

Stadtentwicklungsplan Klima 2.0



Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung,
Bauen und Wohnen

BERLIN



Inhalt

AUF EINEN BLICK	2
1 EINFÜHRUNG: LEBENSQUALITÄT IM KLIMAWANDEL GESTALTEN	5
1.1 StEP Klima unter neuen Vorzeichen	5
1.2 Klimaschutz, Klimaanpassung und Stadtentwicklungsplanung	8
1.3 Aufbau und Struktur des StEP Klima 2.0	11
2 LEITLINIEN	13
3 ANALYSE	17
3.1 Stadt und Klimaschutz	17
3.2 Stadt und Hitze	19
3.3 Stadt und Wasser	22
4 HANDLUNGSKONZEPT	27
4.1 Leitbild Klima 2.0	27
4.2 Handlungsansätze	28
5 MASSNAHMEN	51
5.1 Bausteine des Handelns: 24 Maßnahmen	51
5.2 Stadtstruktur- und Flächentypen	52
5.3 Stadtstruktur und Maßnahmenrelevanz	52
5.4 Zehn Maßnahmenprofile	56
Typ 1 - Urbane Zentren und Kerne	58
Typ 2 - Blockrandbebauung	61
Typ 3 - Zeilenbebauung	64
Typ 4 - Geschosswohnungsbau	67
Typ 5 - Großsiedlung	69
Typ 6 - Einzelhausbebauung	72
Typ 7 - Gewerbe und Industrie / Mischnutzung	74
Typ 8 - Bildung, Verwaltung, Kultur und sonstiger Gemeinbedarf	76
Typ 9 - Straßen und Plätze / sonstige Verkehrsflächen	78
Typ 10 - Grün- und Freiflächen (mit Fokus Parks und Grünanlagen)	81
6 GUTE BEISPIELE	85
6.1 Neue Mitte Tempelhof - Zeitgemäßer und klimagerechter Zentrenumbau	86
6.2 Integriertes energetisches Quartierskonzept Obstallee - Klimafreundlicher Umbau einer Spandauer Großsiedlung	91
6.3 Stadtquartier Buckower Felder - Blau-grüne Anpassung und abflusslose Siedlungsentwicklung im Neubau	95
6.4 Hönower Weiherkette - Synergien zwischen Stadt und Wasser nutzen, um Kleingewässer zu aktivieren	99
6.5 Berlin TXL - Klimafreundliche Stadtentwicklung und blau-grüne Anpassung im Wohn- und Gewerbeneubau	102
7 INSTRUMENTE	107
8 LISTEN UND ÜBERSICHTEN	118
Glossar	119
Abbildungsverzeichnis	124
Mitwirkende Kolleginnen und Kollegen	126
Impressum	127

Auf einen Blick

WARUM EIN NEUER STEP KLIMA?

2011 hat der Senat den Stadtentwicklungsplan (kurz: StEP) Klima beschlossen und ihn fünf Jahre später durch den praxis- und maßnahmenbezogenen StEP Klima KONKRET vertieft. Seitdem hat sich einiges geändert: Berlin ist gewachsen und wächst weiter, es leben mehr Menschen in der Stadt und der Bedarf an Gebäuden und Infrastruktur steigt. Im Berliner Energiewendegesetz wurde festgelegt, Berlin schnellstmöglich klimaneutral zu gestalten. Der Senat hat dieses Ziel unterstrichen, als er 2019 die Klimanotlage erklärte. All das stellt die Stadtentwicklung vor neue Herausforderungen.

Auch die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, welche enorme Bedeutung eine nachhaltige Stadtentwicklung hat. In den Pandemiephasen mit ihren teils massiven Einschnitten ins öffentliche und private Leben wurde deutlich, wie entscheidend die Stadtstruktur für das Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft ist. Was in der Pandemie zählt, ist auch im Klimawandel relevant: kurze Wege zur Versorgung, robuste öffentliche Räume, vielfältige Freiräume nahe der Wohnung und eine berlinweit ausgewogene Mischung an Nutzungen.

WELCHE AUFGABEN HAT EIN STADTENTWICKLUNGSPLAN?

