Infokarten für die Planung blau-grün-grauer Infrastrukturen

Anleitung

netWORKS 4 – Resilient networks:
Beiträge städtischer Versorgungssysteme
zur Klimagerechtigkeit

IMPRESSUM

PROJEKTPARTNER

Institut für sozial-ökologische Forschung

difu Deutsches Institut für Urbanistik

KWB Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Berliner Wasserbetriebe – Ohne uns läuft nix.

BERLIN Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen

BERLIN Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz

STADT NORDERSTEDT Die Oberbürgermeisterin

RAMBOLL STUDIODREISEITL

FÖRDERUNG

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FONA Sozial-ökologische Forschung

AUTOR*INNEN

Martina Winker, Andreas Matzinger, Jeremy Anterola, Fanny Frick-Trzebitzky, Jonathan Pillen, Engelbert Schramm

HERAUSGEBER

Dies ist ein Produkt des Forschungsverbunds netWORKS.

www.networks-group.de

ZITIERVORSCHLAG

Winker, Martina / Andreas Matzinger / Jeremy Anterola / Fanny Frick-Trzebitzky / Jonathan Pillen / Engelbert Schramm (2022): Infokarten für die Planung blau-grün-grauer Infrastrukturen. Forschungsverbund netWORKS. Frankfurt am Main

ZU BEZIEHEN ÜBER:

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
Hamburger Allee 45
60486 Frankfurt am Main

Tel.: +49 69 707 69 19-0
info@isoe.de

www.isoe.de

← Elektronische Version zum Download

Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland (CC BY-SA 3.0 DE)

Frankfurt am Main, 2022

Inhalt

1 Vorbereitung 4
1.1 Hintergrund/Mehrwert der Infokarten 4
1.2 Einsatzmöglichkeiten und Zielgruppe 5
1.3 Zusätzlich benötigte Materialien 5
1.4 Erläuterung des Kartenaufbaus und der einzelnen Rubriken 6

2 Anwendung 8
2.1 Basisvariante 8
2.2 Erweiterte Anwendung 9
2.3 Empfehlungen für die Verantwortlichen des Planungsworkshops 12

3 Anhang 13
3.1 Weiterführende Informationen zu den Bausteinen 13
3.2 Wirkpotenziale der planerischen Ziele 19
3.3 Wasserressourcen 24
3.4 Berücksichtigung besonders empfindlicher Gruppen 25

1 Vorbereitung

1.1 HINTERGRUND/MEHRWERT DER INFOKARTEN

Die Infokarten dienen der Unterstützung der Planung im Bereich der Klimaanpassung, von urbanen Wasserkreisläufen oder der Regenwasserbewirtschaftung. Die Karten sind für den Einsatz in Gruppen gut geeignet. Sie können insbesondere für Beteiligungsprozesse genutzt werden, bei denen Menschen mit einem unterschiedlichen fachlichen Hintergrund gemeinsam an Lösungen arbeiten. Vorkenntnisse sind nicht nötig.

Diese Infokarten sind im Rahmen der Arbeiten des Projekts netWORKS4[1] entstanden. Sie erlauben allgemein einen Austausch zu blau-grün-grauen Infrastrukturen in einer leicht zugänglichen, anschaulichen Weise. Grün steht für Infrastrukturen mit sichtbarem Grün. Dies können z. B. Parks, Stadtbäume oder begrünte Fassaden sein. Blau steht für Infrastrukturen mit sichtbarem Blau in Form von Wasser. Dies können z. B. Wasserflächen oder Wasserspiele sein. Grau steht für technische Wasserinfrastrukturen. Sie sind im Freiraum in der Regel nicht erkennbar, da sie unterhalb der Oberfläche oder innerhalb von Gebäuden verortet sind.

Menschen sind unterschiedlich empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen wie Hitze oder Starkregen. Ihre körperliche Konstitution und psychische Verfassung, Vorerkrankungen oder/und ihre psychosoziale Lebenssituation (z. B. Armut) machen sie mehr oder weniger anfällig. Dies gilt es ebenfalls in der Planung der Infrastrukturen zu beachten.

Die Infokarten bieten:

- als Informationsmedium einen Überblick über viele zur Verfügung stehende Bausteine aus den Bereichen der blauen, grünen und grauen Infrastrukturen.
- die Möglichkeit einer Einordnung und Auswahl der Bausteine nach verschiedenen Ordnungskriterien:
  - die Art der Infrastruktur,
  - ihren räumlichen Einsatzort,
  - ihre Ausrichtung an planerischen Zielen.
- die gemeinsame Betrachtung von baulichen Maßnahmen und dem dadurch erwirkbaren Schutz von besonders empfindlichen Gruppen.

[1] Projektwebsite erreichbar unter https://networks-group.de

1.2 EINSATZMÖGLICHKEITEN UND ZIELGRUPPE

Der Einsatz der Infokarten soll eine integrierende und vorsorgeorientierte Stadtplanung unterstützen. So können beispielsweise Zusammenhänge zwischen Bausteinen und planerischen Zielen einfach sichtbar gemacht werden. Lösungsmöglichkeiten können erkannt und in Abwägung oder in Kombination miteinander ausgewählt werden. Der Fokus der Karten liegt auf einer Anpassung an den Klimawandel und dessen Folgen: Starkregen, Überflutung, Hitze und Trockenheit. Sie können zudem zur Stärkung ökologischer Aspekte, wie der Förderung der biologischen Vielfalt, oder sozialer, wie etwa einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität, genutzt werden.

Einsatzmöglichkeiten können sein:

- Zur Konzepterarbeitung zu Beginn der Objektvorplanung.
- In partizipativen Planungsschritten mit Betroffenen/Bürger*innen.
- In (partizipativen) Planungsworkshops zur Maßnahmenverständigung auf Quartiersebene.
- In internen Workshops zur Sensibilisierung zuständiger Fachämter oder in verwaltungsinternen Auftaktveranstaltungen.

Diese Anleitung ist konzipiert für Akteure aus der Stadtplanung oder aus einem Tätigkeitsbereich in Zusammenhang mit den drei Infrastrukturen. Für die Nutzung ist kein übergreifendes Fach- oder Detailwissen zu allen Bausteinen erforderlich.

1.3 ZUSÄTZLICH BENÖTIGTE MATERIALIEN

Für einen guten Einsatz der Infokarten kann es nützlich sein, zusätzliche Materialien zu verwenden. Dies kann eine Quartierskarte oder anderes geeignetes Kartenmaterial sein, das bei einer besseren Übersicht des betrachteten Raums hilft. Um die Kreativität des Prozesses und ein möglichst freies Entwickeln und Gestalten zu unterstützen, bitte Stifte, Schere, Kleber, buntes Papier, Klebezettel etc. für die individuelle Ausgestaltung zur Verfügung stellen. Auch sollte eine Kamera griffbereit sein, um das Ergebnis oder aber verschiedene Varianten zu dokumentieren und später nutzen oder auch vergleichen zu können.

1.4 ERLÄUTERUNG DES KARTENAUFBAUS UND DER EINZELNEN RUBRIKEN

Der Aufbau der Infokarten wird hier anhand einer Beispielkarte erläutert. Weiterführende Informationen zu den Bausteinen selbst finden sich in Kapitel 3.1. Genauso werden nachfolgend immer wieder Hinweise gegeben, wenn sich weitere Informationen und Details im Anhang finden.

