Grundwasservorrat wieder auffüllen oder gedrosselt dem Kanalnetz zugeführt werden.

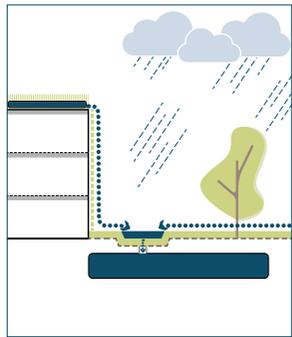
Das von Dächern oder von versiegelten Flächen abfließende Regenwasser kann alternativ auch in unterirdischen Zisternen, in Regentonnen oder in Füllkörpern unterhalb von Gründächern gesammelt werden, um es in Trockenzeiten für eine manuelle Bewässerung entnehmen und nutzen zu können.



Zur Reaktion auf das geringere Wasserdargebot aufgrund der Zunahme der Häufigkeit, Dauer und Intensität von Dürreperioden stehen zusammenfassend zwei verschiedene Herangehensweisen zur Verfügung: die Erhöhung der Wasserverfügbarkeit und die Verringerung des Wasserbedarfs. Bei der Umsetzung dieser Strategien sollte stets berücksichtigt werden, dass nur die erste (durch die Verdunstungskühlung) Synergien für die Hitzeminderung (Ziel 1) birgt. Trotzdem macht der zu erwartende sommerliche Wassermangel auch

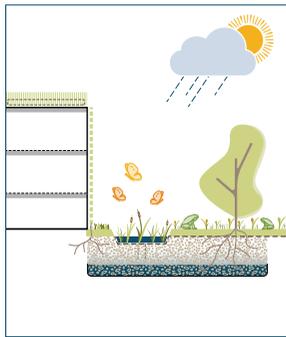
die Verringerung des Wasserbedarfs erforderlich, z.B. durch den Einsatz wassereffizienterer grün-blauer Infrastrukturen. Wo innerhalb des Siedlungsraums eher die erste und wo die zweite Strategie zum Tragen kommen sollte, muss stets auch aus der Perspektive der Hitzevorsorge evaluiert werden, um gezielt Räume mit hoher Hitzeempfindlichkeit besser schützen zu können. An Standorten mit einer geringeren Vulnerabilität gegenüber Hitze bietet sich hingegen der zweite Ansatz der Trockenheitsvorsorge an.

2.3 Ziel 3: Synergiepotenziale ausschöpfen!



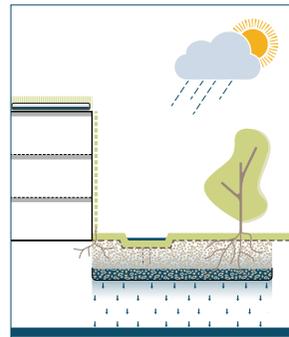
Überflutungsschutz

Durch die Ausnutzung der Speicherelemente der Schwammstadt können teilweise auch Abflussspitzen bei Starkregen gemindert werden. Insgesamt betrachtet, sind die Synergiepotenziale zur Überflutungsvorsorge jedoch beschränkt. Insbesondere bei extremen Überflutungen an Fließgewässern sowie bei außergewöhnlichen Oberflächenabflüssen durch Starkregen stoßen die Anlagen schnell an ihre Grenzen. Zur Bewältigung derartiger Ereignisse sind eher ein gezieltes Ableiten durch weniger empfindliche Korridore (Notentwässerung) und das vorübergehende Zurückhalten auf größeren und weniger vulnerablen Retentionsflächen entscheidend.



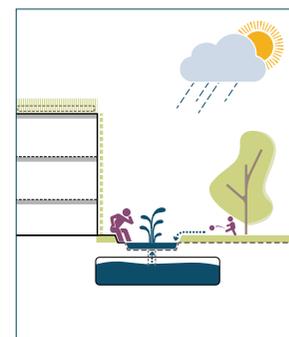
Biodiversität

Infolge der Versiegelung verlieren Pflanzen und Tiere zunehmend an Lebensraum. Durch den Ausbau und die Aufwertung blau-grüner Infrastrukturen im Zuge der Schwammstadt können Lebensgrundlagen für diverse Tier- und Pflanzenarten im Bonner Stadtraum geschaffen und somit die Biodiversität erhöht werden. Kleine Gewässer und deren strukturreiche Uferbereiche bieten wichtige Lebensräume für viele Amphibien, Kaulquappen und Wasserinsekten. Urbane Grünflächen, Bäume oder Gebäudebegrünungen bilden lebendige Standorte, an denen Vögel, Wildbienen, Schmetterlinge und eine Vielzahl von Insekten Nahrung und Lebensraum finden.



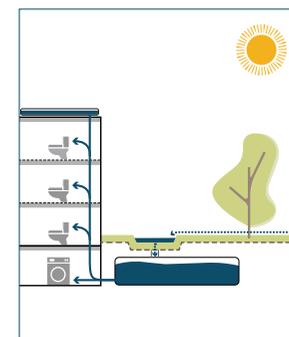
Grundwasseranreicherung

Die Schwammstadt kann, zumindest teilweise, Synergien mit der Herstellung des natürlichen Bodenwasserhaushaltes entfalten. Zwar ist es oberstes Ziel der Schwammstadt, das Regenwasser an der Oberfläche oder im oberen Bodenbereich zu sammeln, um es wiederzuverwenden. Jedoch kann auch überschüssiges (möglichst unbelastetes) Wasser versickert werden, um so den Grundwasserspiegel anzureichern. Die Versickerungsmöglichkeiten sind jedoch angesichts der ungünstigen Bodenverhältnisse in Bonn begrenzt (siehe Kapitel 4.1). Zudem ist im Einzelfall jeweils die Behandlungsbedürftigkeit des Wassers sowie die Altlastengefährdung am Standort zu prüfen.



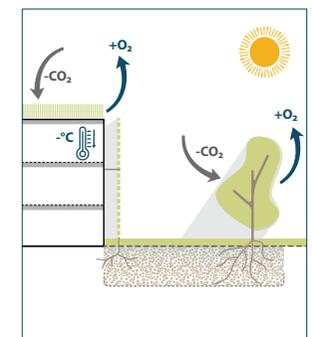
Stadtgestaltung

Wasser im Stadtraum bildet ein Element urbaner Qualität, das neben seiner Funktion als Trink- und Nutzwasser den Stadtraum gliedern, strukturieren und beleben kann. Die Schaffung erleb- und wahrnehmbarer Schwammstadtelemente kann die Aufenthaltsqualität und das Stadtbild von Bonn auch gestalterisch noch weiter aufwerten. Öffentliche Wasser- und Grünflächen erfüllen vielfältige Aufgaben, so auch für die Erholung und Gesundheit des Menschen. Für die Akzeptanz in der Bonner Bevölkerung und die Erlebbarkeit ist es wichtig, dass neben funktionalen Ansprüchen immer auch auf die Ästhetik und die gelungene Einbettung der Schwammstadtbausteine in die Umgebung geachtet wird. Zusätzlich kann die Kombination mit beispielbaren Elementen (Regenwasserspielplätze, Brunnenanlagen, Fontänenfelder etc.) die Attraktivität des Stadtraumes erhöhen.



Trinkwassereinsparung

Durch die Verwendung des Regenwassers als Brauchwasser können auch Wasserressourcen geschont werden. So können durch die Wiederverwendung des gesammelten Wassers zur Bewässerung oder zur Brauchwassernutzung (z.B. für Reinigungszwecke, Waschmaschinen oder für die Toilettenspülung) Trinkwasserressourcen eingespart sowie Kanäle und Kläranlagen entlastet werden. Da bei der Brauchwassernutzung in Gebäuden in den meisten Fällen auf eine Wasserversorgung mit Trinkwasser nicht verzichtet werden kann, müssen die Leitungsinstallationen jedoch häufig doppelt geführt werden, was mit einem höheren Erstellungsaufwand verbunden ist. Darüber hinaus muss ein Speicher geschaffen werden, um einen kurzzeitigen Spitzenbedarf abzudecken. Es ist daher jeweils im Einzelfall zu prüfen, ob die haustechnische Nutzung von Regenwasser ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.



Klimaschutz

Bäume, Grünflächen, Feuchtgebiete und Böden können zum Teil Kohlenstoffdioxid (CO₂) sowie verschiedene Luftschadstoffe aufnehmen und damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Luftreinhaltung in Bonn leisten. Je mehr dieser Elemente es im Stadtraum gibt, desto mehr CO₂ und Feinstäube können folglich gebunden werden. Das Vermögen der Grünelemente, Schadstoffe aus der Luft zu filtern, hängt jedoch stark von der jeweiligen Art des Grüns ab. Durch verschiedene Maßnahmen der Schwammstadt kann darüber hinaus Energie eingespart werden. Zum einen wirkt sich z.B. eine Gebäudebegrünung positiv auf das Innenraumklima aus und mindert den Kühl- und Heizenergiebedarf, zum anderen kann durch die Bereitstellung von Regenwasser aus Zisternen Energie, die für die Aufbereitung und den Transport von Trinkwasser anfällt, eingespart werden.



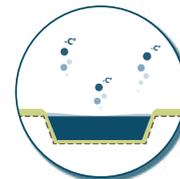
3.1 Bausteine zur Verdunstungskühlung

Sowohl Gewässer, als auch offenliegende Böden sowie Pflanzen verdunsten unter dem Einfluss von Wärmeeinstrahlung Wasser. Dadurch kühlen sie die Umgebungsluft und haben so einen Einfluss auf das städtische Mikroklima. Maßgebliche Einflussgrößen der Kühlleistung sind dabei die Größe der verdunstungsfähigen Oberfläche (diese ist beispielsweise bei einem Laubbaum mit großem Blattvolumen deutlich größer als bei einer kurz gemähten Rasenfläche), die verfügbare Wassermenge sowie die Intensität der Wärmestrahlung. Während die Versickerung von Regenwasser in der Praxis bereits eine etablierte Zielgröße der Regenwasserbewirtschaftung geworden ist, wird die Verdunstung (als zweite wichtige Säule des naturnahen Wasserkreislaufes) bisher nur wenig thematisiert und oftmals als Verlustgröße dargestellt. In den letzten Jahren hat die Relevanz der Verdunstung und ihrer Kühlleistung in der Forschung [3] und in der Praxis jedoch an Bedeutung gewonnen: So zum Beispiel hat die DWA 2022 das Merkblatt M 102-4

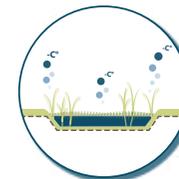
(„Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“) [4] veröffentlicht. In Ergänzung zum Arbeitsblatt DWA-A 100 („Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung“) [5] fordert dieses Merkblatt für neu erschlossene Siedlungsgebiete eine zielgerichtete Anwendung alternativer Entwässerungsverfahren mit Versickerung und einer Förderung der Verdunstung durch einen hinreichend großen Grünflächenanteil.

In den folgenden Steckbriefen werden die verschiedenen Bausteine zur Verdunstungskühlung näher erläutert und ihr jeweiliger Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt verglichen. Die Bewertung basiert dabei auf einer metaanalytischen Literaturrecherche und einer allgemeinen gutachterlichen Einschätzung. Grundsätzlich lassen sich die Bausteine danach unterscheiden, ob die Verdunstungskühlung unmittelbar über offene Wasserflächen oder über die Vegetation im Stadtraum bzw. auf Gebäuden erzeugt wird:

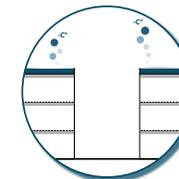
Kühlen über Wasser



Gewässer



Feuchtbiopte

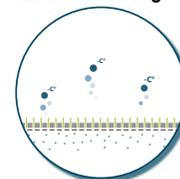


Wasserdächer

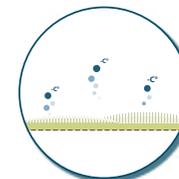


Bewegtes Wasser

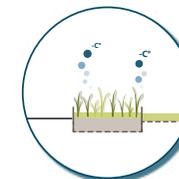
Kühlen über Vegetation



Verdunstungsfähige Beläge



Blühwiesen

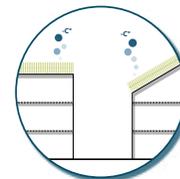


Verdunstungsbeete

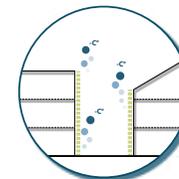


Straßenbäume

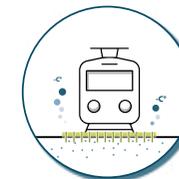
Kühlen über Bauwerksgrün



Gründächer



Grünfassaden



Grünleise



Grünes Stadtmobiliar

07

Bausteine
der Schwammstadt



08

GEWÄSSER

Bonn ist eine Stadt am Wasser. Insbesondere der Rhein und die Sieg prägen mit ihren Uferbereichen das Bonner Gewässer- und Freiraumsystem. Neben den beiden Flüssen wird das Stadtgebiet zudem von zahlreichen Bachläufen durchzogen. Darüber hinaus befinden sich im Stadtgebiet zahlreiche offene, künstlich angelegte Wasserflächen wie Teiche, Weiher oder Becken, die ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Verdunstungskühlung in der Stadt leisten. Die Wasserkörper sind in der Regel dauerhaft mit Wasser gefüllt. Manche stehenden Gewässer, wie beispielsweise der Dornheckensee im Ennert sind naturnah gestaltet, andere wie z.B. die Rheinauenseen sind eher landschaftsarchitektonisch ausgeführt. Die kleinen Fließgewässer in Bonn, wie z.B. der Mehlemer Bach, sind dagegen insbesondere im urbanen Raum meist naturfern eingefasst und an zahlreichen Stellen verrohrt.

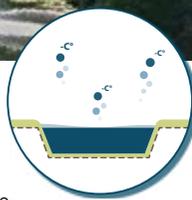
Welche Standorte sind geeignet?

Die Schaffung bzw. der Ausbau von Wasserflächen ist mit einem vergleichsweise hohen Flächenbedarf verbunden. Potenziale im Bonner Stadtgebiet bieten sich in städtische Parkanlagen oder auf größeren öffentlichen Plätzen. Im kleineren Maßstab ist die Anlage von Teichen in privaten Gärten denkbar. Auch bieten sich an manchen Stellen Möglichkeiten verrohnte Bäche freizulegen und zu renaturieren. Allerdings sind die Potentiale hierfür begrenzt.

Was ist zu beachten?

Die stehenden Wasserflächen in Bonn werden mit zugeführtem Regenwasser gespeist. Im Jahresmittel tritt zwar eine ungefähr ausgeglichene Wasserbilanz auf, allerdings kann der monatliche Wasserstand auf Grund von Verdunstung und Trockenperioden stark schwanken. Bei Bedarf kann zusätzlich mit Regenwasser aus Zisternen oder Rückhalteköpern im Stadtraum nachgespeist werden. Um ein zu starkes Absinken des Wasserpegels oder Austrocknen zu vermeiden sind die Wasserflächen in der Regel abgedichtet. Je nach System ist zudem ein Überlauf in eine Mulde zur Versickerung, in ein Oberflächengewässer oder in den Kanal vorzusehen.

Um ein Kippen des Gewässers zu verhindern, muss ein ausreichendes Umwälzen sicher gestellt sein. Dies kann über natürliche Verfahren, durch die Ausbildung von Flach- und Tiefenwasserbereichen sowie natürlichen Bodenfiltern hergestellt werden, aber auch durch technische Verfahren mittels Pumpen und Filteranlagen unterstützt werden. Ist das Gewässer für den Menschen zugänglich und beispielsweise als Schwimm- oder Badeteich vorgesehen, sind zusätzliche Maßnahmen gegen die Ertrinkungsgefahr und entsprechende Hygienemaßnahmen zu treffen. Die häufig thematisierte Problematik durch Mücken (insb. im Umfeld von Wohnnutzungen), welche die Wasserfläche als Ort für die Eiablage nutzen, reguliert sich in der Regel bei größeren Gewässern durch die Ansiedlung von Fressfeinden auf natürliche Weise.



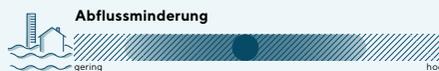
Beitrag zur Hitzeminderung



Die Wasserfläche gibt Wasser über Evaporation an die Umgebung ab, entzieht der Luft dabei Wärme und erzeugt somit den Effekt der Verdunstungskühlung. Grundsätzlich erzeugt ein großer Wasserkörper eine größere kühlende Wirkung, als viele kleine Wasserkörper mit insgesamt dem gleichen Volumen. Allerdings kann die Kühlwirkung mit mehreren dezentralen Wasserflächen auf ein größeres Gebiet verteilt werden. Zudem ist

die Kühlwirkung von Wasserflächen am effektivsten, wenn diese quer zur Hauptwindrichtung ausgerichtet sind. Es ist allerdings zu beachten, dass der Wasserkörper die Energie der Sonneneinstrahlung speichert und langsamer wieder abkühlt als der natürliche Boden. Somit kann sich der kühlende Effekt der Wasserfläche in der nächtlichen Situation umkehren.

Synergien



Wenn schwankende Wasserpegel toleriert und entsprechende Zusatzvolumen für die Retention vorgehalten bzw. neu geschaffen werden, können die Wasserkörper als effektive Rückhalteelemente bei Starkregenereignissen eingesetzt werden.



Wasserflächen und Fließgewässer bieten in der Regel eine hohe Aufenthaltsqualität und sind attraktive Orte der Naherholung. Je nach Ausführung bieten sie für die Stadtbewohner zudem die Möglichkeit einer direkten Abkühlung.



Wasserkörper sind Lebensräume für Tiere und Pflanzen und leisten so einen Beitrag zur Biodiversität. Die Bonner Bäche bilden darüber hinaus wichtige lineare Elemente für den Biotopverbund.



Durch die dezentrale Einspeisung, Speicherung und Verdunstung von Regenwasser in Wasserkörpern können Energieaufwände für die Ableitung und Reinigung des Wassers reduziert werden.



09



10

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Hinweise zur Planung und Bauausführung von Teichanlagen finden sich in den Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von privaten Schwimm- und Badeteichen der FLL (2017).
- Hinweise zur Auswahl und Auslegung der Abdichtung gibt die DWA-Richtlinie M 512 (2012)



11



12

FEUCHTBIOTOPE

Feuchtbiotope stellen eine gute Möglichkeit dar, Temperaturen zu senken. Es handelt sich dabei um wassergesättigte Vegetationsflächen (Teiche, Feuchtwiesen, Moore). Derartige vegetative Feuchtgebiete kombinieren eine dauerfeuchte Substratzone mit einer besonders verdunstungsstarken Bepflanzung. Feuchtbiotope können als bauliche gefasste oder naturnah gestaltete Flächen zum Einsatz kommen, auch schwimmende Vegetationssysteme sind möglich.

Welche Standorte sind geeignet?

Baulich gefasste wassergesättigte Vegetationsbeete sind durch ihren vergleichsweise geringen Raumbedarf für den Einsatz im öffentlichen Stadtraum geeignet. Naturnah gestaltete Feuchtgrünflächen können in öffentlichen Grünflächen, wie z.B. im Lengsdorfer Kreuzbergpark, sowie an den Uferzonen von bestehenden oder neu geplanten Teichen, Weihern oder Kanälen angelegt werden. Dort, wo sich Uferzonen von Wasserflächen nicht bepflanzen lassen oder eine Bepflanzung aus gestalterischen Gründen nicht gewünscht ist, lassen sich schwimmende Konstruktionen auf tieferen Gewässerzonen integrieren. Auch im Hof- und Gartenbereich privater Grundstücke stellen kleine Feuchtbiotope oder bepflanzte Gartenteiche eine Möglichkeit dar, Temperaturen lokal zu senken. Im Außenbereich der Stadt bietet sich die Möglichkeit, durch den Erhalt und durch eine Renaturierung von Moor- und Feuchtflächen die Wasserspeicherung und die verdunstungskühlende Wirkung großräumig zu fördern. Gleichzeitig ist hier

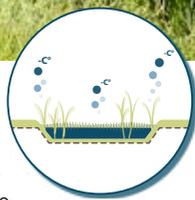
ein umfassendes Wassermanagement erforderlich, um diese Gebiete vor sommerlichen Trockenschäden zu bewahren.

Was ist zu beachten?

Für die Bepflanzung von Feuchtgrünflächen kommen ausschließlich Pflanzen in Frage, die eine hohe Bodenfeuchte und Staunässe tolerieren. Hierzu zählen vor allem Röhrichtpflanzen wie Schilfrohr oder Sumpf-Schwertlilie.

Um eine dauerhafte Sättigung mit Wasser sicherzustellen, müssen die Biotope gedichtet ausgebildet und bei Bedarf mit Wasser – vorzugsweise Regenwasser aus Zisternen – nachgespeist werden. Im Einzelfall kann auch geprüft werden, ob unter Umständen Oberflächenabflüsse benachbarter Flächen zugeleitet werden können oder ob eine Überleitung von Wasser aus naheliegenden Oberflächengewässern möglich ist.

Beim Einsatz an der Uferzone offener Gewässer, muss die Schwankung des Wasserstandes auf circa +/- 15 Zentimeter begrenzt werden, um ein Trockenfallen oder ein Überstauen der Vegetation über längere Zeiträume zu vermeiden. Für stärker schwankende Wasserpegel kommen schwimmende Vegetationsinseln in Frage. Diese kombinieren einen Auftriebskörper und einen Vegetationsträger, der von der Bepflanzung durchwachsen wird, sodass ihre Wurzeln frei im Wasser hängen. So sind die an der Oberfläche treibenden Vegetationsbestände stets optimal mit Wasser versorgt und unabhängig von Schwankungen des Wasserstandes.



Beitrag zur Hitzeminderung



Durch die Bepflanzung mit geeigneter Vegetation lässt sich die Kühlleistung von Wasserflächen erheblich erhöhen, da so die reine Evaporation (Verdunstung über die Wasseroberfläche) durch Transpiration (Verdunstung über die Pflanzenoberfläche) ergänzt wird. Hinzu kommt, dass hierfür in der Regel Arten feuchter Standorte eingesetzt werden, die nicht darauf angewiesen sind mit einer knappen Verfügbarkeit von Wasser umgehen zu müssen. Anders als beispielsweise viele Baumarten schließen diese Pflanzen ihre Spaltöffnung bei hohen Temperaturen und starker

Sonneneinstrahlung nicht. Sie verdunsten dauerhaft Wasser, also auch in heißen Mittagsstunden und sogar bei Nacht und kühlen somit die Umgebungsluft. Hinzu kommt, dass Bepflanzung die Wasserfläche teilweise verschattet, sodass sich diese weniger stark aufheizt und es nicht zur nächtlichen Wärmeabstrahlung kommt. Bei der Pflanzenauswahl und Pflege ist allerdings darauf zu achten, dass keine Arten überhandnehmen, welche die Wasseroberfläche zu stark abdecken (z.B. Teichrosen) und so wiederum die Evaporation schmälern können.

Synergien



Feuchtgrünflächen sind nur begrenzt in der Lage, einen Beitrag zum Regenrückhalt zu leisten, da die eingesetzte Vegetation nur geringfügig resistent gegenüber Schwankungen des Wasserstandes ist. Eine Ausnahme bilden schwimmende Systeme.



Die Bepflanzung von Uferbereichen kann gezielt zur Gestaltung und Zonierung von Wasserflächen in der Stadt eingesetzt werden. Dauerfeuchte Vegetationsbeete können als attraktives stadtgestalterisches Element für Straßen- und Platzräume dienen.



Insbesondere in den vegetationsbestandenen Uferzonen von Gewässern finden zahlreiche Tierarten ihren Lebensraum. Zudem erhöhen die Biotope die natürlichen Selbstreinigungskräfte und sorgen für eine verbesserte Wasserqualität.



Feuchtbiotope binden und speichern Kohlenstoff und können, je nach Größe, als Treibhausgassenken für den Klimaschutz eine wichtige Rolle spielen.





WASSERDÄCHER

Eine Sonderform der verdunstungsfähigen Wasserflächen stellen Wasserdächer („blue roofs“) dar. Dabei wird Regenwasser temporär oder permanent offen auf der Flachdächern größerer Bauwerke (z.B. Tiefgaragen, Schulen, Verwaltungsgebäude etc.) angestaut. Die Wasserfläche kann die gesamte Dachfläche bedecken und durch die Attika des Gebäudes gefasst sein, oder aber nur auf Teilen der Dachflächen angelegt und beispielsweise als Teich als Gestaltungselement von begehbaren Gründächern eingesetzt werden.

Welche Standorte sind geeignet?

Da Wasserdächer keinen eigenen zusätzlichen Flächenverbrauch generieren, sondern die bereits bestehende versiegelte Fläche des Bauwerks nutzen, eignen sie sich insbesondere für Siedlungsbereiche mit knappen Raumreserven wie die dichten Innenstadtbereiche Bonns oder die Ortsteilzentren Bad Godesberg und Beuel. Im Rahmen von Neubausvorhaben lassen sich die Wasserbecken dabei besonders gut auf Tiefgaragen oder auf großen Bauwerken mit Flachdach integrieren. Voraussetzung ist durch das hohe Gewicht stets eine entsprechende Baustatik.

Was ist zu beachten?

Für die Nutzung von Wasserdächern zum kontrollierten Rückhalt von Regenwasser kommen ausschließlich Flachdächer ohne nennenswertes Gefälle in Frage. Im Gegensatz zu reinen Retentionsdächern, kommt es bei Wasserdächern im Sinne der Schwammstadt zu einem (in der Höhe variierenden)

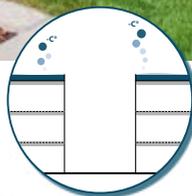
dauerhaften Anstau von Wasser. Nur so kann das Dach – im Sinne der Schwammstadt – eine Kühlfunktion erbringen.

Die Herstellungs- und Unterhaltungskosten für Wasserdächer sind relativ gering. Allerdings muss die Dachabdichtung eines Wasserdaches in besonderem Maße leistungsstark gegenüber drückendem Wasser ausgeführt sein. Hinzu kommen baustatische Belange, die durch das zusätzliche Gewicht der Wasserfläche entstehen. Eine zehn Zentimeter hohe Wasserfläche verursacht dabei bereits ein zusätzliches Gewicht von 100kg/m².

Das Wasserdach muss für den Fall extremer Niederschlagsereignisse mit einem Überlauf in das Kanalsystem oder in eine nahegelegene Versickerungsfläche versehen werden. Unter Umständen ist im Zuge eines Neubaus auch eine Einspeisung des gesammelten Wassers in eine Zisterne bzw. in den Grauwasserkreislauf (z.B. für die Toilettenspülung) eines Gebäudes denkbar.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Blue Roofs - LID SWM Planning and Design Guide
- Rooftop Detention (Blue Roof) - Massachusetts Clean Water Toolkit by Massachusetts Department of Environmental Protection (MASS-DEP)



Beitrag zur Hitzeminderung



Die Kühlfunktion von Wasserdächern bezieht sich vorrangig auf das Innenraumklima, da sich die Dachfläche weniger stark aufheizt. Jedoch kann durch die Evaporation auch ein kühlender Effekt auf die Umgebungsluft erzielt werden, welcher je nach Höhe und Anordnung der Dachfläche das städtische Mikroklima beeinflussen kann. Um eine kontinuierliche Verdunstungsrate und damit Kühlleistung sicherzustellen, muss das Dach dauerhaft mit Wasser gefüllt sein, sodass unter Umständen ein Nachspeisen – vorzugsweise mit Regenwasser aus Zisternen – notwendig



sein kann. Wie bei den Gewässern (siehe oben) auch, ist die Kühlleistung am effektivsten, wenn die Wasserfläche quer zur Hauptwindrichtung ausgerichtet ist. Durch die zumeist geringe Einstauhöhe bei Wasserdächern ist hier allerdings die nächtliche Abstrahlung der tagsüber absorbierten Strahlungswärme besonders relevant und muss beim Einsatz von Wasserdächern als kühlender Baustein im Sinne der Schwammstadt berücksichtigt und im Einzelfall bewertet werden.

Synergien



Als zusätzliche Speichervolumen in der Stadt haben Wasserdächer ein Potenzial zur Unterstützung des Regenrückhalts. Optimal ist der Einsatz intelligenter Systeme, welche die Wettervorhersage berücksichtigen und bei anstehendem Regen die Dachfläche leeren.



Auf begehbaren Dächern können Wasserflächen als gestalterisches Element integriert werden und so die Aufenthaltsqualität steigern. Sind sie für die Öffentlichkeit zugänglich, dienen sie zugleich als direkte Möglichkeit der Abkühlung an heißen Tagen.



Ein Wasserdach in seiner reinen Form entfaltet nur wenige Synergien mit dem Erhalt bzw. mit dem Ausbau der Biodiversität. In Kombination mit Vegetationselementen können jedoch attraktive Lebensräume für Flora und Fauna geschaffen werden.



Durch die Verdunstung von Regenwasser über das Dach können Energieaufwände für die Ableitung und Reinigung reduziert werden. Durch die kühlende bzw. isolierende Wirkung des Daches wird der Energiebedarf für die Gebäudekühlung minimiert.





22

BEWEGTES WASSER

Bewegte Wasserelemente haben insbesondere an heißen Sommertagen eine hohen Verdunstungsverlust. Im Sinne der Schwammstadt ist das ein positiver Effekt, da dies mit der Abkühlung der Umgebungsluft verbunden ist. An vielen Stellen im Bonner Stadtgebiet wurden auf vielfältige Weise Elemente mit bewegtem Wasser in den Stadtraum integriert, die neben ihrer stadtgestalterischen Funktion einen wichtigen Beitrag zur Kühlung der Stadt liefern. Hierzu zählen zum einen klassische Stadtbrunnen wie beispielsweise am Neutor, am Chlodwigplatz und im Rosengarten. Hinzu kommen Wasserspiele und Fontänenfelder wie z.B. am Budafok-Park, an der Bundeskunsthalle, am Frankenbad oder am Telekom-Forum. Insgesamt verfügt die Stadt Bonn über rund 100 bewegte Wasserelemente im gesamten Stadtgebiet. Bislang werden diese fast ausschließlich mit Trinkwasserreserven gespeist. Im Zuge der Schwammstadtinitiative wäre es denkbar, vermehrt auch gering verschmutztes Regenwasser (z.B. von Dachflächen) zu Kühlzwecken über Brunnen und Wasserspiele einzusetzen.

Welche Standorte sind geeignet?

Für weitere Elemente mit bewegtem Wasser kommen zahlreiche Standorte im Bonner Stadtraum in Frage. Zerstäuber- oder Fontänenfelder sind vor allem sinnvolle Ergänzungen der Flächennutzung von Stadtplätzen, da diese so ausgebildet werden können, dass sie im ausgeschalteten Zustand befahrbar sind. Brunnen können in diversen Formen und Größen gestaltet werden, sodass sie sich für die Integration in Innenhöfen, Straßenräumen sowie auf stark

frequentierten Plätzen und Parks gleichermaßen eignen. Besonders zu berücksichtigen ist der Einsatz von bewegtem Wasser auch bei der Spielplatzplanung.

Was ist zu beachten?

Die hohen Verdunstungsverluste von Wasserspielen und Brunnen an heißen Tagen machen ein kontinuierliches Nachspeisen notwendig. Als alternative zu Trinkwasser sollte hierfür im Optimalfall gespeichertes Regen- oder Oberflächenwasser zum Einsatz kommen. Die erforderlichen Maßnahmen zur Aufbereitung und Behandlung des Wassers hängen von Einsatzweise und -bereich ab und müssen bei Planungsvorhaben mit dem zuständigen Gesundheitsamt geklärt werden. Wenn die zu planende Anlage keine Nutzung durch Kinder vorsieht, kann grundsätzlich aufgefangenes Regenwasser verwendet werden. Sofern jedoch Kinder Zugang zum Wasser haben (z.B. an Wasserspielplätzen), werden die Anforderungen an die Wasserqualität bislang noch so hoch gesetzt, dass nur Trinkwasser eingesetzt werden darf, welches in einem Kreislauf gehalten und immer wieder gereinigt und aufbereitet wird. In Pilotprojekten für Regenwasserspielplätze in Hamburg (Neugraben-Fischbek), Solingen (Bismarckplatz) und Nienhausen (Revierpark) wird über eine entsprechende Beschilderung auf die Nutzung von Niederschlagswasser hingewiesen.



Beitrag zur Hitzeminderung



Wenn warme Luft über Wasserflächen streicht, verdunstet das Wasser. Dabei wird der Luft Wärme entzogen und es wird fühlbar kühler. Dieser Effekt der Verdunstungskühlung ist bei bewegtem Wasser noch deutlich höher, als bei stehenden Wasserflächen, da die verdunstungsfähige Oberfläche durch die Bewegung vergrößert wird. Lokal lässt sich das Mikroklima durch den über die Stadt verteilten Einsatz von Brunnen, Wasserspielen, Zerstäubern oder Fontänenfelder somit deutlich verbessern. Am höchsten ist der

Effekt in Räumen mit geringem Luftmassenaustausch – wie etwa auf kleinen Stadtplätzen oder in engen Innenhöfen. Unter Berücksichtigung entsprechender Hygienemaßnahmen kann das Wasser durch die Bonner Stadtbewölkerung auch zur direkten Abkühlung an heißen Sommertagen genutzt werden, z.B. durch eine aktive spielerische Nutzung oder eine direkte Interaktion mit dem Wasser.

Synergien



Bewegte Wasserelemente haben nur ein geringes Potenzial für Regenrückhalt und Abflussminderung. Je nach Ausgestaltung stellen Brunnenbecken kleine bis mittelgroße Speicherkörper dar, in denen begrenzt zusätzliches Wasser zurückgehalten werden kann.



Brunnen, Wasserspiele oder Fontänenfelder im öffentlichen Raum können die städtebauliche Gestaltung und dadurch die Aufenthaltsqualität deutlich verbessern. Häufig sind sie beliebte Anziehungspunkte einer Stadt.



Bewegte Wasserelemente leisten in der Regel kaum einen Beitrag zur Biodiversität in der Stadt. Eventuell können sie Vögeln und Insekten in Hitzeperioden als Flüssigkeitsquelle dienen.



Im Falle der Verwendung von Regenwasser können Energieaufwände für die Ableitung und Reinigung des Wassers reduziert werden. Andererseits entsteht ein zusätzlicher Energiebedarf für die Aufbereitung und Bewegung des Wassers



WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Leitfaden Naturerfahrungsräume in Großstädten des Bundesamt für Naturschutz (2020)
- Artikel „Brunnen und Wasserspiele – Funktion, Nutzung und Pflege“ von Katrin Korth in Stadt+Grün 8/2017





27

VERDUNSTUNGSFÄHIGE BELÄGE

Trotz des im Vergleich zu anderen Städten hohen Grünanteils ist die natürlichen Geländeoberfläche in Bonn an vielen Stellen stark versiegelt. Bauwerke, Verkehrsflächen, Versorgungsinfrastrukturen und eine starke Bodenverdichtung schränken die natürlichen Funktionen des Bodens vielerorts im Stadtgebiet ein. Eine Verbesserung kann durch eine schrittweise (Teil-)Entsiegelung von Flächen erreicht werden. Sofern eine komplette Begrünung als Rasen- oder Wiesenfläche nicht möglich ist, sollte an geeigneten Stellen zumindest der Einsatz wasser-durchlässiger und somit verdunstungsfähiger Oberflächenmaterialien angestrebt werden. Dabei bieten sich viele Beläge mit unterschiedlicher Durchlässigkeit an. Hierzu zählen beispielsweise Schotterrasen, Rasengittersteine, Rasenfugenpflaster, Betonpflastersteine mit Drainfugen oder poriger Beton.

Welche Standorte sind geeignet?

Der Einsatz wasser-durchlässiger beziehungsweise poröser Beläge ist grundsätzlich an vielen Stellen innerhalb des Siedlungsraumes möglich. Durch das breite Angebot an Materialien ist eine entsprechende Gestaltung nahezu auf all diejenigen Verkehrsflächen (Wege, Hofflächen, Wohnstraßen, Stellplätze und Plätze) umsetzbar, die nur in geringem Maße durch den Autoverkehr bzw. andere Funktionen (Markt, Veranstaltungen etc.) genutzt werden.

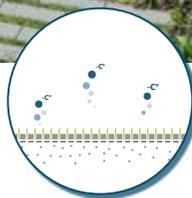
Im Sinne der Schwammstadt sind Teilentsiegelungsmaßnahmen vor allem dort wirkungsvoll, wo eine geringe Evapotranspiration stattfindet. Dies betrifft vorrangig die dichten Zentrumsbereiche Bonns, sowie die großflächig versiegelten Gewerbegebiete.

Was ist zu beachten?

Grundsätzlich ist bei jedem planerischen Vorhaben die Notwendigkeit und das Ausmaß einer Versiegelung zu prüfen und diese auf ein Minimum zu beschränken. Die Wahl des Befestigungsbelags hängt maßgeblich von der Flächennutzung und der damit verbundenen Frequentierung und Verkehrslast ab. Das Material sollte stets so gewählt werden, dass der größtmögliche Entsiegelungsgrad bei Sicherstellung der verkehrstechnischen Belange hergestellt werden kann. Bodenbeläge mit einer erhöhten Wasserdurchlässigkeit können zudem nur dort eingesetzt werden, wo ein ausreichender Grundwasserabstand gegeben ist, sodass es bei Niederschlägen nicht zum Anstau von Regenwasser kommt. Außerdem ist dort, wo direkt ins Erdreich versickert werden soll, der Einsatz von Streusalz zu vermeiden. Je nach Oberflächenmaterial kann zudem ein zusätzlicher Unterhaltungsaufwand entstehen, da unter Umständen Mäharbeiten notwendig sind oder die Oberflächen gereinigt werden müssen, um ein Zusetzen mit Feinpartikeln zu vermeiden. Nicht zuletzt müssen, insbesondere bei rauen Oberflächen, die Belange der Barrierefreiheit berücksichtigt werden.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Detaillierte Hinweise gibt das FGSV Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen.



Beitrag zur Hitzeminderung



Die Kühlleistung von wasser-durchlässigen Belägen ist im Vergleich zu offenen Wasserflächen oder dichter Vegetation als gering einzuschätzen. Dennoch kann die Integration von teilentsiegelten Flächen eine deutliche Verbesserung gegenüber vollversiegelten Asphalt- oder Betonflächen erzielen. Die Kühlleistung hängt maßgeblich von der Verdunstungsleistung des Belags ab und wird vorrangig durch den Öffnungsgrad der Oberfläche bestimmt. Grundsätzlich gilt: Je größer die vegetationsbestandenen Zwischenräume, desto höher die Verdunstungsleistung

und damit der kühlende Effekt auf das Mikroklima. Während der Großteil der bestehenden Systeme vor allem die Versickerung von Regenwasser zum Ziel hat, rückt in jüngerer Vergangenheit vermehrt die Verdunstungsrate von wasser-durchlässigen Belägen in den Fokus. So wird aktuell an verdunstungsstarken Pflastersteinen geforscht, die das Regenwasser in feinen Poren speichern und bei Sonneneinstrahlung wieder an die Umgebungsluft abgeben. Derartige Systeme können zukünftig eine große Relevanz für die Belange der Schwammstadt erhalten.

Synergien



Wasser-durchlässige Beläge fördern die Versickerung und Verdunstung von Regenwasser und können so den Oberflächenabfluss mindern.



Die enorme Vielfalt an wasser-durchlässigen Belägen bietet einen großen Gestaltungsspielraum und kann unter Umständen zu qualitativollen Freiräumen und Verkehrsflächen beitragen (z.B. in Hofflächen oder Wohnstraßen).



Der Beitrag wasser-durchlässiger Oberflächenmaterialien zur Biodiversität in der Stadt ist vergleichsweise gering. Allerdings wird durch die Entsiegelung der Luftwasserhaushalt des Bodens stark verbessert und so das Bodenleben reaktiviert.



Durch die teilweise Versickerung und Verdunstung von Regenwasser über wasser-durchlässige Beläge können Energieaufwände für die Ableitung und Reinigung des Wassers reduziert werden.



28



29



30



31



BLÜHWIESEN

Die Stadt Bonn engagiert sich bereits seit langer Zeit mit dem Bonner Wiesenprogramm für mehr biologische Vielfalt in der Stadt. Auf rund 63 Hektar im Stadtgebiet gibt es heute extensiv gepflegte Blühwiesen, die mit heimischen Gräsern und Stauden bewachsen sind. Dabei bieten unterschiedliche Saatgutmischungen einen enormen Gestaltungsspielraum, von dezentem Blumenrasen bis hin zu hochwüchsigen Blühwiesen. Aufgrund Ihrer höheren Verdunstungsleistung sowie ihrer Trockenheitsresistenz bilden die Blühwiesen und -streifen einen wichtigen Baustein für die Entwicklung der Schwammstadt Bonn.

Welche Standorte sind geeignet?

Die artenreichen Wildblumenwiesen, Staudenbeete oder kleinere Blühstreifen lassen sich an zahlreichen öffentlichen und privaten Standorten etablieren. Geeignet sind beispielsweise straßenbegleitende Grünstreifen, Verkehrsinseln, wenig genutzte Restflächen in Gewerbegebieten, in Nachkriegssiedlungen, auf Schulhöfen oder an Bürostandorten. Auch die Integration in öffentliche Park und Freiflächen ist möglich und wird seitens der Stadt Bonn bereits verfolgt. Hier muss allerdings darauf geachtet werden, dass ausreichend Flächen vorhanden bleiben, die durch die Stadtbevölkerung intensiv genutzt werden können (z.B. für Sport und Erholung).

Im Zuge des sich wandelnden Bestattungswesens bieten sich vermehrt auch brachgefallene Grabfelder und Friedhofsflächen für die Anlage von Blühwiesen an. So wurden auf dem Bonner Südfriedhof 5.000 Quadratmeter ungenutzte Rasenflächen in

Blühwiesen umgewandelt. Auch auf anderen Bonner Friedhöfen können zukünftig auf ungenutzten Flächen artenreiche Wiesen entstehen.

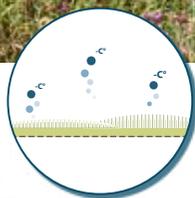
Was ist zu beachten?

Vor der Aussaat einer Wiese muss die Fläche entsprechend vorbereitet werden. Hierbei empfiehlt es sich den Boden zunächst zu lockern. Damit die Kräuter langfristig stabil wachsen und sich gegenüber unerwünschter Wildkräuter durchsetzen können, dürfen die Standorte in der Regel nicht zu nährstoffreich sein. Somit eignen sich auch sehr steinige Untergründe für die Einsaat, zu nährstoffreiche Böden können vorab mit Hilfe von Kalkschotter abgemagert werden. Die Aussaat erfolgt in der Regel im Frühjahr, dabei sollten artenreiche und regionale Saatgutmischungen zum Einsatz kommen.

Im Gegensatz zu einer akkurat gestutzten Rasenfläche fällt der Pflegeaufwand für eine Blühwiese deutlich geringer aus. In der Regel sind ein bis zwei Mähgänge pro Jahr ausreichend. Grundsätzlich muss vor allem bei straßenbegleitenden Wiesen auf eine Wuchshöhe geachtet werden, die der Verkehrssicherheit entspricht.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Handlungsanleitung zum Anlegen und zur Pflege von Blühwiesen im Siedlungsgebiet (Leader-Projekt „Lebensinseln, Landschaftspflegeverein „Zschopau-/Flöhatal e.V.“)
- Artenreiche Grünflächen - Handreichung zur Anlage und Pflege artenreicher Grünflächen an Straßen, Wegen und Plätzen (MELUND Schleswig-Holstein)



Beitrag zur Hitzeminderung



Artenreiche und hoch wachsende Wildblumenwiesen, Stauden oder Blühstreifen verfügen über einen größeren Strukturreichtum und eine größere Vegetationsoberfläche als regelmäßig gemähte Rasenflächen. Damit einher geht eine höhere Verdunstungsleistung und somit ein größeres Potenzial zur Verbesserung des Kleinklimas im Sinne der Schwammstadt. Da die Wiesenflächen grundsätzlich tiefer wurzeln als einfache

Rasenflächen sind sie resistenter gegen Trockenheit, länger in der Lage Wasser zu verdunsten und erhitzen sich nicht so schnell. In der Regel handelt es sich allerdings um Vegetationsarten, die auf heiße und trockene Extremstandorte spezialisiert sind, sodass die Verdunstungsleistung und damit auch das Potenzial zur Kühlung deutlich geringer ausfällt als beispielsweise bei Arten dauerfeuchter Standorte.

Synergien



Wiesenflächen leisten in der Regel einen Beitrag zur Abflussminderung. Im Gegensatz zu versiegelten Flächen können Teile des anfallenden Regenwassers in der Fläche versickern und verdunsten.



Der enorme Blütenreichtum von Frühjahr bis Herbst trägt zur optischen Aufwertung des öffentlichen Stadtraums bei. Zudem können grade für Schulen und Kitas auch Lehr- und Lernelemente des Naturerlebens integriert werden.



Die artenreichen Wiesen bilden wichtige Lebensräume und Nahrungsquellen für Pflanzen, Insekten, Kleintiere und Vögel. Zudem können sie gezielt als Trittsteinbiotope der Artenvernetzung und des Artenaustausches im Bonner Stadtgebiet eingesetzt werden.



Gräser und Stauden binden in geringem Maße CO₂ aus der Umgebungsluft in ihrem Wurzelraum, sowie Fein- und Schafstoffe in ihrem Blattwerk. Durch die Versickerung werden Energieaufwände für die zentrale Regenwasserbewirtschaftung vermieden.





VERDUNSTUNGSBEETE

Insbesondere in den stärker verdichteten Bereichen der Stadt Bonn bietet sich die Integration verdunstungsfähiger Pflanzbeete in den Stadtraum an. Grundsätzlich ist zwischen Hoch- und Tiefbeeten zu unterscheiden. Erstere stehen auf der Oberfläche der Stadt auf, die Substrat- und Vegetationsschicht liegt über der eigentlichen Geländekante, letztere sind in den Boden eingelassen, das Substrat liegt unterhalb der regulären Geländekante oder schließt mit dieser ab. Die Randgestaltung der Beete kann von baulichen Einfassungen bis hin zu eher naturnah gestalteten Rändern variieren. Im Einzelfall können auch mobile Beete zum Einsatz kommen, die temporär aufgestellt und kurzfristig platziert und umgesetzt werden können. Für eine dauerhaft hohe Verdunstungsleistung der Vegetation ist eine kontinuierliche Verfügbarkeit von Wasser Voraussetzung.

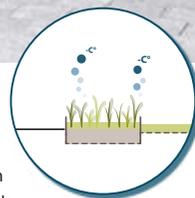
Welche Standorte sind geeignet?

Verdunstungsbeete haben, insbesondere unterirdisch, einen geringeren Raumbedarf als Bäume und lassen sich daher gut in enge Straßenräume oder Stadtplätze integrieren. Durch die Mobilitätswende und die damit verbundene langfristige Reduzierung von Fahrspuren und Stellplätzen ergeben sich zukünftig vermehrt Potenzialräume für zusätzliche straßenbegleitende Verdunstungsbeete. Die Beete können zudem als gestalterisches Element für öffentliche Plätze oder im Umfeld von Sport- und Spielflächen eingesetzt werden. Auch beengte Hofflächen eignen sich für die nachträgliche Begrünung durch Verdunstungsbeete.

Was ist zu beachten?