Stadtentwicklungspläne sind räumliche Pläne für die Gesamtstadt. Sie dienen der integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung und konkretisieren die Darstellungen des Flächennutzungsplans. Sie erlauben es, das Wachstum Berlins so zu steuern, dass die technische und soziale Infrastruktur optimal ausgelastet wird, die Wege zwischen Wohnung, Arbeitsplatz, Zentren und Erholungsräumen möglichst kurz und damit im Sinne einer verkehrsmindernden Siedlungsentwicklung sind und vorhandene Landschafts- und Freiräume geschont werden. Dieser Ansatz in der Stadtentwicklung ist per se schon ein Beitrag zum Klimaschutz.

WIE HÄNGEN KLIMAWANDEL UND STADTENTWICKLUNG ZUSAMMEN?

Der Klimawandel bringt Berlin mehr Hitze, zunehmende Trockenheit, häufigeren und kräftigeren Starkregen und damit wohl auch mehr Überflutungen. Das alles betrifft die Menschen ebenso wie Gebäude, Infrastrukturen, Natur und Freiräume. Reagiert die Stadtentwicklung nicht, können sich die Folgen des Klimawandels verschärfen. Anhal-

tende Hitze beeinträchtigt die Lebensqualität und kann zu gesundheitlichen Problemen führen. Unter verstärkter Trockenheit leiden Stadtbäume, Grünflächen und Gewässer. Fehlt ihnen Wasser, können sie an heißen Tagen weniger oder gar keines verdunsten und so die Stadt nicht mehr kühlen.

WAS SIND DIE LANGFRISTIGEN LEITLINIEN?

Sieben Leitlinien beschreiben die grundlegende Agenda des StEP Klima 2.0. Ein Ziel verbindet sie alle: Berlin vorausschauend, nachhaltig und sozial ausgeglichen zu entwickeln.

- Kompakt und grün, komfortabel und lebenswert: Berlin intelligent weiterentwickeln und so den CO₂-Ausstoß senken
- Neu- und Weiterbau von Wohn-, Misch- und Gewerbequartieren konsequent für Klimaschutz und -anpassung nutzen
- Die Stadt mit blau-grünen Maßnahmen abkühlen
- Grünflächen klimagerecht für Tag und Nacht qualifizieren
- Wasser als kostbare Ressource für die klimaoptimierte Stadt sichern und nutzen Gegen Überflutung vorsorgen, Gewässerbelastung reduzieren und Gewässerräume attraktiv und biodivers gestalten
- Klimaschutz und Klimaanpassung regional ausgestalten

WAS ZEICHNET DEN STEP KLIMA 2.0 AUS UND WAS IST NEU?

Klimaschutz und Klimaanpassung sollen in der Stadtentwicklung noch stärker zum Tragen kommen. Der StEP Klima 2.0 trifft dazu räumlich differenzierte Aussagen für die Zeit bis 2030 und darüber hinaus. Er ersetzt damit den StEP Klima und greift die Inhalte des StEP Klima KONKRET auf. Analysen zeigen, wo und wie Berlin künftig von den Folgen des Klimawandels betroffen sein wird, und wo die Stadt handeln muss, um vorzusorgen. Daraus leitet der StEP fünf Handlungsansätze ab, denen er konkrete Gebietskulissen zuordnet. In diesen Gebieten sollen Maßnahmen bedarfsgenau kombiniert werden, um klimaschützende und zugleich hitzemindernde und wassersensible Strukturen für eine lebenswerte Stadt zu schaffen. Diese integrierte Betrachtung von Klimaschutz und Klimaanpassung bündelt Kräfte und erschließt Synergien.

Im Vergleich zum StEP Klima 2011 umfasst der aktualisierte StEP mehr Handlungsansätze: Klimaschutz in der räumlichen Planung wird vertieft dargestellt und die Themen Klimaschutz und Wasser werden in Relation zur baulichen Stadtentwicklung stärker differenziert. Den Hintergrund dafür bildet eine aktualisierte, kleinräumige Klimaprojektion. Zudem werden mehr Stadtstrukturtypen mit kleinteiligeren Maßnahmen illustriert, um Anwenderinnen und Anwendern

konkrete Hinweise zu vermitteln, was in der Anpassung des Bestands und im Neubau wichtig ist. Neu sind ebenso die guten Beispiele, die Themen konkret veranschaulichen.