Beispielhafte Vorderseite einer Infokarte:

1. Farbbalken (in Grün, Blau und Grau) zeigen die Infrastrukturtypen, die der Baustein vereint
2. Bezeichnung des Bausteins
3. Im Baustein enthaltene Maßnahmen
4. Planerische Ziele, die der Baustein unterstützt
   → Details zu den planerischen Zielen finden sich in Kap. 3.2.
5. Icon des Bausteins (→ auf Chips)

Bei den planerischen Zielen wird immer das beste Potenzial einer Maßnahme des Bausteins betrachtet. Dieses Erreichen des benannten planerischen Ziels bei bestmöglicher Umsetzung ist abgebildet:

- grün: mittleres bis hohes Potenzial
- gelb: vorhandenes Potenzial
- grau: keine Auswirkung
- rot: negative Auswirkung

Beispielhafte Rückseite einer Infokarte:

1. Wasserquellen, für die dieser Baustein zum Einsatz kommen kann
   → Details zu den einsetzbaren Wasserressourcen finden sich in Kap. 3.3.
2. Typischer räumlicher Einsatzbereich
3. Beispielhafte Fotos von ein bis zwei im Baustein enthaltenen Maßnahmen, um den Baustein zu veranschaulichen

Für die Anordnung der Bausteine im betrachteten Raum werden Chips bereitgestellt, die das Icon der jeweiligen Bausteine abbilden. Sie können entsprechend auf den Plänen platziert werden.

Beispielhafte Darstellung der Chips:[2]

[2] Chips können bei Bedarf eigenständig nachgedruckt werden. Download unter https://networks-group.de/de/networks-4/infokarten.html

2 Anwendung

Die Anleitung unterscheidet hier zwischen einer Basisvariante, die die grundlegende Nutzung erläutert, und der erweiterten Anwendung. In der erweiterten Anwendung werden zusätzliche Optionen und Varianten vorgestellt. Ergänzt wird die Anleitung um Empfehlungen, die sich explizit an die Durchführenden richten. Hier werden zusätzliche Tipps gegeben, die ggf. die Vorbereitung als auch die Anwendung vereinfachen.

2.1 BASISVARIANTE

Verständigung über die Problemstellung und Zielsetzung
Stellen Sie der gesamten Gruppe zunächst die aktuell zu lösende Problemstellung vor. Erläutern Sie dieses Problem dabei so, dass es alle verstehen können. Das Problem kann beispielsweise die Bebauung von Freiflächen im Zuge einer Nachverdichtung sein.
Danach wird der konkrete Arbeitsauftrag umrissen und – im Interesse einer zielgerichteten Bearbeitung – für alle sichtbar festgehalten (wie kann die Bebauung möglichst klimaneutral erfolgen/wie kann der Wegfall der Freiflächen aufgefangen werden). Abschließend erfolgt die Übersetzung dieses Auftrags in die entsprechenden planerischen Ziele der Infokarten (Stadtklima, Aufenthaltsqualität etc.).

Auswahl geeigneter Bausteine
Im nächsten Schritt wird die Bausteinauswahl getroffen, die für das Gebiet interessant ist. Hierzu werden die bereits vorgestellten Karten nacheinander offen ausgelegt – es muss also ein Kartensatz frei nutzbar sein. Mit Hilfe der Karten werden die Anwesenden über Lösungsmöglichkeiten informiert. Vor- und Nachteile jedes einzelnen Bausteins, seiner Leistungsfähigkeit bzw. der mögliche Beitrag zu einer Lösung der Aufgabenstellung in der Gruppe werden herausgearbeitet. Dazu wird eine Karte nach der anderen in der Runde aufgerufen und auf die Eignung der darauf verzeichneten Maßnahmen hin geprüft. Die Bewertung der Bausteine ist also erst Gegenstand einer gemeinsamen Diskussion und Abwägung. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt: Welche Bausteine kommen für die konkrete Aufgabenstellung überhaupt in Frage? Interessant ist immer die Begründung, warum die Gruppe einen Baustein positiv sieht oder ihm ablehnend gegenübersteht. Es empfiehlt sich, diese zu notieren. Wenn nur eine Auswahl der dabei eingesetzten Karten verwendet wird (z. B. nur die Karten für den Einsatzort Grün-/Freiraum), dann soll sich diese Auswahl ausschließlich an der Problemstellung orientieren, aber noch keine Wertung vorwegnehmen.

Verortung der Bausteine
Im nächsten Schritt werden nun die ausgewählten Bausteine auf dem Plan verortet. Dafür können die entsprechenden Chips genutzt werden. Es ist gut möglich, dass einige Bausteine häufiger verortet werden (z. B. Gründächer), andere nur einmal und sich für manche trotz grundsätzlicher Eignung kein passender Ort finden lässt. Wichtig ist es, die Karten der

nicht-verortbaren Bausteine an einem bestimmten Ort zu versammeln, um in der weiteren Planung darauf einfach zurückgreifen zu können. Bei der Verortung kann streng nach Reihenfolge der Bausteine vorgegangen werden, die Gruppe kann sich jedoch auch auf eine bestimmte andere Reihenfolge verständigen. Möglichkeiten hierzu sind: die Bausteine nach Infrastruktur, nach einer wichtigen Zielsetzung oder z. B. nach räumlichem Einsatzort zu sortieren und zu diskutieren.

Prüffragen in der Verortung sind:
- Welche Bausteine müssen auf jeden Fall umgesetzt werden?
- Welche sollen nach Möglichkeit auch noch mit einbezogen werden?
- Welche können gerne noch hinzukommen?
- Aber auch: Welche Bausteine passen an dieser Stelle nicht?

Die Verortung kann auch mit dem vorangehenden Schritt Auswahl geeigneter Bausteine kombiniert werden, um geeignete Bausteine gleich an möglichen Einsatzorten zu platzieren.

Überprüfung der Erstauswahl
Die ausgewählten Bausteine sollen nach der Erstauswahl vorgestellt werden. Dabei ist zu prüfen, ob die priorisierten Ziele abgedeckt und der räumliche Maßstab besprochen sind. Ggf. sind die Auswahl und Verortung anzupassen. Die funktionale Überprüfung der Erstauswahl ist nicht trivial, da es großteils fachliche Laien sind, die hier zusammen geplant haben. Eine Möglichkeit, ihre erarbeitete Planung zu prüfen, besteht darin, den Weg des Wassers durch das Planungsgebiet, z. B. Regen, Dachfläche, Regenrinne, Zisterne, Grünfläche (da als Bewässerungswasser genutzt, einzuzeichnen und damit nachzuvollziehen.

2.2 ERWEITERTE ANWENDUNG

Je nach Situation ergeben sich unterschiedliche Anwendungsfälle und es empfiehlt sich eine angepasste Nutzung der Infokarten. Daher werden hier einige weitere Anwendungsmöglichkeiten dargestellt. Ob und wie diese berücksichtigt werden, obliegt den Verantwortlichen und der Moderation. Dabei gilt es u. a. die Vorkenntnisse der Beteiligten, zeitliche Kapazitäten und die Problem-/Aufgabenstellung zu beachten. Die Komplexität kann durch diese Optionen erhöht, aber auch reduziert werden, dies hängt vom Anwendungsfall ab.

Sortierung nach räumlichem Maßstab
Die Infokarten werden anhand ihres räumlichen Maßstabs vorsortiert (Gebäude, Grundstück, Quartier, Stadt, Kanaleinzugsgebiet, usw.). Dadurch reduziert sich die Auswahl an Bausteinen auf solche, die den räumlichen Umständen des Planungsgebiets entsprechen. Dies ist besonders hilfreich, wenn die räumlichen Möglichkeiten vorgegeben oder eingeschränkt sind. Bei komplexen Planungsvorhaben können so auch unterschiedliche Planungsaspekte (Gebäude, Freiraum, Straße) z. B. in verschiedenen Kleingruppen parallel oder durch eine Gruppe nacheinander bearbeitet werden.

Sortierung nach Zielen
Die Infokarten werden nach den planerischen Zielen (für Details zu den Zielen siehe Kap. 3.2) sortiert, die zur Problem-/Aufgabenstellung passen. Dadurch ist garantiert, dass die priorisierten Ziele durch alle verbliebenen Bausteine berücksichtigt sind. Dadurch ist es möglich, dass die Moderation und inhaltliche Begleitung des Treffens sich voll und ganz auf andere Faktoren fokussieren kann.