Verdunstungsbeete können als geschlossene, vollständig abgedichtete Systeme ausgeführt sein, sodass zugeführtes Wasser darin zurückgehalten wird und der Vegetation zur Verfügung steht. Der Einstau kann in diesem Fall durch natürliche Baustoffe wie Lehm oder Ton, oder aber durch den Einsatz von Kunststoffabdichtungen realisiert werden. In diesem Fall ist eine Bepflanzung zu wählen, die Staunässe toleriert sowie ein Notüberlauf in den Kanal vorzusehen. Alternativ können offenen Verdunstungsbeete eingesetzt werden, bei denen zugeführtes Wasser über ein sickerfähiges Substrat in den Boden abgeleitet wird. Voraussetzung ist ein ausreichend hoher Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des Untergrundes, um Staunässe zu vermeiden.

Im Sinne der Schwammstadt ist eine Bewässerung der Vegetation mit Regenwasser vorzusehen. Dies kann über ein intelligentes Bewässerungssystem aus Regenwasserzisternen erfolgen oder aber durch ein direktes Einleiten von Regenwasser aus wenig belasteten angrenzenden Flächen (Gehwege, Dachflächen). Hierbei sollte eine Bepflanzung gewählt werden, die mögliche Schadstoffeinträge aus den umliegenden befestigten Flächen toleriert. Der Eintrag von größeren Schadstoffmengen und Streusalz von stärker befahrenen Verkehrsflächen ist zu vermeiden, um die langfristige Vitalität der Vegetation nicht zu gefährden. Unter Umständen ist der Einsatz von vorgeschalteten Filterbeeten oder technischen Anlagen zur Regenwasserbehandlung zu prüfen.



Beitrag zur Hitzeminderung



Wie bei jeder Form der Vegetation wird auch bei der Anlage von Verdunstungsbeeten der städtische Wärmeinseleffekt durch die Verdunstungsleistung der Begrünung reduziert. Die kühlende Wirkung ist dabei abhängig vom Volumen und der Verdunstungsleistung der eingesetzten Vegetation. Großwüchsige, schilfförmige Pflanzen (Röhrichtpflanzen) wie Schilfrohr entfalten eine besonders hohe Verdunstungsleistung. Entscheidend für

die Kühlleistung ist die Verfügbarkeit von Wasser. Daher ist eine möglichst gute Wasserversorgung – im Sinne des Ressourcenschutzes vorzugsweise mit gespeichertem Regenwasser – sicherzustellen. Dies kann über eine aktive Bewässerung in Trockenperioden (über Zisternen oder Baumtankstellen) geschehen oder in Kombination mit gezielten Abkopplungs- und Zuleitungsmaßnahmen an Dachflächen und auf Platz- und Gehwegflächen.

Synergien



Bei entsprechender Dimensionierung oder einer Kombination mit zusätzlichen Rückhalteulden oder Speicherrigolen kann ein ergänzendes Volumen zum Rückhalt bei Regenereignissen geschaffen werden.



Verdunstungsbeete lassen einen enormen Gestaltungsspielraum zu und sind daher optimal geeignet, um Plätze und Straßenräume zu zonieren und durch vielfältige Bepflanzung ein ansprechendes Element der Stadtgestaltung zu werden.



Besonders naturnahe, arten- und strukturreiche Bepflanzungen leisten einen Beitrag zur biodiversitätsfördernden Durchgrünung von Städten. Beete können so wichtige Lebensräume für Pflanzen und Futterquellen für Insekten darstellen.



Die Vegetation der Verdunstungsbeete filtert Schad- und Feinstoffe aus der Umgebungsluft, eine starke Durchwurzelung und ein hoher Humusanteil der Beete sorgen für eine hohe Reinigungsleistung und CO₂-Speicherung in den Systemen. Durch den Rückhalt von Regenwasser werden Energieaufwände für die Ableitung und Aufbereitung von Regenwasser gespart.



WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Planungshilfe für eine dezentrale Straßenentwässerung (Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, Berlin 2018)
- Toolbox „BlueGreenStreets“ (RES.Z Hafencity University, 2022)
- Green Streets Handbook (United States Environmental Protection Agency, 2021)



STRASSENÄUERE

Bonn verfügt über ca. 30.000 Straßenbäume. Diese stellen eine sehr effektive Maßnahme dar, um durch Verdunstungskühlung aber auch zusätzlich durch Schattenwurf, Schadstofffilterung und nicht zuletzt ihre gestalterische Wirkung der wachsenden klimatischen Belastungssituation für die Stadtbevölkerung entgegenzuwirken. Die Standortbedingungen von Straßenbäumen unterscheiden sich allerdings deutlich von denen in Grünflächen oder im Wald. Um ihren Funktionen außerhalb ihrer natürlichen Standorte nachkommen zu können, sind sie in der Regel auf zusätzliche Fürsorge angewiesen.

Im Hinblick auf die Schwammstadt gilt es, die Standortbedingungen der Straßenbäumen in Bonn weiter zu optimieren und bei Neupflanzungen Arten und Baumgruben zu verwenden, die besser an das sich ändernde Klima (insb. Trockenheit und Hitze) angepasst sind. Durch diese Maßnahmen soll nachhaltig die Funktionsfähigkeit des Baumbestandes in Bonn gesichert werden.

Welche Standorte sind geeignet?

Das Bonner Stadtbaumkonzept von 2023 [6] hat diejenigen Straßen und Ortsteile identifiziert, in denen ein erhöhter oder vorrangiger Bedarf an Straßenbäumen besteht. Bei zukünftigen Kanalbau- oder sonstigen Straßenumgestaltungen sollte dort stets die Möglichkeit zur Integration von Baumpflanzungen geprüft werden. Voraussetzung ist, dass der Straßenquerschnitt ausreichend breit ist (Belichtung) und dass keine anderen Belange einer Baumpflanzung entgegenstehen (z.B. Leitungen, Parkraumdruck, konkurrierende Gehölze auf angrenzenden Flächen etc.).

Was ist zu beachten?

Die starke Verdichtung und Versiegelung von städtischen Böden und damit die Hemmung von Durchwurzelung und Gasaustausch erschweren Bäumen das Überleben und setzen ihre Leistungsfähigkeit, ihre Vitalität und das grundsätzlich erreichbare Lebensalter herab. Daher sollte bei der Neupflanzung von Bäumen neben der Wahl von geeigneten Arten und Sorten auf eine fachlich korrekt hergestellte Pflanzgrube und ein geeignetes, gut durchwurzelbares Pflanzsubstrat gesetzt werden. Die FLL empfiehlt bei der Neuanlage einen minimalen Wurzelraum von 12 m³. Für langfristig vitale Baumstandorte ist zudem eine ausreichende Versorgung mit Wasser notwendig, dies bedeutet eine Bewässerung bis zum zehnten Standjahr des Baumes. Im Sinne der Schwammstadt sollte Regenwasser von Dachflächen, Gehwegen oder anderen wenig verschmutzten Oberflächen direkt dem Baum zugeführt werden. Auch eine Reinigung und Einleitung von stärker verschmutzten Oberflächenwasser durch natürliche oder technische Filteranlagen ist möglich. Außerdem kann die Bewässerung in längeren Trockenphasen über die Speicherung von Regenwasser in Zisternen sichergestellt werden. Allerdings ist auch Staunässe dringend zu vermeiden und das Abführen des überschüssigen Wassers durch Versickern in geeigneten Böden/Substraten oder Überläufe sicherzustellen. Wenn die vorhandenen Böden den Standortanforderungen des Baumes nicht gerecht werden, können technisch hergestellte Baumrigolensysteme an geeigneten Stellen einen Beitrag zur Optimierung des Baumstandortes leisten.



Beitrag zur Hitzeminderung



Bäume wirken sowohl durch Verschattung und Verdunstung als auch durch ihre Beeinflussung der Durchlüftung einer Überhitzung der Stadt entgegen. Die Transpirationsrate ist dabei abhängig von der Blattbiomasse, der solaren Einstrahlung, der auftretenden Windgeschwindigkeit, der vorhandenen Luftfeuchtigkeit und der Bodenwasserverfügbarkeit. Dabei ist die Verdunstungsleistung von Bäumen innerhalb des Kronenraumes am stärksten (bis zu 3,5°C Temperaturreduktion) und nimmt zum Boden hin ab. Allerdings kann eine dichte Baumkrone in der nächtlichen

Situation auch zu einer Schirmwirkung führen, welche die Wärme unter der Krone hält und eine Ableitung in die Höhe behindert.

Der Klimawandel mit vermehrt auftretenden Trockenperioden sowie das städtische Umfeld als Extremstandort stellen eine Doppelbelastung für die Stadtbäume dar. Es ist also stets eine angepasste Gehölzwahl und ein Abwägen zwischen einer möglichst hohen Transpirationsrate und einer möglichst hohen Resistenz gegen Trockenheit notwendig.

Synergien



Mit ihrem enormen Blattvolumen, dem Stamm- und Wurzelbereich bilden Bäume einen natürlichen Wasserspeicher und leisten so einen wichtigen Beitrag zum Regenwasserrückhalt. Durch den Einsatz von Baumrigolen kann dieser noch erhöht werden.



Bäume steigern die Aufenthaltsqualität und sind mit ihrer saisonalen Abwechslung ein zentrales Element der Stadtgestaltung. Sie stellen einen natürlichen Lärmschutz dar und spenden an heißen Tagen Schatten.



Bäume bieten wichtige Brut- und Nistplätze sowie Nahrungsquellen für verschiedene Insekten- Vogel- und andere Tierarten. Sie bilden damit wichtige Elemente des städtischen Biotopverbundes.



Im Prozess der Photosynthese nehmen Bäume Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf, wandeln ihn in Sauerstoff um und leisten so einen Beitrag zum Klimaschutz. Außerdem binden sie Schad- und Feinstoffe aus der Umgebungsluft.

Bei der Planung von Baumstandorten im Straßenraum kommt es immer wieder zu unterirdischen Raumkonkurrenzen mit der technischen Infrastruktur der Stadt. Um hierbei sinnvolle Lösungen zu finden, ist eine intensive und vor allem frühzeitige Zusammenarbeit der beteiligten Gewerke unabdingbar. Zudem kann ein entsprechender Wurzelschutz zum Einsatz kommen. Eine weitere Herausforderung stellt der Eintrag von Streusalz in den Wintermonaten dar. Dieser ist grundsätzlich durch eine entsprechende Konstruktion der Baumscheibe und der Wasserführung zu vermeiden.



WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Leitfaden zu Stadtbäumen - Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Stadtbäume im Klimawandel, Wuchsverhalten, Umweltleistungen und Perspektiven (Technische Universität München, 2021)
- Alleen und Baumreihen an Straßen und Wegen - Eine Anleitung zur Kartierung, zur Pflanzung und zum Schutz (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2022)



GRÜNDÄCHER

In den letzten Jahren wurden, vorwiegend im Neubau, zahlreiche öffentliche und private Dachflächen in Bonn in vielfältigen Ausführungs- und Gestaltungsvarianten begrünt. Über das Förderprogramm Begrünung der Stadt Bonn werden darüber hinaus Eigentümer*innen privat oder gewerblich genutzter Grundstücke bei der Begrünung von bestehenden und neuen Dachflächen finanziell unterstützt. Durch die Dachbegrünungsmaßnahmen wird je nach Ausführung sowohl ein Beitrag zur Kühlung der Stadt bzw. der Gebäude als auch zur Speicherung von Niederschlagswasser geleistet.

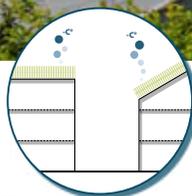
Grundsätzlich sind zwei Arten der Dachbegrünung zu unterscheiden: Extensive Gründächer haben nur eine geringe Substrathöhe von etwa 6 cm – 15 cm auf dem vorrangig anspruchslose Pflanzen, wie Moose, Sukkulenten, Kräuter und niedere Gräser wachsen. Es wird zumeist nur eine Initialpflanzung und Bewässerung in der Anwachphase vorgenommen, die Vegetation ist widerstandsfähig gegen Sonne, Wind und Trockenheit und bildet schnell einen geschlossenen, bunten Pflanzverband, der sich selbst erhält und keine oder nur in geringem Umfang Pflegemaßnahmen benötigt. Intensive Gründächer zeichnen sich durch eine größere Substrathöhe von etwa 15 cm – 100 cm und eine höhere Vegetation aus. Je nach Platzverfügbarkeit lassen sie sich sehr vielfältig mit Gräsern, Stauden, Sträuchern und sogar Bäumen zu individuellen Gartenlandschaften gestalten. Zudem können Wege, Sitzplätze, Spielplätze und Teiche integriert werden. Sie bedürfen einer intensiveren Pflege und Bewässerung.

Welche Standorte sind geeignet?

Da sich Gründächer auf dem eigentlichen Bauwerk (Gebäude, Haltestellen, Garagen) befinden, weisen sie keinen zusätzlichen Flächenverbrauch auf. Somit eignen sie sich insbesondere für den Einsatz in dichten Gebieten mit wenig Platzreserven, wie beispielsweise in den dicht bebauten Stadtteilen. Durch die leichte Konstruktion von nur etwa 80-180 kg/m² eignen sich extensive Dachbegrünungen vor allem für Gebäudetypen mit geringen Lastreserven (z.B. Garagen, Industriebauten, Gewerbeimmobilien) und für die Nachrüstung im Bestand. Für intensive Dachbegrünungen sind durch das hohe Gewicht ab etwa 300 kg/m² vorrangig Tiefgaragen und Kellergeschosse sowie insbesondere Neuplanungen geeignet. [7]

Was ist zu beachten?

Grundsätzlich sind alle Dachflächen bis zu einer Neigung von 45° für die Begrünung geeignet. Je nach Dachform und Neigung kommen spezielle Schub-sicherungssysteme zum Einsatz. Eine statische Prüfung der Baukonstruktion sowie eine Dichtigkeit gegenüber drückendem Wasser und ein Durchwurzelungsschutz müssen ausgebildet werden. Der Aufbau besteht in der Regel aus einer Vegetationsschicht, einer Filterschicht und einer Dränschicht, bei extensiven Gründächern können die drei Funktionen auch in einer einschichtigen Bauweise kombiniert werden. Herausforderungen für die Integration von Gründächern in den Bestand stellen vor allem die statischen Anforderungen dar. Zudem muss stets



Beitrag zur Hitzeminderung



Die kühlende Wirkung einzelner Gründächer kann insbesondere für das Innenraumklima von Bedeutung sein. Da der Kühleffekt nur in den Luftschichten in direkter Nähe zur Dachfläche auftritt, wird der öffentliche Stadt- oder Straßenraum je nach Höhe der Dachbegrünung nicht oder nur sehr begrenzt erreicht. Allerdings ist anzunehmen, dass die Begrünung zahlreicher Dächer einen signifikanten Einfluss auf den städtischen Wärmeinseleffekt haben kann. Die Verdunstungsrate und damit auch die Kühlleistung einer Dachbegrünung hängt maßgeblich von der pflanzenverfügbaren

Wassermenge ab und steht somit in direkten Zusammenhang mit der Größe und Art der Dränschicht, der Substrathöhe und der Niederschlags- bzw. Bewässerungsmenge. Während einschichtige Extensivbegrünungen bereits in kürzeren Hitzeperioden trocken fallen und somit keine Verdunstungskühlung mehr generieren, können bewässerte Systeme oder Systeme mit einem größeren Wasserspeichervermögen (oder Retentions Gründächer) über längere Trockenzeiträume hinweg die Verdunstungsrate und somit die Kühlleistung aufrecht erhalten.

Synergien



Gründächer können Regenwasser zurückhalten und so, je nach Ausgestaltung (insb. bei Retentions Gründächern), einen Beitrag zum Regenrückhalt leisten.



Sofern sie als Dachgarten begehbar sind, stellen intensive Gründächer qualitätvolle Aufenthaltsräume dar, die der Stadtbevölkerung zur direkten Erholung im Grünen oder zum Stadtgärtnern dienen können.

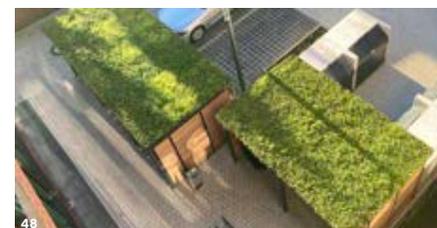


Die Vegetationsflächen der Gründächer leisten einen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt und bieten (insbesondere bei einer Intensivbepflanzung) dauerhafte Lebensräume für Tiere und Pflanzen, die Rast-, Futter-, Nist- und Brutgelegenheiten benötigen.



Gründächer haben das Potenzial einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, indem sie zur Reduktion von Gebäudekühlung und -heizung führen. Zudem werden Energieaufwände für die Ableitung und Aufbereitung des Wassers eingespart. Dachbegrünungen lassen sich gut mit PV-Anlagen kombinieren. Die Effizienz der einzelnen Module wird durch die Verdunstungskühlung der Vegetation nachweislich gesteigert.

eine Dachentwässerung vorgesehen werden, sodass überschüssiges Regenwasser sicher abgeleitet werden kann, wenn das Einstauvolumen erreicht ist. Dieses kann in den Kanal eingeleitet oder aber – wie im Sinne der Schwammstadt zu bevorzugen – auf dem Grundstück bewirtschaftet werden.



WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Grüne Innovation Dachbegrünung des Bundesverband gebäudeGrün e.V. (BuGG, 2023)
- Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen der (FLL, 2018)
- Fachinformation „Biodiversitätsgründach“ Grundlagen, Planungshilfen, Praxisbeispiele (BuGG, 2020)
- Dachbegrünung- Leitfaden zur Planung der Freien und Hansestadt Hamburg (2018)



GRÜNFASSADEN

Der vertikalen Begrünung von Gebäudefassaden, Mauern, Lärmschutzwänden etc. kommt eine bislang wenig beachtete Bedeutung für die Kühlung in der Stadt Bonn zu. Dabei können grüne Fassaden in der Schwammstadt eine nicht unerhebliche Kühlwirkung durch Verdunstung sowie durch Absorption und Reflexion der Sonnenstrahlen im Blattwerk entfalten.

Für die vertikale Begrünung von Wänden steht heute eine zunehmende Vielfalt an Systemen und Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung. Dabei kommen zwei verschiedene Systeme zum Einsatz: Bei einer bodengebundenen Begrünung wird die Bepflanzung in den Erdboden vor der Wand gepflanzt und kann zumindest einen Teil des benötigten Wassers und der Nährstoffe direkt aus dem Erdreich aufnehmen. Bei einer wandgebundenen Begrünung sind die Systeme aus Substrat und Bepflanzung der (Gebäude)wand vorgegangen oder -gestellt. Der Vegetation müssen Wasser und Nährstoffe – meist durch ein automatisiertes System – zugeführt werden. Im Sinne der Schwammstadt sollte hier möglichst auf die Bewässerung mit gespeichertem Regenwasser aus Zisternen oder Retentionsdächern gesetzt werden. Zu unterscheiden ist außerdem zwischen dem Direktbewuchs an der Hauswand durch selbstklimmende Pflanzen und dem Bewuchs einer vorgesetzten Rankhilfe durch Gerüstkletterpflanzen. Zudem können Mischformen der verschiedenen Systeme zum Einsatz kommen.

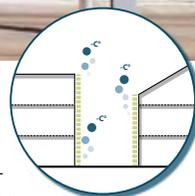
Welche Standorte sind geeignet?

Die vertikale Begrünung von Wänden weist einen vergleichsweise geringen Flächenbedarf auf und

eignet sich daher insbesondere zur Kühlung der dicht bebauten Siedlungsbereichen Bonns. Bei Neubauten und bei Gebäudesanierungen sollte eine Fassadenbegrünung – neben energetischen Maßnahmen – vermehrt berücksichtigt werden. Jedoch eignen sich nicht alle Standorte. Je nach System muss ausreichend Raum für den Wurzelbereich der Grünfassade im Boden und für ein vorgesetztes Rankgerüst vorhanden sein. Außerdem muss genügend Platz für Pflege und Instandhaltungsmaßnahmen bleiben und die gesetzlichen Abstände zu Nachbargrundstücken eingehalten werden.

Was ist zu beachten?

Die Wahl des Begrünungssystems und der eingesetzten Bepflanzung hängt von zahlreichen Faktoren ab. So bestimmt die Ausrichtung der Fassade maßgeblich die Wahl der möglichen Pflanzenarten, nach Osten oder Westen ausgerichtete Wände bieten hierbei die meisten Möglichkeiten. Neben der Sonneneinstrahlung muss auch der Windeintrag Berücksichtigung finden. Bei bodengebundenen Systemen ist auf einen ausreichend großen durchwurzelbaren Raum zu achten, unter Umständen ist ein Wurzelschutz erforderlich, um eine Beschädigung des Bauwerks zu vermeiden. Grundsätzlich sind bei allen Vorhaben der Fassadenbegrünung die Bauphysik, die Statik sowie die brandschutztechnischen Eigenschaften zu prüfen. Zudem sind auf das gewählte System abgestimmte Wartungs- und Pflegearbeiten durchzuführen.



Beitrag zur Hitzeminderung



Grünfassaden haben – wie jede Form der Vegetation – das Potenzial, durch ihre Verdunstungsleistung zur Luftbefeuchtung und somit lokal zur Abkühlung der Lufttemperatur beizutragen. Dabei kann eine Senkung der Lufttemperatur vor der Wand im Vergleich zu unbegrünten Fassaden von 0,8 bis zu 1,3 Grad Celsius erreicht werden. Der Einfluss auf den städtischen Hitzeinseleffekt ist schwer zu beziffern und hängt maßgeblich von der Art der Vegetation, der pflanzenverfügbaren Wassermenge und von der Sonneneinstrahlung ab. Hinzu kommt ein kühlender Effekt durch



die wärmedämmende Wirkung des Blattwerks und seiner Luftpolster. Dieser macht sich vor allem im Innenraumklima bemerkbar. Die Kombination aus Verdunstungskälte sowie Absorption und Reflexion der Sonneneinstrahlung sorgt im Innenraum für eine Reduktion der Wärmelasten und damit des Kühlbedarfs im Gebäude. Außerdem verschattet die Vegetation die Fassade, was wiederum eine Reduktion der Temperatur zur Folge hat. Der Einsatz einer laubabwerfenden Bepflanzung macht es gleichzeitig möglich, im Winter die einstrahlende Sonnenenergie zu nutzen.

Synergien



Die Retentionsleistung von Fassadenbegrünungen beschränkt sich in der Regel auf die Wasserspeicherkapazität der Vegetation (Blattflächen) und des Substrats und fällt damit vergleichsweise gering aus.



Grüne Wände können als gestalterisches Element im Stadtbild eingesetzt werden und haben das Potenzial die Lärmbelastung in der Stadt zu reduzieren. So können sie die Lebens- und Wohnqualität steigern.



Fassadenbegrünung bietet vielen Tier- und Pflanzenarten einen Lebensraum in der Stadt und trägt als Nahrungsquelle und Nistmöglichkeit zur Artenvielfalt bei.



Durch die wärmeregulierende Wirkung von Fassadengrün wird Energie für Heizung und Kühlung eingespart. Zudem stellt die vertikale Vegetation einen wirksamen Luftreiniger dar, bindet Feinstaub und nimmt CO₂ aus der Umgebungsluft auf.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Gutachten Fassadenbegrünung. Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünung für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW (TU Darmstadt, 2016)
- Handbuch Grüne Wände der Hansestadt Hamburg, 2020
- Fassadenbegrünungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen der FLL (2018)



50



51



52

GRÜNGLEISE

Die oberirdischen Stadt- und Straßenbahngleiskörper der SWBV und SSB prägen einige der Hauptverkehrsstraßen in Bonn. Insbesondere in den hitzebelasteten Innenstadtbereichen mit geringen Grünflächenanteilen bieten sie im Sinne der Schwammstadt großflächige Potenziale. Neben dem Beitrag zur Hitzeminderung und zum Regenwasserrückhalt wertet eine begrünte Gleistrasse den Stadtraum optisch auf und entlastet die Stadtluft von Feinstaub.

Welche Standorte sind geeignet?

Eine Gleisbegrünung kann sowohl in die Neuverlegung von Gleisen integriert als auch bei bestehenden Systemen nachgerüstet werden. Ob ein Gleisabschnitt für die Begrünung geeignet ist, hängt stark von der vorhandenen Oberbauform der Gleisanlage sowie von den zusätzlichen Belastungen durch Einfahrten von Straßenfahrzeugen oder Querungen von Fußgänger*innen ab. Je nach Nutzungsansprüchen am konkreten Standort muss eine passende Auswahl von Systemaufbau, Substrat und Vegetation gewählt werden.

Grundsätzlich ist der Umbau von Gleisanlagen zur Ermöglichung der tiefliegenden Eindeckung mit Vegetation nur auf einem sogenannten „besonderen Bahnkörper“, mit Ausnahme der Bahnübergänge, möglich. Besondere Bahnkörper liegen im Verkehrsraum öffentlicher Straßen, sind jedoch vom übrigen Verkehrsraum baulich (z.B. durch Bordsteine) getrennt. Alle anderen Arten von Bahnkörpern sind für eine Begrünung eher nicht geeignet.

Aus Sicht der Schwammstadt empfiehlt es sich vor allem diejenigen Abschnitte im Stadt- und Straßenbahnnetz der SWBV und SSB zu betrachten, die in dicht bebauten und stadtklimatisch belasteten Räumen liegen. Hier kann durch eine Entsiegelung und Begrünung der Gleistrassen ein Beitrag zur Hitzeminderung und zur Regenwasserbewirtschaftung geleistet werden.

Was ist zu beachten?

Ein Straßenbahngleis stellt für Pflanzen einen Extremstandort dar. Um nachhaltige Begrünungen zu erzielen, ist die Verknüpfung von gleis- und vegetations-technischen Kenntnissen notwendig. Grundsätzlich kommen Gräser, Sedumarten oder Kräutermischungen zum Einsatz. Bei Rasengleisen werden überwiegend Gräser gepflanzt, die eine Substratstärke von mindestens 15 cm benötigen, einen relativ hohen Wasserbedarf aufweisen und einen Pflegeaufwand von etwa 2 - 5 Mähgänge im Jahr verursachen. Sedumgleise hingegen werden ähnlich wie extensive Gründächer mit Moosen, Sukkulenten und anspruchslosen Kräutern bepflanzt, haben einen geringen Wasser- und Pflegebedarf und benötigen eine Substrathöhe von nur 4 - 8 cm. Allerdings sind sie auch weniger belastbar und nicht trittstabil. Je nach Ausführung muss zudem eine Isolierung berücksichtigt werden, die den Kontakt zwischen Schiene und Vegetationssystem verhindert, um die Streustromgefahr zu reduzieren. Bei Streckenabschnitten im Innenstadtbereich ist auch zu beachten, dass sie teilweise auch von Einsatzfahrzeugen überfahren werden müssen.



Beitrag zur Hitzeminderung



Die Begrünung von Gleisen hat einen merklichen Effekt auf die Temperaturentwicklung im Gleisbett. Untersuchungen zeigen, dass sich die begrünten Gleisanlagen bei intensiver Sonneneinstrahlung nur auf etwa 25 - 30 °C erwärmen, während unbegrünte Oberflächen Temperaturen von über 50 °C erreichen. Der Effekt ist auf eine erhöhte Verdunstungsleistung durch das Grünvolumen und auf die Abdeckung von darunterliegenden Schichten zurückzuführen. Zudem kühlen Rasengleise im Gegensatz zu Schotter oder Asphalt nachts schneller aus. Ähnlich wie bei

Dachbegrünungen auch, fallen Sedumgleise auf Grund der geringen Substrathöhe und Wasserverfügbarkeit schneller trocken als grasbewachsene Systeme und haben dadurch eine geringere Kühlwirkung. Insgesamt ist der direkte Kühleffekt auf die umgebenden Luftmassen vermutlich nur geringfügig, allerdings besteht über das gesamte Stadtgebiet betrachtet hier ein enormes Potenzial zur Ergänzung von Grünvolumen. Als lineares Grünelement in der Stadt können die Grüngleise zudem auch als Frischluftaustauschbahn relevant sein.

Synergien



Je nach Vegetationssystem kann im begrünten Gleis im Jahresdurchschnitt 50 bis 70 Prozent des hier anfallenden Niederschlags gebunden und durch Verdunstung vom öffentlichen Kanalsystem entkoppelt werden. [8]



Eine Begrünung der Straßenbahngleise bedeutet eine wesentliche ästhetische Aufwertung gegenüber Gleisanlagen mit Schotter oder Asphalt. Zudem absorbieren Grüngleise einen Teil der Schallemissionen, sodass die Aufenthaltsqualität erhöht wird.



Im Gegensatz zur herkömmlichen Ausführung bilden Rasengleise kleinformatige Lebensräume für Flora und Fauna in der Stadt. Durch die technischen Anforderungen und die begrenzte Wuchshöhe ist die Biotopwirkung allerdings begrenzt.



Die Vegetation der Grüngleise bindet Staub und Feinstoffe aus der Umgebungsluft. Zudem kann durch die Abkopplung von Regenwasser und die Bewirtschaftung vor Ort Energie in den Klär- und Aufbereitungsanlagen eingespart werden.



53

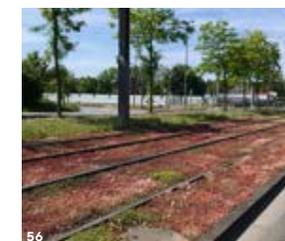


54

WEITERFÜHRENDE LITERATUR
- Handbuch Gleisbegrünung, des Grüngleisnetzwerks (Hrsg.), 2014



55



56



GRÜNES STADTMOBILIAR

Auch durch den Einsatz von grünem Stadtmobiliar kann an der ein oder anderen Stelle ein (wenn auch begrenzter) Beitrag zur Hitzeminderung durch Verdunstungskühlung geleistet werden. Flexibles Stadtmobiliar kann an verändernde Bedingungen wie Veranstaltungen oder einen Markttag angepasst werden und ggf. auch über Winter in Innenräumen aufbewahrt werden. Beispiele für grünes Mobiliar in der Stadt können Pflanz- oder Baumkisten, grüne Bänke oder Zimmer, Moosstellwände („city trees“), Verschattungsdächer oder auch grüne Haltestellen des ÖPNV sein. Je nach Ausführung lassen sie sich manche Elemente bewegen und falls gewünscht, sogar durch die Stadtbewohner*innen bedarfsgerecht positionieren und arrangieren.

Welche Standorte sind geeignet?

Der Einsatz von grünem Stadtmobiliar eignet sich insbesondere für solche Orte, die aufgrund der Standortbedingungen keine dauerhafte, bodengebundene Begrünung zulassen. Gründe hierfür können beispielsweise die Nutzung der Flächen, unterirdische Leitungen oder Belange des Denkmalschutzes sein. Auch versiegelte oder kontaminierte Flächen eignen sich für die Platzierung von mobilen Grünelementen ohne die kostenintensive Entsigelung und Vorbereitung des Untergrundes vornehmen zu müssen. In Bonn kann der Einsatz solcher Bausteine vor allem für die stark frequentierten Stadtplätze und Straßenräume in den Zentren geprüft werden. Zudem ist es denkbar die mobile Vegetation nur temporär, z.B. in den Sommermonaten einzusetzen.

Was ist zu beachten?

Bodengebundene Elemente sind grundsätzlich immer zu bevorzugen. Viele Systeme des grünen Stadtmobiliars funktionieren jedoch ähnlich wie abgeschlossene Hochbeete. Da die Vegetation nicht mit dem Boden beziehungsweise mit gespeichertem Wasser im Oberboden oder im Grundwasser in Verbindung steht, müssen sie regelmäßig bewässert werden. Insbesondere bei mobilen Bäumen und Pflanzkästen kann der Wasserbedarf erheblich ausfallen. Zudem muss auf eine geeignete Substrat- und Pflanzenwahl geachtet werden. <<< Eine Besonderheit beim Einsatz grünen Stadtmobiliars stellen Moos- und Pflanzenstellwänden (sog. „city trees“) dar. Diese Systeme können sowohl durch die Kühlleistung die klimatischen Belastungen lokal reduzieren als auch den Luftbelastungen vor Ort erheblich entgegenwirken, indem sie sie Kohlendioxid, Staub und Schadstoffe binden. und das. Die meisten City-Mooswände bedürfen nur wenig Pflege. Über Solaranlagen kann eine automatische Bewässerung gesteuert werden, die die Moosfläche selbstständig mit Feuchtigkeit versorgt. Lediglich der Wassertank mit Dünger muss regelmäßig nachgefüllt werden, sodass der Pflege- und Kostenaufwand für derartige grüne Mobiliarelemente gering bleibt.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Pressemitteilung der Stadtwerke Bonn: „Zehn grüne Haltestellen für Bonn“ (13.07.2021)
- Wissenszentrum Energie Ludwigsburg: Das „Grüne Zimmer“ - eine schattige Oase mitten in der Stadt
- BMBF: „City Trees“ - Ein Mittel gegen den Feinstaub (2020)



Beitrag zur Hitzeminderung



Die Kühlleistung grünem Stadtmobiliar variiert stark je nach Bepflanzung und verfügbarer Wassermenge im Substrat. Durch die meist geringe Größe fallen die Systeme in Hitzeperioden schnell trocken, sodass keine Kühlung über Verdunstung stattfinden kann. Daher ist im Sinne der Schwammstadt die Sicherstellung der Wasserversorgung (durch manuelle Bewässerung mit gespeichertem Regenwasser, durch automatische

Bewässerungssysteme oder mit Hilfe einer ausreichenden Dimensionierung der Substratkörper) essenziell. Bei größeren Elementen (z.B. Grüne Zimmer, City Trees, Pergolen) wird der Effekt der Verdunstungskühlung zusätzlich durch die Verschattungswirkung des Elementes ergänzt. Dies kann insbesondere auf stark versiegelten Stadtplätzen in den Sommermonaten einen spürbaren Effekt erzielen.

Synergien



Grüne Elemente des Stadtmobiliars können kaum einen wesentlichen Beitrag zur Abflussminderung leisten. Ihr Speichervolumen ist durch die geringe Kübelgröße sehr begrenzt, zudem kann kein Oberflächenwasser in das System eingeleitet werden.



Grünes Stadtmobiliar kann sich identitätsstiftend auf das Stadtbild und dessen Inszenierung auswirken. Es kann versiegelte Plätze und Straßen optisch aufwerten und z.B. mit Sitzmöglichkeiten zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität ergänzt werden.



Grüne Stadtmöbel können artenreich und naturnah gestaltet werden und so Nahrungsquellen und Lebensräume für Insekten in der Stadt bieten. Sie können somit einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten.

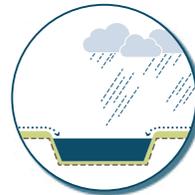


Die grünen Elemente des Stadtmobiliars (insbesondere Moosstellwände) können, je nach Ausführung, CO₂ im Grünkörper speichern, Schadstoffe aus der Luft binden und Sauerstoff produzieren.

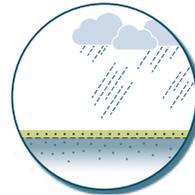


3.2 Bausteine zur Speicherung von Regenwasser

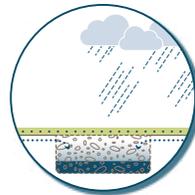
Damit die verschiedenen Bausteine zur Hitzeminderung ihre Kühlleistung in der Stadt erbringen können, ist es von essenzieller Bedeutung, dass ausreichend Wasser für die Verdunstung zur Verfügung steht. Im Sinne der Schwammstadt gilt es also, anfallendes Regenwasser nicht mehr ins Kanalsystem abzuführen oder zu versickern, sondern gezielt abzukoppeln, zwischenspeichern und in Hitzeperioden über die Vegetation, über den Boden und über Gewässer zu verdunsten. Die Speicherung von Regenwasser kann dabei bestenfalls unmittelbar in offenen Wasserflächen oder in den Poren des Oberbodens erfolgen. Alternativ muss auf technische unterirdische Speicherkörper wie Zisternen und rigolenähnliche Elemente zurückgegriffen werden. In Kombination mit den beschriebenen Bausteinen zur Hitzevorsorge können so zielgerichtet passgenaue Schwammstadt-Systeme entwickelt werden, die durch Speicherung und gezielte Verdunstung von Regenwasser einen Beitrag zur Kühlung der überhitzten Stadt leisten. Zudem wird so die Vitalität des Stadtgrüns nachhaltig gesichert, sodass seine zahlreichen Funktionen, wie die Bindung von Schadstoffen, die Bereitstellung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen oder die Schaffung von Erholungsräumen für die Stadtbevölkerung, langfristig gewährleistet sind.



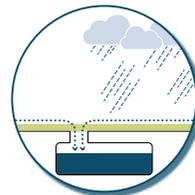
Speichern
in Gewässern



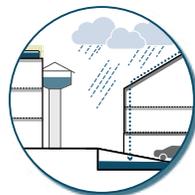
Speichern
im Oberboden



Speichern
in Rigolen



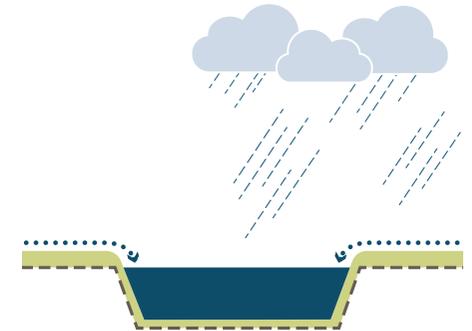
Speichern
in Zisternen



Speichern
in und auf Gebäuden



64

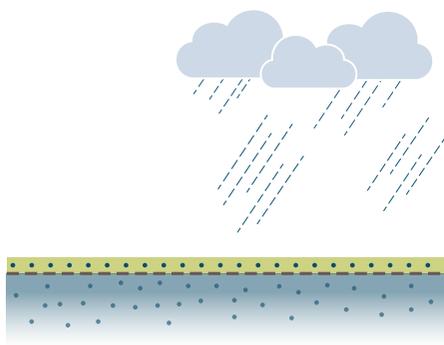


Regenwasserspeicherung in Gewässern

Anfallendes Regenwasser kann zunächst direkt an der Oberfläche in stehenden (natürlichen oder künstlichen) Gewässern gespeichert werden. Hierbei handelt es sich in der Regel um Becken und Mulden, die in Senken des Einzugsgebiets angelegt werden und in die das Regenwasser über gesicherte Abfluswege (z.B. Rinnen, Rohrleitungen) eingeleitet wird. Auch bestehende Gewässer können mancherorts ertüchtigt werden, zusätzliches Regenwasser aufnehmen zu können. Hier bieten sich Synergiepotenziale mit der Zielstellung der Überflutungsvorsorge bei Starkregen.

Die Wasserflächen können entweder im Dauerstau betrieben werden oder nach einem Niederschlagsereignis wieder trocken laufen. Insbesondere seichte Wasserflächen mit geringen Wassertiefen trocknen in heißen Perioden schon nach kurzer Zeit aus. Erfahrungsgemäß kann der Wasserspiegel an heißen Tagen bis zu 10 mm pro Tag sinken. Im Sinne der Schwammstadt ist es jedoch wünschenswert, dass sie dauerhaft Wasser führen und regelmäßig ausreichend mit Niederschlagswasser oder aus Zwischenspeichern gespeist werden. Um die Verweildauer des Regenwassers zu erhöhen, können die offenen Wasserflächen bei Bedarf künstlich abgedichtet werden.

In jedem Fall ist bei den offenen Regenwasserspeichern ein Überlauf einzuplanen, über den das Wasser bei Vollfüllung schadlos in den Kanal oder einen Vorfluter abgeleitet werden kann. Das mögliche Speichervolumen wird durch die Größe des Gewässers beziehungsweise das vorgehaltene Zusatzvolumen bei Dauerstausystemen bestimmt. Offene Wasserspeicher haben einen vergleichsweise großen Flächenbedarf, können allerdings durch eine ansprechende Gestaltung zu attraktiven Aufenthaltsbereichen in der Stadt werden. Außerdem erbringen sie neben der Speicherkapazität auch eine direkte Kühlleistung, sind also sowohl Bausteine der Trockenheitsvorsorge als auch der Verdunstungskühlung (siehe Kapitel 3.1).



Regenwasserspeicherung im Oberboden

Der Boden ist grundsätzlich in der Lage Wasser aufzunehmen, zu speichern und den Pflanzen zur Verfügung zu stellen. Er nimmt damit eine zentrale Rolle im Wasserkreislauf ein. Die Menge des Wassers, welches der Boden speichern und gegen die Schwerkraft im Oberboden halten kann, hängt maßgeblich von der Körnung, dem Humusgehalt, des Bodengefüges, der Trockenrohdichte und dem daraus resultierenden Porenraum ab. Im Bonner Stadtgebiet liegt die nutzbare Feldkapazität, also das pflanzenverfügbare Bodenwasser zumeist im mittleren bis sehr hohen Bereich. Damit besteht grundsätzlich eine gute Ausgangslage für die Speicherung von Regenwasser im Oberboden. Allerdings ist dieses Potenzial innerhalb des Siedlungskörpers häufig durch Versiegelung, Verdichtung oder anthropogen eingebrachte Materialien und Stoffe beeinträchtigt. Der Boden kann seine natürliche Speicherkapazität hier nur bedingt ausschöpfen. Daher ist die Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch die (Teil-) Entsigelung von Flächen ein wichtiger Schwammstadt-Baustein, der eine nachhaltige und langfristige Versorgung der Vegetation mit Wasser sicherstellt. Unter Flächenentsiegelung versteht man grundsätzlich die vollständige Beseitigung versiegelter Sperr- und Deckschichten, Fremdmaterialien und vorhandener

Verdichtungen mit einem anschließenden Aufbau standorttypischer Böden. Im Gegensatz zur Teilentriegelung findet bei der Vollentsiegelung auch ein anschließender Profilaufbau statt, der die vollständige Wiederherstellung der Wirkverbindung zum natürlichen Untergrund ermöglicht [9]. Dies ist allerdings mit erheblichen Kosten verbunden. Alternativ oder zusätzlich können zudem Optimierungsmaßnahmen vorgenommen werden, mit dem Ziel, das Bodenwasserspeichervermögen zu erhöhen. Hierzu zählen beispielsweise das Aufbringen von Mineralböden mit besseren Wasserspeichereigenschaften, höherem Feinbodenanteil oder Humusgehalt sowie Bodenlockerungen. Die aufgezeigten Möglichkeiten erzielen dabei nicht nur in Hinblick auf das Wasserspeichervermögen positive Effekte, sondern begünstigen den Gasaustausch mit der Atmosphäre, die Bodenlebewesenaktivität, das Wurzelwachstum sowie die Reinigungsleistung der Böden. Das Speichern im Oberboden ist ein natürlicher Prozess und daher im Gegensatz zu technischen Speichersystemen mit nahezu keinem Wartungs- und Erhaltungsaufwand verbunden. Daher sollte dort, wo es die Flächennutzung und -verfügbarkeit hergeben, auf die Herstellung geeigneter Bodeneigenschaften gesetzt werden.

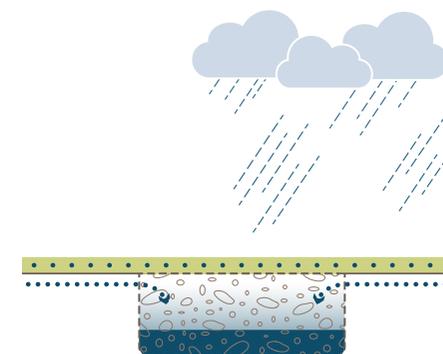


Regenwasserspeicherung in Rigolen

Bei eingeschränkten Platzverhältnissen bietet sich eine Speicherung des Regenwassers in unterirdischen Rigolen bzw. künstlich hergestellten Speicherkörpern an. Rigolen im eigentlichen Sinne sind unterirdische Versickerungsanlagen, aus Baustoffen mit einem großen Porenvolumen (z.B. aus grobkörnigen Kies oder Schotter). Bei Regenfällen kann das Wasser in diese zusätzlichen Speicherkörper eingeleitet werden und von dort aus gedrosselt flächig oder linear in die anstehenden Böden versickern. Es handelt sich vom Grundsatz her also um technische Anlagen aus dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Eine Sonderform und einen für die Belange der Schwammstadt wichtigen Baustein bilden sogenannte Speicherrigolen, die um ein abgedichtetes Reservoir ergänzt sind, in dem Niederschlagswasser eingestaut wird. Zur Erhöhung des Retentionsvermögens und der Versickerungsleistung können Rigolensysteme auch mit oberirdischen Mulden kombiniert werden.

Sonderfall Baumrigole

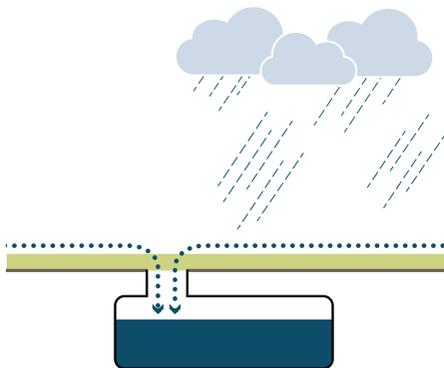
Eine immer häufiger eingesetzte Variante des Systems stellen so genannte Baumrigolen dar, bei denen die Systeme mit Baumpflanzungen kombiniert



werden. Der Baum nutzt dabei das Substrat der Rigole als Wurzelraum und hat bei anhaltenden Trockenphasen einen größeren Wasserspeicher zur Verfügung, sodass erhöhte Verdunstungsraten erzielt werden können.

Aus Sicht der Baumgesundheit sind dies System allerdings nicht frei von Problemstellungen. Die Abdichtung im Sohlbereich der Baumgrube kann einer ungestörten Wurzelentwicklung des Baums in die Tiefe entgegenstehen. Auch kann die Einleitung von belastetem Oberflächenwasser (z.B. Streusalz, Abrieb) zur Schädigung des Baums führen. Zudem besteht die Gefahr von Staunässe, die zu einem gestörten Gasaustausch im Wurzelbereich führt und mit der nur wenige Baumarten zurecht kommen. Daher müssen solche Speichersysteme immer mit einem entsprechenden Überlauf (in den Kanal oder in die Versickerung) versehen werden. [10]

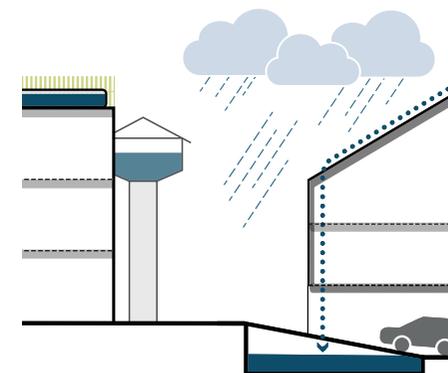
Dennoch können fachlich korrekt hergestellte Baumrigolen, die die Belange des Baums berücksichtigen und auf eine passgenaue Auswahl von Substrat- und Baumart setzen, einen wichtigen Beitrag zur Schwammstadt leisten. Zur Sicherstellung der Funktionalität ist eine regelmäßige Kontrolle und Wartung der Baumrigolen notwendig.



Regenwasserspeicherung in Zisternen

Zisternen sind geeignete Bausteine, um Regenwasser auch über längere Zeiträume hinweg zu speichern. Es handelt sich dabei um geschlossene Kunststoff- oder Betonkörper, die je nach Füllvolumen unterschiedlich große Mengen an Regenwasser aufnehmen können. Das gespeicherte Wasser kann für die Bewässerung von Vegetation in Trockenperioden, für das Nachspeisen von offenen Stehgewässern oder auch als Betriebswasser im häuslichen, öffentlichen oder gewerblichen Kontext eingesetzt werden. Hierfür wird das Wasser in der Regel mittels einer Pumpe an den Ort des Verbrauchs befördert. Je nach Einsatzort kann es notwendig sein, das zugeführte Wasser mit Hilfe einer Filteranlage zu reinigen. Zisternen bieten einen enormen Gestaltungsspielraum. Sie können unterirdisch platziert werden oder – beispielsweise in Form einer Regentonne – auf der Geländeoberfläche stehen. Kunststoff-Zisternen sind auf Grund ihres geringen Gewichts einfacher einzubauen, können aber ohne zusätzliche

Verstärkung nicht befahren werden. Speicher aus Beton sind dagegen stabiler, allerdings ist der Einbau deutlich aufwändiger. Für den Einsatz im Gewerbe- oder Industriekontext können zudem großformatige Speicher aus (Edel-)Stahl eingebaut werden. Auch die Integration von Speicherkörpern in Stadtmobiliar wie etwa Sitzbänke ist denkbar. Recht neu auf dem Markt sind zudem temporär eingesetzte mobile Zisternen, sogenannte Baumtankstellen. Das Wasser gelangt hierbei über oberirdische Bewässerungsstränge an die Baumscheibe und wird dort tröpfchenweise abgegeben. Das System wird vorwiegend bei neuen Bauvorhaben eingesetzt und dient der Bewässerung freiliegender Feinwurzeln von Straßenbäumen. Es kann aber auch für die kontinuierliche Bewässerung von Jungbäumen im Stadtgebiet eingesetzt werden und hat einen vergleichsweise geringen Personalbedarf, da die mobilen Zisternen je nach Größe des Baumes nur ca. ein Mal pro Woche befüllt werden müssen.



Regenwasserspeicherung in und auf Bauwerken

Insbesondere im dichten Innenstadtbereich von Bonn, den Ortsteilzentren und den angrenzenden dicht bebauten Wohn- und Mischgebieten müssen auf Grund der knappen Flächenverfügbarkeit und den enormen Flächenkonkurrenzen kreative Lösungen für die Integration von Speicherkörpern in und auf bestehenden Baustrukturen gefunden werden. Vor allem Dachflächen bieten hier Potenziale für das Aufstellen von Speicherelementen, auch in Kombination mit Dach- oder Fassadenbegrünung (Retentions Gründächer). Voraussetzung ist dabei eine ausreichende Tragfähigkeit und die Berücksichtigung anderer Belange wie beispielsweise der Denkmalschutz.

Da innerhalb der Siedlungsfläche auch die unterirdischen Flächen von Raumkonkurrenzen betroffen sind und durch die Bedarfe von Leitungen, Kanalisation und nicht zuletzt auch Wurzelraum von Stadtbäumen beansprucht werden, können unter Umständen auch weitere Teile von Bauwerken zur Speicherung von Regenwasser herangezogen werden. Daher sollte beim Neubau unterkellertes Gebäude und Infrastrukturen immer auch die Kombination mit Speicherräumen

geprüft werden. Häufig bietet die Schaffung unterirdischer Bauwerke Möglichkeiten, Lufträume oder Restflächen (z. B. unterhalb von Zufahrtsrampen etc.) als temporäre Regenwasserspeicher zu nutzen. Ein Beispiel hierfür bildet auch die vorliegende Planung zur Reaktivierung der bestehenden Hohlräume (Bunkeranlagen und Löschwasserspeicher) unterhalb des Stiftplatzes als Regenwasserspeicher für die Bewässerung des Stadtgrüns.

Zudem bietet auch die aktuelle Energiewende im Gebäudesektor Potenziale: So können in Bestandsgebäuden die Tanks von ausgedienten Ölheizungen mit Hilfe von Reinigungsverfahren und speziellen Innenhüllen zu Regenwasserspeichern umgerüstet werden. Nicht zuletzt ist unter Umständen auch die Neuschaffung bzw. die Reaktivierung von (ursprünglich für die Trinkwasserversorgung errichteten) Wassertürmen, von wo aus das gespeicherte Regenwasser allein durch die Schwerkraft mit einem konstanten Druck verteilt werden kann, vor dem Hintergrund der Schwammstadt in Erwägung zu ziehen.

Strategie und Maßnahmen

für die Schwammstadt Bonn



4 Ausgangslage

Im Rahmen der Aktivitäten der Stadt Bonn zur Klimaanpassung wurden und werden bereits zahlreiche Untersuchungen, Konzepte und Förderprogramme seitens der Stadtverwaltung entwickelt, die das übergeordnete Ziel der Hitze- und Trockenheitsvorsorge in Bonn im Kontext eines weiteren Wachstums der Stadt unterstützen. Hierzu zählen:

- Integriertes Klimaschutzkonzept mit Baustein zur Klimaanpassung (2013)
- ZURES mit Stadtklimaanalyse (2016-2019)
- Regionale Klimawandelvorsorgestrategie
- KlimNet
- MUTABOR (2021-2023)
- Förderprogramm Begrünung
- Bonner „Freiraumplan“ (2022-2023)
- Stadtbaumkonzept (2021-2023)
- Kleingartenentwicklungskonzept (ab 2023)

Mit dem integrierten Klimaanpassungskonzept (siehe Kapitel 9) sowie dem Hitzeaktionsplan sind zeitnah weitere Instrumente für die systematische Erfassung und strategische Weiterentwicklung der Hitzeanpassung vorgesehen. Diese beiden Konzeptionen sollen die kurz-, mittel- und langfristig umzusetzenden Maßnahmen beschreiben und werden damit das Arbeitsprogramm zur Klimaanpassung in Bonn für die kommenden Jahre definieren.

Das vorliegende Schwammstadtkonzept baut auf viele der oben genannten Untersuchungen auf und stellt an den entsprechenden Schnittstellen zu anderen Konzepten (mit Bezug zur Schwammstadt) eine Verknüpfung her. Darüber hinaus nimmt es Bezug zu den vorliegenden Beschlüssen des Bonner Stadtrates zu Aspekten einer wassersensiblen Stadtentwicklung bzw. zur Klimaanpassung.

4.1 Rahmenbedingungen

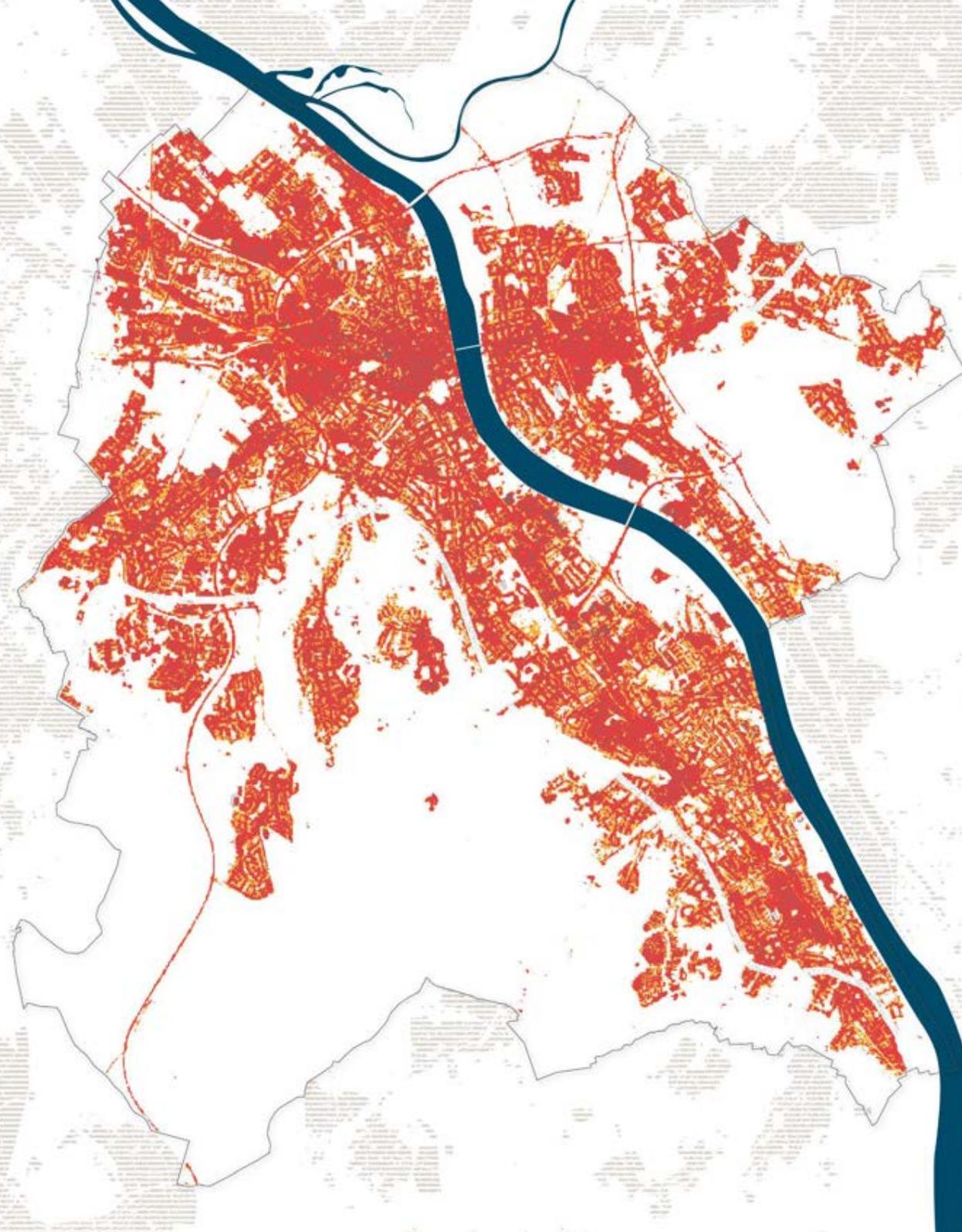
Die Analyse der Rahmenbedingungen wurde durch gezielte Interviews bzw. Gespräche mit ausgewählten Schlüsselakteur*innen der Bonner Stadtverwaltung unterstützt. Darüber hinaus wurden gemeinsam mit der Auftraggeberin im Rahmen einer Fahrradexkursion im Juni 2023 verschiedene Standorte im Stadtgebiet besichtigt. Dabei wurden insbesondere Orte gewählt, die einerseits eine erhöhte Handlungspriorität verzeichnen (z.B. Hitze-Hotspots der Stadtklimaanalyse) oder die andererseits Potenzialräume bzw. Gelegenheitsfenster für Maßnahmen im Sinne der Schwammstadt darstellen. Auch bereits umgesetzte Projekte einer wassersensitiven Stadtentwicklung wurden besichtigt.

In Ergänzung zur Dokumentenanalyse und zu den Gesprächen wurde eine zielgerichtete Bestandsaufnahme und -analyse vorhandener Geodaten (der Stadt Bonn und des Landes NRW) mit Relevanz für die Schwammstadt durchgeführt. Ziel war es, die stadträumliche Ausgangslage für die „Schwammstadt Bonn“ als Grundlage für die Strategie (Kapitel 5) kartografisch darzustellen und zu bewerten. Dabei galt es vor allem diejenigen stadt- und freiräumlichen Strukturen hervorzuheben, die im Kontext der Schwammstadt eine besondere Beachtung verlangen (Fokusräume). Bei der kartografischen Darstellung der stadträumlichen Rahmenbedingungen wurden die folgenden Fragestellungen untersucht:

- Wie lässt sich die Ausgangslage für die Umsetzung von Schwammstadt Maßnahmen in Bonn bewerten?
- Wie hoch ist die Siedlungsdichte und wie ist sie über das Bonner Stadtgebiet verteilt?
- Wie stark ist der Wachstums- und Siedlungsdruck in Bonn?
- Wie hoch ist der Grünanteil im Bonner Stadt- und wie gut sind die öffentlichen Grünflächen erreichbar?
- Wie sind die Bodeneigenschaften in Bonn zu bewerten (Versickerungseignung, nutzbare Feldkapazität, Altlasten)?
- Wo liegen besonders vom Klimawandel betroffene Bereiche (Hitze, Dürre etc.) in Bonn?

Neben der Inventarisierung der vorhandenen Analysen und Konzepte wurden auch bereits umgesetzte Projekte identifiziert und kartiert, die sich bereits mit Aspekten der klimagerechten Regenwasserbewirtschaftung im Sinne der Schwammstadt auseinandersetzen (Kapitel 4.2).

Auf Basis der Grundlagenermittlung wurden im nächsten Schritt mittels einer vereinfachten SWOT-Analyse die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken identifiziert, die für eine Weiterentwicklung Bonns zur Schwammstadt relevant sind (Kapitel 4.3).



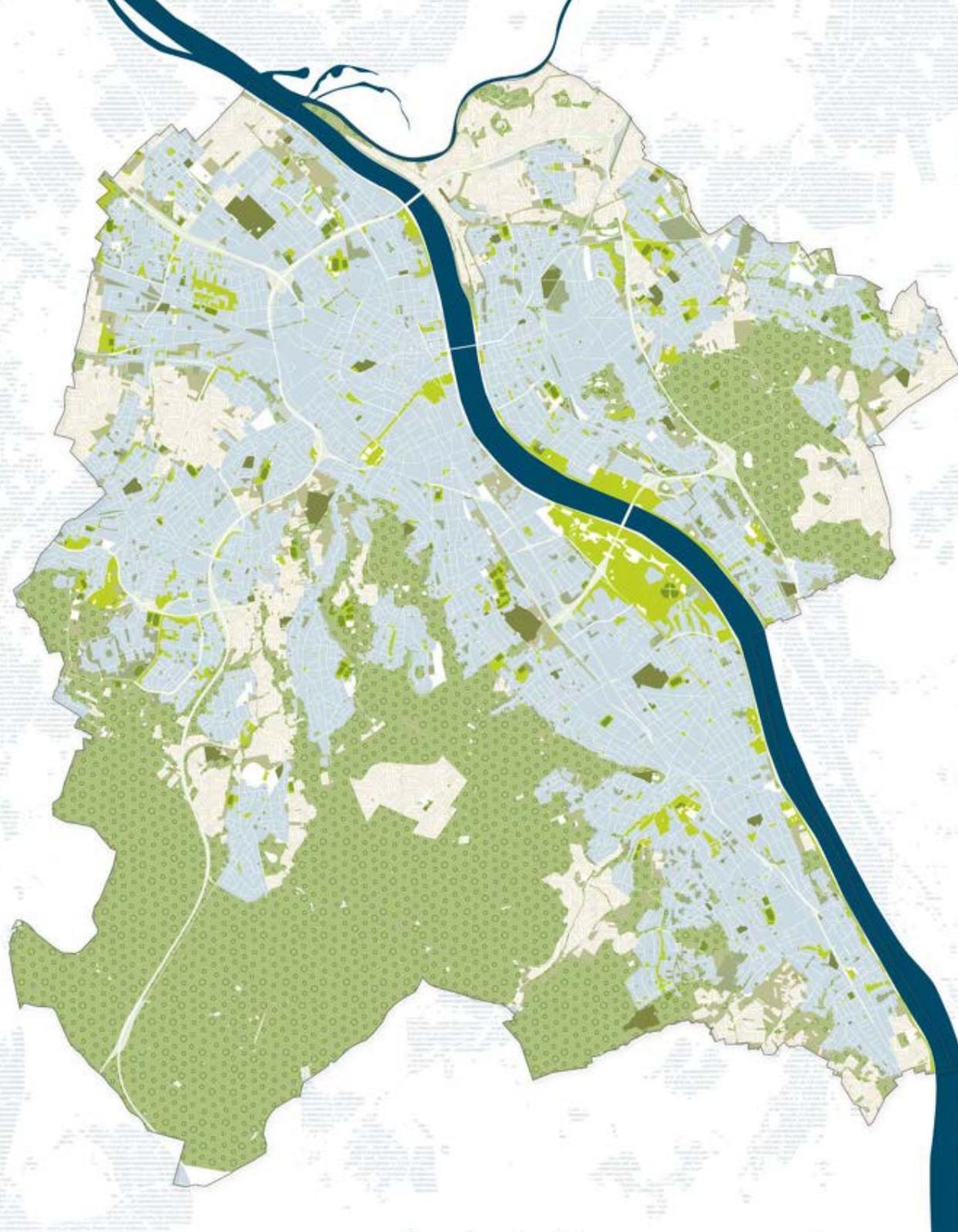
Siedlungsstruktur und Versiegelungsgrad

Sowohl die Notwendigkeit als auch die Möglichkeiten für die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen hängen eng mit der Siedlungsdichte und mit dem Versiegelungsgrad einer Stadt zusammen. Die Bundesstadt Bonn liegt in einer der am dichtesten besiedelten Regionen Europas. Die Siedlungsfläche wird durch den Rhein zerschnitten und teilt sich in die Stadtbezirke Bonn, Hardtberg und Bad Godesberg auf der linksrheinischen Seite sowie Beuel rechtsrheinisch. Neben dem dichten Innenstadtbereich verfügen auch die anderen Stadtteile über dichte, stark versiegelte Ortsteilzentren. Hinzu kommen größere Industrie- und Gewerbeareale insbesondere im Bonner Westen, in Beuel, in Bad Godesberg und in Mehlem. Diese sind durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad gekennzeichnet. Ein besonderes Gebiet stellt zudem das Bonner Bundesviertel mit seiner ausgedehnten Bürobauung entlang der Bundesstraße 9 dar. Abseits der Zentren und der Arbeitsstandorte überwiegen in Bonn jedoch locker bebaute Quartiere mit Geschosswohnungsbauten der Nachkriegsjahrzehnte sowie ausgedehnte Ein- und Zweifamilienhausgebiete, die durch einen deutlich geringeren Versiegelungsgrad geprägt sind.

Eigene Kartendarstellung nach Klimaatlas NRW
Stand: März 2023

Legende

- bis 5 %
- >5 % bis 12,5 %
- >12,5 % bis 20 %
- >20 % bis 27,5 %
- >27,5 % bis 35 %
- >35 %



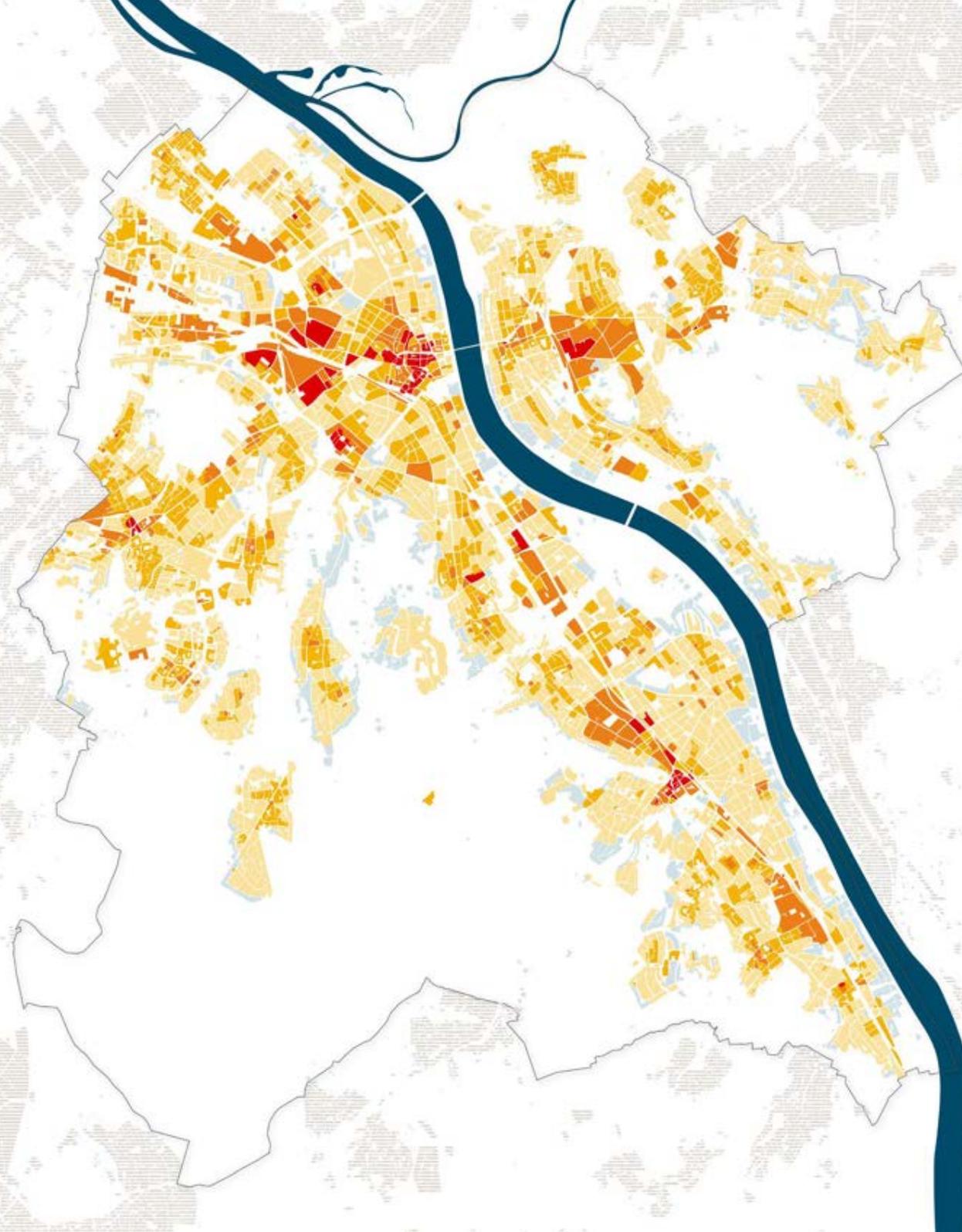
Grünflächen

Die Stadt Bonn wird wesentlich geprägt von den regional und überregional bedeutsamen Landschaftsräumen des Kottenforsts, der Siegmündung, des Ennert und Siebengebirges sowie des Rheins. Ergänzt werden diese großräumigen Grünstrukturen durch qualitätvolle Parkanlagen innerhalb des Siedlungskörpers wie z.B. der Rheinaue, den Botanischen Garten und den Hofgarten. Über 50 % des Stadtgebiets sind von Grünflächen geprägt, eine wesentliche Stärke hinsichtlich der Kaltluftproduktion. Zudem sind die Grünflächen recht ausgewogen über das Stadtgebiet verteilt, für 97 % der Stadtbevölkerung sind kühle Erholungsflächen fußläufig erreichbar [11]. Somit bietet die Grünstruktur der Stadt Bonn grundsätzlich eine gute Ausgangslage für die Belange der Schwammstadt. Diese gilt es zu sichern, zu verbessern und gezielt zu erweitern.

Eigene Kartendarstellung nach Daten der Stadt Bonn
Stand: März 2023

Legende

- Wald
- Landwirtschaft
- Park
- Sportflächen
- Kleingarten
- Friedhof
- Verkehrsbegleitgrün
- Siedlungsfläche



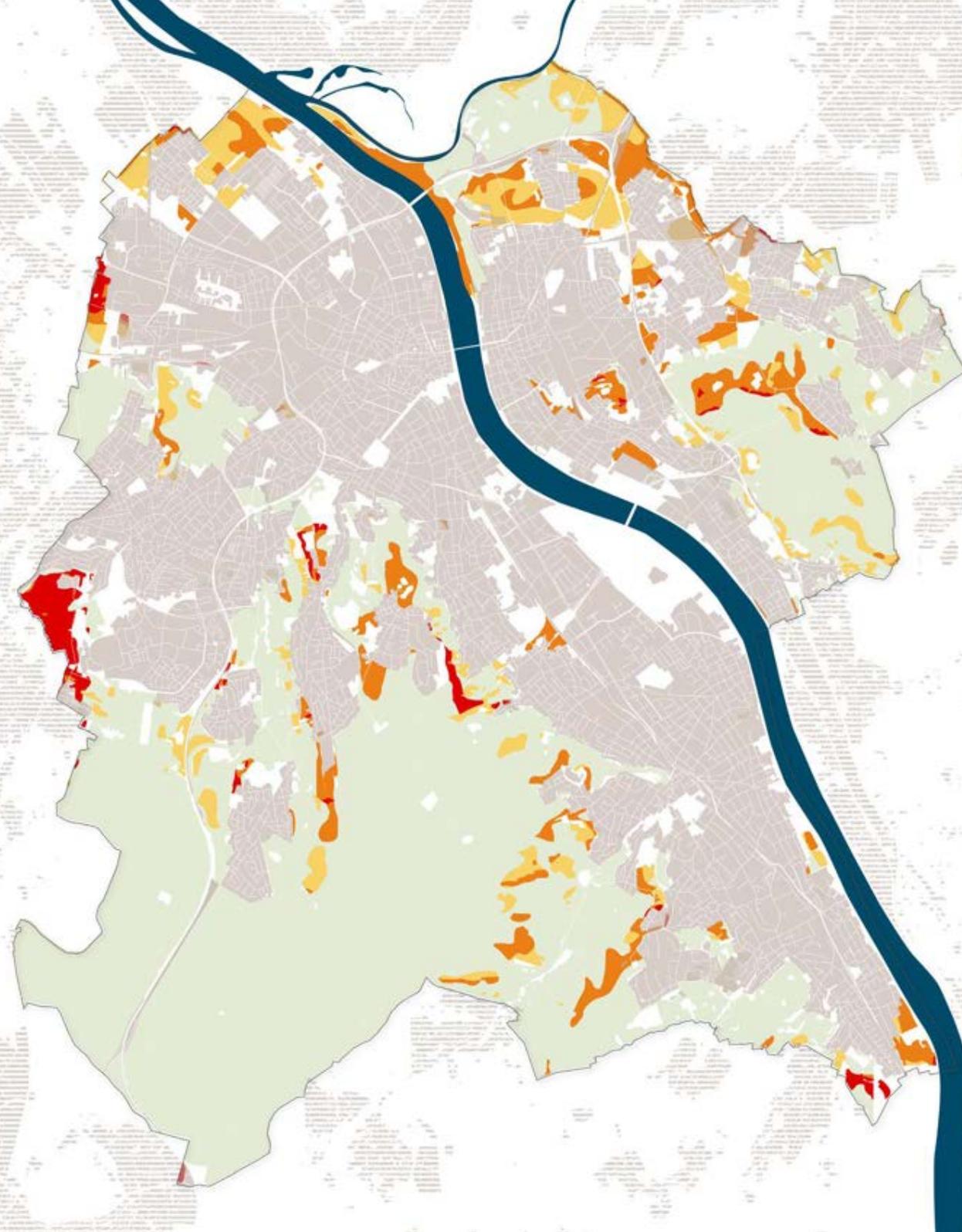
Hitzebelastung

Die Karte zeigt die aktuelle bioklimatische Situation innerhalb des Siedlungskörpers am Tag. Bereits 36 % der Siedlungsfläche weisen aktuell eine mittlere bis sehr ungünstige thermische Situation auf, dies wird sich mit fortschreitendem Klimawandel noch zusätzlich verschärfen. Ausgeprägte Hitzeinseln befinden sich insbesondere in den stark versiegelten Gewerbegebieten sowie in den dicht bebauten Innenstadtbereichen sowie in den Ortsteilzentren Bad Godesberg, Beuel und Hardtberg. Der hohe Anteil stadtklimatischer Defiziträume unterstreicht die dringende Notwendigkeit, zielgerichtete Maßnahmen zur Hitzeminderung im Siedlungsraum umzusetzen.

Eigene Kartendarstellung nach Daten der Stadt Bonn
Stand: März 2023

Legende

- sehr günstig
- günstig
- weniger günstig
- ungünstig
- sehr ungünstig



Dürreempfindlichkeit

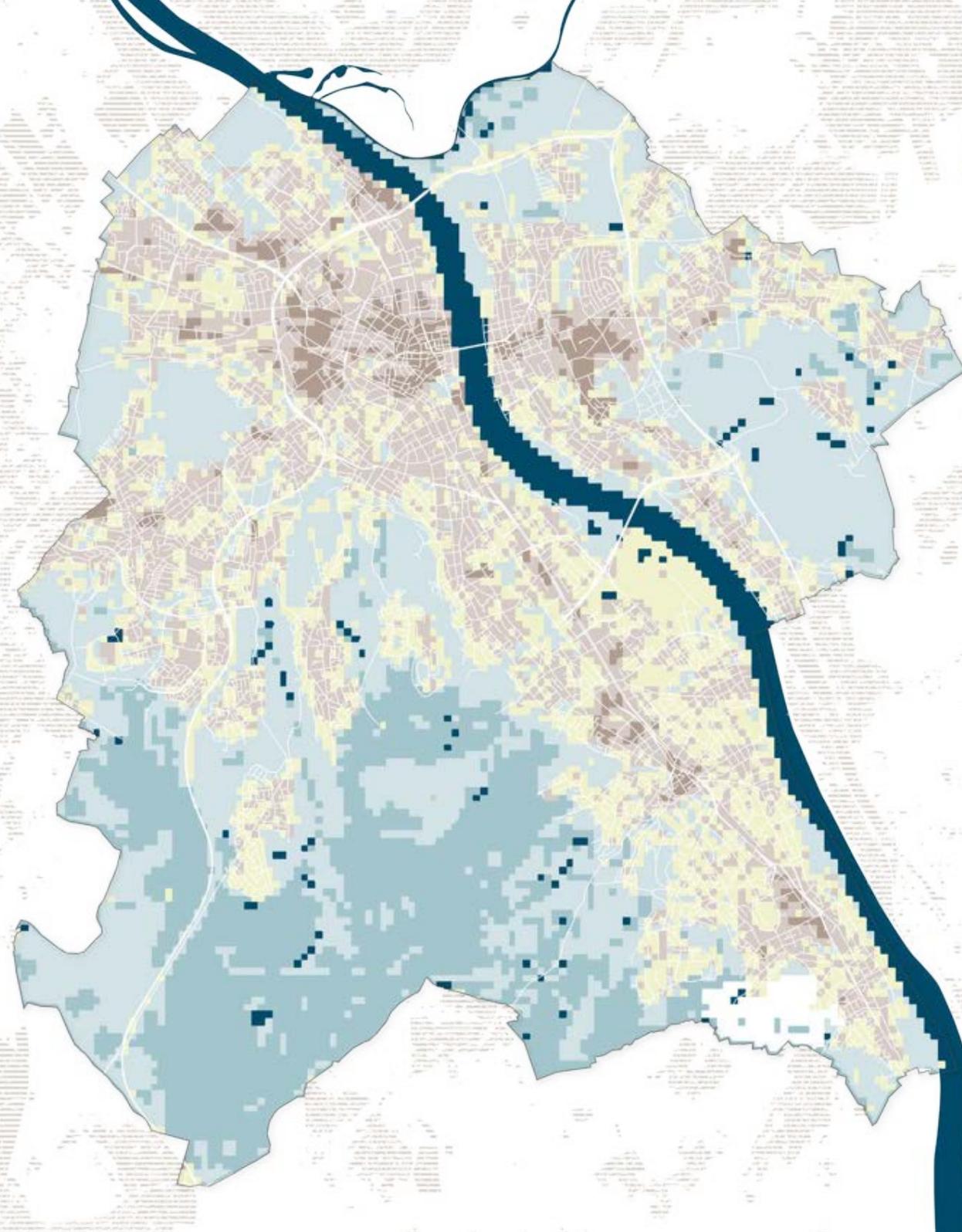
Die dargestellte Bewertung der Dürreempfindlichkeit für forstliche und landwirtschaftliche Standorte wurde von den Bodenexpert*innen des Geologischen Dienstes NRW vorgenommen und basiert auf einer Auswertung der bodenkundlichen Daten in Verbindung mit Klimadaten des Klimaatlas NRW. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass sich die Analysen des Landes nur auf die Außengebiete der Stadt beziehen. Besonders empfindlich gegenüber längeren Trockenperioden sind einzelne Flächen innerhalb oder am Rande des Siedlungskörpers sowie Forstflächen in Hardtberg und einige Ackerflächen in Geislar.

Zur Dürrebelastung bzw. -empfindlichkeit des städtischen Grüns liegen derzeit keine Untersuchungen vor. Aufgrund der Erfahrungen aus der Stadtgrünpflege sowie angesichts der Standortbedingungen in der Stadt (Versiegelung, Bodenverdichtung), lässt sich jedoch vermuten, dass die Trockenstressgefährdung des Stadtgrüns innerhalb des Bonner Stadtraumes vielerorts als kritisch einzuschätzen ist. Dies gilt insbesondere für die dicht bebauten Quartiere bzw. Straßen der Stadt und wird sich im Zuge des Klimawandels weiter verschärfen.

Eigene Kartendarstellung nach Klimaatlas NRW
Stand: März 2023

Legende

- hoch
- mittel bis hoch
- gering bis mittel
- gering



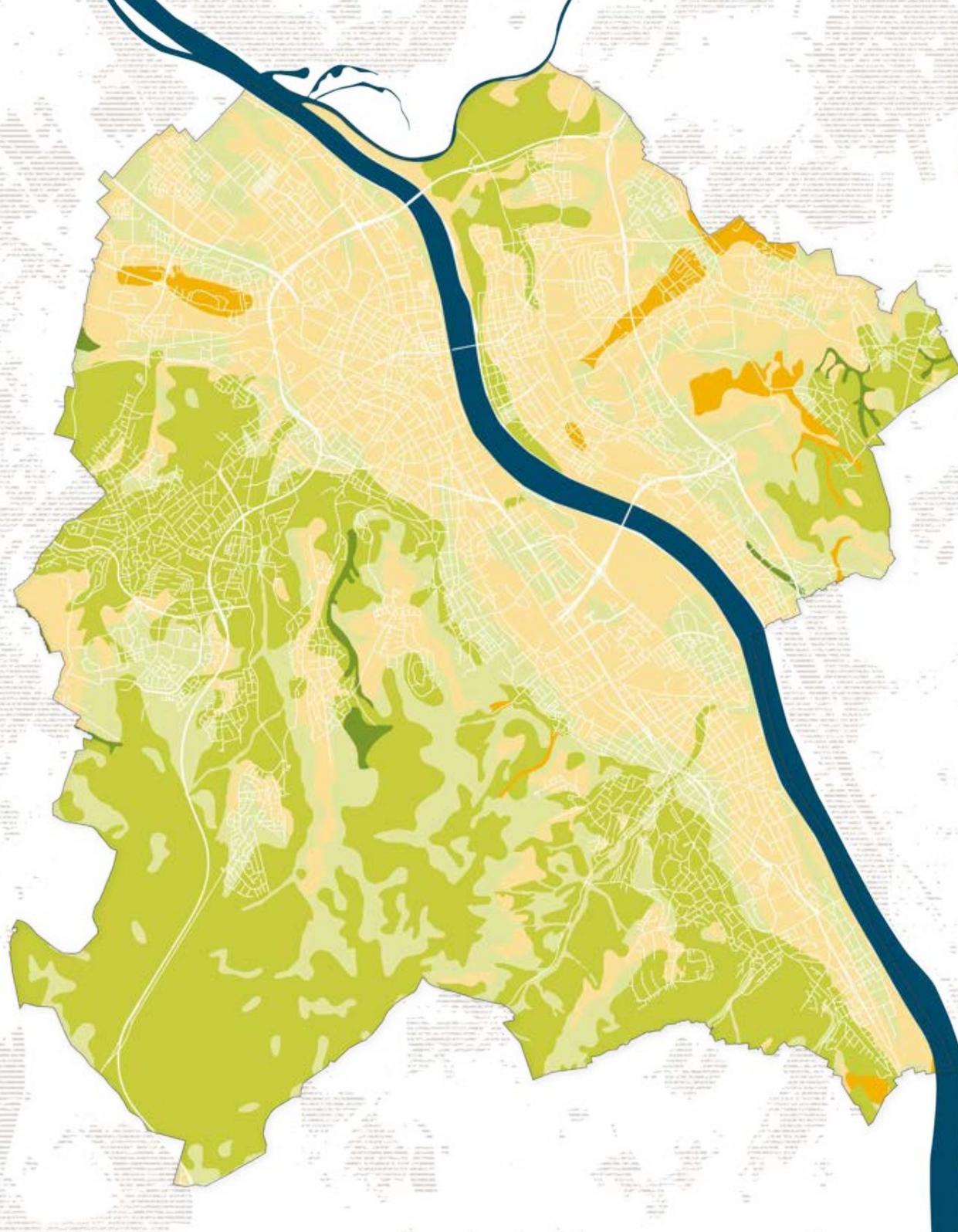
Evapotranspiration

Unter dem Begriff Evapotranspiration werden die Verdunstung von Wasser- und Bodenoberflächen sowie die Transpiration über die Spaltöffnungen (Stomata) von Pflanzen zusammengefasst. Diese Wasserhaushaltsgröße ist also von großer Relevanz zur Beurteilung der Kühlleistung. Im Bonner Stadtgebiet zeichnen sich die Zentrumsbereiche Innenstadt, Bad Godesberg, Beuel und Hardberg auf Grund ihrer Dichte und des hohen Versiegelungsgrad als Flächen mit besonders geringer Evapotranspiration ab. Ebenso sind die Gewerbegebiete in Beuel und in der Bonner Nordstadt betroffen. Im Gegensatz dazu stellt das enorme Grünvolumen des Kottenforsts eine große zusammenhängende Fläche mit hoher Evapotranspirationsleistung dar.

Eigene Kartendarstellung nach Klimaatlas NRW
Stand: März 2023

Legende

- bis 150 mm/a
- 150 bis 300 mm/a
- 300 bis 450 mm/a
- 450 bis 600 mm/a
- 600 bis 750 mm/a
- 750 bis 900 mm/a



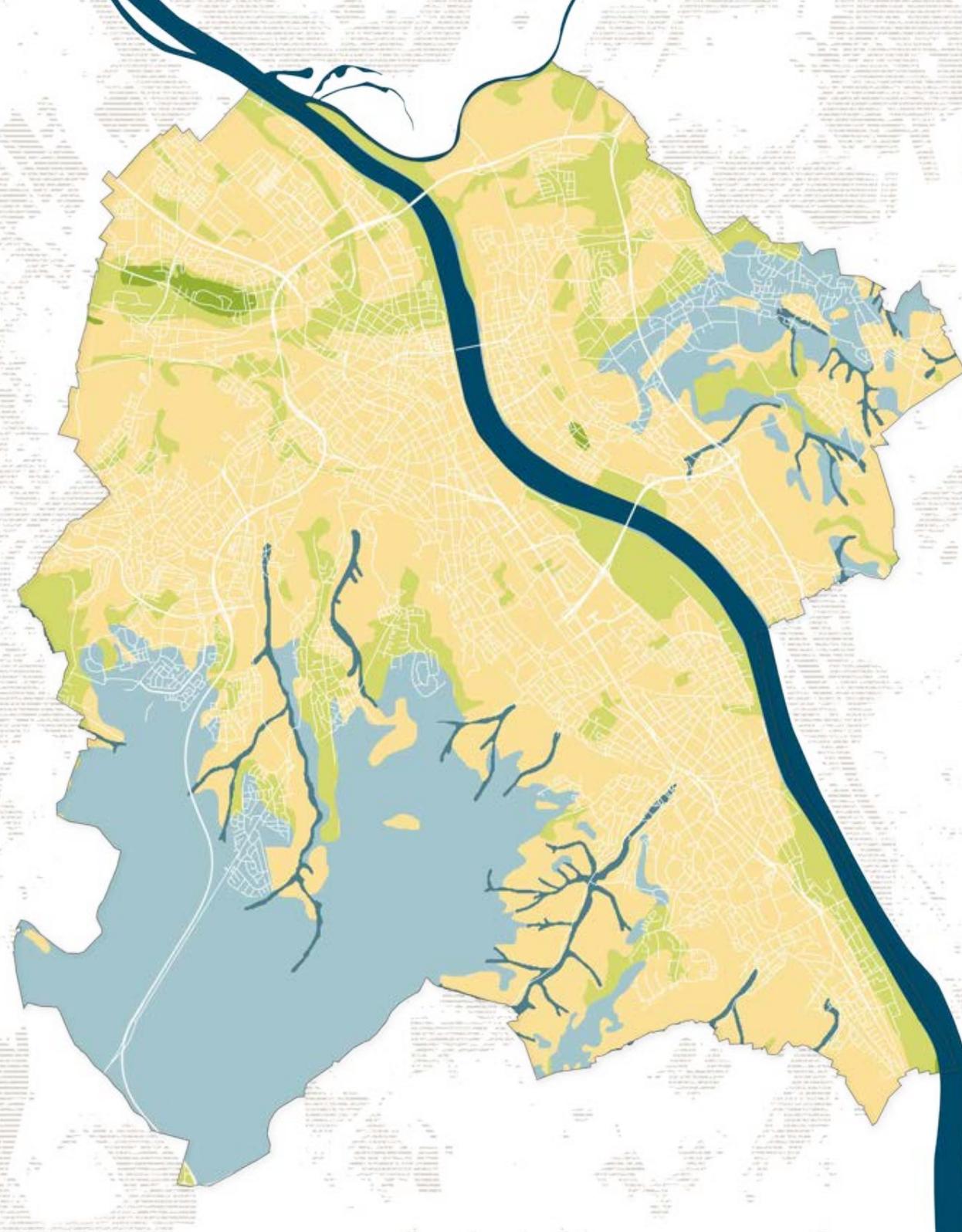
Nutzbare Feldkapazität

Die nutzbare Feldkapazität beschreibt die Wassermenge, die der Boden pflanzenverfügbar speichern kann. Je nach Körnung des Bodens unterscheidet sich die Wassermenge, die in den Poren gegen die Schwerkraft zurückgehalten werden kann. Grundsätzlich verfügt Bonn in weiten Teilen des Stadtgebiets über mittlere bis sehr hohe Feldkapazitäten – mit Blick auf die Schwammstadt gute Voraussetzungen. Insbesondere im Stadtbezirk Hardberg, in einigen Bereichen der westlichen Ortsteile des Bezirks Bonn sowie in Teilen Bad Godesbergs besteht eine sehr hohe Wasserspeicherkapazität des Bodens. Im Gegensatz dazu sind sowohl im Nordosten, als auch im Nordwesten Bonns kleinere Siedlungsbereiche von einer geringen Feldkapazität geprägt. Hier versickert anfallendes Regenwasser schnell ins Grundwasser, sodass die Versorgung des Stadtgrüns mit Wasser (beispielsweise bei Jungbäumen) einer besonderen Aufmerksamkeit bedarf. Inwieweit diese aufgezeigten Eigenschaften für die Schwammstadt zur Verfügung stehen oder aber Hemmnisse durch anthropogene Einflüsse wie Bodenverdichtung oder eingebrachte Schadstoffe bzw. Altlasten bestehen, muss allerdings für einzelne Planungsvorhaben individuell überprüft und bewertet werden.

Eigene Kartendarstellung nach GEOportal.NRW
Stand: März 2023

Legende

- extrem hoch (über 225 mm)
- sehr hoch (175 - 225 mm)
- hoch (125 - 175 mm)
- mittel (75 - 125 mm)
- gering (25 - 75 mm)



Versickerungseignung

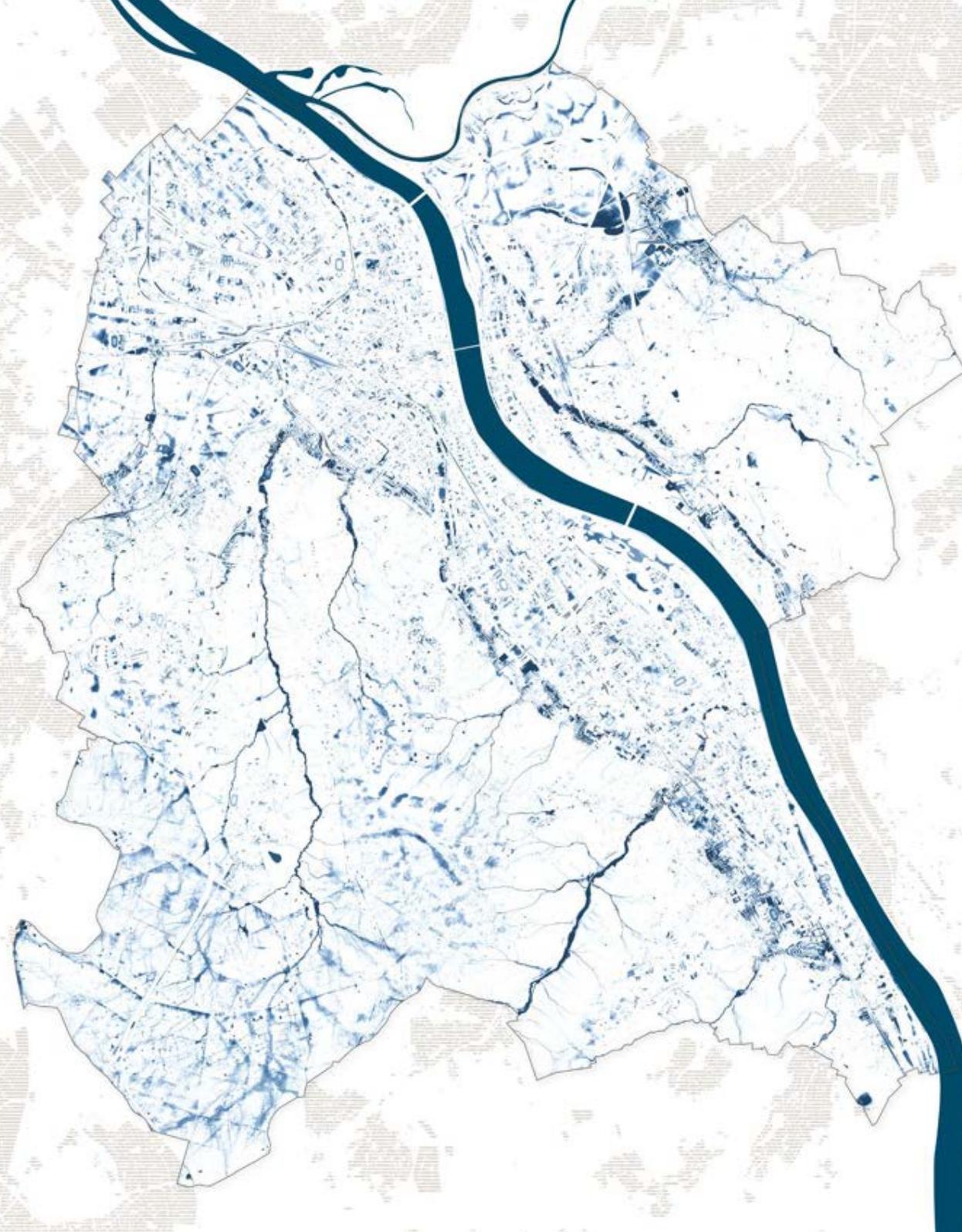
Der überwiegende Teil des Bonner Stadtgebiets ist für die Versickerung von Niederschlagswasser ungeeignet oder sogar im Bereich des Kottenforsts und in Teilen Beuels staunass, sodass für die Versickerung aufwändigere Bewirtschaftungsmaßnahmen mit grosser Ableitung notwendig sind. Die bindigen Böden, die mit Blick auf die Speicherkapazität (nutzbare Feldkapazität, siehe oben) von Vorteil sind, stehen also einer guten Wasserdurchlässigkeit und damit schnellen Versickerung entgegen.

Da das Regenwasser so verstärkt in den oberen Bodenschicht gehalten wird und der Vegetation zur Verfügung steht, ist diese Ausgangslage aus Sicht der Schwammstadt zunächst als günstig zu bewerten. Dort wo eine Versickerung dennoch gewünscht ist, beispielsweise als Überlauf von Zisternen oder anderen Speicherelementen, müssen technische Maßnahmen, wie Mulden-Rigolen-Systeme zum Einsatz kommen. Für eine detaillierte Planung bei konkreten Vorhaben sind allerdings stets zusätzliche und kleinmaßstäbliche Untersuchungen der Bodeneigenschaften notwendig und die Einhaltung der Bodenschutzansprüche zu berücksichtigen.