Besonders empfindliche Gruppen berücksichtigen
Wenn neben den Bausteinen auch die Nutzungsgruppen/Bewohner*innen stärker in den Blick genommen werden sollen, empfiehlt sich der Einsatz der Chips mit den besonders empfindlichen Gruppen (für Details zu den einzelnen Gruppen siehe Kap. 3.4). Besonders empfindliche Gruppen werden mit Hilfe der entsprechenden Chips auf der Quartiers-/Objektkarte verortet. Sollten sich zusätzliche Gruppen ergeben, die für das Gebiet spezifisch sind, werden diese ergänzt. Im Anschluss wird geprüft, wie sich die geplanten Maßnahmen räumlich zu den vermerkten Nutzungsgruppen verhalten: Ist der Park für ältere Menschen gut erreichbar? Sind Kühleffekte an den richtigen Stellen platziert?

Beispielhafte Darstellung der besonders empfindlichen Gruppen:[3]

Bildquellen: stock.adobe.com: Panuwat, kornkun; Sir.Vector

Spezifische Maßnahmen berücksichtigen
Die meisten Bausteine enthalten mehrere Maßnahmen. Es empfiehlt sich bei der Planung soweit möglich, bereits die spezifischen Maßnahmen und diese bei der Verortung auf der Quartiers-/Objektkarte zu vermerken.

Kopplungsmöglichkeiten prüfen
Nach der Auswahl ist ein Prüfschritt nötig, ob die vorgesehenen Bausteine für sich genommen bereits zur Zielerreichung beitragen oder erst gemeinsam mit weiteren Bausteinen ihre Wirkung erfüllen können. So kann z. B. ein kühlender Effekt einer Grünfläche in langen Zeiträumen ohne Niederschlag erst zusammen mit einer entsprechenden Bewässerung sichergestellt werden. Es kann jedoch auch den umgekehrten Fall geben, dass durch die Kombination verschiedener Bausteine, ein Baustein in seiner Wirkung reduziert wird.

[3] Chips können bei Bedarf eigenständig nachgedruckt werden. Download unter https://networks-group.de/de/networks-4/infokarten.html

Beispielsweise kann ein Wasserspielplatz, der mit Niederschlagswasser von einem Dach in der Nähe betrieben wird, durch eine Dachbegrünung des entsprechenden Dachs zu wenig Wasser bekommen.

Das kann/soll bereits bei der Gruppendiskussion zum Einsatz der verschiedenen Bausteine geschehen. Insofern ist eine Überprüfung meist nur eine formale Absicherung und dann auch schnell erledigt. Die getrennte Bearbeitung kann allerdings auch gezielt als Hilfestellung genutzt werden, um in den einzelnen Arbeitsschritten die Komplexität nicht zu hoch werden zu lassen. Das ist von der Moderation zu entscheiden und sicherlich abhängig von den Erfahrungen der Gruppe.

Diese Überprüfung kann nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt werden:
- Fokus Abkopplung Regenwasser: ein Aneinanderreihen verschiedener Bausteine fördert und erhöht die Sicherheit der Wirkung
- Fokus Grün/Landwirtschaft: Falls Bewässerung sinnvoll, prüfen, ob Niederschlagswasser oder Grauwasser in ausreichender Menge verfügbar ist.
- Fokus Nutzung: Wenn Niederschlagswasser/Grauwasser gesammelt und aufbereitet wird, macht in der Regel eine Nutzung vor Ort Sinn, wie z. B. Bewässerung, Toilettenspülung, technische Kühlung.
- Fokus Qualität: Wenn Wasserqualität für Nutzung (z. B. Bewässerung) oder Umwelt (z. B. Wasserfläche) entscheidend, Kopplung mit Reinigungsbaustein vorsehen

Kommt die Gruppe hier an fachliche Grenzen aufgrund ihrer eigenen Kompetenz, reicht es auch, offene Fragen bzgl. der möglichen Kopplungen etc. zu formulieren, zu notieren und an den entsprechenden Stellen anzupinnen. Es kann zusätzlich helfen, den Weg des Wassers durch das betrachtete Gebiet einzuzeichnen (siehe auch Kap. 2.1, Überprüfung der Erstauswahl).

Entwicklung weiterer Varianten
Es gibt normalerweise mehrere Möglichkeiten, wie, wo und welche Bausteine in einem Gebiet zum Einsatz kommen können. Ein Indiz sind hier die Bausteine, die als grundsätzlich geeignet benannt wurden, dann jedoch in der Verortung im Plangebiet nicht verwendet wurden. Je nach zeitlichen Ressourcen und Möglichkeiten bietet es sich an, die Teilnehmenden zu bitten, nach einem Abschluss der ersten Erarbeitung – also mit Abschluss von Schritt „Kopplungsmöglichkeiten prüfen“ und einer entsprechenden Dokumentation – weitere Varianten zu entwickeln.

2.3 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE VERANTWORTLICHEN DES PLANUNGSWORKSHOPS

Einführung in den Themenbereich
Zu Beginn des Planungsprozesses braucht es ausreichend Zeit, um die Thematik blau-grün-grauer Infrastrukturen einzuleiten. So wird eine einheitliche Basis aller Teilnehmenden für den anschließenden Workshop geschaffen. Bei Bedarf empfiehlt es sich, sich hierfür kollegiale Unterstützung aus den entsprechenden Fachämtern, bei anderen Kommunen, aus Planungsbüros oder von Hochschulen zu holen.

Begleitung durch Fachplaner*in
Es kann auch empfehlenswert sein, den Workshop durch eine*n Fachplaner*in begleiten zu lassen. Diese*r kann aufkommende Fragen beantworten, praxisrelevante Tipps geben und frühzeitig mögliche Planungskonflikte erkennen und lösen.

Berücksichtigung der Standortbedingungen
Die Verantwortlichen des Workshops sollten sich vorab dafür entscheiden, wie viel Hintergrundwissen sie zu den Standortbedingungen etwa zu den verfügbaren Wasserressourcen im Quartier oder der Beschaffenheit des Untergrunds als auch anderen bestehenden Problemlagen in den Workshop hineingeben möchten. Für den Fall dass die Verantwortlichen sich für wenig Hintergrundwissen und damit eine sehr freie Planung entscheiden, ist es zwingend notwendig, dass im Nachgang ein*e Fachplaner*in das Ergebnis überprüft und nachjustiert. Für die Transparenz des Prozesses sollte dies im Workshop entsprechend kommuniziert werden.

3 Anhang

Der Anhang enthält weiterführende Informationen zu Details und verwendeten Definitionen. Er bezieht sich dabei auf diese Publikation:

Winker, Martina/Fanny Frick-Trzebitzky/Andreas Matzinger/Engelbert Schramm/Immanuel Stieß (2019): Die Kopplungsmöglichkeiten von grüner, grauer und blauer Infrastruktur mittels raumbezogenen Bausteinen. Ergebnisse aus dem Arbeitspaket 2, netWORKS 4. netWORKS-Papers, 34. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik Difu, URL: http://edoc.difu.de/edoc.php?id=XO21ZKCE

An gewissen Stellen weichen die hier dargestellten Informationen von Winker et al. (2019) ab. Hier hat eine Fortführung der Arbeit stattgefunden und die im Anhang dargestellten Inhalte sind als aktueller zu werten.

3.1 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZU DEN BAUSTEINEN

Im Folgenden werden die einzelnen Bausteine gekoppelter Infrastruktur vorgestellt. Dabei wird der räumliche Maßstab, auf dem die Bausteine eingesetzt werden, beschrieben.

1. Dachbegrünung

Der Baustein Dachbegrünung beschreibt die Begrünung von Dachflächen und (Tief-)Garagen. Hierunter ist sowohl intensive als auch extensive Dachbegrünung zu verstehen. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude', und ‚Quartier'.

2. Fassaden-/Wandbegrünung

Die Begrünung von Gebäudefassaden und Gebäudewänden umfasst als Maßnahmen u. a. erd- und systemgebundene Fassadenbegrünungen. Bei ersterer werden die genutzten Pflanzen in das Erdreich gepflanzt und stehen damit in direktem Kontakt mit dem Boden. Bei der systemgebundenen Fassadenbegrünung dienen Gabione, horizontale Kübel, Wandmodule oder flächiges Geovlies als Pflanzraum. Darüber hinaus zählt die biobasierte Fassadenkühlung ebenfalls zu den Maßnahmen des Bausteins. Hierbei sitzt der Bewuchs z. B. in Form von Algen direkt auf der Gebäudewand auf. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude'.