Eigene Kartendarstellung nach GEOportal.NRW
Stand: März 2023

Legende

- geeignet
- bedingt geeignet
- ungeeignet
- stauass
- grundnass



Überflutungsfahren bei Starkregen

Die Starkregengefahrenkarte stellt dar, wo im Stadtgebiet Überflutungsfahren durch Starkregen entstehen können. Besonders betroffen sind tiefer liegende Geländebereiche. wDiese befinden sich aber nicht nur in niedrig gelegenen Flächen wie beispielsweise dem Altrheinarm im rechtsrheinischen Bonn-Limperich, sondern kommen ebenso in Geländesenken in Kuppen- und auch Hangbereichen vor. Bei der Umsetzung von Schwammstadtbausteinen sollte immer geprüft werden, ob sich ggf. in Kombination durch zusätzliche Rückhaltemaßnahmen Synergiepotenziale zur Unterstützung der Reduzierung der Starkregengefahr ergeben und möglichst ausgeschöpft werden.

Eigene Kartendarstellung nach Daten der Stadt Bonn
(Starkregengefahrenkarte extrem) Stand: März 2023

Legende



4.2 Bisherige Projekte

Obwohl die Stadt Bonn bisher über keine strukturierte strategische Herangehensweise zum Thema Schwammstadt verfügte, setzt sie schon seit längerer Zeit punktuell Bausteine einer klimagerechten Regenwasserbewirtschaftung im Sinne der Schwammstadt um. Sowohl auf Quartiersebene, als auch im kommunalen Hochbau und der Freiraumplanung hat die Stadt Bonn bereits einige (aus der Perspektive der Schwammstadt) vorbildhafte Projekte umgesetzt. Diese sind in der Karte markiert und werden auf den folgenden Seiten kurz beschrieben.

Legende

- 
Städtebauliche Entwicklung
 1. Wohngebiet am Hölder
Mulden-Rigolen Versickerung
 2. R(h)einwohnen - in Umsetzung
Begrünung, Baumpflanzungen und Mulden-Rigolen Versickerung
- 
Öffentliche Freifläche
 1. Pocket Park von-Witzleben-Straße
Entsiegelung, Bepflanzung mit Bäumen und Stauden, Einleitung von Regenwasser
 2. Budafok-Park Budapester Straße
Entsiegelung, Bepflanzung mit Bäumen und Stauden, Integration eines Fontänenfeldes
 3. Kreubergpark Lengsdorf
Feuchtbiotop
- 
Öffentliche Gebäude
 1. Jahnschule
Dachbegrünung und Muldenversickerung
 2. Marie-Kahle-Schule
Dachbegrünung und Rigolenversickerung
 3. Abendgymnasium
Rigolenversickerung
 4. Elisabeth-Selbert Gesamtschule
Dachbegrünung und Rigolenversickerung
 5. Damhalschule
Rigolenversickerung
- 
Straßenräume und Stadtplätze
 1. Stiftsplatz - in Planung
Nutzung von unterirdischen Löschwassertanks als Regenwasserzisternen
- 
Begrünte Haltestellen
- 
Begrünte Gleisabschnitte



70

Eingesetzte Bausteine

Speichern in Mulden

Umsetzungszeitraum

2013-2014

Federführung

Stadtplanungsamt

Aufwendungen

rund 400.000 €

Wohngebiet am Hölder

Im Jahr 2007 wurde für das Wohngebiet am Hölder neues Planungsrecht geschaffen, um im Stadtteil Röttgen neue Baugebiete - insbesondere für junge Familien mit Kindern - ausweisen zu können. Im Rahmen der Neuerschließung wird ein Großteil des Niederschlagswassers, das auf Dach- und Verkehrsflächen anfällt, über Regenwasserkanäle in landschaftlich gestaltete Rückhalte- mulden außerhalb des eigentlichen Siedlungsbereiches abgeleitet. Dort wird das anfallende Niederschlagswasser ortsnahe versickert und somit unmittelbar dem natürlichen Wasserhaushalt zugeführt.



71

Eingesetzte Bausteine

Verdunstungsfähige Beläge
Verdunstungsbeete
Baumpflanzungen
Optimierung des Oberbodens

Umsetzungszeitraum

2022

Federführung

Amt für Umwelt und Stadtgrün

Aufwendungen

Projektvolumen ca. 57.000 €
Finanzierung größtenteils über das Förderprogramm „Klimaresilienz in Kommunen“ im Rahmen der Corona-Hilfe des Landesministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW.

Pocket-Park | Von-Witzleben-Straße

Die Fläche wurde komplett entsiegelt und mit bunt blühenden, insektenfreundlichen Staudenbeeten ergänzt. Zwei neugepflanzte Bäume haben jetzt genügend Platz sich zu entwickeln und spenden künftig Schatten vor Ort. Die Basaltrundbank aus der alten Anlage wurde erhalten und lädt zum Verweilen ein. Die davorliegende Aufenthaltsfläche erhielt ein helles Natursteinpflaster mit wasserdurchlässigen Fugen und wurde mit einem leichten Gefälle in Richtung der Beete angelegt, so dass überschüssiges Regenwasser den Bäumen und Pflanzen zu Gute kommt.



72

Eingesetzte Bausteine

Verdunstungsfähige Beläge
Verdunstungsbeete
Baumpflanzungen
Bewegtes Wasser

Umsetzungszeitraum

2021-2023

Federführung

Amt für Umwelt und Stadtgrün

Aufwendungen

k.A.
Umsetzung im Rahmen des Masterplans „Innere Stadt“

Budafok-Park | Budapester Straße

Unter Beteiligung der Bürger*innen wurde die Grünfläche komplett neu gestaltet. Dabei wurde ein Spielplatz mit großer Kletteranlage, verschiedene Verweilmöglichkeiten und ein Fontänenfeld umgesetzt. Zudem wurden in den Randbereichen blütenreiche und verdunstungsstarke Staudenbeete angelegt sowie 14 klimarobuste Bäume gepflanzt. Insgesamt gibt es in dem Areal jetzt mehr Grün und weniger versiegelte Fläche.



73

Eingesetzte Bausteine

Feuchtbiotop

Umsetzungszeitraum

2023

Federführung

Amt für Umwelt und Stadtgrün

Aufwendungen

k.A.

Kreuzbergpark Lengsdorf

Nachdem im Jahr 2022 drei große Pappeln im Lengsdorfer Kreuzbergpark gefällt werden mussten, wurde die Fläche mit der Anlage eines Feuchtbiotops ökologisch aufgewertet. An der feuchtesten Stelle wurde ein flacher Tümpel ausgehoben, in dem sich austretendes Wasser sammeln kann. Das Ufer ist mit gebietsheimischer artenreicher Vegetation bepflanzt, künftig zahlreichen Tieren rund um den Tümpel als Nahrungsquelle und Unterschlupf dienen.




Eingesetzte Bausteine
Gründach
Speichern in Mulden
Speichern in Rigolen

Umsetzungszeitraum
kontinuierlich

Federführung
Städtisches Gebäudemanagement

Aufwendungen
k.A. (teils investiv, teils konsumtiv)

Schulstandorte
Bei zahlreichen Schulstandorten im Bonner Stadtgebiet setzt das Städtische Gebäudemanagement bereits erfolgreich Bausteine der Schwammstadt für die baulichen Anlagen sowie für die Freianlagen ein. Beispiele sind die Jahnschule, das Abendgymnasium, die Marie-Kahle-Schule, das Elisabeth-Selbert-Gymnasium und die Domhofschule. Hier wurden bereits Neu- und Erweiterungsbauten sowie notwendige Kanalsanierungen als Gelegenheitsfenster genutzt, um extensive Dachbegrünungen sowie Mulden und Rigolen als Speicherungs- und Versickerungsanlagen umzusetzen.

74




Eingesetzte Bausteine
Verdunstungsbeete
Baumpflanzungen
Verdunstungsfähige Beläge
Speichern in Zisternen

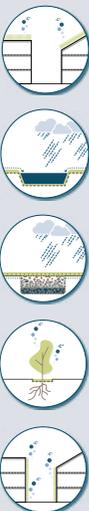
Umsetzungszeitraum
Baubeginn Ende 2024

Federführung
Stadtplanungsamt
Amt für Umwelt und Stadtgrün

Aufwendungen
Projektvolumen ca. 1,9 Mio. €
80% Förderung im Rahmen der Städtebauförderung, Förderung über das BMWBSB-Programm „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“

Stiftsplatz
Für den Stiftsplatz in der Bonner Innenstadt ist eine umfangreiche Umgestaltung vorgesehen. Der aktuell stark versiegelte und als Stellplatzfläche dienende Platz wird ensiegelt, begrünt und mit neuen Baumstandorten ergänzt, sodass ein urbaner Freiraum von hoher Bedeutung für die hitzebelastete Innenstadt Bonns entsteht. Zudem wird aktuell geprüft, inwieweit bestehende unterirdische und nicht mehr benötigte Löschwassertanks als Regenwasserzisternen reaktiviert werden und für die Bewässerung der neu entstehenden Vegetation zum Einsatz kommen können.

76




Eingesetzte Bausteine
Baumpflanzungen
Speichern in Mulden
Speichern in Rigolen
Fassadenbegrünung
Dachbegrünung

Umsetzungszeitraum
Der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 6820-2 wurde im Dezember 2023 vom Rat der Stadt Bonn beschlossen und wird ab 2024 umgesetzt

Federführung
Stadtplanungsamt

Aufwendungen
k.A.

R(h)einwohnen
Der am 12.12.2023 beschlossene Bebauungsplan für das Projekt „R(h)einwohnen“ legt bei der Freiraumgestaltung viel Wert auf eine Durchgrünung des Quartiers. Die Maßnahmen sind im Durchführungsvertrag verbindlich vereinbart. Aussparungen in der Tiefgaragenplanung ermöglichen die Pflanzung von großkronigen Bäumen zwischen den Gebäuden und bieten Flächen für die Regenwasserversickerung im Gebiet. Durch weitere Maßnahmen wie Fassadenbegrünung, Pflanzvorrichtungen an den Balkonen und intensiv begrünte Dachgärten wird ein stark durchgrüntes Quartier mit Schwammstadtpotenzialen vorgesehen.

75




Eingesetzte Bausteine
Grünleise
Grünes Stadtmobiliar

Umsetzungszeitraum
Grünleise: Anfang der 90er Jahre
Haltestellen: seit 2020

Federführung
SWB Bus und Bahn

Aufwendungen
k.A.

Begrünung von Gleisen und Haltestellen der SWB
Die Stadtwerke Bonn Bus und Bahn setzen bereits seit geraumer Zeit sukzessive Bausteine der Schwammstadt an ihren Anlagen um. So kamen bei der Stadtbahnverlängerung nach Auerberg in den 90er Jahren Rasengleise zum Einsatz, die nicht nur einen Beitrag zu einem verbesserten Mikroklima leisten, sondern zudem die Biodiversität verbessern, Feinstaub binden und die Verkehrsfläche optisch aufwerten. Zudem gibt es im Stadtgebiet inzwischen zahlreiche begrünte Haltestellen von Bus und Bahn, die mit einem artenreichen Sedum bepflanzt sind und Regenwasser aufnehmen, speichern und verdunsten.

77

4.3 Zusammenfassende Bewertung

Auf Basis der Grundlagenermittlung wurden mittels einer SWOT-Analyse die Stärken (Strength) und Schwächen (Weaknesses) sowie die Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats) für eine Schwammstadt Bonn untersucht.

Als Stärken wurden die bereits im Bonner Stadtgebiet vorhandenen und wirksamen Potenziale oder Qualitäten einer wassersensitiven Entwicklung, als Schwächen die noch bestehenden Mängel oder Defizite identifiziert. Zur Beurteilung der Stärken war dabei nicht nur von Bedeutung, wodurch die Stadt Bonn in der Vergangenheit profitiert hat, sondern auch, ob zukünftig auf den vorhandenen Stärken aufgebaut werden kann und welche Synergien genutzt werden können. Im Rahmen der Bewertung der Schwächen stand im Vordergrund, wie diese behoben und minimiert werden können.

Während die Stärken und Schwächen den Ist-Zustand und eher stadtbezogene Aspekte beschreiben, zeigen die Chancen und Risiken räumlich übergreifende sowie langfristig zu erwartende Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen auf. Ziel muss es sein, den Nutzen aus Stärken und Chancen zu maximieren und die Verluste aus Schwächen und Risiken zu minimieren.

Stärken

Die Analysen haben verdeutlicht, dass die Stadt Bonn mit Blick auf die Schwammstadt einige Stärken aufweist, auf die im Zuge der Konzeptumsetzung aufgebaut werden kann. Zwar ist die Freiraumverfügbarkeit je Einwohner*in auf Grund der Lage in der dicht besiedelten Region Köln/Bonn vergleichsweise gering, jedoch weist die Stadt Bonn laut IFS Monitoring 2017 eine größtenteils sehr gute Erreichbarkeit der Erholungsflächen auf [12]. Das vorhandene Stadtgrün übernimmt an vielen Stellen in Bonn bereits heute eine wichtige Rolle zur Kühlung des urbanen Raumes und als Aufenthaltsort für die Bonner Bevölkerung an heißen Tagen. Diese Funktion gilt es im Kontext des Klimawandels durch einen weiteren Ausbau der blauen und grünen Infrastrukturen sowie durch eine fachgerechte Pflege des Grünbestandes in Bonn zu erhalten und zu stärken.

Als weitere Stärke der Stadt mit Blick auf die Umsetzung der Schwammstadt ist die umfangreiche Wissensbasis

(mit Bezug zum Klimawandel) zu nennen, die in den vergangenen Jahren innerhalb der Stadtverwaltung durch zahlreiche Projekte aufgebaut wurde (z.B. ZURES, MUTABOR). Hinzu kommen zahlreiche Konzepte mit Bezug zum Bonner Stadtgrün, deren Umsetzung vielfältige Synergiepotenziale mit der Schwammstadt Bonn bieten. Besonders hervorzuheben sind hier beispielsweise der Bonner Freiraumplan, der Grünrahmenplan Bundesviertel und das Stadtbaumkonzept.

Nicht zuletzt sind auch die Bodeneigenschaften in Bonn – aus Sicht der Schwammstadtidee – als positiv zu bewerten. Die Stadt weist zwar relativ ungünstige Bedingungen für eine Regenwasserversickerung auf, jedoch zahlt sich – dem gegenüber stehend – die relativ hohe nutzbare Feldkapazität für den Rückhalt des pflanzenverfügbaren Regenwassers im Oberboden aus.

Schwächen

Den oben genannten Stärken aus Sicht der Schwammstadt stehen auch einige Schwächen gegenüber. Zunächst ist festzustellen, dass die Stadt Bonn als Großstadt an vielen Stellen durch eine hohe Bebauungsdichte und einen starken Versiegelungsgrad gekennzeichnet ist. Diese Tatsache lässt sich auch an den im Zuge von ZURES und MUTABOR erarbeiteten Klimaanalysen und Entwicklungsszenarien ablesen. Schon heute ist der Anteil klimatischer Defiziträume im Bonner Stadtgebiet sehr groß. Mit dem Klimawandel wird die sommerliche Hitzebelastung in der Stadt mit sehr großer Wahrscheinlichkeit weiter zunehmen. Angesichts des enormen Wachstumsdrucks in der Region Köln/Bonn und der zunehmenden Raumnutzungs-konkurrenzen des Stadtgrüns im Zuge der Innenentwicklung und Nachverdichtung wird sich dieser Zustand mit großer Wahrscheinlichkeit noch zusätzlich verschärfen.

Als eine weitere Schwäche mit Blick auf die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen in Bonn ist der vergleichsweise hohe Anteil an Altstandorten und Altlastenverdachtsflächen in Bonn zu sehen. Insbesondere auf denjenigen Flächen, wo aufgrund von Altlasten keine Entsiegelung oder Versickerung möglich ist, sind die Handlungsmöglichkeiten für die Schwammstadt beschränkt bzw. häufig mit höheren Kosten verbunden.

Chancen

Mit Blick auf die Zukunft zeigen sich für die Umsetzung der Schwammstadt Bonn einige Chancen. Zwar steht das städtische Grün unter einem erheblichen Siedlungsdruck in der wachsenden Stadt Bonn. Andererseits bietet die damit verbundene Transformationsdynamik zahlreiche Gelegenheitsfenster für eine zeitnahe und schrittweise Umsetzung kleiner Maßnahmenbausteine der Schwammstadt im Zuge der Realisierung öffentlicher und privater Bauvorhaben. Die in den letzten Jahren bereits erfolgreich in Bonn umgesetzten Projekte mit Bezug zur Schwammstadt (Kapitel 4.2) veranschaulichen die Qualitäten, die durch eine Integration der Regenwasserbewirtschaftung in die Stadt-, Freiraum und Gebäudeplanung erzeugt werden können.

Langfristig werden sich auch im Zuge der Mobilitätswende weitere Chancen für die Integration von Schwammstadtbausteinen im öffentlichen Raum bieten. Ausgehend von der erwarteten teilweisen Verlagerung der Nahmobilität auf den Umweltverbund (ÖPNV, Sharing, Fuß- und Radverkehr) und einer verstärkten Bündelung des ruhenden Verkehrs werden sich langfristig mancherorts im Stadtraum Optionen zur Neuaufteilung von Straßenräumen bieten. Dabei kann neuer Raum für blau-grüne Infrastrukturen geschaffen werden.

Auch die politischen Rahmenbedingungen können als Chance für die Schwammstadt Bonn bewertet werden. Angesichts der wachsenden gesellschaftlichen Sensibilität bezüglich der Notwendigkeit der Klimafolgenanpassung genießt das Thema Schwammstadt eine wachsende Aufmerksamkeit und Akzeptanz in der Lokalpolitik sowie in der Bonner Bevölkerung. Auch auf der Landes- und Bundesebene werden in der Form von Gesetzen, Richtlinien und Förderprogrammen sukzessive Rahmenbedingungen geschaffen, mit denen die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen erleichtert und beschleunigt werden kann.

Risiken

Die Umsetzung der Schwammstadt ist jedoch auch mit gewissen Risiken verbunden. An erster Stelle sind hier die Kosten zu nennen. Der Klimawandel sowie der steigende Nutzungsdruck auf die blau-grünen Infrastrukturen in Bonn bewirkt bereits heute, dass eine nachhaltige Bestandssicherung der öffentlichen

Grün- und Wasserflächen mit erhöhten Aufwendungen für die Grünflächenpflege und -instandsetzung (inkl. Bewässerung) einhergeht. Die Ressourcen für die Grünpflege in Bonn sind begrenzt. Sofern davon ausgegangen werden kann, dass sich das Grünvolumen in der Stadt im Zuge der Umsetzung der Schwammstadt noch weiter vergrößern wird, sind die dadurch entstehenden finanziellen Mehrkosten und personellen Ressourcenbedarfe bislang nicht abgesichert.

Mit Blick auf die Neuschaffung grün-blauer Infrastrukturen können (vor allem im Bestand) die Herstellungskosten mit einigen Ungewissheiten und Zusatzinvestitionen verbunden sein. Insbesondere im Zusammenhang mit der Altlastensanierung oder der Regenwasserbehandlung können hier z.T. erhebliche Mehrkosten entstehen. Im Wohnungsbau besteht darüber hinaus ein Konflikt zwischen dem Vorsatz einer kostengünstigen Wohnraumbereitstellung und der Zielstellung, im Zuge von Bauvorhaben höhere Ansprüche an das Grünvolumen und an die Grünqualität zu stellen.

Nicht zuletzt bestehen bei manchen Akteursgruppen in der Stadt noch Vorbehalte gegenüber dem Leitbild bzw. gegenüber manchen Bausteinen der Schwammstadt. So zum Beispiel regen sich teilweise Widerstände, sobald die Begrünung von Straßenräumen zulasten von Stellplätzen durchgeführt werden soll. Darüber hinaus werden regelmäßig Bedenken gegenüber einer Gebäudebegrünung (z.B. Dichtigkeit, Schäden an Gebäudehülle, Schädlinge), gegenüber Feuchtbiotopen (z.B. Mücken etc.) oder Speicherrigolen (z.B. Systemversagen, Baumgesundheit, Vernässung, Überflutungsgefahren) geäußert, denen in Zukunft verstärkt begegnet werden muss.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet kann die Ausgangslage für die „Schwammstadt Bonn“ angesichts der der räumlichen Ausgangsbedingungen, der Transformationsprozesse und der breiten Akzeptanz als relativ günstig bewertet werden. Die größten Herausforderungen liegen in der Lösung von Raumnutzungs-konkurrenzen (insb. Wohnraum, ruhender Verkehr) sowie in der Entwicklung möglichst kosteneffizienter und konfliktfreier Maßnahmen.



79

Klimagerechte Stadt- und Freiraumgestaltung („Wassersensitive Stadt“)

Für eine erfolgreiche Umgestaltung Bonns in eine Schwammstadt (als Teil einer wassersensitiven Stadt, siehe Abbildung 79) ist es von zentraler Relevanz, dass die Anforderungen der Klimaanpassung und insbesondere die Möglichkeiten zum Einsatz von Regenwasser für die Hitze- und Trockenheitsvorsorge stärker als bisher in sämtlichen flächenrelevanten Planungsprozessen im urbanen Raum eingebunden werden.

Ausgehend von den in Kapitel 2 beschriebenen allgemeinen Zielen der Schwammstadt und unter Berücksichtigung der Ausgangslage (Kapitel 4) wurde in diesem Zusammenhang eine strategische Leitkarte für die Schwammstadt Bonn erarbeitet (Kapitel 5.2). Diese formuliert und verortet Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Klimaanpassungsziele im Rahmen der Stadt- und Freiraumplanung und stellt Bereiche in Bonn dar, in denen eine Umsetzung der in Kapitel 3 beschriebenen Bausteine zur Hitze- und Trockenheitsvorsorge besonders erforderlich bzw. zielführend ist. Die Auswahl dieser „Fokusräume“ ergibt sich zum einen aus der Betroffenheit der Gebiete

(z.B. Versiegelungs- und Bebauungsdichte, Hitzebelastung, Dürreempfindlichkeit) sowie zum anderen aus besonderen Eignungskriterien bzw. Potenzialen für eine Maßnahmenumsetzung (z.B. stark frequentierte Orte, unbegrünte Gleistrassen etc.).

In einer weiteren Karte wurden, in enger Abstimmung mit der Arbeits- und Steuerungsgruppe, diejenigen anstehenden Planungs- und Bauvorhaben in Bonn zusammengetragen und dargestellt, die ein realistisches Gelegenheitsfenster bzw. mögliche Anknüpfungspunkte für eine schrittweise Umsetzung der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt bieten (Kapitel 5.3). Das Kartenwerk umfasst dabei sowohl ausgewählte informelle und formelle Planverfahren (Masterpläne, Bebauungspläne) als auch konkrete Projekte der Stadt Bonn im Bereich der Straßenumgestaltung, der Freiflächengestaltung (z.B. Spielplätze, Parkanlagen) und der Planung öffentlicher Bauvorhaben (z.B. Schulen). Alle hier dargestellten Projektvorhaben bieten zeitnah die Möglichkeit, Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen der Planung und Umsetzung zu integrieren.

5 Strategie

EXKURS: Klimaanpassung als zentraler Bestandteil der mehrfachen Innenentwicklung

Die Stadt Bonn steht vor großen Herausforderungen: Einerseits wird der Anspruch verfolgt, die hohe Lebensqualität in der Stadt vor dem Hintergrund des Klimawandels und dessen Folgen zu sichern. Dabei ist als planerische Aufgabe vordringlich, die Stadt durch die Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen an die sich ändernden jahreszeitlichen Niederschlagsverteilungen sowie an die zunehmende Überwärmung der Siedlungsflächen anzupassen.

Die Stadt Bonn steht vor der großen Herausforderung, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, indem zusätzliche Flächen für den Gewerbe- und Wohnungsbau bereitgestellt und die Infrastrukturen saniert und ausgebaut werden. Angesichts der Zielsetzung eines effizienten Umgangs mit Flächenressourcen gilt es dabei, die Flächeninanspruchnahme für Siedlungszwecke zu minimieren, zugleich aber dafür Sorge zu tragen, dass für verschiedene Bevölkerungsgruppen und Unternehmen ein adäquates

Angebot an Wohn- und Arbeitsgebieten geschaffen wird. Dies betrifft sowohl untergenutzte Quartiere und Konversionsflächen im Bestand als auch Siedlungsarrondierungen. Diese Standorte sollten als kompakte gemischte Quartiere im Sinne des Leitbildes der „Stadt der kurzen Wege“ entwickelt werden.

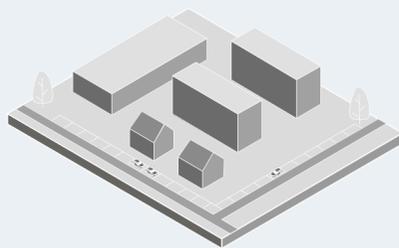
Auf den ersten Blick besteht somit ein Zielkonflikt zwischen höherer baulicher Dichte und den genannten Maßnahmen der wassersensitiven Stadtentwicklung, die darauf abzielt, Niederschlagswasser dort zwischenzuspeichern, zu verdunsten oder zu nutzen, wo es anfällt. Mit wachsender Verdichtung und Versiegelung von Flächen nehmen die Gefahren von thermischen Belastungen und Überflutungen durch Starkregen oder Hochwasser zu. Durch den Verlust von Freiflächen verschlechtern sich die Lebensbedingungen und die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel wird gemindert. Um die gesunden Lebens- und Arbeitsverhältnisse in Bonn trotz des enormen Entwicklungsdrucks

zu sichern, müssen die unterschiedlichen Raumnutzungsansprüche integrierter und multifunktionaler betrachtet werden. Um auf städtebaulicher Ebene eine Balance zwischen dem steigenden Siedlungsdruck (und der daraus resultierenden Flächenneuinanspruchnahme) und dem Schutz und Erhalt von unversiegelter und damit verdunstungsstarker und versickerungsgerechter Freiflächen zu finden, bedarf es einer „mehrfachen Innenentwicklung“. Diesem integrierten Leitprinzip entsprechend, muss eine dichte und gemischte Innenentwicklung in Bonn immer mit einer Ergänzung und Qualifizierung der grün-blauen Infrastrukturen sowie mit einer Erhöhung nachhaltiger und klimaschonender Mobilitätsoptionen kombiniert werden. Nur so lassen sich die möglichen negativen Folgen städtebaulicher Verdichtung von vornherein minimieren. Es gilt also nach wie vor an dem Leitbild der Innenentwicklung festzuhalten und Nachverdichtung als eine Chance zu betrachten, den Bonner Siedlungsbestand an die vielschichtigen Herausforderungen der Zukunft anzupassen. (Abbildung 80).

Das Prinzip der mehrfachen Innenentwicklung ist im Rahmen des Agglomerationskonzeptes des Region KölnBonn e.V. als ein integriertes Entwicklungsprinzip für die Bestandsentwicklung, aber auch für Flächenneuausweisungen in der Region beschrieben worden. Es wurde 2022 in Form einer Planungshilfe für die regionsangehörigen Kommunen durch Hinweise für eine erfolgreiche Umsetzung konkretisiert.

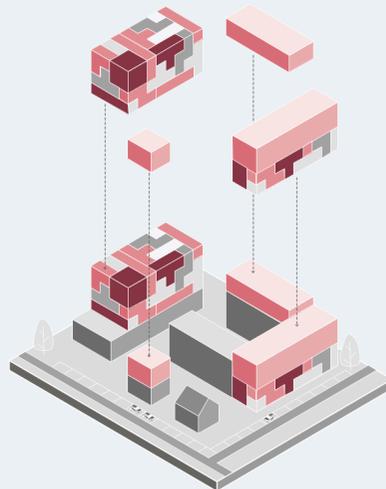
Die Stadt Bonn bekennt sich bereits seit geraumer Zeit zum Prinzip der mehrfachen Innenentwicklung und unterstreicht es im Rahmen diverser politisch beschlossener Leitlinien, Zielsetzungen und Konzepte. Mit dem Leitbild der Stadt Bonn zu Klimaschutz und Klimaanpassung (DS 190114) als Teil der Nachhaltigkeitsstrategie (DS 1812770) sowie dem 2023 beschlossenen Klimaplan 2035 (DS 222006) und dem Zielbeschluss zur Klimaanpassung (DS 231893) wurden bedeutende Ziele formuliert, die Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung in verschiedenen fachlichen Planungen erfordern.

Fokus auf den Bestand
(„Innen- vor Außenentwicklung“)



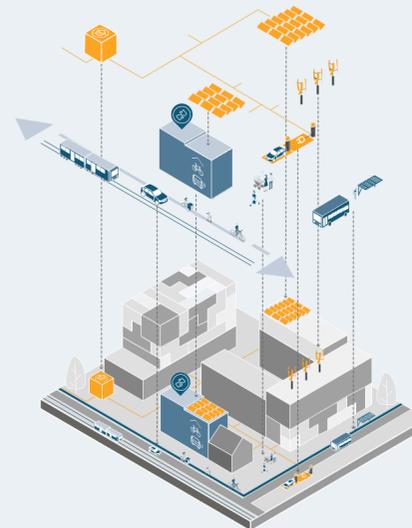
Identifizierung der Potenziale für eine Innenentwicklung

Flächeneffizienz
(„Kompakte Stadt der kurzen Wege“)



Erhöhung der Bebauungsdichte und der Nutzungsvielfalt

Klimaschutz
(„Klimaneutrale Stadt“)



Erweiterung klimaschonender Energie- und Mobilitätsformen

Klimaanpassung
(„Schwammstadt“)



Verdichtung und Qualifizierung blauer und grüner Infrastrukturen

5.1 Leitkarte für die Schwammstadt Bonn

Diese Karte formuliert Handlungsempfehlungen für die Schwammstadt im Rahmen der Stadt- und Freiraumplanung. Sie unterscheidet unterschiedliche Freiraum- und Siedlungstypen und stellt Bereiche dar, in denen Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt besonders zielführend sind („Fokusräume“).

Legende

Ausführliche Planungshinweise auf den nachfolgenden Seiten.

Freiflächen

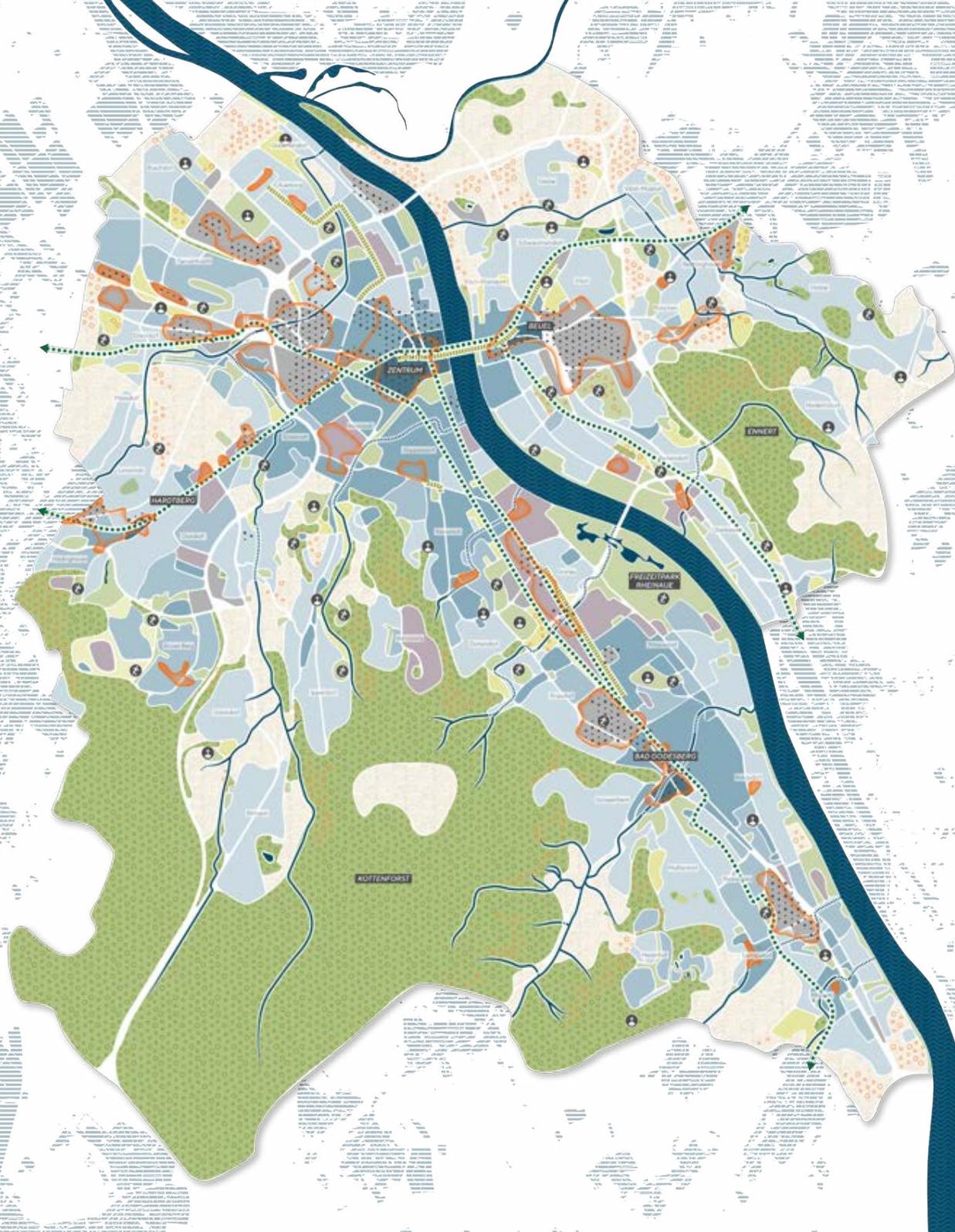
-  Öffentliche Grün- und Freiflächen
-  Stehende Gewässer
-  Fließgewässer
-  Waldgebiete
-  Ackerflächen und Grünland
-  Kleingärten

Siedlungsflächen

-  Innenstadtbereiche und Ortsteilzentren
-  Dicht bebaute Wohn- und Mischgebiete
vorangig geschlossene Bauweise
-  Locker bebaute Wohnsiedlungen
vorangig Zeilen, Reihen und Großwohnsiedlungen
-  Ein- und Zweifamilienhausgebiete
vorangig offene und niedrige Bauweise
-  Büro-, Verwaltungs- und Universitätsstandorte
-  Gewerbegebiete

Fokusräume mit erhöhter Handlungspriorität („hotspots“)

-  Besonders hitzebelastete Standorte
-  Besonders düregefährdete Gebiete
-  Gebiete mit einer besonders geringen Evapotranspirationsleistung
-  Stark frequentierte Radrouten
-  Gleisabschnitte mit Begrünungspotenzial
-  Stark frequentierte Sportstätten
-  Von Flächenreduzierung und Teilschließungen betroffene Friedhöfe



Freiflächen



81



82



83

Öffentliche Grün- und Freiflächen

Die öffentlichen Grünflächen (Parkanlagen, Sport- und Spielflächen) bilden wichtige Naherholungsorte für die Bonner Stadtbevölkerung. Im Kontext der Klimaanpassung stellen sie während Hitzeperioden insbesondere tagsüber durch die Verschattungs- und Verdunstungsleistung der Vegetation kühle Rückzugsorte im Bonner Stadtgebiet dar.

Oberstes Ziel für diese Flächen aus Sicht der Schwammstadt ist es, eine ausreichende und kontinuierliche Bewässerung des Grüns in Trockenperioden sicherzustellen, um so die Vitalität der Pflanzen und deren Kühlleistung zu fördern. Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Erhöhung der Verdunstungskühlung in öffentlichen Grün- und Freiflächen sind:

- Anpassung der Bodeneigenschaften und des Porengefüges zur Verbesserung der nutzbaren Feldkapazität in den Grünflächen
- Anpassung der Vegetation durch Einsatz von trockenheitsresistenten Arten und Sorten
- Anlage bzw. Erweiterung offener Wasser- bzw. Verdunstungsflächen (z.B. Teiche, Weiher, Feuchtbiotope) in öffentlichen Grünanlagen
- Integration von bewegten Wasserelementen (z.B. Brunnen, Fontänenfelder, Wasserspielplätze etc.) an stark frequentierten Orten
- Dezentrale Bereitstellung großformatiger Speicherelemente (z.B. Baumtanks, Teiche, Zisternen etc.) mit Entnahmestellen für die Grünbewässerung

Stehende Gewässer

Die offenen Stehgewässer in Bonn leisten als Verdunstungsflächen einen wichtigen Beitrag zur Kühlung der Stadt. Sie sollen daher erhalten und, soweit möglich, erweitert und ergänzt werden. Außerdem soll die Zugänglichkeit der Gewässer als Abkühlungsorte für die Bonner Stadtbevölkerung weiterhin gewährleistet und bei Bedarf verbessert werden.

Besonders effektiv für die Verdunstungskühlung sind Wasserflächen, die quer zur Hauptwindrichtung ausgerichtet sind. Sinnvolle Maßnahmen zur Sicherstellung und Erhöhung der Kühlleistung stehender Gewässer sind:

- Bepflanzung der Uferbereiche mit verdunstungsstarker Vegetation und/oder Einsatz von schwimmenden Vegetationsinseln
- Vermeidung der Austrocknung der Gewässer (z.B. durch gezielte Nachspeisung mit gespeichertem Regenwasser aus Zisternen oder Rigolen)
- Schaffung von Entnahmestellen an dafür geeigneten Gewässern, um das gespeicherte Wasser zur Bewässerung des Stadtgrüns nutzbar zu machen

Fließgewässer

Auch die Fließgewässer in Bonn erfüllen im Kontext der Klimaanpassung eine wichtige Funktion als kühlende lineare Elemente im Stadtraum. Insbesondere für die derzeit kanalisiert und verrohrten Bäche soll geprüft werden, ob eine Offenlegung realisierbar ist. Dadurch kann die verdunstungskühlende Funktion der Bäche im Sinne der Schwammstadt erhöht werden.

Gleichzeitig können durch eine naturnahe Gestaltung der Fließgewässer neue Lebensräume für Tiere und Pflanzen entstehen sowie attraktive Aufenthaltsräume für die Bonner Bevölkerung geschaffen werden.



84



85



86

Kleingärten

Die Kleingartenanlagen in Bonn bilden insbesondere an heißen Tagen wichtige Rückzugsorte für die Bonner Stadtbevölkerung. Sie tragen zur wohnortnahen Erholung bei, sind Lebensraum für Flora und Fauna und wirken sich als bepflanzte Grünflächen positiv auf das Bonner Stadtklima aus. Zudem verfügen sie, wie innerstädtische Grünflächen, über eine gesellschaftliche Wohlfahrtswirkung.

Mit der Neuaufstellung des Bonner Kleingartenentwicklungsplanes sollen 2024 Perspektiven für die Bonner Kleingärten für die nächsten 20 Jahre aufgezeigt werden. Dabei bieten sich auch Synergiepotenziale mit der Schwammstadt. Um im Zuge der Klimaanpassung eine ausreichende und kontinuierliche Bewässerung der Vegetation in Trockenperioden sicherzustellen, sollte in diesen Gebieten insbesondere die private Versiegelung von Flächen vermieden und die Speicherung und Nutzung von Regenwasser zu Bewässerungszwecken (über Regentonnen, Zisternen) gefördert werden.

Waldgebiete

Die Waldgebiete des Kottenforstes und des Siebengebirges bilden qualitativ hochwertige Naherholungsgebiete für die Bonner Stadtbevölkerung. Jedoch stehen diese Forstflächen durch anhaltende Hitze und Trockenheit als Folge des Klimawandels zunehmend unter Druck. Aktuelle Möglichkeiten der Bewässerung von Waldflächen stellen keine sinnvolle und wirtschaftliche Lösung dar. Stattdessen soll ein schrittweiser Umbau zu standortgerechten und klimastabilen Mischwäldern erfolgen, die eine höhere Wasserspeicherkapazität und Resilienz gegenüber Trockenstress aufweisen als beispielsweise artenarme Kiefern- oder Fichtenforste.

In Ergänzung soll innerhalb des Bonner Siedlungskörpers die Möglichkeit zur Anlage von „Tiny Forests“ als Klimaanpassungsmaßnahme geprüft werden. Diese gedeihen bereits auf kleineren Brachflächen ab 200 m². Mit der entsprechenden Bearbeitung des Bodens speichern sie Wasser und entfalten somit ein hohes Kühlpotenzial im Quartier und bilden zudem stabile Ökosysteme.

Ackerflächen und Grünland

Auf den landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen sowie in den offenen Landschaften im Bonner Stadtgebiet hängt die Vitalität der Pflanzen während Hitzewellen und Dürreperioden nicht nur vom Niederschlag, sondern vor allem auch von der Beschaffenheit und von der Bearbeitung des Bodens ab.

Bei der herkömmlichen Landwirtschaft kann durch das tiefe Pflügen und die Verdichtung des Bodens als Folge des Einsatzes schwerer Maschinen die Stärke des humosen Oberbodens reduziert werden, wodurch auch das Wasserspeichervermögen deutlich abnehmen kann. In diesen Bereichen besteht im Zuge der Klimaanpassung die Aufgabe, neben der dezentralen Speicherung von Regenwasser für die Bewässerung und einer angemessenen, rücksichtsvollen Bewirtschaftung der Flächen vor allem darin, die Resilienz der Kulturpflanzen gegenüber Klimaeinflüssen zu erhöhen (z.B. durch die Erhöhung des Humusgehaltes, die Anpassung von Fruchtfolgen und Sortenwahl sowie der Bodenbearbeitung).

Siedlungsflächen



Innenstadt und Ortsteilzentren

Die Bonner Innenstadt sowie insbesondere die Ortsteilzentren in Beuel und Bad Godesberg sind von einer dichten Bebauung sowie von einem hohen Versiegelungsgrad mit vergleichsweise wenig Grün geprägt. Sie bilden dadurch Hitzeinseln in der Stadt und weisen aufgrund der Versiegelung eine geringe Evapotranspiration und damit kaum Verdunstungskühlung auf.

Aufgrund ihrer zentralen Versorgungsfunktion und der hohen Arbeitsplatzdichte sind die Bereiche vor allem tagsüber stark frequentiert. Der erhöhte Handlungserfordernis für eine Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt steht eine hohe Flächenknappheit gegenüber, was insbesondere multifunktionale Lösungen erforderlich macht. Hier stehen insbesondere die folgenden Schwammstadt-Maßnahmen im Fokus:

- Begrünung von Straßenräumen (z.B. durch den Rückbau von Stellplätzen) mit klimaresistenten, schattenspendenden Bäumen oder mit straßenbegleitenden, verdunstungsfähigen Pflanzbeeten (inkl. Rigolen)
- Einsatz von grünem Stadtmobiliar im Zuge der Freiraumgestaltung
- Integration von bewegten Wasserelementen (z.B. Brunnen, Fontänenfelder etc.) zur Kühlung stark frequentierter Plätze
- Schaffung dezentraler (unterirdischer) Rigolen und Zisternen mit Entnahmestellen für die Bewässerung des Stadtgrüns („Baumtanksstellen“)
- Maßnahmen zur Gebäudebegrünung (bei Neubau möglichst ergänzt durch Speicher- und Rückhaltekörpern auf Dachflächen bzw. durch Zisternen im Wurzelraum der Grünfassaden)

Dicht bebaute Wohn- und Mischgebiete

Diese an die Innenstadt angrenzenden Siedlungsbereiche sind vorrangig durch eine ichte Bebauung der Gründerzeit oder der Nachkriegszeit geprägt. Sie sind dabei gekennzeichnet durch eine größtenteils geschlossene Bebauung entlang der Straßenräume und durch teilweise stark versiegelte Innenhöfe.

Als gemischt genutzte Gebiete mit Wohnen, Gewerbe und Einzelhandel sind die Gebiete sowohl tagsüber als auch nachts stark frequentiert. Im Sinne der Schwammstadt bietet sich hier vorrangig die Umsetzung der folgenden Klimaanpassungsmaßnahmen an:

- Begrünung von Straßenräumen (z.B. durch den Rückbau von Stellplätzen) mit klimaresistenten, schattenspendenden Bäumen oder mit straßenbegleitenden, verdunstungsfähigen Pflanzbeeten (inkl. Rigolen)
- Entsigelung und Begrünung von Innenhöfen und Vorgärten
- Maßnahmen zur Gebäudebegrünung (bei Neubauten möglichst ergänzt durch Speicher- und Rückhaltekörpern auf Dachflächen bzw. durch Zisternen im Wurzelraum der Grünfassaden)
- Schaffung dezentraler (unterirdischer) Rigolen und Zisternen im Straßenraum oder in Innenhöfen mit Entnahmestellen für die Bewässerung des Stadtgrüns

Locker bebaute Wohnsiedlungen

Diese Siedlungen sind vorwiegend durch offene Bebauungsstrukturen wie Zeilen-, Reihen- und Großwohnsiedlungen (vorwiegend aus der Nachkriegszeit) geprägt. Sie zeichnen sich dabei durch einen hohen Anteil halböffentlicher bzw. gemeinschaftlicher Grünflächen aus, die zum Teil untergenutzt sind. Aufgrund der vorwiegenden Wohnfunktion sind diese Gebiete insbesondere abends und nachts bevölkert. Im Kontext der Klimaanpassung sollen hier die folgenden Schwammstadtmaßnahmen im Fokus stehen:

- (Teil-)Entsigelung und Begrünung von gemeinschaftlichen Freiflächen (z.B. Garagenhöfe/Stellplatzanlagen)
- Abkopplung von (wenig belasteten) Straßen- und Dachabflüssen vom öffentlichen Entwässerungssystem und Sammlung in (unterirdischen) Rigolen und Zisternen im Straßenraum oder in Freiflächen zur Bewässerung in Trockenzeiten
- Maßnahmen zur Gebäudebegrünung (bei Neubau inkl. Prüfung der Schaffung von Speicher- und Rückhaltekörpern auf Dachflächen für die Grünbewässerung oder im Neubau als Brauchwasser im Gebäude)
- Begrünung dezentraler (unterirdischer) Rigolen und Zisternen im Straßenraum (z.B. durch den Rückbau von Stellplätzen) mit klimaresistenten, schattenspendenden Bäumen oder mit straßenbegleitenden, verdunstungsfähigen Pflanzbeeten (inkl. Rigolen)

Ein- und Zweifamilienhausgebiete

Die locker bebauten Ein- und Zweifamilienhausgebiete in Bonn sind durch freistehende Einzel- und Doppelhäuser und durch eine Durchgrünung mit privaten Gartenflächen geprägt. Aufgrund der vorwiegenden Wohnfunktion sind diese Gebiete insbesondere abends und nachts bevölkert. Geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt sind:

- Abkopplung der Straßenabflüsse vom öffentlichen Entwässerungssystem und Sammlung in (unterirdischen) gemeinschaftlichen Rigolen und Zisternen im Straßenraum oder in Freiflächen zur Bewässerung des Stadtgrüns in Trockenzeiten
- Abkopplung von Grundstücks- bzw. Dachflächenabflüssen vom öffentlichen Entwässerungssystem und Sammlung in privaten Zisternen oder Rigolen (z.B. für die Gartenbewässerung oder u.U. im Neubau als Brauchwasser im Gebäude)
- Begrünung von Flachdächern, Garagen und Carports
- (Teil-)Entsigelung und Begrünung von Vorgärten

Büro-, Verwaltungs- und Universitätsstandorte

Die Stadt Bonn ist, insbesondere durch die Zeit als Regierungssitz, durch einen außergewöhnlich hohen Anteil an Büro- und Verwaltungsgebäuden geprägt. Vor allem das Bundesviertel beherbergt zahlreiche Wirtschafts-, Kongress-, Kultur- und Regierungseinrichtungen. Neben den ausgedehnten Bürostandorten prägt auch die Universität mit ihren fünf Campus-Arealen das Bonner Stadtgebiet. Dazu zählen auch das Universitätsklinikum auf dem Bonner Venusberg sowie zahlreiche außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Die Bewohner*innenzahl liegt in vielen dieser Gebiete stark unter dem städtischen Durchschnitt. Dagegen ist die Anzahl der Beschäftigten und Besucher*innen, die sich vor allem tagsüber in diesen Gebieten aufhalten, überdurchschnittlich hoch.