3. Innenraumbegrünung

Zur Begrünung von Innenräumen in Gebäuden kommen Pflanzenwände und Pflanzeninseln/Raumteiler zum Einsatz. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude' und ‚Grundstück'.

4. Nicht-gebäudebezogene Bauwerksbegrünung
Unter der nicht-gebäudebezogenen Bauwerksbegrünung ist die Begrünung von anderen Elementen oder Infrastrukturen in der Stadt (z. B. des Nahverkehrs) zu verstehen. Dazu zählen innovative Formen, die Grün in die Stadt bringen, insbesondere an Orten der Begegnung. Die hier untersuchten Maßnahmen umfassen: Gleisbettbegrünungen, Begrünungen von Schallschutzwänden, grüne Kunstwerke sowie freistehende grüne Wände und Räume. Letztere beschreiben mobile Grünelemente, die in der Stadt aufgestellt werden können. Dies wird bspw. aus ästhetischen Gründen, aber auch zur Kühlung oder Luftreinigung (z. B. durch Moose) gemacht. Dazu zählen auch Hochbeete. Anwendung findet der Baustein vor allem auf dem räumlichen Maßstab ‚Quartier'.

5. Grünflächen und grüne Freiräume
Diesem Baustein werden unterschiedlichste Arten von grünen Flächen und grünen Freiräumen in der Stadt zugeordnet, die bei Bedarf auch bewässert sein können. Dazu gehören Gärten, begrünte Höfe, Sportflächen und Parks, aber auch Straßenbäume, Stadtwälder und Formen des urbanen, nicht-kommerziellen Gärtnerns (Gemeinschaftsgärten, Gärten nach Permakultur, interkulturelle Gärten, Guerilla-Gärten). Letztere sind besonders dadurch gekennzeichnet, dass sie oft auf beschränkten und ursprünglich nicht als Garten angedachten Flächen (Baumscheiben, Brachen, Höfe oder Ähnliches) vorkommen. Die besonderen Boden- und Klimaverhältnisse der Stadt stellen besondere Ansprüche an die Gärtner. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück' und ‚Quartier'.

6. Versickerung mit Bodenpassage
Bei dem Baustein wird das Niederschlagswasser von Dach-, Hof- und Verkehrsflächen über die belebte Bodenzone einer angrenzenden Fläche versickert. Der Baustein fasst natürliche Versickerungsflächen (Mulden, Flächenversickerung) und kombinierte Systeme (Mulden-Rigolen-Systeme, Mulden-Rigolen-Tiefbeete, Baumrigolen) zusammen. Entscheidend für die Wahl zwischen den Systemen ist der Bedarf an oberirdischem und unterirdischem Retentionsraum. Dieser Bedarf ergibt sich aus der Menge des anfallenden Niederschlagswassers, der Raumverfügbarkeit und der Versickerungsfähigkeit des Bodens. Durch die Oberbodenpassage erfolgt eine Reinigung des Niederschlagswassers vor der Infiltration ins Grundwasser. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück' und ‚Quartier'.

7. Bewässerung
Unter Bewässerung wird das Aufbringen von Wasser zur Versorgung und zum Erhalt von Grün und Erntepflanzen verstanden. Dies ist insbesondere wichtig

bei Systemen, die keinen Grundwasseranschluss haben, die vom natürlichen Boden getrennt sind sowie in Phasen längerer Trockenheit. Dazu gehören Oberflächenbewässerung, Sprühbewässerung, Unterflurbewässerung und Mikro-/Tröpfchenbewässerung. Anwendung findet der Baustein auf allen Ebenen des räumlichen Maßstabs.

8. Versickerung unterirdisch

Bei dem Baustein wird Niederschlagswasser von Dach-, Hof- und Verkehrsflächen unterirdisch zwischengespeichert und zur Versickerung gebracht. Da die unterirdische Versickerung keine signifikante Reinigungswirkung aufweist, dürfen in der Regel nur Flächen mit geringer Verschmutzung, z. B. von Gründächern oder Dächern ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen, angeschlossen werden. Für andere Flächen ist eine technische Vorbehandlung (Absetzschacht, Filterkartuschen etc.) vorzusehen. Rigole, Rohrrigole und Sickerschacht kommen hier zum Einsatz. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück' und ‚Quartier'.

9. Gebäudeklimatisierung

Der Baustein Gebäudeklimatisierung beschreibt die Nutzung von Wasser zur Kühlung und Heizung von Gebäuden. Als Maßnahmen fallen hierunter: Kühlung von Glasflächen, wasserbasierte Klima- und Kühlanlagen (insbesondere adiabate Systeme), technische Fassadenkühlung und Abwasserwärmenutzung. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude' und ‚Grundstück'.

10. Technische Reinigung von Niederschlagswasser

Dieser Baustein umfasst insbesondere die Reinigung von Abläufen von Straßen- und Gehwegflächen durch dezentrale Filter am Straßenablauf oder zentral angeordnete Becken (z. B. klassische Regenklärbecken). Die Reinigung erfolgt in der Regel durch Sedimentation, teilweise auch durch Filtration. Ziel ist in erster Linie der Schutz von Gewässern vor hohen partikelgebundenen Stofffrachten. Entsprechend kommen diese Maßnahmen nur in Kanaltrennsystemen zum Einsatz. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück', ‚Quartier' und ‚Kanaleinzugsgebiet'.

11. Technische Reinigung von Grauwasser

Die Technische Reinigung von Grauwasser umfasst die Behandlung und Aufbereitung von Abwasser(teil)strömen auf dezentraler und semizentraler Ebene. Häufiger Grund ist die direkte Nutzung des behandelten Abwassers im Haushalt, zur Bewässerung oder für sonstige Zwecke, die den Betrieb der anderen Bausteine garantieren. Eingesetzt werden Membranbioreaktoren, Festbett-/

Wirbelbettanlagen, Ozon-/UV-Anlagen, Umkehrosmose- und Ultrafiltrationsanlagen. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude', ‚Grundstück', und ‚Quartier'.

12. Zisternen

Unter diesem Baustein werden nicht nur Zisternen, sondern auch geschlossene Regentonnen und Vorlagebehälter verstanden. Diese dienen der (unterirdischen) Speicherung von Regenwasser und Betriebswasser aus Niederschlagswasser und Grauwasser. Sie leisten damit auch einen Beitrag zu Retention und Überflutungsvorsorge bei Starkregenereignissen. Gleichzeitig ergibt sich hierdurch die Möglichkeit jenes gespeicherte Wasser zu nutzen (Kombination mit Bausteinen Bewässerung, Gebäudeklimatisierung, Toilettenspülung, Kanalspülung). Zudem ergibt sich ein positiver Effekt auf den Wasserverbrauch, die Trinkwasserressourcen geschont werden. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude', Grundstück', und ‚Quartier'.

13. Toilettenspülung

Die Toilettenspülung betrachtet den Abtransport von Fäkalien und Urin mittels Spülwasser. Der Baustein beinhaltet nicht die sichere Vorhaltung von ausreichenden Wassermengen z. B. Speicher außer bei Nutzung von Niederschlagswasser bzw. Betriebswasser aus Niederschlagswasser. Da kein direkter Kontakt mit dem Menschen besteht, muss das Spülwasser keine Trinkwasserqualität haben, teilweise (z. B. in Berlin) wird aber Badegewässerqualität vorausgesetzt. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude'.

14. Kanalspülung

Der Baustein nutzt Wasser aus dezentralen Speicherbehältern (Kombination Baustein Zisterne) für die Kanalspülung. Das Ziel ist die Beseitigung von Ablagerungen im Kanal (z. B. an besonders flachen Kanalstellen bei langen Trockenperioden) mittels Schwallspülung zur Vermeidung von Geruchsbelastungen und Korrosion in den Kanälen. Für die Nutzung ist die Wasserqualität unerheblich, d. h. viele Wasserquellen sind direkt einsetzbar. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Quartier' und ‚Kanaleinzugsgebiet'.

15. Entsiegelung/Vermeidung von Versiegelung

Dieser Baustein umfasst in erster Linie teilversiegelte Oberflächenbefestigungen als Ersatz für vollversiegelte Flächen (z. B. Asphalt) im Straßen- und Wegebau. Ziel ist die Verringerung der Flächenversiegelung und des Nie-

derschlagsabflusses. Durch die alternativen Beläge (z. B. wassergebundene Deckschichten, Sickerpflaster, Fugenpflaster oder Rasengittersteine) kann die natürliche Bodenfunktion zumindest partiell wiederhergestellt werden. Diese Maßnahmen können auch Grün beinhalten, wie z. B. im Falle von Rasengittersteinen. Neben teilversiegelten Oberflächen, wird diesem Baustein auch die komplette Entsiegelung von versiegelten Flächen wie z. B. Straßen oder Parkplätzen zugeordnet. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück', ‚Quartier' und ‚Stadt'.

16. Stauraum im Kanaleinzugsgebiet

Der Baustein Stauraum im Kanaleinzugsgebiet umfasst solche Rückhalteräume, die zur Zwischenspeicherung des Mischwasserabflusses in der Mischkanalisation geschaffen werden. Dazu zählen Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle oder vorübergehend durch Einstau des Kanals aktivierte Stauräume. Ziel ist eine Verringerung der Entlastungsrate und -häufigkeit sowie die Ermöglichung einer Behandlung auf der Kläranlage nach Ende des Niederschlagsereignisses. Zur Vergleichmäßigung des Regenabflusses bei intensiven Niederschlägen können zudem (im Trenn- und im Mischsystem) Regenrückhaltebecken angelegt werden. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Quartier' und ‚Kanaleinzugsgebiet'.

17. Wasserflächen

Wasserflächen sind künstlich geschaffene Wasserkörper wie z. B. angestaute Teiche, künstlich angelegte Seen, wasserführende Gräben oder Rinnsale. Der Erhalt bestehender Kleingewässer ist ebenfalls Bestandteil des Bausteins, nicht jedoch große gegebene Wasserflächen (d. h. Seen und Fließgewässer im Sinne der WRRL sind nicht enthalten). Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück', ‚Quartier' und ‚Kanaleinzugsgebiet'.

18. Wasserspiele

Zu den Wasserspielen zählen diejenigen Elemente, die einen spielerischen Umgang mit Wasser ermöglichen bzw. zur Ästhetik genutzt werden. Das Wasser ist dabei in Bewegung. Typische Erscheinungsformen sind Brunnen, Wasserspielplätze und Wasserinstallationen wie Vernebelung und Springbrunnen. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück' und ‚Quartier'.

19. Trinkbrunnen

Trinkbrunnen und Trinkwasserspender dienen insbesondere der Gesundheitsförderung der Bevölkerung und der Aufenthaltsqualität. Trinkbrunnen sind vorranging im Stadtbild, Wasserspender meist in Gebäuden zu finden.

Sie werden durch das lokale Leitungswassernetzwerk gespeist und bieten Bürger*innen die Möglichkeit kostenlos Trinkwasser abzufüllen. Dies ist insbesondere in Hitzeperioden ein wichtiger Aspekt, um die Stadt resilienter gegenüber Klimawandelfolgen zu machen und ihre Bewohner*innen vor Dehydrierung zu schützen. Durch Trinkbrunnen und Wasserspender steigt außerdem die Attraktivität von Städten. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude', ‚Grundstück', Quartier' und ‚Stadt'.

20. Kommerzielles Urban Farming

Urban Farming meint den kommerziellen Anbau von Nahrungsmitteln und anderen landwirtschaftlichen Produkten in der Stadt. Das Spektrum reicht von der Imkerei bis zur Gemüseproduktion. Urban Farming ist ein Aspekt von Urban Agriculture, also städtischer Landwirtschaft. Dabei werden hier ausschließlich Intensivanbau und innovative, urbane Systeme betrachtet, die zunehmend neben die traditionelle Landwirtschaft treten und kommerziell betrieben werden. Hierunter fallen Gewächshäuser, hydroponische und aquaponische Systeme sowie Systeme des Indoorfarmings. Im Einzelnen bedeutet dies, dass die landwirtschaftliche Produktion in Gewächshäusern unter Glas stattfindet. Beim Indoorfarming erfolgt die landwirtschaftliche Produktion in Gebäuden mit künstlicher Beleuchtung oder Tageslicht. Hydroponik ist eine Form der landwirtschaftlichen Produktion, mit bodenlosem Anbau und Heranzucht der Pflanzen in Nährlösung. Aquaponische Systeme sind eine Kombination aus Hydroponik und Fischzucht. Alle drei sind in der Bewertung als eingehauste Maßnahmen zu verstehen, da dies die weit üblichere Form kommerziellen urban farmings ist. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Gebäude', ‚Grundstück' und ‚Quartier'.

21. Multifunktionale Rückhalteräume

Multifunktionale Rückhalteräume sind Räume in der Stadt, die explizit für eine mehrfache Nutzung konzipiert sind. Beispiele hierfür sind urbane Flächen, Straßen, Plätze und Grünflächen, Auen- und Uferstrukturen. Ihr primärer Zweck dient der multifunktionalen Nutzung, wobei sich eine davon besonders auf die Sammlung und Zurückhaltung von Wasser im Falle von Starkregen oder Überflutung bezieht. Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Quartier', ‚Kanaleinzugsgebiet' und ‚Stadt'.

22. Naturnahe Reinigungsverfahren

Unter dem Baustein Naturnahe Reinigungsverfahren wird die Reinigung von Niederschlagswasser, Grau-/Schmutzwasser bzw. von Mischwasserüberlauf mittels naturnaher Verfahren verstanden. Dazu gehören Retentionsbodenfilter und Pflanzenkläranlagen. Deren Reinigungsverfahren beruhen auf verschiede-

nen Schritten: dem biologischen Abbau der Wasserinhaltsstoffe im Substrat, der Nährstoffbindung und dem Nährstoffabbau durch Pflanzen sowie auf Adsorptionseffekten von Substrat und Pflanzen(-wurzeln). Anwendung findet der Baustein auf dem räumlichen Maßstab ‚Grundstück', ‚Quartier' und ‚Kanaleinzugsgebiet'.

3.2 WIRKPOTENZIALE DER PLANERISCHEN ZIELE

Planerische Ziele stellen eine Verbindung zwischen den einzelnen Bausteinen und der Planungspraxis her. Ausgehend von Zielen, die mit einem konkreten Planungsvorhaben verfolgt werden, können Bausteine identifiziert werden, die ein hohes Potenzial haben, diese Ziele zu erreichen. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass immer das Wirkpotenzial eines Ziels der Baustein-Maßnahmen abgebildet, die am besten abschneidet. Details zu den erwähnten Indikatoren, aus denen sich jedes Ziel zusammensetzt, finden sich in Winker et al. (2019). Nachfolgend werden die betrachteten Ziele vorgestellt.

Stadtklima

Ein gesundes Stadtklima ist ein zentrales Ziel der Stadtentwicklung. Durch verschiedene umwelttechnische, landschaftsgestaltende und ordnungspolitische Maßnahmen soll eine Verbesserung des Stadtklimas (z. B. eine Reduktion der Hitzebelastung) erreicht werden. Dabei wird unterschieden zwischen Belastungen im Freiraum (Straßenraum, Grünflächen), in Gewerbegebieten (Betriebe, Bürogebäude) und Wohngebieten. Im Freiraum und in Gewerbegebieten ist die Tagsituation, in Wohngebieten sind Tag- und Nachtsituation relevant. Die Verbesserung des Stadtklimas gilt als Einflussfaktor auf die menschliche Gesundheit. Das planerische Ziel Stadtklima setzt sich aus den Indikatoren Änderung Tropennächte und Änderung Hitzestress zusammen.