Besonders geeignete Schwammstadtmaßnahmen zur Klimaanpassung in diesen Bereichen sind:

- Schaffung kühler Aufenthaltsbereiche in Gebieten mit einer hohen Arbeitsplatz- und Besucher*innendichte, z.B. durch die Anlage offener Wasserflächen, bewegter Wasserelemente (Brunnen etc.) oder schattenspendende Bepflanzung (Bäume, Mobiliar etc.) mit hoher Kühlleistung
- Rückbau bzw. (Teil-)Entsigelung von Park- und Verkehrsflächen (z.B. durch Stapelung von Stellplätzen in zentralen Parkhäusern) sowie Einsatz verdunstungsfähiger Grünelemente
- Maßnahmen zur Gebäudebegrünung (bei Neubau inkl. Prüfung der Schaffung von Speicher- und Rückhaltekörpern auf Dachflächen für die Grünbewässerung oder im Neubau als Brauchwasser im Gebäude)

Gewerbegebiete

Diese Siedlungsbereiche sind durch gewerbliche und industrielle Nutzungen geprägt und zeichnen sich in der Regel durch eine offene Bebauung mit großkörnigen Gebäudestrukturen sowie ausgedehnten Lager- und Parkflächen mit einem hohen Versiegelungsgrad und einem geringen Anteil an Grünflächen aus. Aufgrund der Versiegelung heizen sich die Gewerbegebiete in Bonn besonders stark auf und sind als Arbeitsstandorte zudem tagsüber stark frequentiert. Sinnvolle Maßnahmen zur Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt in diesen Bereichen sind:

- Rückbau bzw. (Teil-)Entsigelung von Park- und Verkehrsflächen (z.B. durch Stapelung von Stellplätzen in Parkhäusern oder Quartiersgaragen)
- Gebäudebegrünung: Gewerbehallen mit geringer bzw. keiner Dachneigung eignen sich besonders für eine Dach- und Fassadenbegrünung, vor allem bei Neubauten
- Abkopplung (und u.U. Reinigung) von wenig belasteten Abflüssen zur Speicherung in Zisternen (Bewässerung, Brauchwassernutzung)
- Schaffung kühler Aufenthaltsbereiche in Gebieten mit einer hohen Arbeitsplatzdichte (z.B. durch die Anlage offener Wasserflächen oder schattenspendende Bepflanzung mit hoher Kühlleistung)

Fokusräume mit erhöhter Handlungspriorität



Besonders hitzebelastete Standorte

Diese Bereiche sind, gemäß der vorliegenden Stadtklimaanalysen für Bonn, heute während Hitzeperioden tagsüber durch eine ungünstige oder sehr ungünstige humanbioklimatische Situation und somit durch eine hohe thermische Belastung gekennzeichnet (siehe Karte Hitzebelastung auf den Seiten 60–61). An diesen Standorten sind Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt zur Verbesserung des Mikroklimas durch Verdunstungskühlung bei Hitze besonders zielführend.



Besonders dürregefährdete Gebiete

Diese vorwiegend landwirtschaftlichen (braun) und forstlichen Bereiche (grün) verzeichnen eine hohe bzw. sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Dürre, also unterdurchschnittlichen Niederschlägen über eine längere Zeit. (siehe Karte Dürreempfindlichkeit auf den Seiten 62–63). In diesen Bereichen sind Schwammstadt-Maßnahmen zur Speicherung von Regenwasser zur Versorgung der Vegetation in Trockenzeiten aus Sicht der Klimaanpassung in Bonn besonders notwendig und zielführend.



Gebiete mit einer besonders geringen Evapotranspirationsleistung

Diese Gebiete im Bonner Stadtraum sind gekennzeichnet durch eine tatsächliche Verdunstung (Evaporation und Transpiration) von weniger als 150 mm pro Jahr (siehe Karte Evapotranspiration auf den Seiten 64–65). Dies deutet auf einen Mangel an Vegetation oder offenen Gewässern hin, sodass auch nur in geringem Maße eine Kühlung durch Verdunstung stattfinden kann. Zur Klimaanpassung in diesen Bereichen sind Schwammstadt-Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstungsleistung (insbesondere eine Entsiegelung und Begrünung von Flächen) besonders zielführend.



Stark frequentierte Radrouten

Die Hauptradrouten in Bonn bilden (insbesondere im Sommer) wichtige, viel genutzte und vor allem nachhaltige bzw. klimaschonende Verkehrswege. Daher sollten die Radwege entlang dieser Routen attraktiv gestaltet und im Sinne der Klimaanpassung möglichst von verschattender und/oder transpirierender Vegetation gesäumt werden, die ein angenehmes Befahren auch in Hitzeperioden ermöglicht. Insbesondere die Haltebereiche bzw. Stellflächen an Kreuzungspunkten bieten sich für Schwammstadtmaßnahmen zur lokalen Kühlung an.



Gleisabschnitte mit Begrünungspotenzial

Insbesondere im dicht bebauten innerstädtischen Raum der Stadt können grüne Gleisstrassen die Abschnitte optisch aufwerten. Zudem haben sie das Potenzial, zahlreiche positive Effekte auf das Stadtklima, das Regenwassermanagement, die Biodiversität und für die Feinstaubbindung zu erzielen. Für die Stadt Bonn wurde bereits eine Potenzialanalyse zur Begrünung von Bahntrassen durchgeführt. Die in der Karte markierten Abschnitte sind gemäß der Untersuchung aufgrund ihrer Lage und ihrer baulichen Konstruktion grundsätzlich für eine Gleisbegrünung geeignet. Das Potenzial einer Erhöhung des Grünvolumens durch eine Gleisbegrünung sollte in Kooperation der Stadtverwaltung und der Stadtwerke ausgeschöpft und eine Umsetzung im Zuge der Klimaanpassung aktiv vorangetrieben werden.



Stark frequentierte Sportstätten

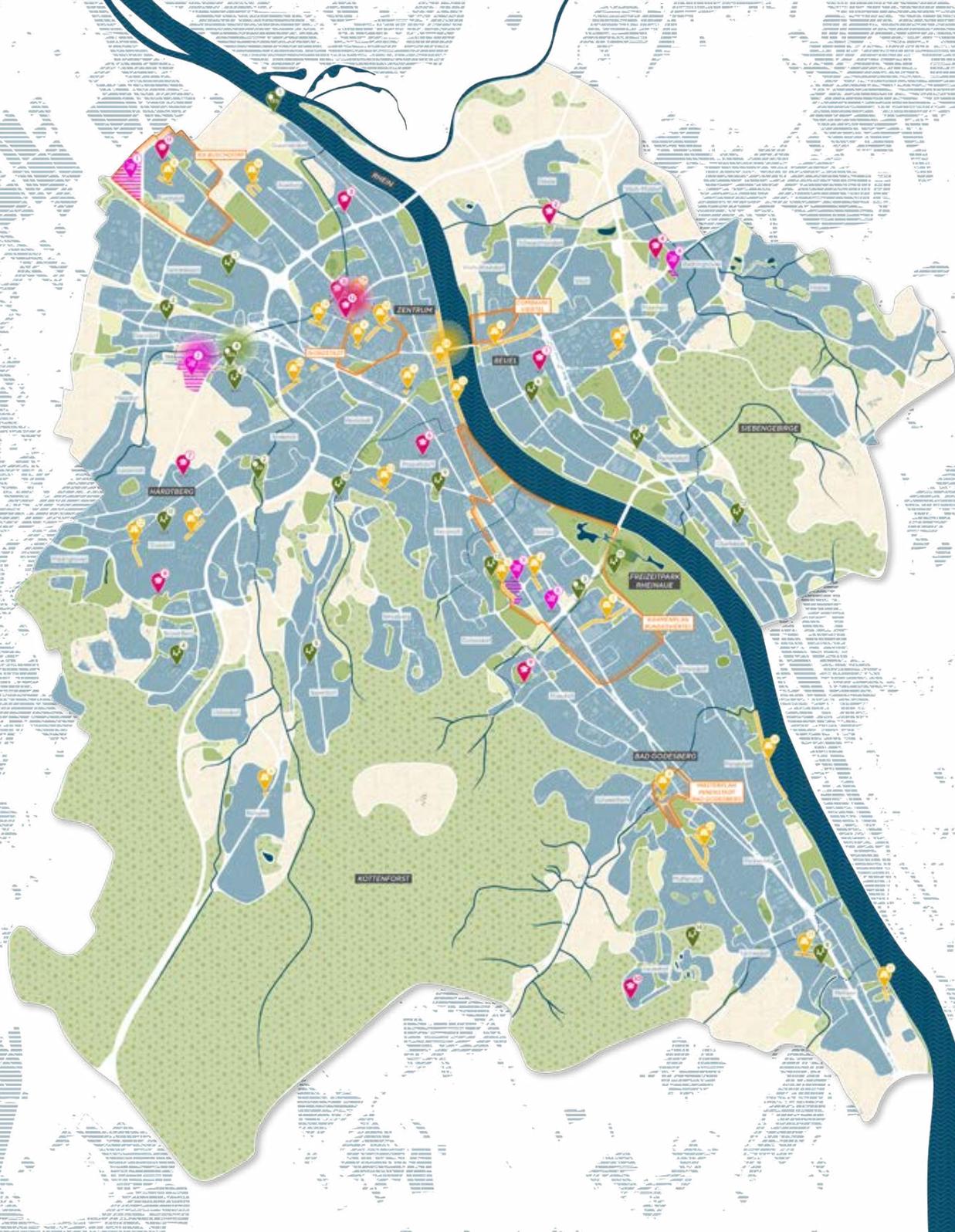
Die größeren Sportstätten in Bonn sind viel genutzte Freiflächen und stellen wichtige Treffpunkte für die Bonner Stadtbewohner dar. Im Sinne der räumlichen Klimaanpassung sollten insbesondere die Aufenthaltsbereiche von verschattender und transpirierender Vegetation gesäumt werden. Zudem ist, dort wo möglich, auf den Einsatz von Kunstrasen zu verzichten, da dieser sich im Vergleich zu natürlichen Rasenflächen stärker aufheizt und keine Kühlleistung erbringen kann. Anfallendes Regenwasser sollte im Sinne der Schwammstadt vom Kanalnetz abgekoppelt und bei geeigneten Bodeneigenschaften vor Ort versickert, oder in Zisternen zur späteren Nutzung gespeichert werden.

Friedhöfe mit Flächenpotenzialen

Seit mehreren Jahren vollzieht sich (durch den Rückgang der Erd- gegenüber Feuerbestattungen) ein Kulturwandel im Friedhofswesen, der sinkende Flächenbedarfe zur Folge hat. Das Bonner Friedhofskonzept hat bereits Flächen identifiziert, die künftig nicht mehr für Bestattungen in Anspruch genommen werden. Diese sollten als öffentliche Freiflächen mit ihrer stadtklimatischen Bedeutung und Erholungsfunktion für die Bewohner*innen erhalten und qualifiziert werden.

5.2 Gelegenheitsfenster für die Schwammstadt

In dieser Karte sind ausgewählte anstehende Projekte und Planungen in Bonn markiert, die ein mögliches und realistisches Gelegenheitsfenster für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt bieten. Die markierten Projektvorhaben wurden im Rahmen der Konzepterstellung durch die beteiligten Fachämter ausgewählt. Die Karte bildete die Grundlage für die Auswahl der 5 Modellprojekte (vgl. Kapitel 7) (Stand August 2023)



Legende

Ausführliche Legende auf den nachfolgenden Seiten.

-  Informelle Planungen
-  Bebauungspläne
-  Gebäude und Freianlagen Schulen und Kitas
-  Verkehrsflächen
-  Öffentliche Grünflächen | Spiel- und Sportflächen
-  Öffentliche Grünflächen | Parks

Projekte und Planungen mit Potenzialen für die Klimaanpassung (Stand August 2023)



 Informelle Planungen

1. Rahmenplan Bundesviertel
2. Masterplan Bad Godesberg
3. Integriertes Entwicklungskonzept Buschdorf
4. Bönnsche Viertel - Nordstadt
5. Bönnsche Viertel - Com-bahnviertel

  Bebauungspläne

1. Rosenfeld
2. Alte Stadtgärtnerei
3. Urban Dott
4. Wilhelm-Flohe-Straße, Pützchen/ Bechlinghoven
5. Landesbehördenhaus

 Gebäude und Freianlagen
Schulen und Kitas

1. Schulstandort Rölsdorfstr.
2. Adelheidisschule
3. Heinrich-Herz Berufskolleg
4. IGS- Beuel
5. Ludwig-Erhard Berufskolleg
6. Clara-Schumann-Gymnasium
7. Helmholtz-Gymnasium
8. Kita Ossietzkystraße
9. Kita Margaretenstraße
10. Kita Pappelweg
11. Kita Von-den-Driesch-Straße
12. Karlsschule



 Verkehrsflächen

1. Friedrich-Breuer-Straße
2. Karl-Marx-Straße
3. Heinemannstraße
4. Am Fronhof, Theaterplatz Richtung Am Kurpark
5. Christian-Miesen-Straße, HKW Süd bis Dottendorfer Straße
6. Kurfürstenplatz, Reichsstraße bis Heidegartenstraße
7. Wesselstraße (Uni trifft City)
8. Klosterweg, Otto-Hahn-Straße bis Aegidienstraße
9. Oppenhoffstraße
10. Heerstraße, Vorgebirgsstraße bis Kölnstraße
11. Nibelungenstraße, Gunterstraße bis Viktor-Schnitzler-Straße
12. Weierbornstraße
13. Rheinuferpromenade Innenstadt
14. Rheinuferpromenade Bad Godesberg
15. Chlodwigplatz
16. Insterburgerstraße
17. Maarstraße
18. Schieffelingsweg
19. Vorgebirgsstraße
20. Immenburgstraße
21. Honnefer Straße
22. Deutschherrenstraße und Röntgenstraße
23. Bennaerstraße
24. Rheingasse

 Spiel- und Sportflächen

1. Landsberger Straße
2. Haberstraße
3. Auf dem Hügel
4. Morseweg
5. Am Krümpel
6. Rilkestraße
7. Sonnenberg
8. Honnefer Straße
9. Reuterpark
10. Clemens-August-Platz
11. Königsberger Weg
12. Alsstraße/Büchelstraße
13. Christian-Miesen-Straße
14. Sportanlage Drachenpark Heiderhof
15. Wasserspielplatz Quasi

 Parks

1. Rheingärten
2. Endenicher Park
3. Grünzug Annaberger Bach
4. Offenlegung Endenicher Bach



Die Strategie einer klimaangepassten Stadt- und Freiraumplanung im Sinne der Schwammstadt soll dauerhaft in der Stadt Bonn verankert werden. Im vorherigen Kapitel wurden mit der Leitkarte für die Schwammstadt differenzierte Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der zuvor beschriebenen Schwammstadtziele als zentraler Baustein der räumlichen Klimaanpassung in Bonn formuliert und verortet. Mit der Karte der Gelegenheitsfenster wurden zudem mögliche Anknüpfungspunkte für eine schrittweise Umsetzung von Klimaanpassungsprojekten im Bonner Stadtraum dargestellt. Dieser strategische und projektbezogene Ansatz wird im folgenden durch einen umsetzungsorientierten Katalog von Maßnahmen ergänzt, durch die eine effektive und flächendeckende Umsetzung der planerischen Ziele und Handlungsempfehlungen unterstützt werden kann.

Der Katalog (siehe rechts) fokussiert sich auf solche Maßnahmen, welche die Bonner Stadtverwaltung in eigener Regie und/oder mit externen Kooperationspartner*innen umsetzen kann. Dabei werden sowohl unmittelbar realisierbare als auch perspektivisch anzugehende Lösungen zur Klimaanpassung berücksichtigt. Der Maßnahmenkatalog umfasst zudem nicht nur neue Maßnahmen, sondern baut zum Teil auch auf bereits durchgeführte bzw. auf laufende Aktivitäten auf.

Es wird aufgezeigt, welche Möglichkeiten die Stadt Bonn hat, die Rahmenbedingungen für die räumliche Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt zu unterstützen und somit zur Resilienz der Stadt beizutragen. Die einzelnen Maßnahmen werden dabei den drei Ebenen bzw. Handlungsfeldern der städtischen Einflussnahme zugeordnet, die sich entweder auf kommunale Liegenschaften und Infrastrukturen („selber umsetzen“), auf Gebietskulissen der Stadtentwicklung und Stadtplanung („fordern und verhandeln“) oder auf private Grundstücke und Gebäude („informieren und aktivieren“) beziehen.

Der Maßnahmenkatalog wurde in enger Abstimmung mit den zuständigen Fachämtern der Bonner Stadtverwaltung entwickelt. Im Ergebnis wurden zehn Maßnahmen identifiziert, die eine flächenhafte und kontinuierliche Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Zuge der Stadt- und Freiraumplanung in Bonn unterstützen.

Die durch die beteiligten Fachämter ausgewählten Maßnahmen werden auf den folgenden Seiten übersichtlich in Steckbriefen beschrieben. Darin wird aufgezeigt, welche Fachbereiche an einer Umsetzung der Maßnahme zu beteiligen sind und in welchem Zeithorizont die Umsetzung erfolgen soll. Hierbei wird zwischen einer kurzfristigen (Ressourcen sind vorhanden), einer mittelfristigen (Umsetzung erfolgt nach Bereitstellung von Personal-/Finanzressourcen) sowie einer langfristigen (hohes Planungs-/Abstimmungserfordernis) Umsetzungsperspektive unterschieden.

Maßnahmenkatalog

HANDLUNGSFELD 1:

Kommunale Liegenschaften und Infrastrukturen

- **M1:** Anpassung vorhandener Standards und Richtlinien für öffentliche Bauvorhaben in Bonn
- **M2:** Erfassung und Bewertung von Entsiegelungs- und Schwammstadtpotenzialen
- **M3:** Umsetzung der Schlüsselprojekte des Bonner Freiraumplanes im Sinne der Schwammstadt
- **M4:** Ergänzung neuer Baumstandorte gemäß dem Bonner Stadtbaumkonzept
- **M5:** Abkopplung und Nutzung von Regenwasserabflüssen auf städtischen Betriebshöfen
- **M6:** Instandsetzung und Reaktivierung von Wasserspielen im Bonner Stadtraum

HANDLUNGSFELD 2:

Stadtentwicklung und Stadtplanung

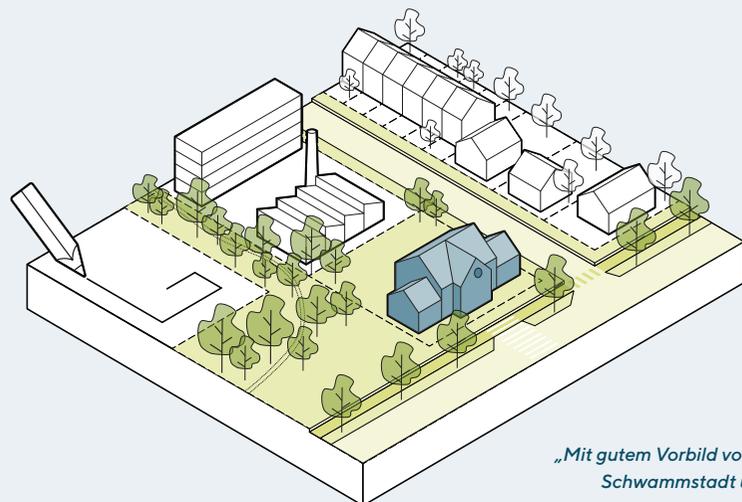
- **M7:** Ergänzung der planerischen Steuerinstrumente um Ziele und Aspekte der Schwammstadt
- **M8:** Festlegung von Kriterien für Wettbewerbe und Vergabeverfahren

HANDLUNGSFELD 3:

Private Liegenschaften und Gebäude

- **M9:** Fortführung und Aufstockung vorhandener Förderprogramme zur Klimaanpassung in Bonn
- **M10:** Beratung von Immobilieneigentümer*innen und Mieter*innen zu Fragen der Klimaanpassung

6.1 Handlungsfeld 1: Kommunale Liegenschaften und Infrastrukturen



„Mit gutem Vorbild vorangehen – Schwammstadt umsetzen!“

Der Gestaltung und Sanierung kommunaler Straßen- und Freiräume in Bonn (Grün- und Parkanlagen, Sport- und Spielflächen, Friedhöfe) kommt bei einer klimaangepassten Stadtentwicklung eine besondere Bedeutung zu. Im öffentlichen Raum bieten sich viele Möglichkeiten für eine dezentrale nachhaltige Bewirtschaftung des Regenwassers zur Versorgung des urbanen Grüns, zur Grundwasserneubildung, zur Erhöhung der Verdunstungsleistung und damit zur Verbesserung des Stadtklimas. Die Minderung der thermischen Belastung öffentlicher Räume in Hitzeperioden durch Schwammstadt-Bausteine ist nicht nur für die Aufrechterhaltung ihrer Funktion als Aufenthalts- und Transitraum wichtig. Sie ist auch maßgeblich für die Erhaltung eines gesunden Wohnumfeldes. Insbesondere die sensiblen Bevölkerungsgruppen in Bonn sind auf die Schaffung gesunder klimatischer Verhältnisse im öffentlichen Raum angewiesen. Auch bei der Errichtung bzw. bei der Sanierung öffentlicher Gebäude und Außenanlagen in Bonn bieten sich Potenziale, durch eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung den Schutz vor klimatischen Einflüssen bei Hitze, Trockenheit oder auch bei Starkregen zu erhöhen.

Die Stadt Bonn hat in den letzten Jahren auf konzeptioneller Ebene bereits erste Grundlagen für die Klimaanpassung im öffentlichen Raum geschaffen. So definieren sowohl der Bonner Freiraumplan als auch das aktualisierte Stadtbaumkonzept erste Pilotmaßnahmen der klimagerechten Stadt- und Freiraumplanung sowie neue Qualitätsanforderungen für das Stadtgrün in Bonn, die Synergien mit der Schwammstadt entfalten können.

Im Rahmen der fachübergreifenden Arbeitsgruppe zum Schwammstadtkonzept wurde diskutiert, durch welche weiteren Stellschrauben die Rahmenbedingungen für eine effektive Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im öffentlichen Raum und auf städtischen Liegenschaften verbessert werden können. Im Ergebnis wurden Maßnahmen formuliert, durch die eine breite Umsetzung der Schwammstadtziele bei kommunalen Gebäude- und Freiraumplanungen gewährleistet werden kann. Durch eine für die Öffentlichkeit sichtbare Eigeninitiative kann die Stadt Bonn ihrer Vorbildfunktion bei der Klimaanpassung gerecht werden und die Wahrnehmung bzw. Akzeptanz der Schwammstadt in der Bonner Bevölkerung fördern.



M1

Anpassung vorhandener Standards und Richtlinien für öffentliche Bauvorhaben in Bonn

Um Ihrer Vorbildfunktion bei der Klimaanpassung gerecht zu werden und die Sichtbarkeit der Umsetzung zu erhöhen ist es von zentraler Bedeutung, dass künftig bei allen kommunalen Bauvorhaben (Gebäude- und Freiraumplanung) Qualitätsstandards umgesetzt werden, die den Anforderungen der wassersensitiven Stadtentwicklung gerecht werden. Zur Sicherstellung der Kriterien ist es erforderlich, dass die Aspekte der Klimaanpassung explizit in den kommunalen Richtlinien enthalten sind.

Die „Planungs- und Ausführungshinweise für Dach- und Fassadenbegrünungen, Niederschlagsentwässerung und Freiflächen an städtischen Gebäuden sowie Grünflächen“ des städtischen Gebäudemanagements (SGB) wurde zuletzt im August 2023 aktualisiert. Sie enthalten in ihrer derzeitigen Fassung bereits sehr viele Schnittstellen zur Klimaanpassung und zu den im Schwammstadtkonzept formulierten Zielen und Lösungsansätzen. Bei der Gestaltung von Kindergärten und Schulen sind die jeweiligen SGB-Hinweise „Neubau Freianlagen – Planungs-, Bau-, Ausführungs- und Ausstattungsstandards“ zu beachten. Auch diese werden derzeit aktualisiert und können einen expliziten Bezug zur Klimaanpassung bzw. zum Schwammstadtkonzept herstellen.

Die „Bautechnischen Grundsätze und Standards der Bundesstadt Bonn für den Bau und die Sanierung von Straßenanlagen“ stellen in ihrer derzeitigen Fassung keinen Bezug zu den Klimaanpassungszielen der Stadt Bonn her. Hier empfiehlt sich zur Sensibilisierung die Ergänzung um Aspekte einer klima- und wassersensiblen Straßenraumgestaltung (z.B. Ausschöpfung von Entsiegelungspotenzialen, Anforderungen an Baumstandorte, Öffnung der Bordsteine in gering belasteten Abflussbereichen, Einsatz verdunstungsstarker Beläge etc.).

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Städtisches Gebäudemanagement
- Tiefbauamt

Weitere Beteiligte

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Referenzen

- Freie und Hansestadt Hamburg (2015): Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen – Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung
- Landeshauptstadt Dresden (2019): Richtlinie „Dresden baut grün“
- Regenwasserhandbuch SBH und RISA (2013): Ganzheitlicher Umgang mit Niederschlag an Hamburger Schulen



108



109

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Tiefbauamt
- Stadtplanungsamt
- Sport und Bäderamt

M2

Erfassung und Bewertung von Entsiegelungs- und Schwammstadtpotenzialen

Die Entsiegelung und Begrünung von Flächen bildet, insbesondere im Bestand, eine zentrale Maßnahme, um die Stadt Bonn an den Klimawandel anzupassen und das Ziel der Schwammstadt zu erreichen. Aufgrund ihrer Knappheit sind die wenigen Entsiegelungspotenziale in Bonn für hochwertige Begrünungsmaßnahmen zu nutzen, die möglichst einen zusätzlich Mehrwert für weitere kommunale Entwicklungsziele erzeugen.

Bisher wurden größere Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen in Bonn vorwiegend einzelfallbezogen durchgeführt (z.B. im Rahmen von Ersatzpflanzungen von städtischen Bäumen), ohne dass im Vorfeld eine strategische Suche und Abgrenzung der in Frage kommenden Flächen stattgefunden hätte. Eine verstärkte Realisierung von Entsiegelungsmaßnahmen und die Umsetzung von Schwammstadtbausteinen im Bonner Siedlungsbestand wird erst dann möglich sein, wenn die in Frage kommenden Flächen bekannt und systematisch hinsichtlich ihrer Eignung geprüft sind.

Um künftig die Bemühungen zur Entsiegelung und Begrünung zu verstärken wäre die Einrichtung einer „Taskforce“ (1-2 Personen Vollzeit) empfehlenswert. Diese könnte künftig im Rahmen regelmäßiger Ortsbegehungen die Potenziale für eine Entsiegelung, für neue Baumstandorte (siehe Maßnahme M4) und für Speichermöglichkeiten von Regenwasser erfassen, planen, mit allen Beteiligten abstimmen und umsetzen. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf den aus den Klimaanalysekarten hervorgehenden Hitzehotspots. Als Ergänzung zum Stadtbaumkonzept sollen Orte mit hohem Versiegelungsgrad entsiegelt, begrünt und nach Möglichkeit mit einem Baum bepflanzt werden. Hierunter fallen vor allem Flächen, wie überbreite Wege in Kreuzungsbereichen oder großflächig schraffierte Straßenbereiche. Zusätzlich soll die Begehung genutzt werden, den Zustand des Stadtgrüns und die Funktionstüchtigkeit vorhandener Schwammstadt-Bausteine zu überprüfen.

M3

Umsetzung der Schlüsselprojekte des Bonner Freiraumplanes im Sinne der Schwammstadt

Der Bonner Freiraumplan formuliert als Rahmenkonzept eine Vielzahl von Handlungsfeldern und Entwicklungszielen, die für eine Sicherung und Qualifizierung der Bonner Freiraumstrukturen sorgen und in den kommenden Jahren verfolgt werden sollen. Eine zentrale Rolle auf Umsetzungsebene nehmen die dargestellten Schlüsselprojekte ein. Sie bilden das Handlungsprogramm der Bonner Freiraumentwicklung, benötigen teilweise aber auch noch umfassenden planerischen Vorlauf von Machbarkeitsstudien bis hin zur Akquise von Fördermitteln.

Die im Freiraumplan formulierten Schlüsselprojekte entfalten viele Synergien mit den Zielen des Schwammstadtkonzeptes. Dies gilt zunächst für das Projektfeld der „Blau-Grünen Netze“. Hier liegen die Schnittstellen insbesondere beim Ausbau der grünen Wege (Fuß und Radverkehr) sowie bei der Renaturierung und Freilegung von Bächen in Bonn. Noch größere Synergiepotenziale bieten sich durch die Umsetzung der Schlüsselprojekte im Handlungsfeld „Grüne Viertel“. Hier eröffnen sich Schwammstadtpotenziale vor allem in der Gestaltung blau-grüner Straßen und klimaangepasster Gewerbegebiete, in der Sanierung klimaresilienter Park- und Grünanlagen sowie in der Schulhoffensive. Die im Freiraumplan genannten Schlüsselprojekte werden anhand von Lupenräumen weiter konkretisiert.

Im Sinne der im vorliegenden Konzept formulierten Schwammstadt-Ziele sind die Schlüsselprojekte des Freiraumplanes im Sinne der Schwammstadt und deren Bausteine sukzessive zu realisieren. Hierbei müssen z.T. vertiefende Maßnahmenkonzepte erarbeitet werden, um die Leitthemen und Entwicklungsziele zu erreichen. Prioritär sollten solche Projekte realisiert werden, bei denen die Stadt als Vorbild auftreten kann und/oder solche Projekte, bei denen die Bevölkerung aktiv in den Planungsprozess mit eingebunden wird.

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- unterschiedliche Federführungen je nach Schlüsselprojekt gemäß Freiraumplan

Weitere Beteiligte

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Pilotmaßnahmen

- Grünes Viertel Beuel
- Grüner Weg Rhein-Melbtal
- Rheinaue Nord
- Grüne Fuge Kottenforst-Rhein
- Südliche Rheinlandschäft



110

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Tiefbauamt
- Stadtplanungsamt, Abteilung Mobilität und Verkehr

Pilotmaßnahmen

- Insterburgerstraße
- Maarstraße
- Weierbornstraße
- Schieffelingsweg
- Vorgebirgsstraße
- Immenburgstraße
- Honnefer Straße
- Röntgenstraße
- Bennauerstraße
- Deutschherrenstraße

M4

Ergänzung neuer Baumstandorte gemäß dem Bonner Stadtbaumkonzept

Der Stadtrat hat am 13. Juni 2023 das Bonner Stadtbaumkonzept beschlossen. Damit möchte die Stadt Bonn ihren Baumbestand weiterentwickeln und – wo möglich – mehr Straßenbäume für die kommenden Generationen pflanzen. Vor allem in defizitären dicht besiedelten Bereichen, in denen es bislang nur wenige Bäume gibt, sollen neue Baumstandorte entstehen. Indem sie den Straßenraum und die Hausfassaden verschatten und zugleich über Verdunstung kühlen, kann der Hitzestress für die Bevölkerung reduziert und die Aufenthaltsqualität erhöht werden. Hierfür bildet das Bonner Stadtbaumkonzept bereits eine zentrale Grundlage, die konkrete Standortpotenziale und detaillierte Grundsätze zur Gestaltung und Vegetationstechnik aufzeigt. Um das Bonner Ziel der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt zu unterstützen, sollen diese Handlungsempfehlungen konkretisiert und möglichst zeitnah umgesetzt werden. Zunächst soll die konkrete Entwurfsplanung der zehn Beispielstraßen, die im Stadtbaumkonzept für die weitere Bearbeitung ausgewählt wurden, forciert werden. Zudem ist eine sukzessive Detailprüfung der insgesamt 799 möglichen neuen Baumstandorte gemäß Baumkonzept in Hinblick auf die konkreten Umsetzungspotenziale und -hemmnisse durchzuführen. Das Bonner Stadtbaumkonzept nimmt aktuell 11 ausgewählte statistische Bezirke in den Blick. Langfristig sollten auch die weiteren 54 Bonner Stadtteile hinsichtlich potenzieller neuer Baumstandorte systematisch analysiert werden.

Bei allen neuen Baumstandorten im Bonner Stadtgebiet sind die Hinweise des Stadtbaumkonzepts bezüglich Auswahl der Baumarten, des Raumbedarfes und der Abstände sowie der Pflege und Unterhaltung zu berücksichtigen. Im Sinne der Schwammstadt sind zur Trockenheitsvorsorge grundsätzlich immer die Möglichkeiten der Einleitung und Speicherung von Regenwasser unterhalb oder in unmittelbarer Nähe der Baumscheibe (vgl. Baumrigolen) sowie die Möglichkeit von kombinierten Verdunstungsbeeten zu prüfen.



111

M5

Abkopplung und Nutzung von Regenwasserabflüssen auf städtischen Betriebshöfen

Über das Stadtgebiet Bonn verteilen sich diverse Betriebshöfe mit Fuhrparks und Werkstätten. Die Gebäude verfügen über große Dachflächen mit entsprechendem Potential für die Sammlung von Niederschlagswasser. Nach einer Vorreinigung in einem Filterschacht kann das Niederschlagswasser in ober- oder unterirdische Zisternen für eine spätere Nutzung zwischengespeichert werden. So können das umliegende Grün sowie die Stadtbäume mit Niederschlagswasser anstatt mit Trinkwasser versorgt werden. Auch eine Verwendung als Betriebswasser, z.B. für Waschhallen oder Außenwaschplätze wäre denkbar. Diese Art der Nutzung ist ein Beitrag zum nachhaltigen Umgang mit Wasser und senkt die Betriebskosten, da sich die Entwässerungs- und Trinkwassergebühren reduzieren.

Regenwasserspeicher haben eine Rückhaltefunktion für Abflussspitzen, trotzdem muss eine sichere Ableitung des Überlaufes gewährleistet sein. Dafür ist zu prüfen, ob ein Anschluss an den Kanal erforderlich ist oder ob geeignete Bedingungen für eine Versickerung über die belebte Bodenzone gegeben sind.

Insbesondere wenn Veränderungen auf dem Gelände eines Betriebshofes anstehen, kann das Gelegenheitsfenster genutzt und der Einbau einer größeren Zisterne in die Planungen integriert werden.

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Tiefbauamt
- Städtisches Gebäudemangement



Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Städtisches Gebäudemanagement

Weitere Beteiligte

- Amt für Umwelt und Stadtgrün
- Stadtwerke Bonn
- Tiefbauamt

Pilotprojekt

- z.B. Brunnen am Ria-Maternus-Platz

M6

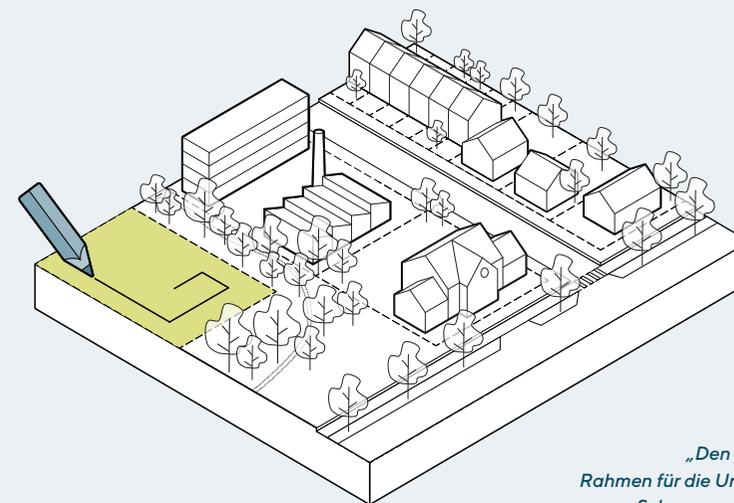
Instandsetzung und Reaktivierung von Wasserspielen im Bonner Stadtraum

Die Stadt Bonn verfügt über 94 Brunnen und Wasserspiele im Stadtgebiet (34 im Bezirk Bonn, 34 in Bad Godesberg, 21 in Beuel und 5 auf dem Hardtberg). Insbesondere in den dicht bebauten Bereichen der Stadt haben diese Elemente des bewegten Wassers das Potenzial, die Stadt über Verdunstung zu kühlen oder für eine direkte Abkühlung der Bonner Stadtbevölkerung an heißen Tagen zu sorgen.

Voraussetzung für die mikroklimatische Wirkung der Wasserspiele sind funktions-tüchtige Systeme. Die Bonner Stadtverwaltung hat 2023 eine detaillierte Auflistung erarbeitet, die alle Brunnen in Bonn und deren Zustand auflistet. Dabei stellte sich heraus, dass nicht wenige davon (33 von 94) derzeit inaktiv sind. Grund dafür ist vor allem ein erhöhter Reinigungs- und Sanierungsrückstau. Da die Wasserspiele in Bonn durch die Verdunstung und durch die teilweise direkte Zugänglichkeit des Wassers in erheblichem Maße für eine Abkühlung an heißen Tagen sorgen können, sollen die derzeit inaktiven Elemente im Sinne der Klimaanpassung in Bonn systematisch überprüft und möglichst reaktiviert werden. Um das volle Potenzial als Schwammstadt-Maßnahme auszuschöpfen soll zudem systematisch überprüft werden, ob sich einzelne Systeme auch auf die Nutzung von Regenwasser umrüsten lassen. Hierfür ist die Integration eines Speicherkörpers, beispielsweise einer Zisterne notwendig. Dieser kann aber auch das verwendete und aufbereitete Wasser aus dem System zugeführt werden, sodass ein ressourcenschonender Betrieb erfolgen und Trinkwasser eingespart werden kann.

Die Maßnahme lässt sich (unterstützt durch Spendengelder und Brunnenpatenschaften) kurzfristig umsetzen und ist durch die direkte Sichtbarkeit eine Maßnahme mit großer Außenwirkung. Für eine langfristige Wirksamkeit der Anlagen muss eine kontinuierliche Wartung und Pflege der Systeme sichergestellt sein.

6.2 Handlungsfeld 2: Stadtentwicklung und Stadtplanung



„Den planerischen Rahmen für die Umsetzung der Schwammstadt setzen!“

Auch bei zukünftigen stadträumlichen Veränderungen (z.B. Vorhaben der Innenentwicklung, Stadterneuerung, Konversion oder Stadterweiterungen) bedarf es im Zuge der Planungsprozesse einer schrittweisen, zielgerichteten Berücksichtigung von Bausteinen zur Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt.

Für die Planung und Umsetzung von Schwammstadtmaßnahmen steht der Bonner Stadtverwaltung eine große Bandbreite verschiedener formeller und informeller Planungsinstrumente zur Verfügung. Für die langfristige Verstetigung einer klimawandelgerechten Planung im Verwaltungshandeln ist es von zentraler Bedeutung, dass Schwammstadtaspekte zukünftig über standardisierte Kriterien und Vorgehensweisen an vorgegebenen Stellen in Verfahren berücksichtigt werden - um sowohl Potenziale und Synergien mit anderen Belangen zu erkennen, aber auch um Herausforderungen frühzeitig zu identifizieren und so unter Umständen erforderliche Nachsteuerungen zu ermöglichen.

Das zweite Handlungsfeld des Maßnahmenkataloges richtet den Blick daher auf sämtliche Lösungsansätze, mit denen Aspekte der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt künftig in Planungsprozessen in Bonn gestärkt und verstetigt werden können. Ziel ist es dabei, die Spielräume zu nutzen, die sich im Baugesetzbuch, in der nordrhein-westfälischen Landesbauordnung und in weiteren fachrechtlichen Vorschriften für eine effiziente Durchsetzung von Schwammstadtmaßnahmen durch Dritte bei Planungs- und Genehmigungsverfahren ergeben.

Bereits heute wendet die Stadt Bonn im Rahmen von Planungsprozessen ein breites Instrumentarium zur Durchsetzung klima- oder wasserbezogener Zielsetzungen an (z.B. Festsetzungen im Bebauungsplan, Starkregenbetrachtung, dezentrale Regenwasserbeseitigung bei Neubaugebieten). Im Kontext der Schwammstadtzielsetzung wurden durch die Arbeitsgruppe weitere Stellschrauben identifiziert, durch die eine konsequente Durchsetzung zielgerichteter Maßnahmen der Klimaanpassung in der Stadtplanung zusätzlich unterstützt werden kann.



113



114

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Stadtplanungsamt

Weitere Beteiligte

- Amt für Umwelt und Stadtgrün
- Bauordnungsamt
- Tiefbauamt

M7

Ergänzung der planerischen Steuerinstrumente um Ziele und Aspekte der Schwammstadt

Zur Förderung von Qualitätsstandards bei der Klimaanpassung bedarf es - neben der Einhaltung von Maßstäben beim eigenen kommunalen Handeln - auch solcher Ansätze, welche die Motivation für klimagerechtes Planen und Bauen Anderer steigern. Die Bundesstadt Bonn nutzt vor diesem Hintergrund bereits einige ihr zur Verfügung stehenden Steuerungsmöglichkeiten. Ausgehend von dem vorliegenden Konzept sollen diese Instrumente um weitere Aspekte der Schwammstadt ergänzt bzw. akzentuiert werden, um deren Umsetzung zu unterstützen.

Im „Merkblatt bei Investitionen in den Wohnungsbau in Bonn“ werden die Beschlüsse zu verschiedenen Themen für die Aufstellung von Bebauungsplänen in Bonn dargestellt und erläutert. Bei einer Aktualisierung sollten künftig auch die Beschlüsse zur Schwammstadt aufgenommen werden. Ergänzt wird das Merkblatt durch die Nachhaltigkeitscheckliste für Bauleitplanverfahren in Bonn, welche bereits über zahlreiche Schnittstellen mit der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt verfügt. Das Merkblatt und die Checkliste werden kontinuierlich fortgeschrieben und um weitere relevante Aspekte ergänzt. Im Rahmen der nächsten Fortschreibung sollen Ziele und Handlungsoptionen des Schwammstadt-konzepts ergänzend in die Dokumente aufgenommen werden. Gleichzeitig ist ein stärkerer Bezug zum aktuellen Grundsatzbeschluss zur Klimaanpassung in Bonn (2023) herzustellen.

Neben den Instrumenten der Bauleitplanung sind auch die übergreifenden ortsrechtlichen Instrumente der Stadt Bonn (Stellplatz-, Baumschutz-, Gestaltungs- und Entwässerungssatzung) dahingehend zu überprüfen, inwieweit sie durch Zielformulierungen bzw. Anforderungen der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt ergänzt bzw. geschärft werden können.

M8

Festlegung von Kriterien für Wettbewerbe und Vergabeverfahren

Städtebauliche Projekte in Bonn bieten große Potenziale, aktiv einen Beitrag zu Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt zu leisten. Stadt- und freiraumplanerische Qualifizierungsverfahren schaffen die Grundlage für die Gestaltung von Quartieren und Gebäuden in der Stadt. Sie stellen daher eine entscheidende Stell-schraube für die Klimaanpassung dar. Im Rahmen der Wettbewerbe kann durch die Aufnahme von Klimaanpassungsaspekten in die Ausschreibung schon frühzeitig in Richtung einer klimaorientierten Planung im Sinne der Schwammstadt gelenkt werden.

Auch im Rahmen der Vergabe von Baugrundstücken durch die Stadt Bonn bieten sich Möglichkeiten, (z.B. im Rahmen des Baulandmodells) Qualitätsstandards im Hinblick auf die Klimaanpassung bzw. weitere Nachhaltigkeitskriterien durchzusetzen. Hierzu können einerseits (z.B. über die Grundstückskaufverträge) zwingende Leistungen der Vorhabenträger*innen als Vergabevoraussetzung eingefordert werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, den Käufer*innen bzw. Erbbaurechtsnehmer*innen die Option zu eröffnen, durch die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Hitzeschutz, Regenwasserbewirtschaftung) bis zu einer festgelegten Höchstpunktzahl Kostenerstattungen zu erhalten.

Mit Bezug auf den jüngst gefassten Grundsatzbeschluss zur Klimaanpassung in Bonn, soll ein Kriterienkatalog für Bonn erarbeitet werden, in dem die Qualitätsanforderungen an die Klimaanpassung zusammengefasst formuliert werden, die standort- bzw. vorhabenbezogen im Rahmen stadt- und freiraumplanerischer Wettbewerbe und Grundstücksvergaben eingesetzt werden können. Die Erfahrungen aus dem Modellprojekt der „Alten Stadtgärtnerei“ können hier einfließen.

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Stadtplanungsamt
- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Referat Vergabe
- Tiefbauamt
- Amt für Wirtschaftsförderung

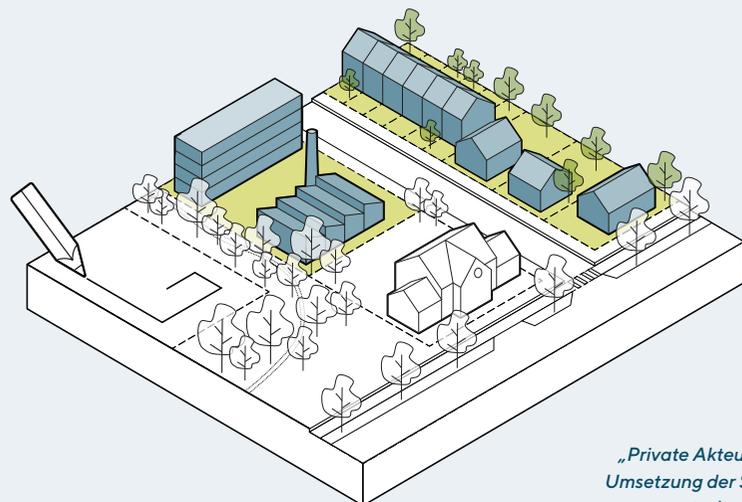
Pilotmaßnahme

- Städtebauliches Qualifizierungsverfahren „Alte Stadtgärtnerei“ (vgl. Kapitel 7)

Referenz

- Stadt Kleve (2022): Richtlinien für die Vergabe von städtischen Baugrundstücken an private Bewerber - Anlage 2: klimarelevante Aspekte

6.3 Handlungsfeld 3: Private Liegenschaften und Gebäude



„Private Akteur*innen zur Umsetzung der Schwammstadt motivieren!“

Auf viele Flächen im Bonner Stadtgebiet hat die Stadtverwaltung (im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Handlungsfeldern) keinen direkten planerischen Zugriff, da sie sich in Privateigentum befinden und darüber hinaus zumeist einem Bestandschutz unterliegen. Der Stadt steht dabei eine Vielzahl unterschiedlicher Eigentümer*innen gegenüber (private Haushalte und Gewerbetreibende, aber auch Bundes- und Landesbehörden, Vereine, Kirchen, etc.). Da private Gebäude und Flächen in der Summe jedoch erhebliche Potenziale für eine Umsetzung der Klimaanpassungsziele in Bonn bieten, müssen Maßnahmen gefunden werden, die Eigentümer*innen und Nutzer*innen zu aktivieren. Die bislang eher passiven Akteur*innen und die lokale Bevölkerung gilt es für die Schwammstadt zu inspirieren und zu motivieren. Dagegen sind die bereits aktiven Akteur*innen weiter zu befähigen, einen Beitrag zur Klimaanpassung im Bestand zu leisten. Hierzu muss Wissen zusammengeführt, Handlungsspielräume aufgezeigt, Eigeninitiative gefördert und eine politische Willensbildung angestoßen werden. Dazu kann auch auf bestehende Angebote zurückgegriffen

werden. Wichtig ist es konkrete – unter Umständen auch finanzielle – Anreize bzw. Anstöße für die private Implementierung von Anpassungsstrategien oder Bausteinen zu setzen.