Aufenthaltsqualität

Ob, wie häufig und wie lange Stadtbewohner*innen öffentliche Orte nutzen, hängt stark davon ab, wie sie die Aufenthaltsqualität dieser Orte wahrnehmen. Diese Wahrnehmung kann subjektiv und je nach sozialer Gruppe stark variieren, da Bedürfnisse nach Schutz, sinnlichem Erleben, Wohlbefinden oder Komfort unterschiedlich ausgeprägt sein können. Aus stadtplanerischer Sicht kann eine gesteigerte Aufenthaltsqualität dadurch erreicht werden, dass Orte für möglichst unterschiedliche Bevölkerungsgruppen zugänglich gestaltet werden, dass sie eine Vielzahl an Nutzungsmöglichkeiten bieten und dass sie vor unerwünschten Umwelteinflüssen wie Hitze oder Lärm schützen. Aufenthaltsqualität ist daher auch ein wichtiger Aspekt von Umwelt- und Klimagerechtigkeit. Das planerische Ziel Aufenthaltsqualität setzt sich aus den Indikatoren [Grad der] Erlebbarkeit, Aneigenbarkeit und Zugänglichkeit zusammen.

Gewässerschutz

Ziel des Gewässerschutzes in Deutschland ist es, allerorts Gewässer mit gutem chemischen und ökologischen Zustand zu erhalten bzw. wiederherzustellen (zur Erfüllung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)). Dazu sollen die Gewässer, aber auch ihre Ufer und ihr Umfeld so erhalten bzw. wiederhergestellt werden, dass sich dort die für den jeweiligen Naturraum typischen Lebensgemeinschaften entwickeln können. Hierzu soll auch der stoffliche Eintrag in die Gewässer reduziert werden (Verschlechterungsverbot des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der WRRL). Die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips ist dabei von großer Bedeutung. Gerade in städtischen Gebieten mit Mischkanalsystem ist die Wasserqualität der Oberflächengewässer regelmäßig durch den (kontrollierten) Überlauf aus dem Kanal im Falle von Starkregenereignissen gefährdet. Auch in städtischen Gebieten mit Trennkanalsystem können Gewässer einer starken hydraulischen (insbesondere kleine Fließgewässer) oder stofflichen (insbesondere kleine stehende Gewässer) Belastung ausgesetzt sein. Das Ziel des Gewässerschutzes muss sich je nach Größe des Kanaleinzugsgebiets nicht nur auf Oberflächengewässer im Planungsgebiet beziehen (sofern dort welche sind), sondern bezieht sich auch auf ggf. weit entfernt liegende Gewässer. Daneben sollte auch die Belastung der Gewässer mit Abwärme Beachtung finden; in großen Flüssen ist deren Nutzung für die Kühlung von Kraftwerken usw. insbesondere während des Sommers bereits heute durch Wärmelastpläne beschränkt. Das planerische Ziel Gewässerschutz setzt sich aus den Indikatoren AFS-Rückhalt im Regenwasserabfluss, Phosphor-Rückhalt im Regenwasserabfluss und Reduktion der Abflussspitze zusammen.

Überflutungsvorsorge

Das Ziel von Überflutungsvorsorge ist es, große Mengen an Niederschlagswasser zu lenken, aufzufangen oder zwischenzuspeichern, um Überlastfälle bzw. drastische Schäden durch Überflutungen zu verhindern. Maßnahmen, die Niederschlagswasser beeinflussen (Verdunsten, Versickern, Speichern, Nutzen), vermindern und verzögern den Abfluss und reduzieren somit das Risiko eines Überlastfalls. Kommt es doch zum Überlastfall, kommen insbesondere Maßnahmen zur Lenkung und Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser in Betracht, beispielsweise mit Hilfe von Mehrfachnutzungen von Flächen. Das planerische Ziel Überflutungsvorsorge setzt sich aus den Indikatoren Reduktion des Regenabflusses und Reduktion der Abflussspitze zusammen.

Natürlicher Wasserhaushalt

Verdunstung, Grundwasserneubildung, Abfluss: Durch menschliche Eingriffe in die Natur wird der natürliche Wasserhaushalt eines Gebietes gestört.

Insbesondere bauliche Maßnahmen, die mit einer Versiegelung von Böden einhergehen, verändern den lokalen Wasserhaushalt in einem Gebiet. Unter potenziell natürlichen Bedingungen (Rasenflächen, Wälder) würde in Mitteleuropa der weitaus größte Teil des Niederschlagswassers verdunsten, ein kleiner Teil versickert in das Grundwasser und nur ein sehr geringer Teil fließt oberflächlich ab. Das Verhältnis von Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss variiert je nach klimatischen (heiß/kalt), topographischen (eben/onduliert), geologischen (Bodentypen) und ökosystemaren (z. B. Art des Pflanzenbewuchses) Bedingungen. Stadtplanerisch orientiert man sich zunehmend an der natürlichen Wasserbilanz des Gebietes als Zielzustand. Daher soll durch geeignete Maßnahmen (u. a. hier betrachtete Bausteine der Regenwasserbewirtschaftung) der naturnahe Zustand wiederhergestellt bzw. sich ihm angenähert werden. Das planerische Ziel Orientierung an der lokalen naturnahen Wasserbilanz (kurz: Natürlicher Wasserhaushalt) setzt sich aus den Indikatoren Verdunstungsanteil, Reduktion des Regenabflusses und Änderung des Versickerungsanteils zusammen.

Wasserversorgung

Die öffentliche Versorgung mit Trinkwasser ist in Deutschland eine Aufgabe der Daseinsvorsorge und damit fast überall eine gemeindliche Pflichtaufgabe. Um nach Möglichkeit die Wasserbereitstellung im Einzugsgebiet der Gemeinde zu sichern, sollte die Grundwasserneubildung unterstützt werden (z. B. durch Vermeidung weiterer Versiegelung und evtl. Rücknahme von Versiegelung sowie Versickerungsmaßnahmen). Soweit für die Wasserversorgung auf Oberflächengewässer bzw. Uferfiltrat zurückgegriffen wird, sollten auch deren Schutz im Fokus stehen. Um umgekehrt den Verbrauch an Trinkwasser zu reduzieren sollen alternative Wasserquellen (z. B. Regenwasser oder Grauwasser) für Zwecke genutzt werden, wo keine Trinkwasserqualität notwendig ist. Das planerische Ziel Wasserversorgung setzt sich aus den Indikatoren Reduktion Abwasserabfluss und Wasserbereitstellung zusammen.

Biodiversität

Biodiversität bzw. biologische Vielfalt bezeichnet gemäß dem Übereinkommen über biologische Vielfalt (CBD) „die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören. Dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme“ (CBD 2010)[4]. Eine hohe Biodiversität erhöht die Resilienz von Ökosystemen gegenüber äußeren Störungen – wie z. B. klimabedingten Effekten (Trockenheit, Hitze) und in diesem Zusammenhang möglicherweise auftretenden Schädlingen/Plagen. In der gesamtstädtischen Aufgabe der

[4] CBD – Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010): Global biodiversity outlook 3. Montreal

Erhaltung, nachhaltigen Nutzung und Vernetzung biologischer Vielfalt wird ein Schwerpunkt gesehen. Hierbei stehen die Vielfalt einzelner Tier- und Pflanzenarten, die Artenvielfalt als auch die landschaftliche Vielfalt im Blickpunkt der Betrachtung. Bei der Planung von Gebäude- und Grundstücksbegrünungen sind entsprechende Vorgaben zum Schutz der biologischen Vielfalt und zur Verwendung von Pflanzen gebietseigener Herkunft zu beachten. Das planerische Ziel Biodiversität setzt sich aus den Indikatoren α-Diversität (Flora), α-Diversität (Fauna), β-Diversität (Flora), Seltene Arten, Habitatvielfalt und Gründistanz zusammen.