Auch in diesem Handlungsfeld hat die Stadt Bonn bereits zahlreiche Maßnahmen und Aktivitäten zur Klimaanpassung durchgeführt, die synergetische Schnittstellen zur Schwammstadt aufweisen. Zu nennen ist hier z.B. das Förderprogramm zur Begrünung von Gebäuden und zur Entsiegelung privater Flächen in Verbindung mit den Möglichkeiten zur Reduktion der Niederschlagswassergebühr. Hinzu kommt die intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsdienstleistungen der Stadt Bonn zu Fragen der Klimafolgenanpassung, zur Niederschlagsentwässerung oder zum Thema der Regenwassernutzung. Nichtsdestotrotz bieten beide Aktivitäten vor dem Hintergrund des Schwammstadtkonzeptes Ansatzpunkte für eine verstärkte Akzentuierung der hier betrachteten Klimaanpassungsziele zur Hitze- und Trockenheitsvorsorge unter Einsatz von Regenwasser.



M9

Fortführung und Aufstockung vorhandener Förderprogramme zur Klimaanpassung in Bonn

Die Stadt Bonn unterstützt bereits heute private Grundstückseigentümer*innen durch gezielte Förderprogramme bei der klimaresilienten und wassersensitiven (Um)Gestaltung ihrer Gebäude und Freiflächen. Mit dem Förderprogramm Begrünung stellt die Stadt Bonn umfangreiche finanzielle Mittel zur Verfügung, die für die Umsetzung folgender Maßnahmen beantragt werden können. Hierzu zählen:

- Boden- und wandgebundene Fassadenbegrünung
- Extensive und intensive Dachbegrünungen und Retentionsdächer
- Entsiegelung mit anschließender Begrünung
- Systeme zur Regenwasserrückhaltung (nur in Kombination mit einer der oben genannten Maßnahmen)

Zum 1.4.2022 konnte die für Förderung der Gebäudebegrünung zuständige Personalstelle in Teilzeit (50 %) im Amt für Umwelt und Stadtgrün besetzt werden. Damit ist eine umfassendere Beratung zu den Förderthemen sichergestellt.

Das bestehende Förderprogramm Begrünung in Bonn bildet bereits ein wichtiges Instrument, um private Eigentümer*innen für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt Bonn zu aktivieren. Eine Kontinuität im Förderangebot ist daher unbedingt zielführend. Die Verwaltung prüft fortlaufend Möglichkeiten zur zielgerichteten Weiterentwicklung des „Förderprogramms Begrünung“. Um den erzielten Effekt noch zu erhöhen sollten die aktuellen Mittel von jährlich 100.000€ erhalten bzw. wenn möglich aufgestockt werden. Außerdem sollte die proaktive Bewerbung des Förderprogramms (auch im Kontext der Öffentlichkeitsarbeit zum integrierten Klimaanpassungskonzept der Stadt Bonn) intensiviert werden.

Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Bauordnungsamt
- Stadtplanungsamt
- Amt für Presse und Öffentlichkeitsarbeit



Zeithorizont der Umsetzung



Federführung

- Amt für Umwelt und Stadtgrün

Weitere Beteiligte

- Amt für Presse und Öffentlichkeitsarbeit
- Bauordnungsamt
- Amt für Wirtschaftsförderung

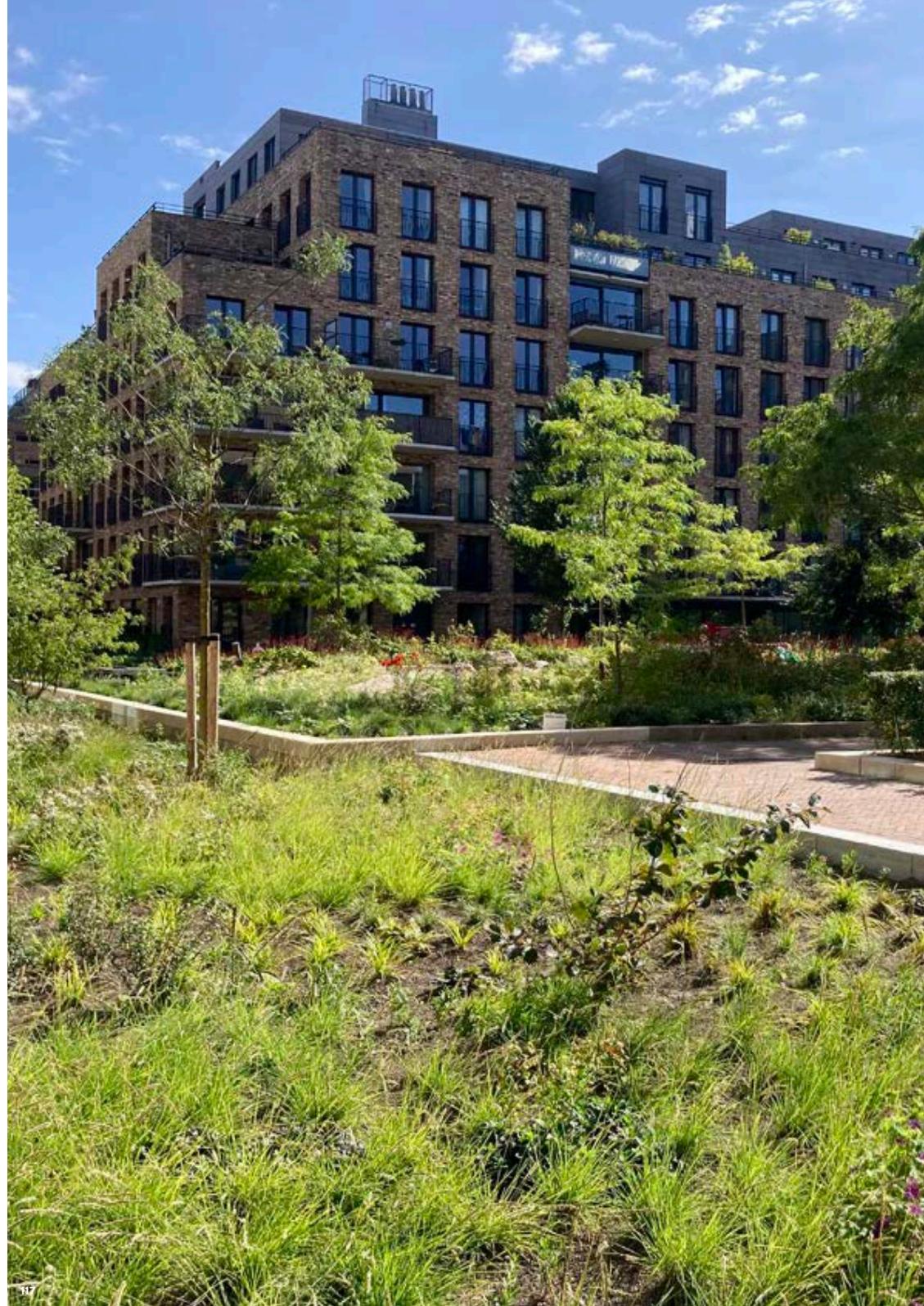
M10

Beratung von Immobilieneigentümer*innen und Mieter*innen zu Fragen der Klimaanpassung

Um private Grundstückseigentümer*innen bzw. Mieter*innen bei der klimangepassten Gestaltung und Pflege ihrer Grün- und Freiflächen im Sinne der Schwammstadt zu unterstützen, ist eine niederschwellige Bereitstellung entsprechender Informationen erforderlich. Über verschiedene Kanäle - analog und digital - sollen Empfehlungen für die Pflege und Gestaltung von privaten Grünflächen, beispielsweise in Bezug auf Bewässerung, Mahd und Rückschnitt, Artenauswahl, etc. bereitgestellt werden. Zudem können Informationen zu Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten (siehe Maßnahme 9) integriert werden. Auch persönliche Beratungsangebote sind in diesem Zusammenhang denkbar.

Die Informations- bzw. Beratungsangebote für Grundstückseigentümer*innen können sich beispielsweise auf die Entsiegelung von Schottergärten und Stellplatzflächen, auf die naturnahe (Vor-)Gartengestaltung und -pflege oder auf Fragen der Gebäudebegrünung beziehen. Für Mieter*innen stehen vor allem die Themen Baumpatenschaften (Pflege, Bewässerung), Urban Gardening Projekte oder die naturnahe Gestaltung von Balkonen und Terrassen im Fokus. Nicht zuletzt sollten die Beratungs- und Informationsangebote auch gezielt Gewerbetreibende in Bonn adressieren. Gerade auf gewerblich genutzten Liegenschaften bieten sich die größten Potenziale zur Entsiegelung und Erhöhung des Grünvolumens im Sinne der Klimaanpassung.

Die Maßnahme ist kurzfristig umsetzbar, für die Entwicklung einer Informations-Website und eines analogen Flyers sind nur geringe finanzielle und personelle Ressourcen aufzuwenden. Der personelle Aufwand erhöht sich entsprechend, wenn eine persönliche Beratungsstelle (Synergie zu Maßnahme 9) angeboten wird.





Aufbauend auf der zuvor entwickelten Strategie für die Schwammstadt Bonn wurden für fünf beispielhafte Standorte in der Stadt konkrete Umsetzungs-vorschläge für eine klima- und wassersensitive Maß-nahmenumsetzung im Sinne der Schwammstadt erarbeitet.

Bei der Auswahl der Modellprojekte lag der Fokus auf öffentlichen Planungs und Bauvorhaben, auf welche die Stadt Bonn unmittelbaren Einfluss und Zugriff hat, sodass eine mögliche zeitnahe Umsetzung sicherge-stellt werden kann. Die Auswahl erfolgte daher auf Basis der Karte der Gelegenheitsfenster, die ausge-wählte anstehende Projekte und Planungen in Bonn enthält, welche ein mögliches und realistisches Ge-legenheitsfenster für die Umsetzung von Schwamm-stadtmaßnahmen bieten (siehe Kapitel 5.2) sowie in Abstimmung mit der projektbegleitenden Steue-rungsgruppe. Von zentraler Bedeutung war es, vor allem diejenigen Vorhaben zu identifizieren, die auf Grund ihres Projektstandes gute Möglichkeiten bie-ten, Aspekte einer klimagerechten Freiraumplan-ung im Sinne der Schwammstadt zu integrieren. Durch die vorliegenden Ideenskizzen für die Modellprojek-te soll aufgezeigt werden, inwieweit Schwammstadt-bausteine künftig für das konkrete Projekt berück-sichtigt werden sollen und können, ohne dabei den bereits laufenden Prozess zu behindern oder auf-zuhalten. Daher war eine frühe Planungsphase Vor-aussetzung, in der bereits Zuständigkeiten definiert, Ziele des Vorhabens abgestimmt und mögliche Vor-untersuchungen durchgeführt, aber noch keine de-taillierten Überlegungen zu Entwurf und Ausführung vorhanden sind, für die Auswahl entscheidend.

Außerdem wird an die Modellprojekte der Anspruch einer gewissen Übertragbarkeit auf künftige Projekte erhoben. Aus der Bearbeitung sollen wesentliche Er-kenntnisse abgeleitet werden, die hilfreich für die je-weils zuständigen Fachämter sein können und auf die bei allen weiteren vergleichbaren Vorhaben in einer frühen Planungsphase zurückgegriffen werden kann.

Um einen umfassenden Blick auf die Chancen und Hemmnisse bei der Umsetzung der Schwammstadt in der Praxis zu gewährleisten wurden zudem fünf Projekte aus sehr verschiedenen Aufgabenfeldern mit unterschiedlichen Zuständigkeiten ausgewählt (siehe rechts).

Die Entwicklung der Modellprojekte erfolgte

partizipativ im Austausch mit den jeweils relevanten und beteiligten Akteur*innen der Bonner Stadtver-waltung. Die Entwurfsvorschläge und daraus re-sultierende Erkenntnisse werden im folgenden de-tailliert beschrieben und grafisch illustriert. Zudem wird für jedes der Modellprojekte der potenzielle Beitrag zu den Zielen und Synergien der Schwamm-stadt qualitativ bewertet. Neben der Entwicklung der nachfolgenden Ideenskizzen wurden die fünf Mo-dellprojekte auch genutzt, um eine Rückkopplung zum Maßnahmenkatalog (Kapitel 6) vorzunehmen. So konnten die Gespräche mit den verschiedenen Fachakteuren genutzt werden, um bestehenden Ins-trumente der Stadt Bonn (z.B. Richtlinien des SGB, Straßenbaurichtlinie, etc.) auf Anpassungs- und Er-weiterungsbedarfe und -potenziale hin zu prüfen sowie die Notwendigkeit neuartiger Maßnahmen für die zielgerichtete Umsetzung der Schwammstadt im alltäglichen Arbeitsablauf der Stadt Bonn zu disku-tieren.

Modellprojekte

1. Alte Stadtgärtnerei

Vorgaben für das städtebauliche und freiraumpla-nerisches Qualifizierungsverfahren

Beteiligte Akteure: Stadtplanungsamt, Tiefbau- amt, Montagstiftung Urbane Räume, Verein Neue Stadtgärtnerei e.V., Amt für Umwelt und Stadtgrün

2. Freianlagen Karlschule

Umgestaltung einer bestehenden Schulhoffläche inkl. OGS Neubau

Beteiligte Akteure: Städtisches Gebäudemanage- ment

3. Rheingasse

Umgestaltung einer Bestandsstraße

Beteiligte Akteure: Stadtplanungsamt, Tiefbau- amt, Amt für Umwelt und Stadtgrün

4. Wasserspielplatz „Quasi“

Neuanlage eines Wasserspielplatzes

Beteiligte Akteure: Amt für Umwelt und Stadtgrün

5. Endenicher Bach

Offenlegung eines verrohrten Bachabschnittes

Beteiligte Akteure: Tiefbauamt, Amt für Umwelt und Stadtgrün

7 Modellprojekte

7.1 Alte Stadtgärtnerei

Hintergrund und Ausgangslage

Auf dem seit 2004 brachliegenden Gelände der Alten Stadtgärtnerei in Bonn Dransdorf soll ein sozial-ökologisches Stadtteil- und Wohnprojekt entstehen. Hierfür haben der zivilgesellschaftliche Verein Neue Stadtgärtnerei e.V. und die Montag Stiftung Urbane Räume Konzepte für gemeinwohlorientierte Bausteine entwickelt, die weiter ausdetailliert werden. Diese umfassen nachhaltige und ressourcenschonende Wohnformen sowie Flächen für die Agroförderung durch den Verein und einen Quartiersbaustein nach dem Initialkapitalprinzip auf Seiten der Stiftung. Zudem ist die biologische Station Bonn/Rhein-Erft zu integrieren. Die Grüne Spielstadt des Wissenschaftsladens Bonn e. V. wird als angestammter Nachbar konzeptionell einbezogen.

Der Rat der Stadt Bonn fasste im Oktober 2022 einen Grundsatzbeschluss zur Weiterentwicklung des Areal und beauftragte die Verwaltung gemeinsam mit den genannten Akteuren entsprechende Erbbaurechts- und Pachtverträge vorzubereiten sowie

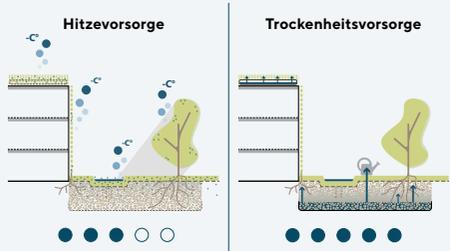
einen städtebaulichen Entwurf zu entwickeln, der als Grundlage für die Aufstellung eines Bebauungsplanes dienen soll. Für die Qualifizierung wird aktuell die Auslobung eines stadt- und freiraumplanerischen Wettbewerbs vorbereitet. Die städtebauliche Entwicklung der alten Stadtgärtnerei bietet ein wichtiges Gelegenheitsfenster zur Integration verschiedener Belange der Schwammstadt und wurde daher als ein Modellprojekt ausgewählt.

Ziel der Fallstudie ist es, die Möglichkeiten und Grenzen aufzuzeigen, inwieweit Ziele und Bausteine der Schwammstadt bereits in einem frühzeitigen Planungsstadium („Phase 0“) mitgedacht werden können. Zudem sollen mögliche Bausteine und Lösungsansätze sowie (gegebenenfalls quantifizierbare) Vorgaben für das anstehende Qualifizierungsverfahren abgeleitet werden, die zur Sicherung der Schwammstadt-Ziele im weiteren Prozess beitragen können, ohne den kreativen Entwurfsprozess im Wettbewerbsverfahren zu stark einzuschränken.



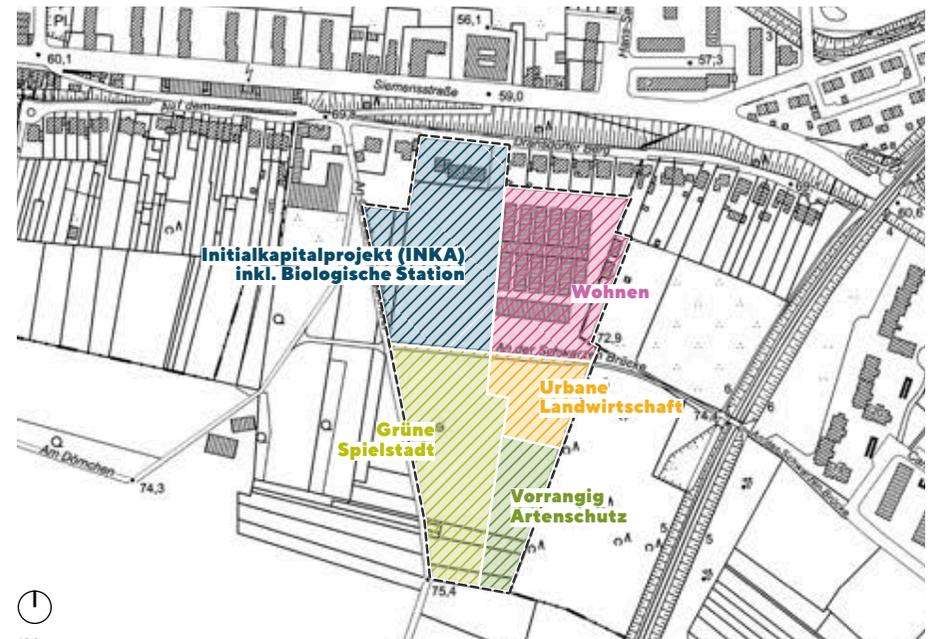
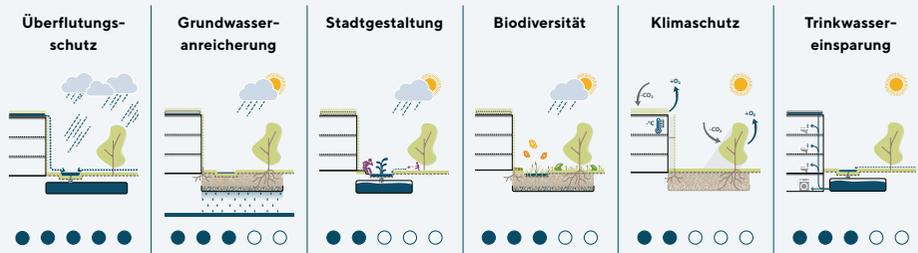
119

Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt



Mit Blick auf die Schwammstadt bietet das Vorhaben - angesichts der wasserwirtschaftlichen Anforderungen (keine Einleitung in Kanal) und der ausgedehnten Grün- und Freiraumanteile (insb. Landwirtschaft) - vor allem Ansatzpunkte für die Speicherung und Nutzbarmachung von Regenwasser. Diese Zielrichtung muss mit den hohen Anforderungen an den Überflutungsschutz im Gebiet in Einklang gebracht werden. Der Einsatz von Elementen der Verdunstungskühlung tritt vor allem für das geplante Wohnquartier in den Fokus, da ihre Wirkung hier am effektivsten zum Tragen kommt.

Beitrag zu den Synergien der Schwammstadt



120

Bildunterschrift

Potenziale für die Schwammstadt

Die Fläche der alten Stadtgärtnerei liegt am Rande des Meßdorfer Felds. Aktuell ist der Bereich - mit Blick auf die vorhandenen klimabezogenen Betroffenheitsanalysen (gesamstädtische Stadtklima- und Starkregengefahrenanalysen) - weder stark durch Hitze und Trockenheit noch in relevantem Maße durch Überflutungen bei Starkregen beeinträchtigt. Die südlichen Abschnitte des Plangebietes bilden ein nächtliches Kaltluftentstehungsgebiet von dem aus kühle Luft in den angrenzenden Siedlungskörper getragen wird. Diese Funktion muss sowohl durch eine entsprechende städtebauliche Gruppierung der Neubauten als auch durch eine klimagerechte Freiraumplanung erhalten bleiben.

Da große Teilbereiche des Gebietes erstmals bebaut werden, ist das Niederschlagswasser gemäß Landeswassergesetz ortsnah zu versickern, zu versickeln oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer einzuleiten (§51 a LWG). Aus einer Stellungnahme des Tiefbauamtes der Stadt Bonn geht hervor, dass eine Einleitung des Niederschlagswassers in den Kanal nicht möglich ist, da die Kapazitäten in diesem Gebiet bereits ausgeschöpft sind. Aufgrund dieser Umstände wird für das Gelände der Alten Stadtgärtnerei eine vollständige dezentrale Bewirtschaftung des Regenwassers vor Ort durch Verdunstung, Versickerung, Speicherung und Nutzung angestrebt („Null-Abfluss-Quartier“). Die mögliche Entsiegelung der aktuell großflächig versiegelten Flächen können zu diesem Ziel beitragen. Zudem bedarf es einer integrierten Entwässerungsplanung (siehe Abbildung 121), die sowohl verschiedene Bausteine der Schwammstadt als auch Elemente zur Überflutungsvorsorge enthält. Dadurch kann sowohl Hitze- und

Trockenperioden (Verdunstungskühlung, Regenwasserspeicherung und -nutzung) als auch Starkregenereignissen (Notabfluss, Regenrückhalt) begegnet werden (siehe Abbildung 122).

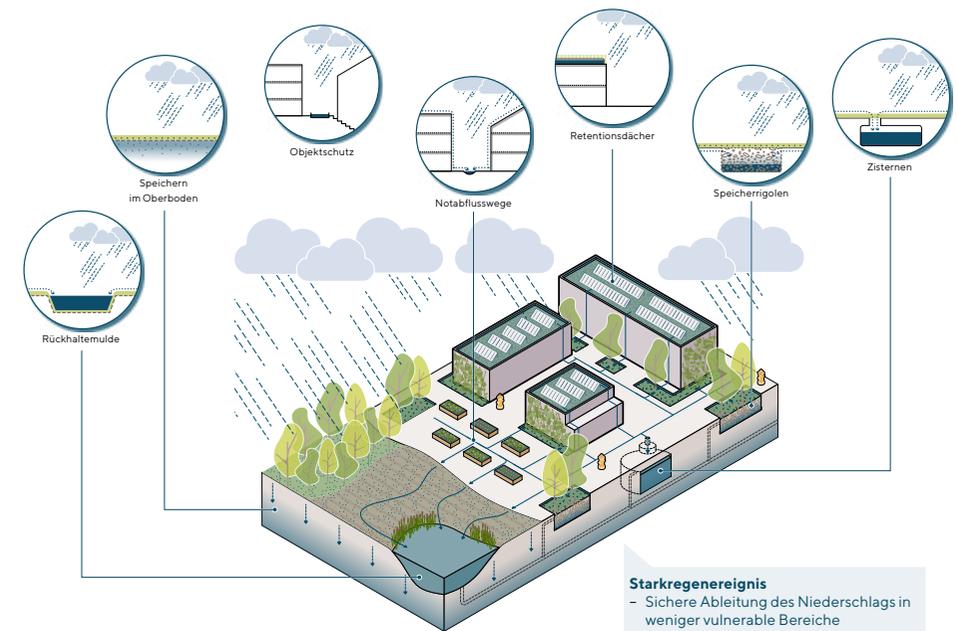
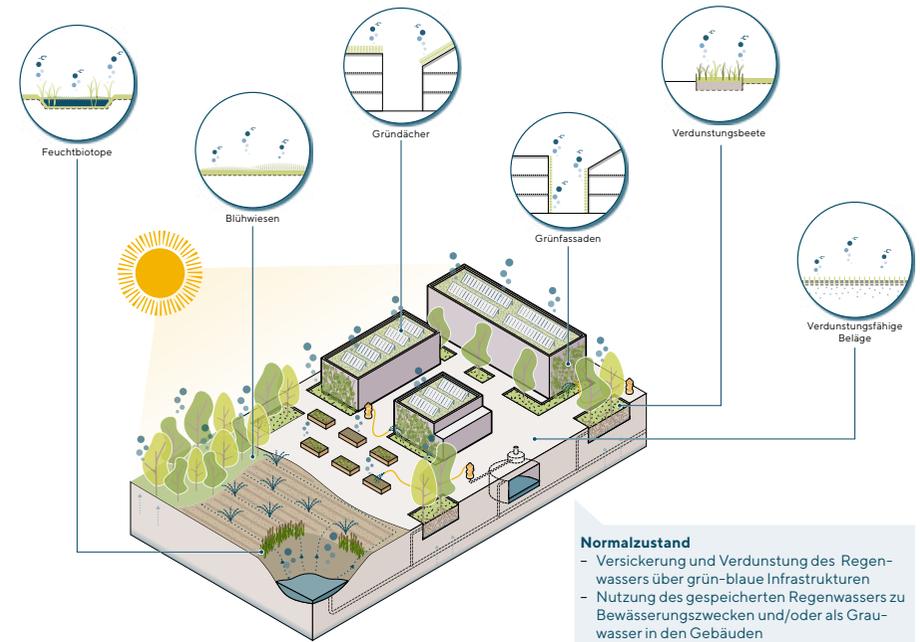
Vorangegangene Untersuchungen haben gezeigt, dass im Bereich des Plangebietes unterhalb einer ca. 1-2 Meter mächtigen Lehmschicht Kies ansteht und der Abstand zum Grundwasser mindestens 15 m beträgt. Somit ist der Untergrund bei entsprechendem Durchstoßen der Lehmschicht für die Versickerung geeignet und bietet im Sinne der Schwammstadt zudem gute Voraussetzung für die Speicherung von Regenwasser in den oberen Bodenschichten.

Angesichts der vorgeschlagenen Nutzungskombination aus Wohnen im Norden und einer landwirtschaftlich genutzten Fläche im Süden (siehe Abbildung 120) sind daneben Konzepte denkbar, bei denen unbelastetes Regenwasser aus dem bebauten Bereich für die Bewässerung der Agrarflächen in Trockenperioden verwendet wird. Auch besteht die Option einer Einspeisung von Teilen des in Zisternen gesammelten Regenwassers in Grauwasserkreisläufe (z.B. Toilettenspülung etc.) der vorgesehenen Neubauten.

Der tiefste Geländepunkt liegt im südlichen Bereich der Wohnbaufläche und ist mit 69,5 m über NN allerdings 5 m tiefer gelegen als der höchste Punkt der landwirtschaftlichen Flächen. Diese topografischen Gegebenheiten gilt es in der Entwurfsplanung zu berücksichtigen. Zudem ist festzuhalten, dass auf dem Gelände bereits eine Rückhaltefläche sowie eine zentrale Zisterne vorhanden sind. Hier ist noch zu prüfen, inwieweit diese reaktiviert und in das neue Konzept eingebunden werden können.



121 Referenzbeispiel: Schematische Darstellung der Regenwasserbewirtschaftung im Quartier.



122 Schwammstadtbausteine und Regenwasserbewirtschaftung

Empfehlungen für das stadt- und freiraumplanerische Qualifizierungsverfahren

Für das anstehende stadt- und freiraumplanerische Wettbewerbsverfahren sind die zuvor beschriebenen Zielsetzungen und Handlungsansätze für die Schwammstadt in die Auslobungsunterlagen zu überführen. Um eine Umsetzung der Schwammstadtidee im Wettbewerb zu gewährleisten, bieten sich drei Einflussmöglichkeiten:

1. Vorgaben für die Teilnahmevoraussetzungen (z.B. Teamzusammensetzung, Referenzen)
2. Einforderung spezifischer Produkte und Abgabeleistungen (z.B. Entwässerungskonzept)
3. Formulierung qualitativer/quantitativer Zielgrößen für den Entwurf (z.B. Rückhaltevolumina, Grünflächenanteile)

Die Tabelle rechts zeigt beispielhafte Textbausteine für den Auslobungstext für die drei Ebenen auf, die sich z.T. in einer Spannweite von eher flexiblen bis hin zu strengen Vorgaben bewegen. Je nach Ambitionsniveau können die Vorgaben in den Wettbewerbsanforderungen mit quantitativen Zielgrößen verknüpft werden. Um diese zu definieren, sind unter Umständen vorab Untersuchungen und Gutachten (z.B. Versickerungseignung, Altlasten) zu beauftragen. Nur so können für das Qualifizierungsverfahren glaubwürdige und vor allem prüfbare Kriterien abgeleitet werden.

Zur Formulierung quantitativer Kenngrößen in der Auslobung können beispielsweise die folgenden Parameter herangezogen werden:

- Versiegelungsgrad (in % oder in m²)
- Grünflächenanteil oder Grünvolumen (je WE oder in m²)
- Gebäudebegrünung extensiv/intensiv (in % oder in m²) Speichervolumen – Zisternen/ Retentionsdächer (je WE oder in m³)
- Flächenanteile für Rückhalt/ Versickerung (in % oder in m²)

Bei der Zusammenstellung der Anforderungen ist abzuwägen, welche Formulierungen der Sicherung der Schwammstadtziele dienen, ohne die Teilnahmemöglichkeiten mit zu großen Hürden zu belegen oder den kreativen Entwurfsprozess zu stark einzuschränken. Zudem sind die Forderungen mit anderen Aspekten und Raumnutzungsansprüchen einer nachhaltigen Stadtentwicklung (z.B. Ressourcenschutz, Erneuerbare Energien, Wohnraumbereitstellung, Integration von Bestandsbebauung, etc.) abzuwägen. Hierfür bedarf es eines engen Austausches zwischen den Vorhabenträger*innen und der Stadtverwaltung unter Beteiligung aller relevanten Fachämter.

ERKENNTNISSE

Die qualitativen Textbausteine für die Auslobung des stadt- und freiraumplanerischen Wettbewerbes der Alten Stadtgärtnerei sind grundsätzlich auch auf andere Qualifizierungsverfahren übertragbar. Langfristig wird empfohlen, die Formulierungen auf weitere Aspekte der planerischen Klimaanpassung (z.B. Kaltluftgeschehen, Verschattung) auszuweiten.

Die Definition klarer und für alle Wettbewerbsbeiträge gültigen Kriterien und Kenngrößen stellt sich als herausfordernd dar, weil sich stets verschiedene Parameter gegenseitig bedingen. Ein entwurfsbedingter höherer Versiegelungsgrad hat auch stets eine größere abzuleitende Regenwassermenge und damit größere Rückhaltevolumen zur Folge. Dies sollte in den Wettbewerbsauslobungen immer abgebildet werden.

Textbausteine für die Wettbewerbsauslobung „Alte Stadtgärtnerei“ (Vorschlag)

Zielbeschreibung in der Aufgabenseitlung	<p>„Die Stadt Bonn verfolgt gemäß ihrer Strategie der „wassersensitiven Stadtentwicklung“ das Ziel, verstärkt eine naturnahe und dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung im Stadtraum zu implementieren, um zukünftig die Auswirkungen des Klimawandels abmildern zu können. Nach dem Prinzip der „Schwammstadt“ wird dabei zunächst angestrebt, die Belastung in der Stadt während Hitzeperioden durch eine gezielte Verdunstung von Regenwasser zu mindern sowie die Versorgung der Vegetation im Stadtraum in Trockenzeiten durch eine dezentrale Speicherung und Nutzung von Regenwasser zu verbessern. Darüber hinaus wird das Ziel verfolgt, vor dem Hintergrund der erwarteten Zunahme von seltenen und außergewöhnlichen Starkregen, effiziente Anpassungsmaßnahmen zum Überflutungsschutz zu entwickeln, bei denen neben den unterirdischen Entwässerungssystemen zeitweise auch gezielt öffentliche Verkehrs- und Freiflächen miteinbezogen werden.“</p> <p>„Sukzessive sollen alle Entwicklungen im Bonner Stadtgebiet für die Integration einer wassersensitiven Gestaltung genutzt werden. Insbesondere bei Neuplanungen, wie auf den Flächen der alten Stadtgärtnerei bieten sich in diesem Sinne umfangreiche Möglichkeiten für eine Stadt- und Freiraumgestaltung. Der dezentrale und ganzheitliche Umgang mit Niederschlagswasser sollte hier daher frühzeitig in die Entwurfsplanung einbezogen werden. Dabei gilt es, Synergien zwischen den verschiedenen Aspekten der wassersensitiven Stadtentwicklung zu nutzen und negative Wechselwirkungen zu vermeiden.“</p>
Beschreibung der Wettbewerbsaufgabe	<p>flexible Vorgaben:</p> <p>„Das Gelände der alten Stadtgärtnerei ist als ein Null-Abfluss-Quartier zu entwickeln. Das auf der Fläche anfallende Niederschlagswasser soll vollständig vor Ort durch Verdunstung, Versickerung, Speicherung und Nutzung bewirtschaftet werden. Um dies zu ermöglichen, sollen ausreichend dimensionierte Bausteine der Schwammstadt und der Überflutungsvorsorge zum Einsatz kommen. Ziel ist es, das anfallende Niederschlagswasser auf Gebäuden, im öffentlichen Raum oder in unterirdischen Füllkörpern zu sammeln, zu speichern und in Trockenperioden für die Bewässerung der landwirtschaftlichen und sonstigen Grünflächen auf dem Gelände nutzbar zu machen. Von den Teilnehmenden sind in diesem Sinne Vorschläge für Maßnahmen einer wassersensitiven Freiraumgestaltung zu entwickeln.“</p> <p>strenge Vorgaben:</p> <p>„Insgesamt ist ein Speichervolumen für Regenwasser von _____ m³ im Plangebiet nachzuweisen. Hierfür können Zisternen, offene Rückhaltebecken sowie Retentionsdächer angerechnet werden.“</p> <p>„Eine Fläche in der Größe von insgesamt mind. _____ % der versiegelten Fläche (Dachfläche, Wege, Parkplätze etc.) ist für Versickerungsanlagen (Mulden-Rigolen-Systeme) vorzusehen. Optimal ist es, wenn diese dezentral und an versiegelte Flächen angrenzend verteilt wird.“</p> <p>„Mindestens _____ % der Dachflächen sind als (intensive) Gründächer/Retentions Gründächer zu planen.“</p>
Beschreibung der Teilnahmevoraussetzungen	<p>flexible Vorgaben:</p> <p>„Der Einbezug von Fachplanenden zu Entwässerung und Regenwasserbewirtschaftung in die Planung ist zur umfassenden Bearbeitung der Anforderungen dringend empfohlen // Voraussetzung für die Teilnahme. Die Fachplanenden sind in der Verfassererklärung mit aufzuführen.“</p> <p>strenge Vorgaben:</p> <p>„Zum Qualifizierungsverfahren werden ausschließlich Planungsteams mit Kenntnissen und Projekterfahrungen in den Themengebieten der klimaangepassten Freiraumplanung und Regenwasserbewirtschaftung zugelassen. Diese ist durch _____ aussagekräftige Referenzprojekte nachzuweisen.“</p> <p><small>* Zur Beurteilung der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzungen sind vorab klare Kriterien festzulegen.</small></p>
Beschreibung der Abgabeleistungen	<p>flexible Vorgaben:</p> <p>„Mit dem Entwurf ist eine grafisch-schematische und textliche Darstellung der Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung einzureichen.</p> <p>Das Konzept soll Aussagen treffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - zu Fließwegen und Fließrichtungen des Regenwassers (Abflussskaden) und zum Umgang mit den topografischen Gegebenheiten (inkl. technische Umsetzungsmöglichkeiten) - zu Flächenbedarfen und Standorten für die Versickerung/Verdunstung von Regenwasser - zur Speicherung/ Nutzbarmachung des gesammelten Regenwassers (z.B. für die Landwirtschaft) - zum temporären und schadfreien Rückhalt von Abflussspitzen bei Starkregen <p>Auf dem Gelände der alten Stadtgärtnerei sind bereits eine Rückhaltefläche sowie eine zentrale Zisterne vorhanden. Beim Entwurf ist zu prüfen, inwieweit diese reaktiviert und in das neue Konzept eingebunden werden können.“</p> <p>strenge Vorgaben:</p> <p>„Dem Konzept ist darüber hinaus eine Bilanzierung beizufügen, die Aussagen zum ganzjährigen Wasserhaushalt (bestehend aus: Niederschlag, Abfluss, Verdunstung und Versickerung) im Plangebiet fokussiert. Grundsätze zur Bewirtschaftung von Regenwetterabflüssen hinsichtlich der Wasserhaushaltsbilanz sind im Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 verankert.“</p> <p>„Mittels einer 2D-Simulation soll ein ausgewähltes _____ jährliches Starkregenereignis als seltener Modellregen mit kurzer Dauer betrachtet werden, um die schadlose Ableitung und der Rückhalt der Oberflächenabflüsse im Quartier nachzuweisen.“</p>

7.2 Karlschule

Hintergrund und Ausgangslage

Die Karlschule liegt in der Bonner Nordstadt und umfasst eine städtische Grundschule mit ca. 180 Schüler*innen sowie eine Abendrealschule mit ca. 520 Schüler*innen. Durch die innenstadtnahe Lage in einem verdichteten Gebiet ist der Standort in den Sommermonaten verstärkt von Hitze und Trockenheit betroffen, was eine wachsende Belastung für Schüler*innen und Lehrkräfte darstellt. Daneben mussten in den vergangenen Jahren bereits einige große schattenspendende Bäume auf der Schulhoffläche auf Grund ihrer mangelnden Gesundheit gefällt werden, so dass der stark versiegelte Schulhof nun der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist und sich stark aufheizt.

Perspektivisch ist für die Karlschule ein Erweiterungsneubau für eine OGS inklusive einer Mensa geplant. Der aktuell ermittelte Flächenbedarf liegt bei ca. 700 m². Diese Entwicklung wird als Gelegenheit verstanden, die Freianlagen des Schulgeländes ebenfalls zu überplanen und durch die Integration

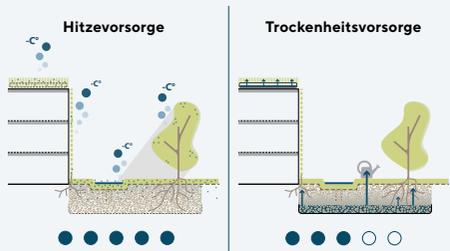
von Klimaanpassungsmaßnahmen gezielt aufzuwerten. Eine damit verbundene Erhöhung des Spielwertes käme zahlreichen Schüler*innen der Karlschule zu Gute, die häufig aus sozial benachteiligten Familien stammen und in vergleichsweise beengten Verhältnissen ohne eigene Gärten aufwachsen.

Anhand des Modellprojektes soll gezeigt werden, inwieweit Schwammstadt-Bausteine zur Hitze- und Trockenheitsvorsorge in die Freianlagen einer Schule integriert werden können. Der Fokus liegt dabei vor allem auf der Lösung von Nutzungs- und Flächenkonflikten in zumeist sehr beengten Bestandssituationen. Die Ideenskizze entstand unter Berücksichtigung der „Planungs- und Ausführungshinweise für Dach- und Fassadenbegrünungen, Niederschlagsentwässerung und Freiflächen an städtischen Gebäuden sowie Grünflächen“ der SGB. Sie kann zudem als Grundlage für einen Förderantrag genutzt werden, beispielsweise im Rahmen des EFRE-Programms „Klimaanpassung.Kommunen.NRW“.



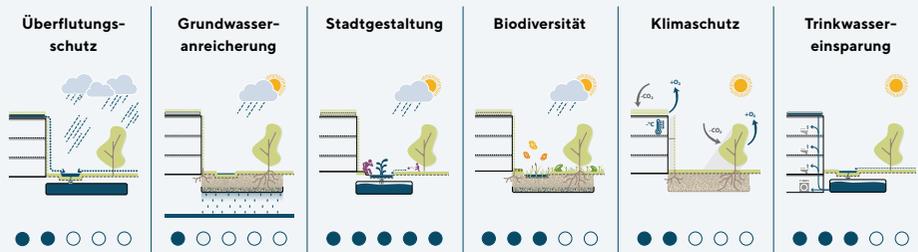
123

Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt



Das Modellprojekt der Karlschule bietet Potenziale für die Entsigelung und die Erhöhung des Grünvolumens auf dem Schulgelände, sodass vor allem das Ziel der Hitzevorsorge im Fokus steht. Zudem bietet die Nutzung der Fläche Möglichkeiten Regenwasser für die Schüler*innen erlebbar zu machen und Vegetation als gestalterisches und pädagogisches Element zu integrieren. Vor allem beim geplanten Neubau können zudem Bausteine der Speicherung und Nutzbarmachung von Regenwasser berücksichtigt und so einen Beitrag zur Trinkwassereinsparung geleistet werden.

Beitrag zu den Synergien der Schwammstadt



Potenziale für die Schwammstadt

Angesichts der intensiven Nutzung, der steigenden Schüler*innenzahlen und dem zunehmenden Druck auf die Flächen durch die notwendigen Ergänzungsbauten für den Ganztagsbetrieb, sind die Entsiegelungspotenziale für die intensiv bespielten Schulhofflächen im Bestand zumeist begrenzt. So stellt sich auch die Situation für die Karlschule dar.

Auf der bereits heute nicht allzu großzügigen Hoffläche wird künftig ein ergänzender Neubau für den offenen Ganztagsbetrieb mit etwa 700 m² Fläche Platz finden müssen. Das Städtische Gebäudemanagement der Stadt Bonn prüft 2024 in einer Machbarkeitsstudie, wie dieser positioniert und ausgestaltet werden sollte. Da die Ergebnisse zum Zeitpunkt dieser Ideenskizze noch nicht vorlagen, wird im folgenden von einem zwei geschossigen Baukörper im nordöstlichen Bereich der Schulhoffläche ausgegangen.

Des Weiteren ist für die Ideenskizze zu beachten, dass große Teile des Schulhofes als Feuerwehraufstell- und bewegungsflächen zu befestigen sind. Außerdem

sind die nachgewiesenen Pkw-Stellplätze im Bereich der Sporthallen zu erhalten. Vor allem aber sind ausreichend große, befestigte Flächen des Schulhofes für die Schüler*innen als Bewegungs- und Spielfläche zu sichern, sodass diese in den Pausenzeiten Auslastung und Erholung finden können.

Angesichts der dargestellten Flächenkonkurrenzen gilt es für die Karlschule intelligente und multifunktionale Bausteine zu entwickeln, die den Anforderungen der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt entsprechen und zeitgleich den Ansprüchen eines intensiven Schulbetriebs Rechnung tragen. Dabei eröffnet ein differenzierter Umgang mit der stark frequentierten zentralen Hoffläche und den umgebenden Nebenbereichen großes Potenzial. Auf dem Schulhof sind Aspekte wie Barrierefreiheit, Schmutzeintrag, Stolperstellen, Beschädigungen usw. zu berücksichtigen. Die das Schulgelände einfassenden Randbereiche bieten dagegen mehr kreativen Spielraum, insbesondere für den Einsatz von Regenwasser als ökologisches und gestalterisches Element.



124

Bestandsituation



125

Gestaltungsvorschlag für die Freianlagen (Visualisierung)

Entwurfsideen für die Karlschule

Die Ideenskizze für die Karlschule sieht als zentralen Entwurfsbaustein ein mittig auf dem Schulhof platziertes Grünelement vor. Dieses erfüllt mehrere Funktionen: Es gliedert den Schulhof räumlich in unterschiedliche Zonen, ohne dabei die Bewegungsflächen der Schüler*innen einzuschränken. Durch eine Bepflanzung mit verdunstungsstarken Stauden und Gräsern sowie durch die Platzierung dreier großkroniger und somit schattenspendender Bäume wird die Schulhoffläche an heißen Tagen gekühlt und das Mikroklima verbessert. Außerdem wird der zentrale Grünbereich durch eine umlaufende Sitzbank von den Bewegungsflächen der Schüler*innen abgegrenzt und durch weitere Sitzgelegenheiten ergänzt. So entsteht im nördlichen Bereich ein „grünes Klassenzimmer“, das an heißen Sommertagen eine Ausweichmöglichkeit für Unterrichtseinheiten sein kann oder aber als pädagogischer Ort zu Themen der Klima- und Umweltbildung genutzt werden kann.

Unterhalb des Grünelements wird eine große Speicherrigole vorgeschlagen, die deutlich über die Dimensionen des Verdunstungsbeets inklusive Baumstandorten hinausgeht. In diese Rigole, am Tiefpunkt der Schulhoffläche gelegen, wird der Großteil des Oberflächenwassers eingeleitet. Außerdem wird vorgeschlagen, die zum Hof geneigten Dachflächen des Altbaus abzukoppeln und das anfallende Regenwasser über überdeckte Kastenrinnen in die Rigole einzuleiten. Durch die Dimensionierung des Speicherkörpers und die Abdichtung durch eine Lehmschicht im Sohlbereich, können große Mengen Regenwasser zwischengespeichert werden, die den Bäumen in Trockenperioden zur Verfügung stehen und für eine verbesserte Baumgesundheit sorgen können. Um schädliche Staunässe zu vermeiden ist ein Überlauf mit Anschluss an den Kanal vorzusehen (siehe Abbildung 126).

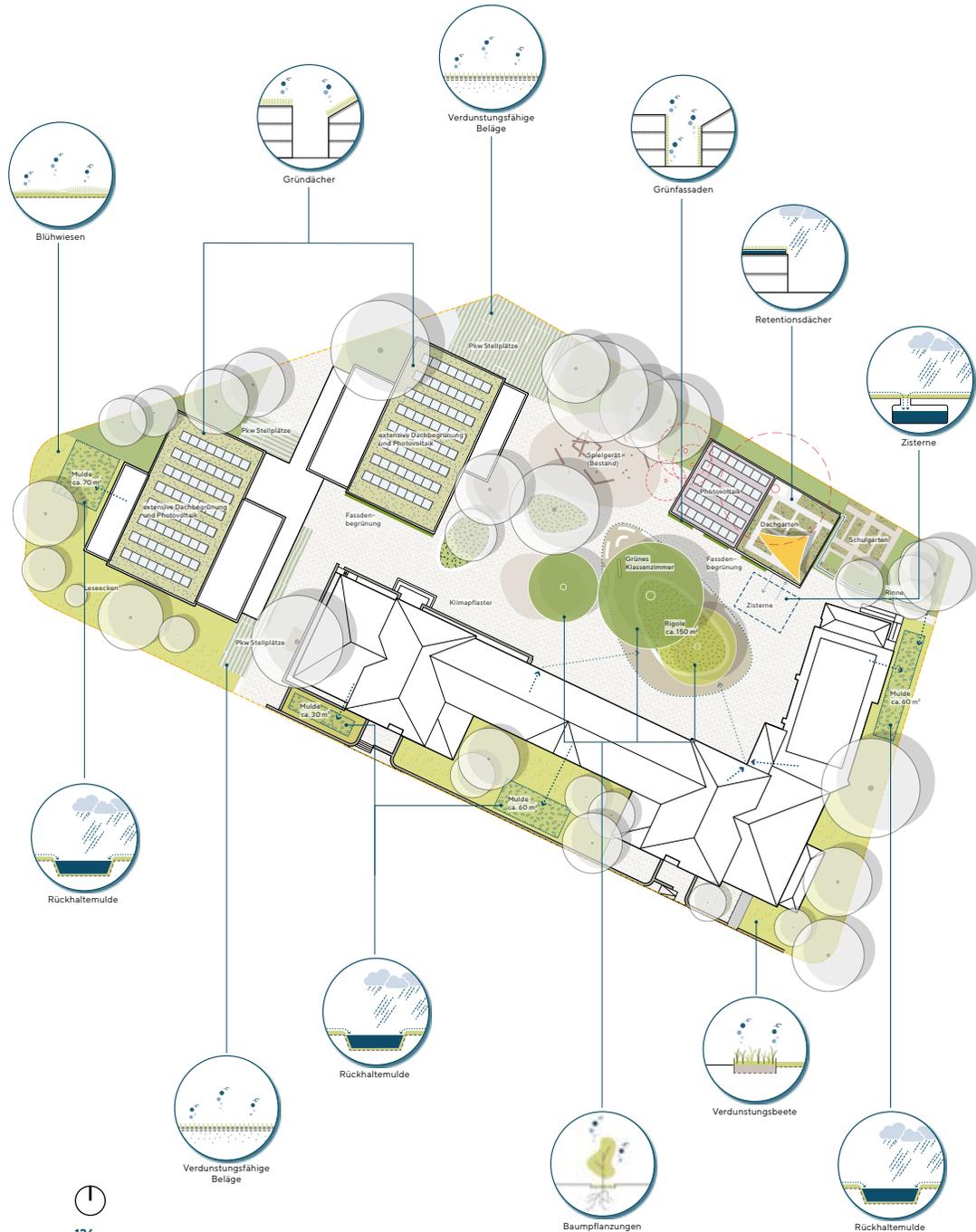
Die zentrale Schulhoffläche wird durch die Bestandsbäume und das ebenfalls bereits bestehende Spielelement ergänzt. Hierfür sind großzügige Baumscheiben und offenporige Beläge vorgesehen. Die intensiv genutzten und für Rettungskräfte überfahrbaren Flächen sollen mit einem verdunstungsfähigen Klimapflaster gestaltet werden. Auch die notwendigen Pkw-Stellplätze werden soweit wie möglich entsiegelt und beispielsweise mit einem wasserdurchlässigen Rasenfugenpflaster befestigt.

Das zentrale Grünelement wird durch zahlreiche weitere Schwammstadtbausteine ergänzt. So schlägt die Ideenskizze für den Neubau der OGS eine multifunktionale Nutzung der Dachfläche vor: Ein Retentionskörper unterhalb der Begrünung speichert anfallendes Regenwasser. Dieses kann beispielsweise zur Bewässerung der vorgeschlagenen Fassadenbegrünung dienen und leistet zeitgleich einen Beitrag zur Starkregenvorsorge. Überschüssiges Wasser wird in

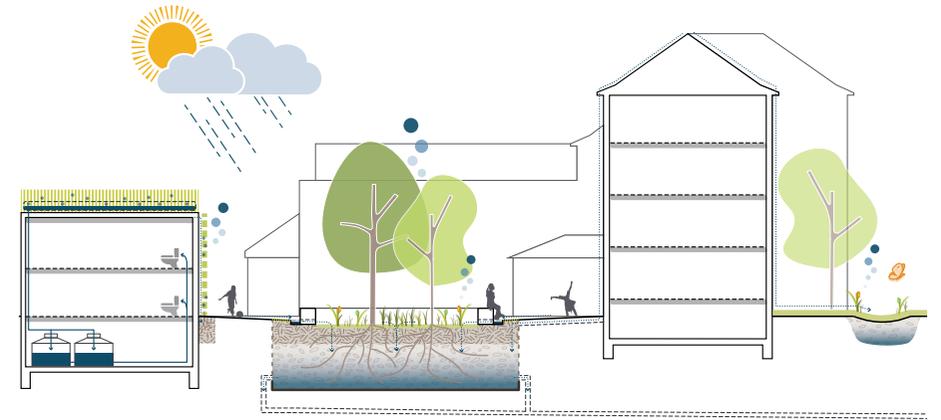
eine Zisterne eingeleitet und kann von dort aus als Grauwasser im Gebäude – etwa für die Toilettenspülung – genutzt werden. Die Dachfläche kann des Weiteren für Photovoltaikanlagen genutzt werden. Für einen abgegrenzten Bereich wird zudem die Nutzung als Dachgarten vorgeschlagen. So kann die entfallende Schulhoffläche durch den Neubau in Teilen kompensiert werden. Allerdings sind für die Dachnutzung entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu treffen. So sollten eine hohe Absturzsicherung sowie Sonnenschutzelemente vorgesehen werden.

Für die bestehenden Sporthallen sollte geprüft werden, ob eine extensive Begrünung, bestenfalls in Kombination mit Photovoltaik, ergänzt werden kann. Auch eine Begrünung der geschlossenen Südfassaden wäre im Sinne der Schwammstadt anzustreben.

Für die umliegenden Randbereiche ist vor allem eine Intensivierung und Optimierung der vorhandenen



126
Lageplan und Einsatz der Schwammstadtbausteine



127
Schematischer Schnitt

Bepflanzung vorgesehen. So sollen einfache Rasenflächen durch verdunstungsstärkere Blühwiesen ersetzt werden. Außerdem wird vorgeschlagen, in diesen Zonen dezentrale Mulden-Rigolen-Systeme zu integrieren, in welche die Dächer der Sporthallen und die straßenseitigen Dachflächen des Altbaus entwässern können. Ergänzt werden diese weniger intensiv genutzten Bereiche des Schulhofes mit kleineren Sitzgelegenheiten, die ruhige Rückzugsorte für die Schüler*innen schaffen.

Zudem sieht die Ideenskizze für die Karlschule einen kleinen Schulgarten im nord-östlichen Bereich vor. An dieser Stelle, im Randbereich des Schulhofes wird vorgeschlagen, mit Regentonnen zur Bewässerung und mit offenen Fließbrinnen zu arbeiten, die den Überschuss und die Knappheit von Regenwasser für die Schüler*innen erfahrbar und erlebbar machen.

ERKENNTNISSE

Attraktive und begrünte Außenanlagen wirken sich positiv auf Menschen und Umwelt aus. Für die Stadt Bonn ist es daher ein wichtiges Klimaanpassungsziel, insbesondere die an vielen Stellen asphaltierten Schulhöfe der Stadt aufzuwerten. An vielen Schulstandorten in Bonn wird in den nächsten Jahren die Notwendigkeit bestehen, Ergänzungsbauten (insb. für den offenen Ganztagsbetrieb) auf den Grundstücken zu integrieren. Die erforderlichen Baumaßnahmen bieten eine Gelegenheit, die Freianlagen der Schulen an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen und im Sinne der Schwammstadtidee umzugestalten. Das Modellprojekt der Karlschule hat verdeutlicht, dass sich angesichts der zahlreichen Flächenkonkurrenzen an Schulen (Spiel- und Aufstellzonen, Feuerwehrzufahrten) insbesondere multifunktionale Lösungen erforderlich sind. Dabei sind auch die Dachflächen sowie die umfassenden Freianlagen in die Konzeption mit einzubeziehen. Nicht zuletzt bietet eine Umgestaltung von Schulhöfen auch die Chance, den Klimawandel für die Schülerinnen und Schüler sichtbar werden zu lassen und Raum für eine verstärkte Umweltbildung im Freien zu schaffen (z.B. Schulgarten, grünes Klassenzimmer etc.).

7.3 Rheingasse

Hintergrund und Ausgangslage

Die Rheingasse bildet eine wichtige Verbindung zwischen der Bonner Innenstadt und der westlichen Uferpromenade des Rheins. Sie liegt in direkter Nähe zum Zentrum und damit auch zu stark verdichteten und stadtklimatisch besonders durch Hitze belasteten Siedlungsbereichen Bonns. Im Rahmen des Masterplans Innere Stadt soll die Rheingasse städtebaulich und verkehrstechnisch umgestaltet und aufgewertet werden. Ziel ist eine Stärkung der Achse Innenstadt-Rhein (in Verlängerung der Maßnahme „Uni trifft City“), die Erhöhung des Grünvolumens im Sinne der Klimaanpassung, eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität sowie eine Beruhigung des Verkehrs für eine sichere und qualitätsvolle Nutzung durch Fußgänger*innen und Radfahrende.

Als Bestandsstraße mit teils engem Querschnitt, zahlreichen Flächennutzungsansprüchen (Ein- und

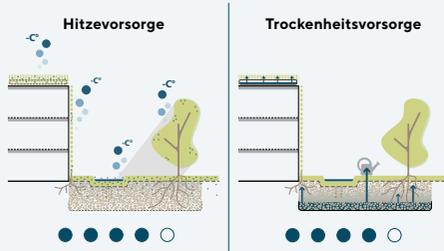
Ausfahrten, Lieferverkehr und -zonen, Busverkehr, etc.) und einer hohen Dichte von Ver- und Entsorgungsleitungen im Boden stellt die Rheingasse eine typische Situation mit zahlreichen Herausforderungen für die nachträgliche Integration von Schwammstadt-Bausteinen dar. Aktuell wird sie stark von versiegelten Flächen, insbesondere der breiten asphaltierten Fahrbahn für den Kfz- und Radverkehr geprägt. Straßenbäume oder sonstige straßenbegleitende Vegetation fehlen bislang gänzlich.

Ziel des Modellprojektes ist es daher, Wege und Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Stadt Bonn in dieser und auch in ähnlichen Planungssituationen Bausteine der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt in die Straßenraumgestaltung integrieren und mit den sonstigen (verkehrs-)technischen Anforderungen in Einklang bringen kann.



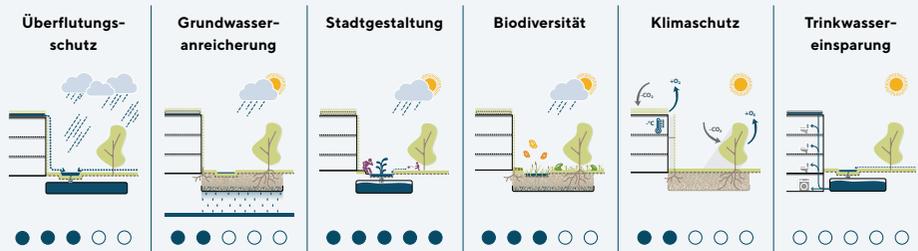
Bestandsituation - Blick von Osten in die Rheingasse

Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt



Die verkehrstechnische Neuordnung der Rheingasse bietet Potenziale zur Ergänzung von kühlender Vegetation, die einen wichtigen Beitrag zur Hitzevorsorge in dieser stark belasteten innerstädtischen Situation leisten kann. Im Rahmen der vorgesehenen Umbaumaßnahmen der Straße lassen sich zudem Speichersysteme in Form von Rigolen realisieren, die eine nachhaltige Wasserversorgung der Vegetation unterstützen können. Als Eingangssituation zur Innenstadt spielen zudem stadtgestalterische Gesichtspunkte eine zentrale Rolle für die Ideenskizze der Rheingasse. Durch eine Teilentsiegelung und Begrünung des Straßenraums kann eine attraktive Wegeverbindung geschaffen werden.

Beitrag zu den Synergien der Schwammstadt



Potenziale für die Schwammstadt

Die Rheingasse weist ein merkliches Gefälle in Richtung Rhein auf und lässt sich dabei in zwei Bereiche unterteilen: Der obere Straßenabschnitt westlich der T-Kreuzung mit der Straße Am Boeselagerhof ist recht schmal, östlich der T-Kreuzung in Richtung der Rheinpromenade weitet sich der Querschnitt. Hier besteht deutlich mehr Flexibilität für die Integration von grün-blauer Infrastruktur.

Für die aktuell in beide Richtungen befahrbare Rheingasse wird eine veränderte Verkehrsführung in Form einer Einbahnstraße für den vom Rhein kommenden Kfz-Verkehr anvisiert. Dadurch könnte mehr Raum für eine attraktivere Gestaltung der Seitenbereiche geschaffen werden. Innerhalb der Verwaltung wurde zudem die Möglichkeit einer Fahrradstraße geprüft. Diese Option ist allerdings angesichts der hohen Bedeutung für den MIV (4.450 Kfz in 24h laut Zählung am 17.08.23) und der bestehenden Buslinie nur schwer umsetzbar. Dennoch bietet die entfallende Fahrspur Richtung Rhein große Potenziale für die Erhöhung des Grünvolumens und für den Einsatz von Schwammstadtbausteinen in der Rheingasse.

Aktuell bestehen verschiedene Planungsvarianten, u.a. eine Variante mit Mischverkehrsführung für den Rad- und Kfz-Verkehr sowie eine Variante mit separater Radverkehrsführung. Auch wenn ein getrennter Radschutzstreifen von 1,50 m Breite zu einer insgesamt größeren versiegelten Verkehrsfläche und damit zu weniger Raum für Bepflanzung führen würde, ist diese Variante zu bevorzugen und wurde daher für die Entwicklung der vorliegenden Ideenskizze priorisiert. Ein Mischverkehr würde die Sicherheit und Qualität für Radfahrende enorm verringern, da diese sich auf Grund der Steigung Richtung Innenstadt deutlich langsamer fortbewegen als der motorisierte Verkehr, so dass es zu gefährlichen und unangenehmen Überholmanövern kommen könnte.

Weitere räumliche Ansprüche des Verkehrs entstehen durch die Route der Stadtrundfahrt, die im östlichen Bereich der Rheingasse eine Haltemöglichkeit benötigt. Im gleichen Straßenabschnitt müssen zudem die Ein- und Ausfahrt vom Gelände der Bonner Oper sowie die Ein- und Ausfahrt in die gegenüberliegende Tiefgarage bewahrt werden. Außerdem soll



129

Bestandsituation

im Straßenraum eine Ladezone für Lieferverkehr eingeplant werden. Im westlichen Abschnitt, im Kreuzungsbereich zum Belderberg, ist auf Grund des hohen Verkehrsaufkommens zudem eine separate Aufstellspur für Rechtsabbieger vorzusehen.

Deutliche Restriktionen für die Umgestaltung der Rheingasse im Sinne der Schwammstadt ergeben sich außerdem durch die unterirdisch geführten Ver- und Entsorgungsleitungen. Diese liegen insbesondere im westlichen Bereich der Rheingasse sehr dicht und beschränken die Möglichkeiten für Baumpflanzungen. Die aktuell südlich geführte Fernwärmeleitung soll (laut Stellungnahme der Bonn-Netz GmbH) im Rahmen der Umbaumaßnahmen verlegt und stattdessen in den nördlichen Bereich geführt werden, wo sich bereits Gas- und Wasserleitungen befinden. Dies ist für den Straßenraumentwurf sehr günstig, da so Wurzelraum für kühlende und schattenspendende Baumpflanzungen geschaffen wird. Im Sinne der Schwammstadt ist bei einer Erhöhung

des Grünvolumens zugleich die Wasserversorgung der Vegetation sicherzustellen. In der Rheingasse kann das Regenwasser von Geh- und Radwegen in die neu entstehenden Verdunstungsbeete eingeleitet werden. Dabei sind allerdings Mechanismen vorzusehen, durch die das durch Streusalz belastete Wasser in Frostperioden nicht in die Baumscheiben oder Beete, sondern direkt in die Kanalisation eingeleitet wird. Temporär verschiebbare Systeme werden von verschiedenen Herstellern angeboten.

Das Oberflächenwasser der Fahrbahn ist durch das hohe Verkehrsaufkommen zu stark belastet, um ungefiltert in die Grünflächen geleitet zu werden. Allerdings kann künftig geprüft werden, ob auch straßenseitig anfallendes Dachwasser abgekoppelt und die Fallrohre direkt an neu entstehende Vegetationsflächen angeschlossen werden können. Hierzu ist allerdings der rechtliche Rahmen und eine entsprechende Anpassung der Gebührenordnung zu prüfen.



130

Gestaltungsvorschlag für die Rheingasse (Visualisierung)

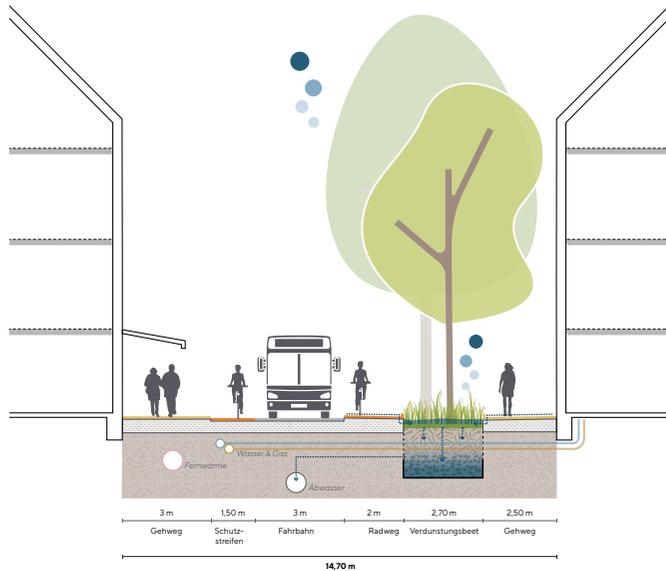
Entwurfsideen für die Rheingasse

Die vorgeschlagene Ideenskizze für die Rheingasse berücksichtigt die zuvor dargestellten Potenziale und Restriktionen für die Integration von Schwammstadtbausteinen. Der Entwurf sieht zunächst die folgende Aufteilung der Verkehrsflächen vor:

- Nördlicher Gehweg: 3,00 m
- Nördlicher Radschutzstreifen 1,50 m
- Fahrbahn: 3,00 m
- Südlicher Radweg: 2,00 m
- Südlicher Gehweg: 2,50 m

Alle übrigen Flächen des öffentlichen Raums werden zur Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt konsequent entsiegelt und bepflanzt. Innerhalb der entstehenden Grünstreifen werden zudem die weiteren Flächen, die sich aus den verkehrstechnischen Anforderungen ergeben (Ladezone, Zufahrten, Haltebuch Stadttrundfahrt), untergebracht.

Die Ideenskizze sieht vor, den südlichen Radweg zu verschwenken, sodass im oberen Bereich der Rheingasse der Grünstreifen zwischen Rad- und Fußweg liegt, im unteren Bereich zwischen Radweg und Fahrbahn. Dies ermöglicht sowohl eine sichere Situation für linksabbiegende Fahrradfahrende in die Straße Am Boeselagerhof als auch eine gute Lage der Ladezone, die an dieser Stelle ohne Querung des Radwegs zu erreichen ist. Allerdings kommt es so zu Querungen des Radweges durch Lieferanten, was zu Konflikten führen kann. Auch ist so eine durch Unterhaltungsfahrzeuge des Kanalbetriebs befahrbare 4,50 m breite Spur zur Anfahrt der dort befindlichen Kanalschächte gewährleistet. Hinzu kommt, dass die Positionierung des westlichen Grünstreifens mit direkter Verbindung zum Gehweg eine multifunktionale Nutzung ermöglicht. Im Sinne des vorliegenden Schwammstadtprojektes wird hier eine durchgängige verdunstungsstarke und kühlende Vegetation vorgeschlagen. Jedoch kann im weiteren Planungs- und



131
Schematischer Schnitt A-A

Abwägungsprozess für die Rheingasse durchaus diskutiert werden, ob auch weitere Nutzungen – wie Außengastronomieflächen oder Fahrradabstellanlagen – in den Streifen integriert werden sollen.

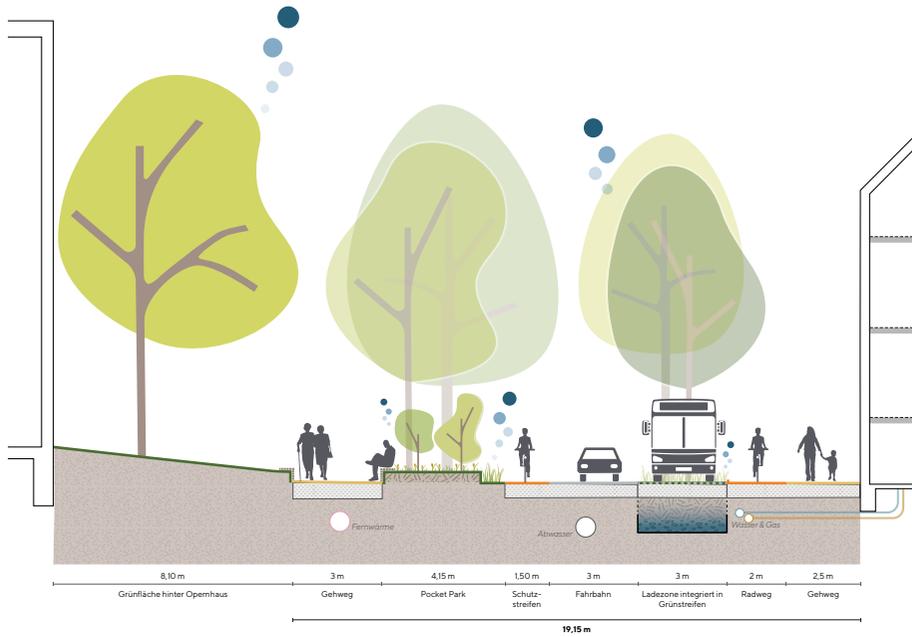
Insgesamt lassen sich laut der ersten Ideenskizze unter Berücksichtigung der Raumbedarfe und Abstände aus dem Bonner Stadtbaumkonzept acht neue Straßenbäume in der Rheingasse realisieren. Allerdings wurden die Raumbedarfe für die Belieferung der Oper mit Sattelschleppern und Lkw bisher noch nicht berücksichtigt – hier kann es im weiteren Prozess noch zu Anpassungsbedarfen kommen. Insbesondere im westlichen Bereich der Straße wird die Positionierung der Bäume durch die bestehenden Hausanschlussleitungen für Gas und Wasser sowie des Mischwasserkanals eingeschränkt. Dennoch lassen sich hier drei großkronige Bäume unter

Einhaltung der geforderten Abstände integrieren, bei Bedarf muss ein Wurzelschutzkonzept erarbeitet und mit den Leitungsträgern bzw. dem Tiefbauamt abgestimmt werden. Im östlichen Straßenabschnitt bietet der bestehende Götterbaum auf dem Gelände der Bonner Oper bereits ein straßenbildprägendes Gehölz. Die Ideenskizze sieht vor, diesen durch zwei Bäume auf der Südseite der Straße und drei weitere Bäume auf der Nordseite in direkter Nähe zum Rhein zu ergänzen. Auch die östliche Ecke der T-Kreuzung bietet größere Flächenpotenziale für die Ergänzung von Grünvolumen in der Rheingasse. Im Zusammenhang mit der bestehenden Grünfläche an der Oper kann hier ein kleiner „Pocket Park“ entstehen, der durch ansprechende Bepflanzung und ergänzende Sitzelemente die Aufenthaltsqualität in der Rheingasse deutlich erhöht. Da im Schatten der Bestandsbäume die Entwicklungsmöglichkeiten für weitere



132

Erste Ideenskizze für den maximalen Einsatz von Schwammstadtbausteinen im Lageplan der Rheingasse



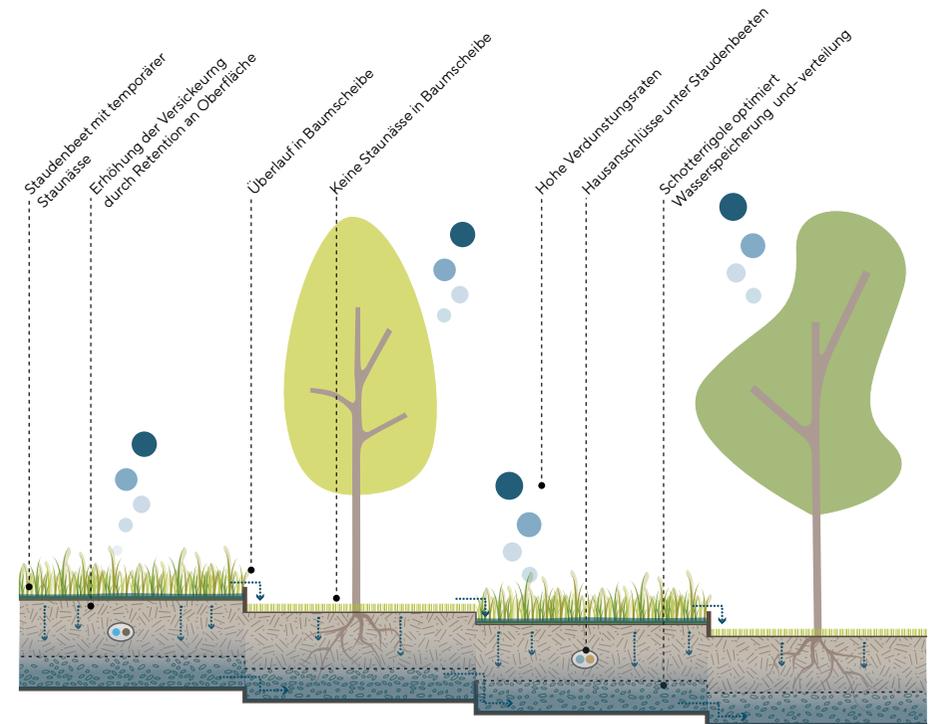
133
Schematischer Schnitt B-B

Baumpflanzungen stark eingeschränkt sind, werden vorrangig niedrigere Sträucher und kleine Gehölze vorgesehen. Diese spenden Schatten und schirmen den Aufenthaltsbereich von der Verkehrsfläche ab.

Für die weniger stark mechanisch belasteten Bereiche der Ladezone und der Einfahrt zur Tiefgarage sowie der Haltebucht für die Stadtrundfahrt und der Ausfahrt vom Gelände der Oper werden verdunstungsfähige Beläge vorgeschlagen, die den Entsiegelungsgrad erhöhen und so zu einer wasserempfindlichen Stadtgestaltung beitragen. Die Ausfahrt vom Gelände der Oper ist in dieser Ideenskizze nur exemplarisch zu verstehen, die exakte Positionierung sowie die unterschiedlichen Raumbedarfe werden noch diskutiert und im Rahmen der Straßenumgestaltung konkretisiert werden.

In Hinblick auf das bestehende Gefälle innerhalb der Rheingasse, wird für die Grünstreifen eine Kaskade von Verdunstungsbeeten vorgeschlagen (siehe Abbildung 134). Diese besteht aus mehreren Ebenen,

bei denen anfallendes Regenwasser im Bereich der Verdunstungsbeete durch eine Aufkantung eingestaut wird. Durch den Einsatz staunästetoleranter und verdunstungsstarker Vegetation kann so eine dauerhaft hohe Kühlleistung erzielt werden. Im Bereich der Baumstandorte wird das Wasser direkt in die nächst tiefer gelegene Ebene abgeleitet, um schädliche Staunässe im Stamm- und Wurzelbereich zu vermeiden. Eine lineare Schotterrigole verbindet die gesamte Kaskade im Untergrund und sorgt durch eine Abdichtung der Sohle durch eine Lehmschicht für eine hohe Wasserspeicherkapazität, sodass die Wasserversorgung der Vegetation in Trockenperioden unterstützt wird. Um bei anhaltenden Niederschlägen oder Starkregenereignissen das überschüssige Wasser abführen zu können ist ein Überlauf der Schotterrigole in den Kanal vorzusehen. Insbesondere im östlichen Bereich der Rheingasse sollte allerdings geprüft werden, wie tief die Kiesschichten des Rheins an dieser Stelle liegen und ob hier statt einer Einleitung in den Kanal auch eine Versickerung in diese Bodenschichten möglich ist.



134
Schematische Darstellung der Verdunstungsbeet-Kaskade mit Einstau in den Staudenbeeten und Vermeidung von Staunässe in den Baumscheiben

Die vorgestellte Ideenskizze stellt vor dem Hintergrund des gesamten Konzepts die Belange der Schwammstadt für die Rheingasse stark in den Vordergrund und schlägt für alle Flächen, die nicht zwangsläufig auf Grund der verkehrstechnischen

Anforderungen zu versiegeln sind, kühlende Vegetation vor. Diese Belange gilt es im weiteren Verlauf der Planung in einem diskursiven Prozess mit den sonstigen Anforderungen und Flächenansprüchen an diesen prominenten Straßenraum abzuwägen.

ERKENNTNISSE

Straßenräume bilden einen Großteil der Stadtfläche in Bonn. Aufgrund des anhaltenden Siedlungswachstums und den zu erwartenden klimatischen Veränderungen ergeben sich neue Herausforderungen für die Straßenraumgestaltung. Insbesondere vor dem Hintergrund der Verkehrswende bieten sie in den nächsten Jahren ein großes Potenzial zur Erprobung innovativer und nachhaltiger Lösungen für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Das Modellprojekt der Rheingasse hat - als typische und repräsentative Planungsaufgabe für eine Straßenaufgabe - verdeutlicht, dass es aufgrund der Raumnutzungskonkurrenzen im und unterhalb des Straßenraumes erforderlich ist, Flächennutzungen nicht nur nebeneinander zu entwickeln, sondern miteinander zu verknüpfen und zu kombinieren. In der vorliegenden Ideenskizze werden die Aspekte der Bepflanzung, des Wasserhaushalts, der Straßenraumgestaltung, der Materialien, der Aufenthaltsqualität und der Verkehrssicherheit dementsprechend integriert betrachtet. Ein integrativer Ansatz ist auch für die Planungsprozesse beim Umbau von Straßen erforderlich. Die unterschiedlichen Disziplinen und Interessensgruppen in der Straße (Verkehrsplanung, Stadtgrün, Stadtentwässerung, Versorgungsträger, Anliegende) müssen interdisziplinär kooperieren, um ganzheitliche, integrierte und multifunktionale Planungen zu realisieren.

7.4 Wasserspielplatz „Quasi“

Hintergrund und Ausgangslage

Die Stadt Bonn verfügt derzeit über 286 öffentliche Spiel- und Bolzplätze, aber über keinen ausgewiesenen Wasserspielplatz. Derartige Anlagen mit Wasserspielen bieten Kindern und Jugendlichen aber erweiterte Spiel-, Bewegungs- und Erfahrungsmöglichkeiten und stellen damit wichtige erlebnispädagogische Elemente dar. Zudem kühlen sie durch Verdunstung die Umgebung und bieten auch für Erwachsene einen hohen Aufenthaltswert an heißen Sommertagen.

Die Stadt Bonn hat in den Doppelhaushalt 23/24 investive Kosten in Höhe von 200.000 € für einen neu anzulegenden Wasserspielplatz eingestellt. Dieser soll an einem zentralen Standort im Stadtgebiet mit guter Erreichbarkeit entstehen. Der Wasserspielplatz wurde auf Antrag der Politik seitens der Bonner Stadtverwaltung konzeptionell bearbeitet. Das Ergebnis, also der Standortvorschlag und die ermittelten Kosten werden im weiteren Prozess der Politik vorgestellt und die weitere Planung gegebenenfalls

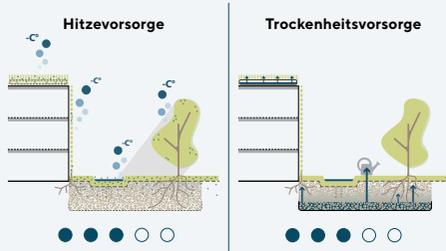
beauftragt. Für diese Ideenskizze wurde der vorgeschlagene Standort in der Bonner Rheinaue, im Bereich des nach einem Brand nicht mehr genutzten Jugendzentrums „Quasi“ angenommen. In direkter Nähe befindet sich bereits ein großer Sandspielplatz, sowie ein Bolzplatz, so dass ergänzende Wasserelemente ein zusätzliches attraktives Angebot auf dem Spielplatz darstellen können.

Die Neuanlage eines Wasserspielplatz in der Rheinaue bietet eine Gelegenheit, um im Sinne der Klimaanpassung über die Integration von Schwammstadt-Bausteinen nachzudenken. Ziel des Modellprojektes ist es daher, Wege und Möglichkeiten aufzuzeigen, ob und inwieweit sich Möglichkeiten bieten, im Sinne der Schwammstadt, Regenwasser in die Gestaltung der zu integrieren. Zentrale Fragestellungen ergeben sich dabei insbesondere durch sicherheitstechnische und hygienische Anforderungen sowie hinsichtlich der Themen Ressourcenschutz (Trinkwassereinsparung) und Umweltbildung.



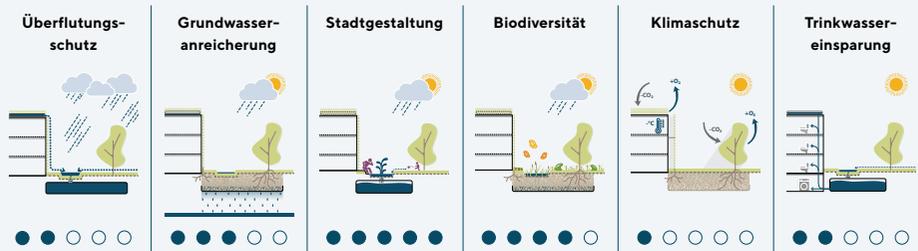
Bestandsituation - Blick von Westen auf die Fläche

Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt



Der Standort des Wasserspielplatzes Quasi in der Bonner Rheinaue ist aktuell vergleichsweise gering von Hitze betroffen. Dennoch spielt die lokale Hitzeminderung angesichts der künftig hohen Frequentierung eine zentrale Rolle für die Aufenthaltsqualität der Besucher*innen. Im Rahmen des Projektes kann Regenwasser zur Bewässerung eingesetzt und Bausteine zum Rückhalt von Regenabflussspitzen integriert werden. Außerdem eignen sich die Böden in der Rheinaue zu Versickerung, sodass Synergien zur Grundwasseranreicherung ausgeschöpft werden können. Im Vordergrund stehen allerdings die Bausteine der Schwammstadt als attraktive Gestaltungselemente.

Beitrag zu den Synergien der Schwammstadt



Potenziale für die Schwammstadt

Der Umgang mit Wasser bzw. die Regenwasserbewirtschaftung auf und an Spielflächen unterliegt in Deutschland strengen Regeln, die es bei der Planung zwingend zu berücksichtigen gilt und die die Potenziale und Spielräume zur Integration von Wasserelementen einschränken. So dürfen laut DIN-Richtlinie 18034 Rinnen und Mulden zur Sammlung von Regenwasser grundsätzlich eine maximale Wassertiefe von 40 cm nicht überschreiten. Ausnahmen sind möglich, wenn in den tieferen Bereichen keine Spielangebote liegen und ein gradueller Übergang hergestellt wird. Hinzu kommt, dass Bereiche mit wechselnden Wasserständen, beispielsweise durch Starkregen, abzusperren sind. Dies erschwert es, Regenwasser als Spielelement einzusetzen, da dieses saisonal und witterungsbedingt in sehr unterschiedlichen Mengen auftritt.

NRW für Pumpen und Wasserausläufe die Erfordernis einer Trinkwasserqualität. Für Plansch-, Matsch oder Auslaufbereiche ist eine Badewasserqualität nachzuweisen. Diese Regularien gelten zunächst unabhängig vom Ursprung des eingesetzten Wassers, sodass die Verwendung von Frischwasser, Bachwasser oder Regenwasser gleichermaßen möglich wäre, solange die entsprechenden Hygienevorschriften eingehalten werden. Bei grundsätzlich wenig keimbelastetem Regenwasser ergibt sich allerdings die Problematik, dass es beim Abfließen über verschiedenen Oberflächen von Schmutz- und Staubpartikeln verunreinigt wird. Dies ist saisonal sehr unterschiedlich stark (z. B. durch Pollenflug), bedeutet aber eine aufwendige und kontinuierliche Überprüfung der Wasserqualität, wenn Regenwasser in den zentralen Spielbereichen der Kinder zum Einsatz kommen soll.

Auf einem ausgewiesenen Wasserspielplatz muss darüber hinaus auch die Wasserqualität den geltenden Richtlinien entsprechen. So gilt nach EU-Richtlinie beziehungsweise der Badegewässerverordnung

Hinzu kommt, dass Wasserspielplätze in der Regel in heißen und trockenen Sommermonaten besonders stark frequentiert werden und die Möglichkeit zur direkten Abkühlung geschätzt wird. In dieser Zeit steht

allerdings besonders wenig oder kein Regenwasser zur Verfügung. Um seine Wirkung als attraktiver Spiel- und Erlebnisort im Sommer entfalten zu können, sollte also zumindest ein Teil des Spielbereichs dauerhaft als Wasserspielplatz erlebbar sein. Daher ist in diesen Bereichen die Zufuhr von Frischwasser unumgänglich.

Auch wenn sich der Einsatz von Regenwasser (im Sinne der Schwammstadt) in den intensiv bespielten Bereichen des Wasserspielplatzes auf Grund der dargestellten Vorgaben und Gegebenheiten als problematisch darstellt, lassen sich dennoch zahlreiche Bausteine der Regenwassernutzung berücksichtigen. Wesentliches Element stellt dabei der Einsatz einer großen Zisterne dar, in der ablaufendes Wasser aus den Spielbereichen gespeichert und entweder zur Bewässerung der angrenzenden Vegetation oder zur Wiederverwendung im Spielbereich eingesetzt werden. Bei letzterer ist zu bedenken, dass auf Grund der Hygieneanforderungen eine Aufbereitung des Wassers notwendig ist, bevor es an Auslässen wieder

auf dem Spielplatz eingesetzt werden kann. Für die Bewässerung der Vegetation hingegen darf das Wasser nicht mit Chlor oder anderen Chemikalien belastet sein, andernfalls können Schäden an der Bepflanzung entstehen. Im Sinne des Ressourcenschutzes sollte insgesamt möglichst wenig Frischwasser zugeführt werden. Zisternen als Bausteine der Schwammstadt können auch für den geplanten Wasserspielplatz dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

Zudem können weitere Bausteine zur Verdunstungskühlung wie Bäume, Tiefbeete, Wiesen oder Feuchtbiootope sowie Baustein der Ableitung und Speicherung von Regenwasser, etwa offene Fließrinnen oder Mulden in den Randbereichen des Spielplatzes eingebunden werden. Hier wäre zudem denkbar, den Kreislauf des Regenwassers, seine Bedeutung als kostbares Gut für eine gesunde Vegetation und die jahreszeitlichen Wechsel von Knappheit und Überschuss als umweltpädagogischen Lern- und Erlebniselementen zu integrieren.



136
Lage des geplanten Wasserspielplatzes

Entwurfsideen für den Wasserspielplatz Quasi

Die Ideenskizze für den Wasserspielplatz Quasi schlägt zwei getrennte Bereiche vor: Einen intensiv bespielten, mit Frischwasser betriebenen Wasserspielbereich im Zentrum der Anlage, sowie umgebenen Grünflächen mit integrierten Schwammstadtbausteinen und Möglichkeiten zum extensiven Spielen und Erleben.

Die Verwendung von Frischwasser im zentralen Spielbereich ergibt sich einerseits aus den zuvor dargestellten Hygienebelangen, gewährleistet aber zudem auch eine dauerhafte Nutzung der Spielflächen, insbesondere in den heißen und trockenen Sommermonaten. Der zentrale Frischwasserspielplatz wird im Sinne des Ressourcenschutzes mit einer Zisterne ausgestattet, sodass das abgeleitete Wasser nach einer Aufbereitung wieder im Spielbereich eingesetzt werden kann und nur wenig zusätzliches Frischwasser eingespeist werden muss. Dieses Prinzip wurde seitens der Stadt Bonn bereits beim Fontänenfeld im Budafok-Park umgesetzt. Für den Frischwasserspielplatz können beispielsweise Sprühdüsen, Fontänen und Pumpen zum Einsatz kommen. Die detaillierte Gestaltung des zentralen Spielbereichs steht für das vorliegende Schwammstadtkonzept aber nicht im Fokus und sollte im weiteren Projektverlauf durch ein Fachbüro der Freiraumplanung konkretisiert werden.

Die vorliegende Ideenskizze richtet den Blick also vorrangig auf die Gestaltung der umgrenzenden Randbereiche. Hierfür wird ein barrierefreier Rundweg mit Natursteinbelag vorgeschlagen. Entlang dessen Verlaufs sind verschiedene Bausteine der Schwammstadt sichtbar und teils für die Nutzer*innen des Wasserspielplatzes Quasi erlebbar.

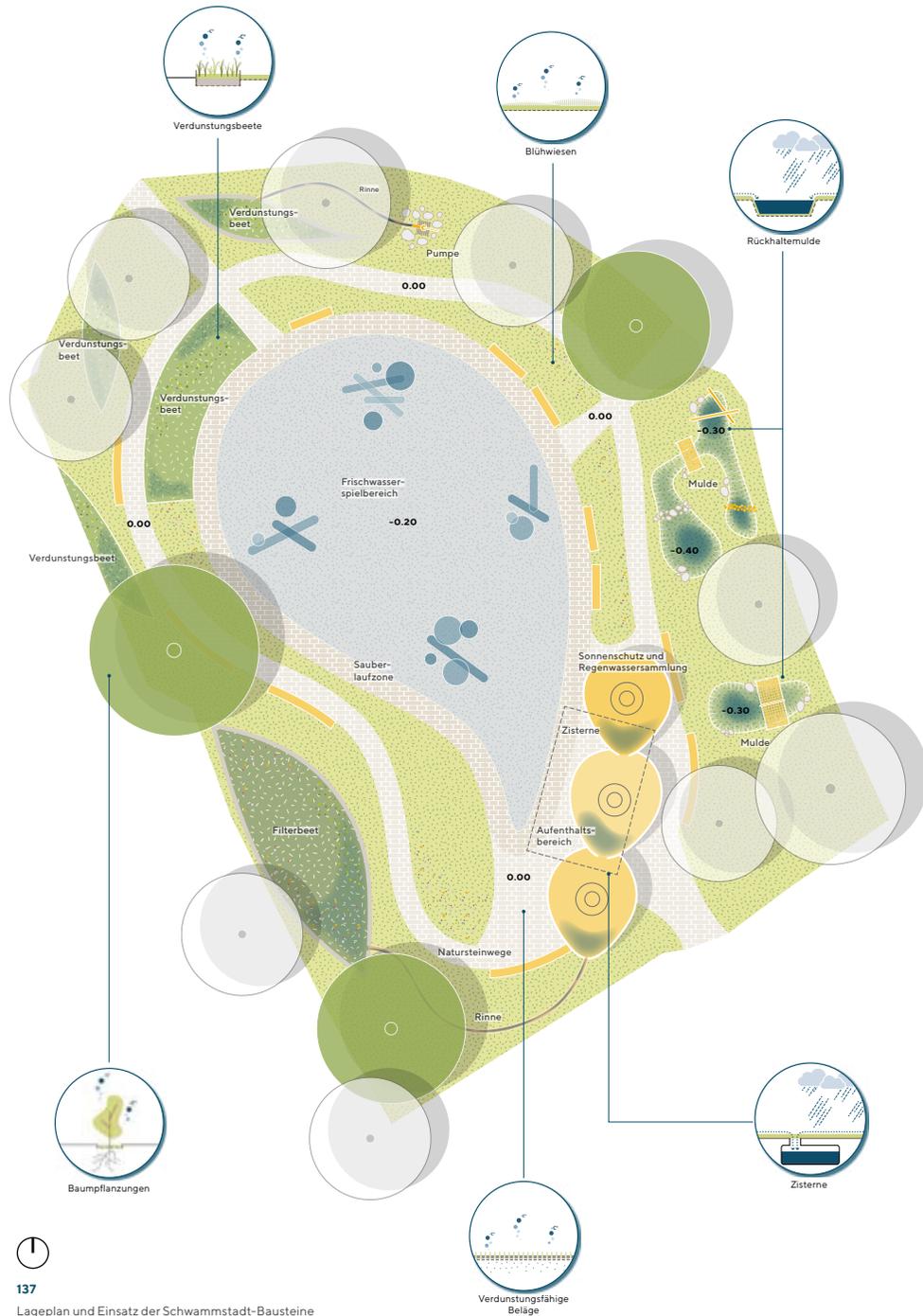
So sind im südlichen Bereich drei große ovale Elemente positioniert, die zum einen schattige Aufenthaltsbereiche schaffen, zum anderen über ihre großen Schirmflächen Regenwasser sammeln und dieses über eine offen geführte Rinne in ein Filterbeet einleiten. Letzteres ist mit einem speziellen Filtersubstrat befüllt und mit entsprechender Bepflanzung ausgestattet, sodass das Wasser auf natürliche Weise gereinigt wird und verschiedene Partikel und Verunreinigungen abgebaut werden können. Die Funktionsweise eines solchen Filterbeetes kann an Hand von Informationstafeln vermittelt werden.

Weiter nördlich sind im Entwurf verschiedene Verdunstungsbeete vorgesehen, die bei ausreichender Wasserverfügbarkeit die Umgebungsluft kühlen. Sie sind mit staunässetoleranten Stauden und Schilfen bepflanzt. Im Sinne der Umweltbildung kann in den Beeten beispielsweise mit einfachen Wasserstandmessern gearbeitet werden, um den Kindern sowohl die phasenweise Knappheit als auch den temporären Überschuss von Regenwasser anschaulich zu vermitteln. Ergänzend schlägt die Ideenskizze für diesen Bereich eine Handpumpe vor, von der aus Wasser über eine Rinne ins Verdunstungsbeet eingeleitet wird, sodass die Kinder im Falle von Wasserknappheit selbst aktiv werden und die Verdunstungsbeete bewässern können.

Ergänzt wird der Außenbereich des Wasserspielplatzes Quasi zudem um mehrere kleine Versickerungsmulden. Diese stellen in Trockenzeiten eine sanfte Hügellandschaft für die spielenden Kinder dar, nach einem Regenereignis können in den Mulden allerdings auch kleine Pfützen entstehen, die zum Spielen einladen. Ergänzt werden die Mulden durch Trittsteine, Stege und kleine Brücken. Hier wird Regenwasser als temporär auftretendes Element erlebbar.

Im Randbereich des Wasserspielplatzes Quasi werden außerdem drei großkronige und schattenspendende Bäume ergänzt sowie verdunstungsstarke und biodiverse Blühwiesen angelegt. Bei der Ideenskizze wurde zudem eine Sauberlaufzone zwischen den Randbereichen und der zentralen Spielfläche vorgesehen, sodass der Eintrag von Sand und Schmutz in den Frischwasserkreislauf vermieden wird.

Aktuell ist die anfallende und abzuleitende Menge an Regenwasser innerhalb des Plangebietes begrenzt. Im Sinne der Schwammstadt könnte allerdings eine Synergie mit angrenzenden Flächen entstehen: So sollte im Rahmen der weiteren Bearbeitung geprüft werden, ob der südlich angrenzende Sportplatz vom Kanal abgekoppelt werden und das anfallende Regenwasser der Vegetation auf dem Spielplatz Quasi zugeführt oder beispielsweise in einer weiteren Zisterne zur Bewässerung zwischengespeichert werden kann. So kann die Versorgung der Vegetation mit Wasser unterstützt, die Vitalität der Pflanzen langfristig gesichert und ihr Potenzial zur Kühlung der Umgebung gestärkt werden.



137
Lageplan und Einsatz der Schwammstadt-Bausteine



138

Atmosphärische Darstellung verschiedener Schwammstadtbausteine im Randbereich des Wasserspielplatzes Quasi.