Gesundheitsförderlichkeit

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollen urbane Nachbarschaften das physische, mentale und soziale Wohlbefinden stärken. Grüne und blaue Bausteine sind dabei ein wichtiges Element für die gesundheitsförderliche Stadtentwicklung. Grüne Bausteine können bei physischer Aktivität (z. B. Spazierengehen) in naturnaher Umgebung den Blutdruck- und Stresshormonspiegel senken. Ästhetisch positiv wahrgenommene Stadtnatur bietet einen Anreiz für Bewegung. Bereits die optische Wahrnehmung von Pflanzen und Vegetationsvielfalt trägt zur Stressreduktion bei und wirkt sich positiv auf das physische Wohlbefinden aus. Ebenso kann Reduktion von Lärm durch grüne Bausteine dazu beitragen, das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und das subjektive Stressempfinden zu verringern. Die Reduktion von Hitzestress und die Bindung von Aerosolen, Grob- und Feinstaub können ebenfalls Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sowie das subjektive psychische und physische Wohlbefinden fördern. Die gesundheitsförderlichen Effekte, die durch soziokulturelle Ökosystemleistungen blauer Bausteine bewirkt werden, wirken ähnlich wie die für die grünen Bausteine beschriebenen Effekte.
Auch für die Effekte, die die Bindung von Aerosolen, Grob- und Feinstaub auf die menschliche Gesundheit hat, ist die Wirkungsrichtung bei blauen Bausteinen vergleichbar mit derjenigen grüner Bausteine. Anders verhält es sich mit Folgeeffekten der Klimaregulation: Wasserflächen haben eine neutrale oder negative Wirkung auf die Verringerung der nächtlichen Wärmebelastung, da Gewässer Wärme speichern und dadurch die nächtliche Abkühlung behindern. Ob der Kühleffekt von Wasserflächen zu einer Verringerung von Hitzestress führt, ist von weiteren klimatischen Bedingungen (insbesondere Luftfeuchte und Luftströme) abhängig. Das planerische Ziel Gesundheitsförderlichkeit setzt sich aus den Indikatoren Verringerung der gesundheitlichen Belastung, Verringerung des Hitzestresses und Abwesenheit von Schadstoffen zusammen.

Umweltbildung

Im Rahmen der formalen Umweltbildung soll ein verantwortungsbewusster Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen vermittelt werden. Im Kontakt mit grünen und blauen Elementen (z. B. in Schulgärten, an Gewässern ...) wird naturwissenschaftliches Verständnis und Handlungswissen zu Umweltschutz und gesunder Ernährung gefördert. Umweltbildung für Kinder und Erwachsene nutzt vielfältige didaktische Methoden. Das planerische Ziel Umweltbildung ergibt sich aus dem Indikator Umweltpädagogische Nutzung.

Produktion Nahrungsmittel & Nachwachsende Rohstoffe

Angestrebt wird die Gewährleistung bzw. Sicherstellung von Nahrungsmitteln und Energie auch unabhängig von Zulieferungen vor Ort. Nahrungsmittel werden häufig über große Entfernungen transportiert. Die Versorgung ist damit von Verkehrsinfrastruktur und -kosten abhängig. Die Strom- und Wärmeversorgung in Städten ist größtenteils fossil. Daher sollen mögliche Flächen genutzt werden, die in der Nähe der Konsument*innen liegen bzw. Sekundärrohstoffe für die Energieversorgung innerstädtisch bieten. Das planerische Ziel Nahrungsmittelproduktion ergibt sich aus dem Indikator Pflanz- bzw. Erntegut.

Urbanes Gärtnern

Gärtnern in der Stadt, insbesondere neue Formen wie Gemeinschaftsgärten, interkulturelle Gärten oder das Guerilla-Gärtnern, wird im Sinne der städtischen Teilhabe von Städten zunehmend als eigenständige Zielstellung verfolgt. Kennzeichnend sind beschränkte, oft nicht ursprünglich als Garten gedachte Flächen wie Baumscheiben, Brachen, Höfe oder ähnliches. Dabei müssen die Gärtner mit den besonderen Boden- und Klimaverhältnissen der Stadt zurechtkommen. Urbanes Gärtnern beschreibt damit den aktuell sich verstärkenden Trend des Gärtnerns in Städten. Es umfasst nicht-kommerzielle Aktivitäten, die auch nicht auf eine großflächige Produktion ausgerichtet sind. Im Vordergrund stehen hier soziale Aspekte wie Naturverbundenheit, gemeinschaftliche Aktivtäten, eigene Herstellung von Lebensmitteln und Flächenaufwertung (z. B. nicht genutzter Baumscheiben oder Verkehrsinseln). Das planerische Ziel Urbanes Gärtnern setzt sich aus den Indikatoren Aneigenbarkeit, Umweltpädagogische Nutzung und Ernte Pflanz- bzw. Erntegut zusammen.

Grundwasserschutz

Grundwasser ist das Wasser im Untergrund. Diese unsichtbare Ressource ist ein wesentliches Element des Wasserkreislaufs und erfüllt wichtige ökologische Funktionen. Zudem ist es eine zentrale Trinkwasserressource in Deutschland. Das Grundwasser soll umfassend vor Verunreinigungen geschützt werden (Verschlechterungsverbot des WHG und der WRRL).

Die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips ist dabei von großer Bedeutung. Neben Belastungen durch Chemikalien wird künftig vermutlich auch eine Belastung des Grundwassers mit Abwärme (z. B. aufgrund von Geothermie-Nutzungen) thematisiert werden. Das planerische Ziel Grundwasserschutz setzt sich aus den Indikatoren Änderung der Zinkkonzentration bei Versickerung und Änderung der Chloridkonzentration bei Versickerung zusammen.

3.3 WASSERRESSOURCEN

Die Ressource Wasser kommt in mehreren Bereichen der natürlichen und anthropogenen Umwelt vor. Entsprechend ihrer Nutzung und ihres Vorkommens können fünf Typen von (Wasser-)Ressourcen ausgemacht werden: Trinkwasser, Abwasser, Klarwasser, Betriebswasser und Gewässer. Je nach Herkunft des Wassers aus dem die jeweils betrachtete Wasserressource gespeist wird, ergeben sich weitere Varianten wie z. B. Betriebswasser aus einem Abwasser(teil)strom oder aus Regenwasser.

Die Nutzung von Wasser aus unterschiedlichen Ressourcen ergibt sich aus drei Gründen:

a) Der Ressourcenbedarf (im Fokus steht hier Trinkwasser) soll möglichst reduziert werden, idealerweise durch Mehrfachnutzung des bereits in der Stadt befindlichen Wassers.
b) Längere und häufigere Trockenzeiten können zu Wassermangel führen, was eine Diversifizierung der Wasserbezugsquellen empfiehlt, um eine Entlastung der ohnehin stark beanspruchten Grundwasserressourcen und eine Stärkung der Klimaresilienz der Infrastrukturen, insbesondere auch der Grünen, in diesen Trockenperioden sicherzustellen.
c) Die Zunahme an Starkregenereignissen erfordert einen anderen Umgang mit diesen und Stärkung des dezentralen Regenwassermanagements, u. a. durch Nutzung der Ressource Regenwasser.

In der Darstellung der einsetzbaren Wasserressourcen auf den Bausteinen wurde ein besonderer Fokus auf die Wasserressourcen gelegt, die noch nicht standardmäßig für eine Nutzung betrachtet werden. Gängige Wasserquellen wie z. B. Trinkwasser werden nur in Ausnahmefällen benannt.

Betriebswasser aus Grauwasser und Niederschlagswasser
Wasser für häusliche, gewerbliche, landwirtschaftliche und gleichwertige Einsatzbereiche, welches keine Trinkwasserqualität haben muss. Für häusliche Einsatzbereiche erfüllt es in der Regel zumindest die Anforderungen der EU-Badegewässerrichtlinie.