ERKENNTNISSE

Das Modellprojekt zeigt, dass dem Einsatz von Regenwasser als zentrales Spielelement durch die derzeitigen Vorschriften und Richtlinien aber auch durch die jahreszeitlich sehr unterschiedliche Verfügbarkeit von Regenwasser Grenzen gesetzt sind. Dennoch kann die Ableitung, Speicherung und Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung der Vegetation und somit zur Kühlung der Umgebungsluft im Sinne der Schwammstadt als Gestaltungselement in die Planung einer Spielfläche integriert werden. Besonders attraktiv für Spielplätze werden diese Bausteine, wenn sie durch zielgruppenspezifische pädagogische Elemente ergänzt werden und so einen niederschweligen und anschaulichen Beitrag zu Umweltbildung leisten.

7.5 Offenlegung Endericher Bach

Hintergrund und Ausgangslage

Die Stadt Bonn ist von zahlreichen kleineren und größeren Bachläufen geprägt. Der längste von ihnen, der Endericher Bach entspringt südlich des Stadtteils Röttgen im Kottenforst, verläuft über ca. 11,5 km durch das Bonner Stadtgebiet und mündet nahe des Bahnhofs Enderich-Nord in den Dransdorfer Bach. Der ursprüngliche Verlauf des Baches wurde Anfang der 60er Jahre durch den Bau der A565 oberhalb des Verkehrsknotens „Endericher Ei“ durchtrennt. Von dort aus wird das Bachwasser aktuell in einem unterirdischen Bachkanal geführt, der gleichzeitig die Entwässerung der Autobahn aufnimmt.

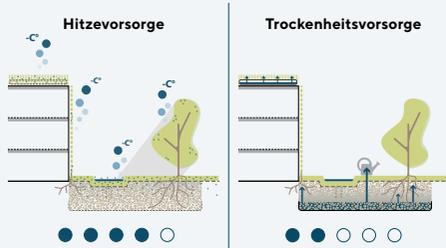
Der im Jahr 1989 vom Rat der Stadt Bonn beschlossene und im Jahr 2008 fortgeschriebene Bachentwicklungsplan (BEP) sieht die Wieder-Offenlegung des Endericher Baches in diesem Bereich vor. Diese Zielsetzung ist zudem im Umsetzungsfahrplan der Stadt Bonn zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie verankert. Ein bereits 1992 aufgestellter Vorentwurf sieht eine maximale Offenlegung des Baches

vom Hermann-Wandersleb-Ring bis zur Mündung in den Dransdorfer Bach vor. Im Zuge umfangreicher Baumaßnahmen in diesen Bereichen (Campus-Enderich, West.side Bonn, Quartier Vogelsang) soll die Offenlage des Endericher Baches als sichtbares und erlebbares Element integriert werden.

Der Fokus des Modellprojektes liegt auf dem unteren Abschnitt des Bachlaufes zwischen der Straße Am Probsthof und der Siemensstraße im Planungsraum Quartier Vogelsang. Für diesen Bereich wurde im Jahr 2020 ein Bebauungsplan aufgestellt, der Planungsrecht für die Entwicklung eines Wohn-/Mischquartiers schafft. Der Plan berücksichtigt bereits eine 2,5 m breite Trasse für die Führung des Bachlaufes südlich der Wohnbaufläche und entlang des bewaldeten Hanges. Ziel ist es, anhand einer Ideenskizze die mögliche Gestaltung des offengelegten Endericher Baches in diesem Abschnitt aufzuzeigen. Dabei stehen insbesondere seine Potenziale als Element der Schwammstadt im Fokus.

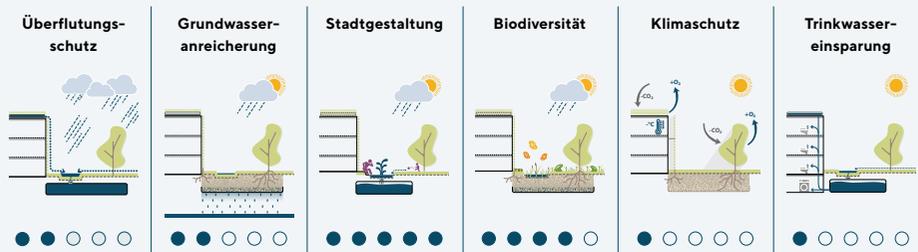


Beitrag zu den Zielen der Schwammstadt



Die Offenlegung des verrohrten Bachlaufes in Enderich entspricht nicht nur den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (guter ökologischer Zustand) sondern bildet auch eine zielführende Maßnahme für die Schwammstadt Bonn. Das Bachwasser kann Hitzeinseln entgegenwirken und so das Mikroklima vor Ort verbessern. Gleichzeitig wertet der sicht- und erlebbare Bachabschnitt das Stadtbild erheblich auf und erhöht die Sensibilität für das lebenswichtige Element Wasser. Er bietet Raum für Biodiversität und bietet als Rückhalteraum mehr Platz für Überschwemmungsflächen bei Starkregenereignissen.

Beitrag zu den Synergien der Schwammstadt



Potenziale für die Schwammstadt

Die Offenlegung des Endericher Baches im Bereich des Baugebiets „Am Vogelsang“ hat das Potenzial vielschichtige positive Effekte zu erzielen. Vor dem Hintergrund der Schwammstadt ist insbesondere die Schaffung einer zusätzlichen Verdunstungsfläche und damit kühlender Infrastruktur hervorzuheben. Als lineares Element, bei dem das Wasser ständig in Bewegung ist, kann eine hohe Kühlleistung und damit eine spürbare Verbesserung des Mikroklimas im Bereich des Baches erzielt werden. Dieser Effekt wird zudem durch die geplante Trassierung des Bachlaufes entlang der bewaldeten Böschungskante unterstützt, da der dichte Baumbestand das Gewässer verschattet und so ein Aufheizen verhindert.

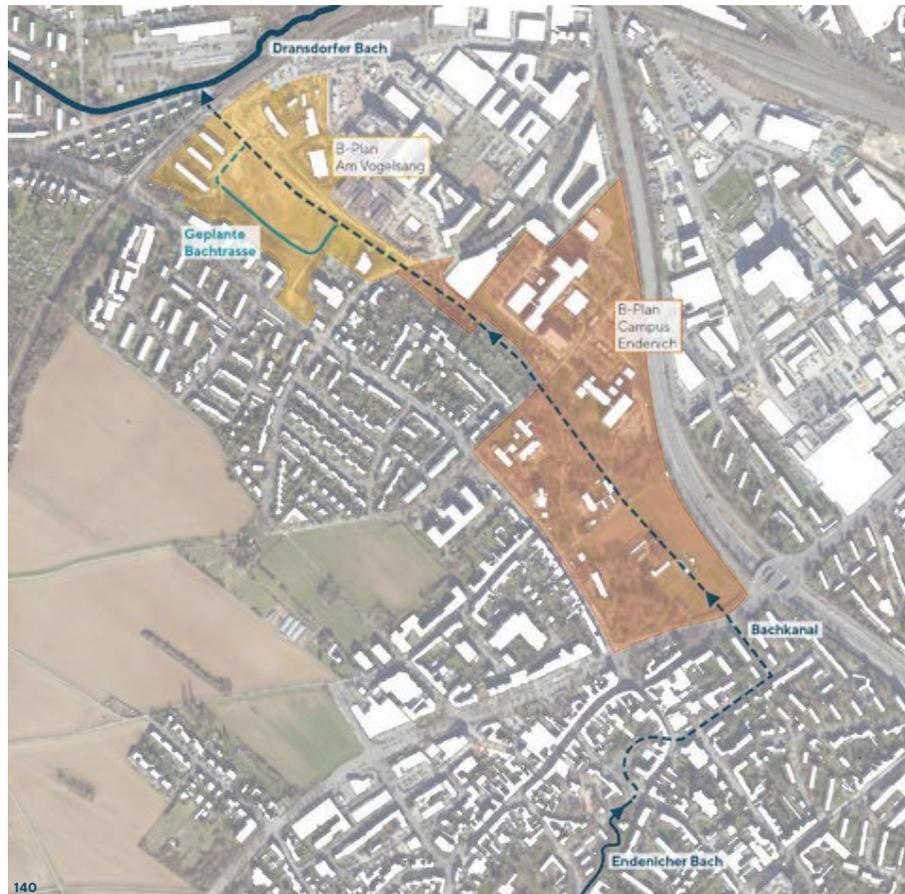
Neben der thermischen Entlastung des Umfeldes durch die Offenlegung des Endericher Baches sind vor allem die wasserwirtschaftlichen Vorteile zu nennen. Verrohrte unterirdische Gewässer sind gekennzeichnet durch erhöhte Fließgeschwindigkeiten, begrenzte Kapazitäten und daraus resultierende

Überflutungsgefahren. Zusätzlich kann es bei verrohrten Gewässern durch Treibgut bzw. durch Ablagerungen zu Querschnittsverengungen kommen, wodurch der Durchfluss verringert wird. Bei entsprechender Gestaltung bietet eine Offenlegung des Endericher Baches das Potenzial einer höheren Kapazität zur Aufnahme von Abflussspitzen bei großen Niederschlagsmengen. Derzeit sind für das neue Baugebiet „Am Vogelsang“ im süd-östlichen und süd-westlichen Bereich des Plangebietes Geländemulden vorgesehen, die auf ein 100-jährliches Regenereignis ausgelegt sind. Diese liegen in der vorgesehenen Trassenführung des Endericher Baches und sind so angelegt, dass sie bei der Offenlegung des Baches vertieft und verbunden werden können. Der Bach dient dann als Vorfluter, der anfallendes Regenwasser aufnehmen und ableiten kann. Zusätzlich ist vorgesehen, den bestehenden Bachkanal in der heutigen Tieflage zu erhalten, um den Wasserabfluss im Hochwasserfall aufnehmen und dem Dransdorfer Bach zuführen zu können.

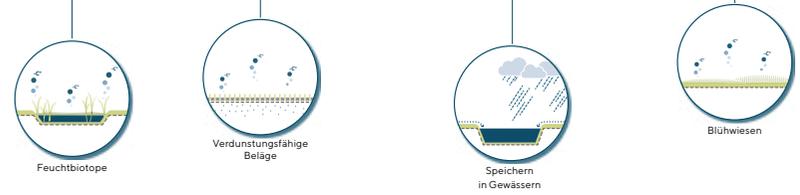
Eine wesentliche Rolle spielen zudem ökologische Gesichtspunkte, da renaturierte Bachläufe einen wichtigen Lebensraum für Flora und Fauna darstellen. Die Offenlegung des Endericher Baches am Vogelsang ist an die Offenlage des Bachabschnitts Campus Enderich gebunden, da anderenfalls die Höhenlage für einen offenen Bachlauf am Vogelsang mit natürlichem Gefälle nicht erreicht werden kann. Zudem ist vor dem Hintergrund einer Biotopvernetzung die gemeinsame Betrachtung der beiden Bauabschnitte inklusive dazwischenliegender Kleingartenanlage von Vorteil. So kann der Bachlauf ein belebendes, strukturierendes und gliederndes Element eines zusammenhängenden öffentlichen

Grünraums mit hoher Aufenthaltsqualität werden. Die Offenlegung des Endericher Baches bietet also großes stadtgestalterisches Potenzial und somit die Möglichkeit, attraktive Aufenthaltsbereiche für die Bewohner*innen des neuen Quartiers „Am Vogelsang“ zu schaffen.

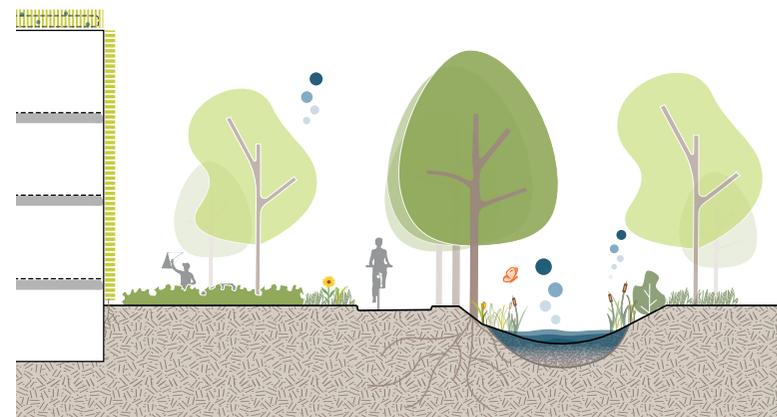
Die geplante Offenlegung des Endericher Baches wurde zwar in allen bisherigen Verfahrensschritten zur Entwicklung des Gebietes berücksichtigt, ist aber nicht direkt an das Planverfahren und Vorhaben „Am Vogelsang“ gekoppelt, sondern erfolgt im Rahmen eines separaten Planverfahrens nach Wasserhaltungsgesetz.



140 Räumliche Einordnung des Endericher Baches und des verrohrten Bachabschnitts



141 Lageplan und Einsatz der Schwammstadt-Bausteine



142 Schematischer Schnitt A-A

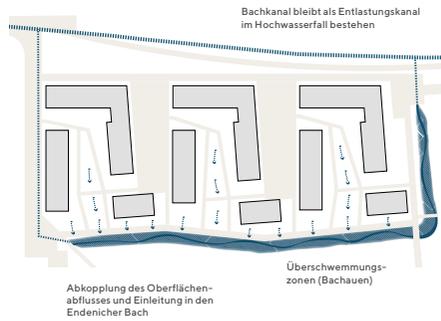
Entwurfsideen für die Bachoffenlegung

Der Endenicher Bach tritt an einem Auslaufbauwerk süd-östlich der neuen Wohnbebauung an die Oberfläche. Die Ideenskizze schlägt vor, den Bach von dort aus sanft mäandrierend und mit einer natürlich gestalteten Uferzone zu führen. Damit werden gleichzeitig Rückhalteflächen geschaffen, die bei stärkeren Regenmengen überflutet werden können. Zudem ist eine Bepflanzung der Uferzone mit stauwasserresistenten Schilfpflanzen, Stauden und Gräsern vorgesehen. Durch das flache Bachbett ohne ausgeprägte Tiefen können sich Holzteile und Steine absetzen, sodass zahlreiche unterschiedliche Lebensräume für Pflanzen und Tiere entstehen, die zum Beispiel unter Steinen oder in den hohen Gräsern Verstecke finden (siehe Abbildung 141).

Der Endenicher Bach wird am südlichen Punkt des Plangebietes in einer 90-Grad-Kurve geführt und läuft anschließend süd-westlich der Bebauung parallel zum bestehenden Fußweg. Bei der Anlage der Kurve gilt es, einen möglichst großen Radius zu wählen, sodass Wirbel vermieden werden. Das flache Bachbett bietet einen möglichst breiten Korridor für die eigendynamische Entwicklung des Bachs. Aufgrund der unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten können so durch Erosion und Ablagerung verschiedene steile und flachere Bachbereiche entstehen und der Bach sich naturnah ausbilden.

Auch für den süd-westlichen Bereich des Bachlaufes ist eine naturnahe Führung entlang des vorhandenen Fußweges vorgesehen. Der Endenicher Bach kann sich auch hier eigendynamisch entwickeln und wird durch den dichten Baumbestand entlang der Hangkante verschattet. So können Eutrophierungserscheinungen, die sich in starkem Pflanzen- und Algenwachstum äußern, vermieden werden.

Der Endenicher Bach wird im Kreuzungsbereich mit dem, die Hangkante hinaufführenden Fußweg Richtung „Auf dem Hügel“ wieder in den Kanal eingeleitet. An diese Stelle ist ein entsprechendes Einlaufbauwerk mit Geschiebefang vorzusehen, um ein Zusetzen des Kanals zu verhindern.

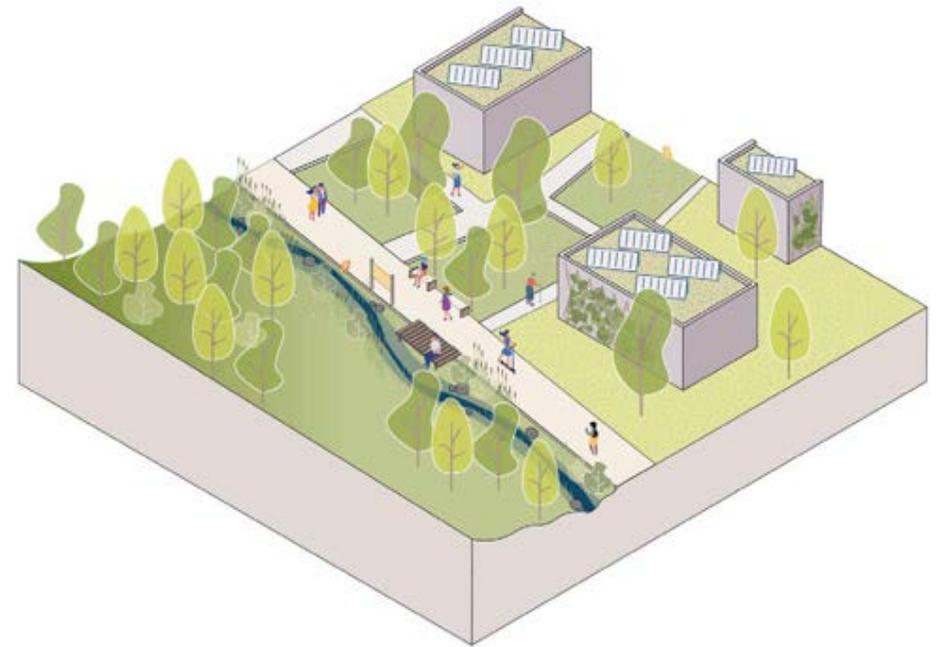


143

Schematische Darstellung des Regenwasserabflusses

Die Ideenskizze für den Endenicher Bach folgt damit den Empfehlungen der Blauen Richtlinie des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.

Im Sinne der Schwammstadt steht aber auch die Ausschöpfung möglichst vieler Synergien im Fokus. Neben den bereits beschriebenen positiven Effekten für die Biodiversität entsteht bei der Offenlegung zudem ein besonderes Potenzial, den Endenicher Bach als stadtgesterisches Element für das neue Quartier einzusetzen. Daher schlägt die Ideenskizze einen umsichtig und behutsam gestalteten Ort mit erhöhter Aufenthaltsqualität entlang des Bachlaufes vor. Hier könnte eine kleine Holzplattform sowie einige Trittsteine einen direkten Bezug zum Endenicher Bach ermöglichen, ohne den natürlichen Verlauf und die eigendynamische Entwicklung des Bachs einzuschränken. Der Ort könnte zudem durch Informationstafeln ergänzt werden, die Hintergründe zur Freilegung und Hinweise zu Tier- und Pflanzenarten geben. So entsteht ein qualitätvoller Freiraum und Begegnungsort für die Bewohner*innen des neuen Quartiers an welchem der offengelegte Endenicher Bach erlebbar wird und an heißen Sommertagen für direkte Abkühlung und eine hohe Aufenthaltsqualität sorgen kann (siehe Abbildung 143).



144

Atmosphärische Darstellung des freigelegten Endenicher Bachs.

ERKENNTNISSE

Die Öffnung von kanalisiertem Bachläufen sollte als wichtiger Baustein der mehrfachen Innenentwicklung verstanden werden. Die Möglichkeiten zur Reaktivierung und Offenlegung verrohrter Gewässer sind vielerorts begrenzt, da durch die Inanspruchnahme der Flächen für Bebauung die ehemaligen Trassen unwiderruflich verloren gegangen sind. Das Modellprojekt zeigt, dass bei städtebaulichen Umstrukturierungen die Möglichkeiten zur Reaktivierung der Fließgewässer geprüft und priorisiert werden sollten, da sie eine große Wirkung für die Hitze- und Trockenheitsvorsorge, die Biodiversität und die Aufenthaltsqualität mit sich bringen. Auch die Öffnung kurzer Abschnitte bietet hohe Entlastungspotenziale für Mikroklima und Kanalisation und ist als „No-Regret“ Maßnahme zu verstehen.



Um sich auf tragfähige Ziele und Strategien einer klimawandelgerechten Stadtentwicklung zu verständigen und um (räumliche) Interessenskonflikte frühzeitig zu erkennen bzw. zu entschärfen, ist ein intensiver Austausch mit unterschiedlichen Zielgruppen der Bonner Stadtgesellschaft erforderlich. Die stadträumliche Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt erfordert daher eine zielgerichtete und umfassende Kommunikationsarbeit. Dabei ist der Austausch mit der Bonner Stadtgesellschaft jedoch nicht als notwendiges Obligatorium zu betrachten. Vielmehr bildet er die grundlegende Voraussetzung für eine umfassende Sensibilisierung für die Klimaanpassung sowie für eine breite Akzeptanz der damit verbundenen Maßnahmen dar. Ziel ist dabei einerseits ein Wissens- und Ergebnistransfer. Andererseits geht es darum, den Zuspruch für die Schwammstadt zu fördern und möglichst viele Menschen zur Kooperation und Co-Kreation zu aktivieren.

Die Verantwortung für die Umsetzung des Konzeptes liegt nicht allein bei der Stadt Bonn bzw. beim federführenden Amt für Umwelt und Stadtgrün. Es ist vielmehr eine gemeinschaftliche Daueraufgabe, bei der eine interdisziplinär vernetzte Verwaltung zwar mit gutem Beispiel vorangehen kann, aber auf das Engagement der Bürger*innen, der lokalen Wirtschaft und der Bonner Politik angewiesen ist. Eine umfassende Information und Kommunikation bilden hierfür eine wesentliche Voraussetzung.

Im Zuge der Kommunikationsstrategie zum Schwammstadtkonzept gilt es, die Bonner Bürger*innen, die lokale Wirtschaft oder Privateigentümer*innen, welche großen Einfluss auf zahlreiche Flächen des Bonner Stadtgebiets haben, gezielt zu adressieren. Es ist wichtig, dass die Bonner Bevölkerung das Schwammstadtkonzept und dessen Zielebenen kennenlernt, da ohne dieses Wissen eine erfolgreiche Umsetzung der Klimaanpassung in Bonn nicht möglich ist. So müssen die Eigentümer*innen von Liegenschaften in Bonn beispielsweise über die Möglichkeiten der Förderung und Beratung (siehe Maßnahmen 9 und 10) informiert sein, um von diesen Angeboten Gebrauch machen zu können. Die Ziele, Bausteine, Maßnahmen und Projekte der Schwammstadt müssen also transparent kommuniziert werden, um Sensibilisierung, Akzeptanz und Aktivierung zu fördern, sowohl innerhalb der Verwaltung, als auch in der Bonner Stadtgesellschaft.

Als zentrales Kommunikationsinstrument wird eine Online-Plattform vorgeschlagen. Diese enthält verschiedene Reiter: Zunächst werden der Begriff, die Ziele sowie die Bausteine der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt erklärt. Das Herzstück der Plattform stellt eine wachsende Karte der Good-Practice-Projekte dar, in welcher bereits umgesetzte Schwammstadtprojekte innerhalb des Stadtgebietes markiert und die dazugehörigen Informationen hinterlegt sind. Es ist notwendig, durch gute Umsetzungsbeispiele aufzuzeigen, dass konkrete Projekte der Klimaanpassung in Bonn bereits umgesetzt werden und dass die beschriebenen Effekte und Qualitäten nach und nach erlebbar und wahrnehmbar werden. Das erhöht die Glaubwürdigkeit und stärkt das Vertrauen in das Bonner Verwaltungshandeln. Zudem kann es für weitere, teils finanziell und personell aufwendige Projekte der Klimaanpassung im Sinn der Schwammstadt ermutigen.

Ergänzt wird die Plattform um Informationen und Hinweise zu den Förder- und Beratungsangeboten. Auch sollte es eine Kontaktmöglichkeit geben, über die niederschwellig Fragen gestellt und unkompliziert Hinweise eingereicht werden können. Letztere können u.U. mit einer Meldekarte kombiniert werden, in der die Nutzer*innen konkrete Standorte z.B. für Entsiegelungs- oder Aufwertungsmaßnahmen im Sinne der Schwammstadt vorschlagen können.

Die vorgeschlagene Plattform zur Schwammstadt (siehe Seite 148-149) sollte langfristig jedoch nicht alleine stehen. Vielmehr wird empfohlen, sie mit den weiteren Themen der stadträumlichen Klimaanpassung (Starkregen, Hochwasser, Kaltluftzufuhr) zu verknüpfen. Langfristig sollte sie - im Kontext des in Erstellung befindlichen integrierten Klimaanpassungskonzeptes - in eine übergreifende Kommunikationsstrategie münden, welche die umfassend vorliegenden stadt- und freiraumplanerischen Strategien und Konzepte mit anderen Handlungsfeldern der Klimaanpassung in Bonn (Biodiversität, Bevölkerungsschutz, Boden, Wirtschaft, Verkehr, etc.) an einer zentralen Stelle zusammenführt. Eine solche umfassende und integrierte Herangehensweise stellt sicher, dass die Kommunikation über den Klimawandel und dessen Folgen in Bonn in einem breiteren Kontext stattfindet und synergistische Effekte mit anderen relevanten Themen der Klimafolgenbewältigung und des Klimaschutzes erzielt werden können.

SCHWAMMSTADT BONN

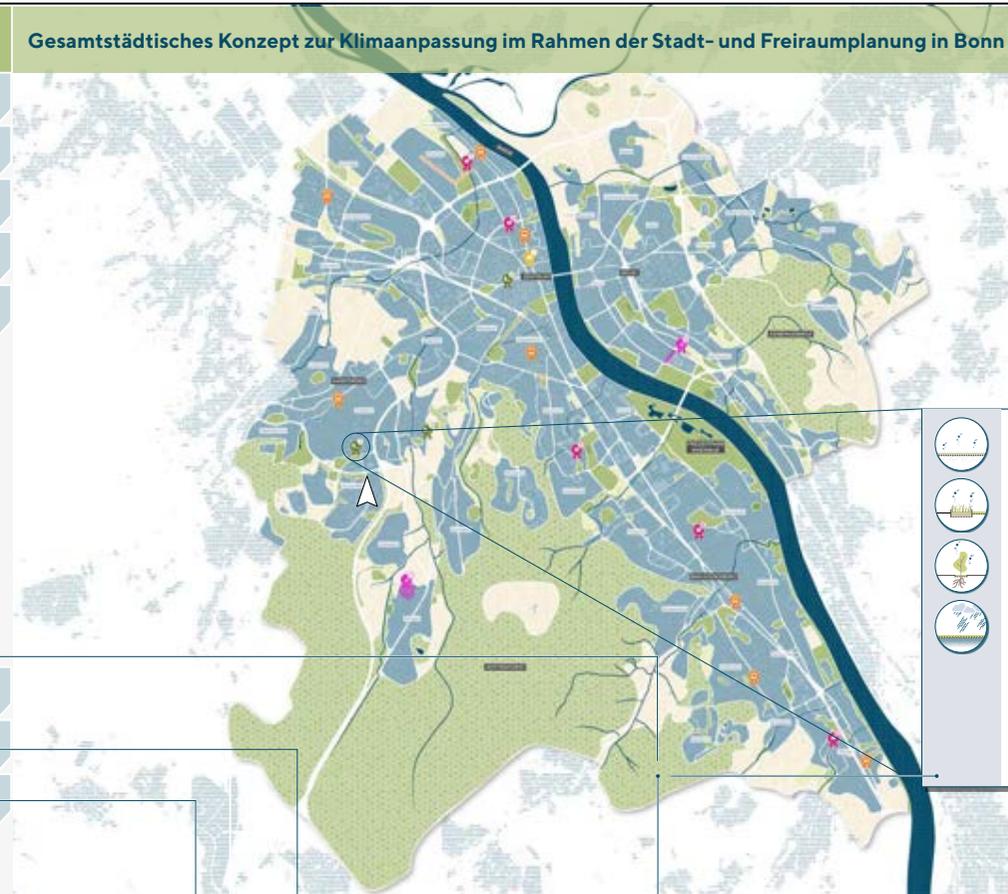
- Was bedeutet "Schwammstadt"?
- Welche Ziele verfolgt die Schwammstadt?
- Welche Bausteine gehören zur Schwammstadt?
- Warum brauchen wir die Schwammstadt in Bonn?
- Wie arbeitet die Stadt Bonn bereits an der Schwammstadt?

Good-Practice-Projekte der Schwammstadt

- Städtebauliche Entwicklung
- Öffentliche Freifläche
- Öffentliche Gebäude
- Straßenräume und Stadtplätze

- Welchen Beitrag können Sie zur Schwammstadt leisten?
- Wie und wo können Sie Fördermittel beantragen?
- Wo in Bonn sehen Sie Raum für die Schwammstadt?

Gesamtstädtisches Konzept zur Klimaanpassung im Rahmen der Stadt- und Freiraumplanung in Bonn



Projektsuche

Kontakt

Downloads

Links

Eingesetzte Bausteine
Verdunstungsfähige Beläge
Verdunstungsbeete
Baumpflanzungen
Optimierung des Oberbodens

Umsetzungszeitraum
2022

Federführung
Amt für Umwelt und Stadtgrün

Aufwendungen
Projektkosten ca. 57.000 €
Finanzierung größtenteils über das Förderprogramm „Klimaresilienz in Kommunen“ im Rahmen der Corona-Hilfe des Landesministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW.

Pocket-Park I Von-Witzleben-Straße
Die Fläche wurde komplett entsiegelt und mit bunt blühenden, insektenfreundlichen Staudenbeeten ergänzt. Zwei neugepflanzte Bäume haben jetzt genügend Platz sich zu entwickeln und spenden künftig Schatten vor Ort. Die Basaltrunkbank aus der alten Anlage wurde erhalten und lädt zum Verweilen ein. Die davorliegende Aufenthaltsfläche erhielt ein helles Natursteinpflaster mit wasserdurchlässigen Fugen und wurde mit einem leichten Gefälle in Richtung der Beete angelegt, so dass überschüssiges Regenwasser den Bäumen und Pflanzen zu Gute kommt.

Beschreibung der Ausgangslage hinsichtlich der Betroffenheit Bonns anhand der räumlichen Analysen zu Hitze-, Starkregen etc. (Kapitel 4.1)

Informationen für Privateigentümer*innen und Gewerbetreibende zu Anlage, Gestaltung und Pflege der privaten Grünflächen im Sinne der Schwammstadt

Informationen für Privateigentümer*innen und Gewerbetreibende zu Fördermöglichkeiten und Antragsmodalitäten

Zentrales Element der Plattform: Interaktive und wachsende Karte der Good-Practice-Projekte, in welcher bereits umgesetzte Schwammstadtprojekte innerhalb des Stadtgebietes markiert und die dazugehörigen Informationen hinterlegt sind (Vorbild „Amsterdam rainproof“)

Dokumenten-Bibliothek, beispielsweise Informationsbroschüren oder Antragsdokumente für Förderung

Verweise zu weiteren Aktivitäten und Konzepten der Stadt Bonn (z.B. Freiraumplan, Stadtbaumkonzept, Handlungskonzept Starkregen, Hochwasserschutzkonzept)

Allgemeine Hintergrundinformationen zum Prinzip der Schwammstadt (vgl. Abschnitt I)

Möglichkeit zur Markierung von Flächen mit Schwammstadtpotenzialen auf einer Karte von Bonn („Meldekarte“)

Direkte, niederschwellige und umfangreiche Kontaktmöglichkeiten zu den zuständigen Fachämtern



Das vorliegende Konzept verfolgt das übergeordnete Ziel, im Kontext des anhaltenden Stadtwachstums die Resilienz der Stadt Bonn gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen. Es formuliert hierzu strategische Ziele und Maßnahmen, mit denen eine Anpassung an den Klimawandel im Bonner Verwaltungshandeln verankert und schrittweise im Zuge der Stadt- und Freiraumplanung in Bonn umgesetzt werden kann. Dabei fokussiert das Konzept insbesondere auf die Trockenheits- und Hitzevorsorge und somit auf die Verbesserung des Stadtklimas und der Aufenthaltsqualität (vgl. Kapitel 2). Neben den in Bonn bereits konzeptionell bearbeiteten Themen der Kaltluftzufuhr/-produktion, der Starkregenvorsorge und des Hochwasserschutzes werden durch das Schwammstadt-konzept Grundlagen für den letzten Baustein im Rahmen der klimawandelgerechten Stadt geschaffen. Dabei wird angestrebt, nach Möglichkeit Synergien zwischen den verschiedenen Bausteinen der Klimaanpassung (vgl. Kapitel 3) in der räumlichen Planung zu nutzen und negative Wechselwirkungen zu vermeiden.

Die Analysen im Zuge der Konzepterstellung (vgl. Kapitel 4) haben gezeigt, dass die Ausgangslage für die „Schwammstadt Bonn“ angesichts der räumlichen Rahmenbedingungen, der stattfindenden Transformationsprozesse und der breiten Akzeptanz des Themas in Bonn günstig ist. An manchen Stellen in der Stadt konnten bereits erfolgreich Projekte umgesetzt werden („good practice“). Die größten Herausforderungen für die sukzessive Umsetzung der Schwammstadt liegen in der Lösung von Raumnutzungskonkurrenzen (insb. Wohnraum, ruhender Verkehr) sowie in der Entwicklung möglichst kosteneffizienter und konfliktfreier Maßnahmen.

Es ist von zentraler Relevanz, dass die Anforderungen der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt stärker als bisher in sämtlichen flächenrelevanten Planungsprozessen in Bonn eingebunden werden (vgl. Kapitel 5). Die strategische Leitkarte formuliert und verortet hierfür Handlungsempfehlungen für die Stadt- und Freiraumplanung und stellt diejenigen Bereiche in Bonn dar, in denen eine Umsetzung der Bausteine zur Hitze- und Trockenheitsvorsorge besonders erforderlich bzw. zielführend ist. Die Inventarisierung der in Bonn anstehenden Planungs- und Bauvorhaben verdeutlicht, dass sich in den nächsten Jahren zahlreiche realistische Gelegenheitsfenster

für eine schrittweise Umsetzung der Klimaanpassung im Sinne der Schwammstadt bieten.

Der mit der Bonner Stadtverwaltung erarbeitete Maßnahmenkatalog zeigt auf, welche Möglichkeiten die Stadt Bonn innerhalb ihrer unterschiedlichen Einflussradien hat, um die Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Realisierung der Schwammstadt zu verbessern (vgl. Kapitel 6). Die Umsetzung der Maßnahmen muss dabei über alle planungsrelevanten Fachämter hinweg als Querschnittsaufgabe verstanden werden. Zudem ist eine entsprechende Rücken- deckung und die Bereitstellung der notwendigen Haushaltsmittel durch die lokale Politik von essenzieller Bedeutung.

Wie eine klimagerechte Stadt- und Freiraumplanung im Sinne der Schwammstadt gelingen kann, zeigen die im Rahmen der Konzepterstellung im Austausch mit der Bonner Stadtverwaltung erarbeiteten Modellprojekte (vgl. Kapitel 7). Die vorliegenden Ideenskizzen für ausgewählte Vorhaben zeigen exemplarisch, inwieweit Schwammstadtbausteine bei künftigen Planungs- und Bauprojekten integriert werden können. Dabei erheben die Modellprojekte den Anspruch der Übertragbarkeit auf ähnliche Vorhaben. Sie geben anhand verschiedener kommunaler Aufgabenfelder einen umfassenden Blick auf die Chancen und Hemmnisse bei der Umsetzung der Schwammstadt in der Praxis. Dabei greifen sie z.T. auch die in anderen Konzepten (z.B. Bonner Freiraumplan, Stadtbaumkonzept) formulierten Ideen bzw. Grundsätze auf und konkretisieren sie zu integrierten klimagerechten Gestaltungslösungen.

Die Verantwortung für die Umsetzung des Konzeptes liegt nicht allein bei der Stadt Bonn. Vielmehr ist es eine gemeinschaftliche Aufgabe, bei der die Verwaltung zwar mit gutem Beispiel vorangehen kann, aber auf das Engagement der Bürger*innen, der lokalen Wirtschaft und der Politik angewiesen ist. Der Austausch mit der Stadtgesellschaft bildet daher die grundlegende Voraussetzung für eine umfassende Sensibilisierung für die Klimaanpassung sowie für eine breite Akzeptanz der damit verbundenen Maßnahmen. Das vorliegende Konzept beinhaltet einen ersten Vorschlag für ein interaktives Kommunikationstool, mit dem die Ziele, Bausteine, Maßnahmen und Projekte der Schwammstadt transparent kommuniziert werden (vgl. Kapitel 8).

Fazit und Ausblick

Schwammstadt als räumlicher Baustein für das Integrierte Klimaanpassungskonzept

Neben dem Schwammstadt-Konzept verfügt die Stadt Bonn über zahlreiche weitere sektorale und gesamtstädtische Konzepte, Programme und Analysen mit Bezug zur Klimaanpassung. Die vorhandenen Strategien aus unterschiedlichen Fachämtern sind für sich genommen richtig und stimmig, verfolgen jedoch nicht immer einen integrierten Ansatz und stehen zum Teil in Konkurrenz zueinander. Folglich ergeben sich Zielkonflikte bzw. Widersprüche. Darüber hinaus fehlt eine gezielte, konzeptionelle Verknüpfung und die Betrachtung der Wechselwirkungen der verschiedenen Handlungsfelder der Klimaanpassung. Dies hat zur Folge, dass es Hindernisse bei der Umsetzung und Realisierung von Maßnahmen geben kann. Jedes Projekt wird durch die unterschiedliche Gewichtung der Belange anders bewertet. Um die

aktuellen und zukünftigen Herausforderungen zu bewältigen, ist eine gesamtheitliche und integrierte Betrachtungsweise der Klimaanpassung notwendig, die über den bisherigen Fokus auf die Stadt- und Freiraumplanung in Bonn hinausgeht.

Auf Basis der bisherigen Teilstrategien und Anpassungsaktivitäten wurde im Dezember 2023 durch den Rat der Stadt Bonn ein Zielbeschluss zur Klimaanpassung in Bonn gefasst. Dieser Beschluss soll eine rahmende Funktion für die Erarbeitung des integrierten Klimaanpassungskonzeptes übernehmen und die bisherigen Anpassungsaktivitäten der Stadt auf ein neues und zur Zielerreichung erforderliches Ambitionsniveau heben. Zentrales Ziel des integrierten Konzeptes ist es, die bereits vorliegenden städtischen Konzepte und Programme zu bündeln, um Wechselwirkungen und Zielkonflikte zu erkennen und Lösungsstrategien zu erarbeiten. Hierzu gilt es,

die bisherigen Aktivitäten zur Klimaanpassung zusammenzutragen, neutral zu bewerten und in einer integrierten Strategie weiterzuentwickeln, um die Anpassung der Stadt an den Klimawandel als einen fortlaufenden Prozess zu etablieren.

Klimaanpassung wird dabei als eine Querschnittsaufgabe gesehen, die nicht nur wie bisher die Planungs- und Umweltressorts in Bonn berührt und von diesen auch nicht alleine abgedeckt werden kann. Vielmehr ist eine prozessbegleitende Beteiligung und Aktivierung weiterer Fachämter und -dezernate (z.B. Gesundheit, Wirtschaft, Tourismus, Katastrophenschutz etc.) der Lokalpolitik, der Stakeholder*innen und der Bonner Öffentlichkeit vorgesehen.

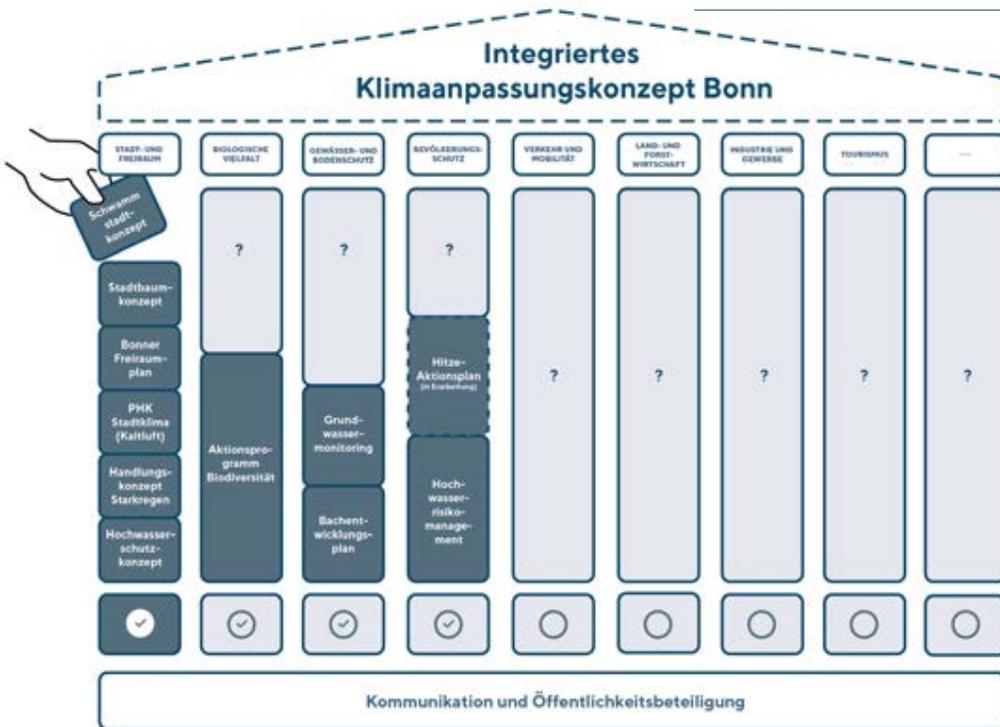
Im Handlungsfeld der Stadt- und Freiraumplanung ist die Bundesstadt Bonn mit dem vorliegenden Schwammstadt-Konzept sowie den unlängst

erstellten Instrumenten des Freiraumplans und des Stadtbaumkonzeptes strategisch bereits sehr gut aufgestellt. Komplettiert wird diese Säule durch die detaillierten Planungshinweiskarten zum Stadtklima (insb. Kaltluftgeschehen) sowie durch die Handlungskonzepte im Bereich der Hochwasser- und Starkregenvorsorge.

Die Integration von Klimaanpassungsbelangen in die räumliche Planung bildet allerdings nur eine von vielen Anpassungssträngen zur Klimafolgenbewältigung. Unter Einbeziehung der Verwaltung und der Bonner Stadtgesellschaft soll mit dem Klimaanpassungskonzept eine kommunizierbare Gesamtstrategie erarbeitet werden, die (außerhalb der Stadt und Freiraumplanung) auch die anderen Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) betrachtet und diese in einem integrierten Konzept zusammenführt. Hierzu zählen beispielsweise die Handlungsfelder des Artenschutzes (Biodiversität), der Forst- und Landwirtschaft, des Boden- und Gewässerschutzes, des Verkehrs, der Wirtschaft, der Energieversorgung, des Bevölkerungsschutzes oder des Tourismus. Analog zur Stadt- und Freiraumplanung gilt es auch in einem breiten öffentlichen Diskussionsprozess Ziele und Maßnahmen zu entwickeln, mit denen die sektorale Anpassungsfähigkeit verbessert werden kann.

Das integrierte Klimaanpassungskonzept dient als dezernatsübergreifende Dachstrategie und fungiert als strategischer Leitfaden sowie als Entscheidungs- und Begründungsgrundlage für alle Bonner Klimaanpassungsaktivitäten. Es wird einen überprüfbareren Plan zur Umsetzung fachübergreifender Maßnahmen zur Klimaanpassung sowie Strategien zur Schaffung geeigneter Organisationsstrukturen, zur Festlegung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten innerhalb der gesamten Bonner Stadtverwaltung sowie Regelungen für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Klimaanpassungsziele enthalten.

Das vorliegende Schwammstadt-Konzept bildet einen Umsetzungsbaustein des Integrierten Klimaanpassungskonzeptes und dient (im Zusammenhang mit den anderen raumrelevanten Konzepten) als zentrale planerische Richtschnur für das Handlungsfeld der klimagerechten Stadt- und Freiraumentwicklung im Sinne der „Schwammstadt Bonn“.



Das Integrierte Klimaanpassungskonzept Bonn wird die integrierte und dezernatsübergreifende Dachstrategie aller Aktivitäten der Stadt Bonn zur Klimaanpassung bilden

Als integriertes Konzept betrachtet das IKK Bonn sämtliche Handlungsfelder der Klimaanpassung (in Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie DAS)

In einigen Handlungsfeldern liegen bereits Strategien und Teilkonzepte zur Klimaanpassung in Bonn (inkl. Maßnahmenkatalog) vor

Insbesondere im Handlungsfeld der Stadt- und Freiraumplanung ist die Stadt Bonn bereits sehr gut aufgestellt und verfügt bereits über eine hohe Anpassungs-/Umsetzungsfähigkeit

Die Zusammenführung aller Handlungsfelder im Rahmen des IKK Bonn erfordert einer intensiven Diskussion mit den relevanten Stakeholdern und mit der Bonner Öffentlichkeit

Literaturverzeichnis

- [1] Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda der Stadt Bonn (2019): Stadtklimaanalyse. Grundlagen, Methoden, Ergebnisse.
- [2] LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2015): Kühlleistung von Böden. Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW. LANUV-Arbeitsblatt 29.
- [3] UBA - Umweltbundesamt (2019): Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten. Abschlussbericht
- [4] DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (2022): Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers.
- [5] DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (2006): Arbeitsblatt DWA-A 100 - Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung (ISiE) - Dezember 2006 - fachlich auf Aktualität geprüft 2017.
- [6] Stadt Bonn (2023): Stadtbaumkonzept – Straßenbäume. Zwischenbericht.
- [7] BuGG – Bundesverband GebäudeGrün e.V. (2023): Grüne Innovation Dachbegrünung.
- [8] Kappen, Christel; Schreiter, Hendrikje; Reichenbacher, Karsten (2015): Grünes Gleis – Stand und Überblick des Grüngleisnetzwerks. In: ETR - Eisenbahntechnische Rundschau. 06/2015.
- [9] LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2021): Bodenfunktionen in der Schwammstadt.
- [10] GALK e.V. – Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz. Arbeitskreis Stadtbäume (2023): Positionspapier. Wassersensible Straßenraumgestaltung. Versickerungsanlagen sind keine Baumstandorte.
- [11] IöR - Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung: Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung. URL: <https://monitor.ioer.de/> (Stand 06/2023)
- [12] Amt für Umwelt und Stadtgrün der Stadt Bonn (2018): Bericht zum Freiraum Monitoring 2017.

Bildquellen

Bei allen Bildern, Grafiken und Plänen, die im Folgenden nicht aufgeführt sind, liegt die Urhebererschaft und das Urheberrecht beim Büro MUST.

Braun Steine

Abb. 27, 28, 29, 30, 31

Katholische Grundschule Am Domhof, Bonn (© 2018, KGS am Domhof, Bonn Mehlem)

Abb. 74

Gemeente Rotterdam

Abb. 68

GGG Karlschule Bonn

Abb. 123

HamburgWasser (© Klaus Krieger)

Abb. 24

Pixabay

Abb. 14, 50, 52, 66

scape Landschaftsarchitekten

Abb. 76

Stadt Bonn

Abb. 71, 72, 73, 119

Stadtwerke Bonn (© SWB/Benjamin Westhoff)

Abb. 63, 77

Wikimedia Commons

Abb. 47 © Picasde / CC BY-SA 3.0 / [URL](#)

Abb. 59 © Karsten Ratzke / CC0 1.0 / [URL](#)

Abb. 62 © Rosser1954 / CC BY-SA 3.0 / [URL](#)

Abb. 65 © Failibub / CC BY-SA 3.0 / [URL](#)

Abb. 67 © 4028mdk09 / CC BY-SA 3.0 / [URL](#)

Abb. 84 © Wolkenkratzer / CC BY-SA 4.0 / [URL](#)