Grauwasser
Abwasserstrom aus dem häuslichen Bereich ohne Fäkalien, teilweise unterschieden in stark (Küchenbereich, Waschmaschine) und schwach (Badewanne, Dusche, Handwaschbecken etc.) belastet.

Niederschlagswasser
Das durch Niederschläge (Regen, Schnee, Hagel usw.) anfallende, von bebauten oder befestigten Flächen abfließende Wasser, im wesentlichen Regenwasser (= Regenwasserabfluss). Der Verschmutzungsgrad hängt wesentlich von der Beschaffenheit und der Nutzung der befestigten Flächen ab.

Schmutzwasser
Fäkalien mit Spülwasser bzw. Mischung aus Urin, Fäzes und Spülwasser

Trinkwasser
Trinkwasser erfüllt die Qualitätsanforderungen der Trinkwasserverordnung und soll kühl, appetitlich, genussanregend und geschmacklos sein; es dient v. a. häuslichen Zwecken, z. B. zum Waschen, Trinken, zur Nahrungsmittelzubereitung und weiteren Funktionen der Grundversorgung.

3.4 BERÜCKSICHTIGUNG BESONDERS EMPFINDLICHER GRUPPEN

„Menschen, die aufgrund ihrer körperlichen Konstitution und psychischen Disposition, Vorerkrankungen oder/und aufgrund ihrer psychosozialen Lebenssituation (z. B. Armut) als besonders anfällig für bestimmte Erkrankungen oder soziale Risiken gelten" (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016)[5], sollen besonders in den Blick genommen werden, wenn es um Anpassungsmaßnahmen zum Klimawandel mit Blick auf Hitze und Starkregen/Überflutung geht. Daher werden im Folgenden bezüglich ihrer höheren Verwundbarkeit identifizierte besonders empfindliche Gruppen dargestellt. Auch wird explizit angegeben, in welchen Räumen und an welchen Orten dabei besonders auf entsprechende Maßnahmen zu achten ist, da sich Angehörige dieser Gruppen dort verstärkt länger aufhalten. Ihr Wohnraum, z. B. unter dem Dach oder im Souterrain, und ihre Wege im öffentlichen Raum, häufig verknüpft mit Aufenthalten an Haltestellen des ÖPNV und Versorgungszentren, werden als allgemeingültig bewertet und daher mit Blick auf die jeweilige Gruppe nicht nochmals explizit erwähnt.

Ältere Menschen
Ihr Temperaturausgleich durch Schwitzen kann beeinträchtigt sein. Zudem hat diese Gruppe häufiger ein eingeschränktes bis nicht vorhandenes Durstempfinden, was zur Dehydrierung führen kann.
Spezifische Aufenthaltsorte: Seniorentreffs, Kleingartenvereine, Seniorenheime/-residenzen, Arztpraxen, öffentliche Fitness-Stationen, Cafés, Parks, öffentliche Plätze

[5] Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Berlin, Leipzig.

Kleinkinder und Säuglinge
Ihr Kommunikationsvermögen von Bedürfnissen (Abkühlung, Flüssigkeitszufuhr) ist eingeschränkt. Zudem können sie sich nur eingeschränkt selbst schützen und in Sicherheit bringen. Auch haben sie ein erhöhtes Risiko zu ertrinken oder von Wassermassen mitgerissen werden, da schon geringe Wasserhöhen/-mengen ausreichen und sie nicht schwimmen können.
Spezifische Aufenthaltsorte: Kitas, Spielplätze, Parks

Schwangere
Sie haben eine größere Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen. Zudem können sie sich nur eingeschränkt selbst schützen und in Sicherheit bringen. Auch haben sie ein erhöhtes Risiko zu ertrinken oder von Wassermassen mitgerissen zu werden.
Spezifische Aufenthaltsorte: Arztpraxen, Spielplätze, Kitas

Menschen mit schweren Vor- und Grunderkrankungen
Sie haben eine höhere Anfälligkeit bei hohen Temperaturen als der Bevölkerungsdurchschnitt. Zudem können sie sich nur eingeschränkt selbst schützen und in Sicherheit bringen. Auch haben sie ein erhöhtes Risiko zu ertrinken oder von Wassermassen mitgerissen zu werden.
Spezifische Aufenthaltsorte: Arztpraxen, Parks, öffentliche Plätze, Krankenhäuser, Reha-Einrichtungen, offene Drogenszene, Drogenkonsumräume

Menschen mit Beeinträchtigung
Ihr Kommunikationsvermögen von Bedürfnissen (Abkühlung, Flüssigkeitszufuhr) ist ggf. eingeschränkt. Zudem haben sie evtl. eine größere Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen. Zudem können sie sich nur eingeschränkt selbst schützen und in Sicherheit bringen. Auch haben sie ein erhöhtes Risiko zu ertrinken oder von Wassermassen mitgerissen zu werden.
Spezifische Aufenthaltsorte: Förderwerkstätten, Sozialwohnräume, darüber hinaus schwierig lokalisierbar

Menschen, die im Freien tätig sind
Sie haben eine hohe Exposition gegenüber Sonneneinstrahlung über lange Zeiträume sowie gegenüber Starkregen. Zudem können sie durch ihre Arbeit sehr unmittelbar von Überflutungen betroffen sein.
Spezifische Aufenthaltsorte: Kleingartenvereine, Werkstätten mit offenem Hof, Verkaufsstände, öffentliche Plätze, Straßen und Parks, landwirtschaftlich genutzte Flächen, Baustellen

Menschen ohne festen Wohnsitz
Sie haben eine hohe Exposition gegenüber Sonneneinstrahlung über lange Zeiträume sowie gegenüber Starkregen. Zudem kann ihr Lebens- und Aufenthaltsraum sehr unmittelbar von Überflutungen betroffen sein.
Spezifische Aufenthaltsorte: Treffpunkte für Menschen ohne festen Wohnsitz, öffentliche Plätze, Straßen und Parks, Schienen- und Straßentrassen

Alleinlebende Menschen
Ihre Verwundbarkeit ist dadurch erhöht, dass Möglichkeiten zur Unterstützung durch andere Personen eingeschränkt sind.
Spezifische Aufenthaltsorte: evtl. Cafés, Parks, Plätze, allerdings grundsätzlich schwierig lokalisierbar

Menschen mit Migrationshintergrund
Für sie besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit von Sprachbarrieren, die zu einer Beeinträchtigung des Verständnisses von Informationen führen können, die nicht in der Muttersprache sind. Dies führt zu fehlenden Informationen oder aber zumindest zu einer zeitlichen Verzögerung.
Spezifische Aufenthaltsorte: Sozialwohnräume, sozial schwache Wohngebiete, darüber hinaus schwierig lokalisierbar

Menschen, die staatliche Sozialleistungen erhalten
Ihre finanziellen Möglichkeiten ihre Hitzeresilienz zu erhöhen, z. B. durch technische Anschaffungen wie Rollläden, sind eingeschränkt. Gleiches gilt auch für den Schutz gegen große Wassermassen.
Spezifische Aufenthaltsorte: Sozialwohnräume, sozial schwache Wohngebiete, darüber hinaus schwierig lokalisierbar

Geflüchtete, die in Gemeinschaftsunterkünften leben
Aufgrund von beengten Räumlichkeiten besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit, sich längere Zeit im Freien aufzuhalten. Dies führt zu einer hohen Exposition gegenüber Sonneneinstrahlung über lange Zeiträume sowie im Falle von Starkregen zu einer höheren Wahrscheinlichkeit von Wassermassen mitgerissen zu werden. Hinzu kommt eine ggf. schlechtere (ungedämmte, undichte) Bausubstanz (z. B. Container).
Spezifische Aufenthaltsorte: in der Nähe von Gemeinschaftsunterkünften, evtl. Parks und öffentliche Plätze

---

Bildquellen ‚Besonders empfindliche Gruppen': stock.adobe.com: acroOne; antto; blankstock; davooda; Happy Art; iiierlok_xolms; kornkun; Matsabe; nadiinko; palau83; Panuwat; pking4th; Sir.Vector