WAS SIND DIE KERNAUSSAGEN?

Klimaschutz als integrale Aufgabe der Stadtentwicklungsplanung

Große Mengen CO₂ lassen sich einsparen, wenn Kompaktheit und Nutzungsmischung in den gut erreichbaren Einzugsbereichen um die Haltestellen des schienengebundenen ÖPNV verwirklicht werden.

- Stadtentwicklungskonzepte und Planungen auf Quartiers- und Gebäudeebene sollen Aussagen liefern, wie sich Potenziale für regenerative Energiequellen nutzen lassen, und wie sich ein Standort so energieeffizient wie möglich gestalten lässt.
- Grün und Freiräume in Stadt und Landschaft können viel CO₂ binden und speichern. Das gilt für Wälder, Moore, Feuchtwiesen, Stadtbäume und die anderen Formen des Berliner Grüns. Sie zu qualifizieren, verspricht große Effekte für den Klimaschutz.

Hitzesensible Stadtentwicklung

- Die Klimaprognose, die dem StEP zugrunde liegt, zeigt, dass Strategien zur Anpassung möglich und nötig sind, um den Anstieg der Temperatur abzumildern und auszugleichen.
- Berlin setzt gegen die Hitze auf blau-grüne Maßnahmen, also auf eine wasserreichere und grünere Stadt. Das gilt im Neubau wie im Bestand. Gleichzeitig gibt es Unterschiede, wie diese Maßnahmen in unterschiedlichen Stadtstrukturen bei Tag und bei Nacht wirken. Für jeden Ort die richtigen Maßnahmen abzuleiten, verlangt daher spezifische Konzepte.
- Der StEP Klima 2.0 identifiziert Räume, in denen es gilt, die Hitze für die Bevölkerung bei Nacht und am Tag zu verringern. Er zeigt, welche Grünflächen aus klimatischer Sicht zu qualifizieren sind. Außerdem stellt er dar, wo die Erreichbarkeit von Grünflächen verbessert und wo Maßnahmen zur klimatischen Entlastung ergriffen werden müssen.

Wassersensible Stadtentwicklung

- Kernbedingung einer erfolgreichen Klimaanpassung ist, Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts so gering zu halten wie möglich. Regenwasser sollte künftig nicht mehr über die Kanalisation abgeleitet werden. Eine ortsnahe Rückführung in den Wasserkreislauf ist im Klimawandel ökologisch, wirtschaftlich und technisch geboten. Vom Kanal zur Oberfläche umzusteuern, verspricht mehr Wasser in Stadt und Landschaft. Das schützt auch das Grün vor Trockenschäden. Ausreichend mit Wasser versorgte Pflanzen können mehr verdunsten und so die Stadt kühlen. Gleichzeitig steigt die Gewässergüte, weil es seltener zu Mischwasserüberläufen kommt.

- Im Einzugsgebiet der Panke hat die Hochwasservorsorge besonderen Stellenwert für die Stadtentwicklung, weil hier viele Neubaupotenziale liegen. Die Erhöhung der abflusswirksamen Flächen und damit der eingeleiteten Menge an Regenwasser wirkt sich auf den Abfluss aus. Durch dezentrale Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ist es möglich, die Hochwassergefahr an der Panke nicht weiter zu verschärfen.
- In Neubau, Stadtumbau und mit Sanierung lassen sich durch gezieltes Regenwassermanagement in den Einzugsbereichen der Kleingewässer positive Effekte für diese Gewässer erzielen. Der StEP Klima 2.0 zeigt erstmals, welche Bereiche dafür aktiviert werden sollen. Diese gesamtstädtische Einschätzung muss in der weiteren Projektplanung überprüft und detailliert werden.
- Werden räumliche Stadtentwicklung und Vorsorgemaßnahmen zusammengedacht, lassen sich die Schäden und Gefährdungen durch Starkregen verringern. Der StEP Klima 2.0 sensibilisiert für dieses berlinweit relevante Thema und liefert Hinweise, um die Gefahren durch Starkregen im Bestand und bei städtebaulichen Neuplanungen genauer zu bewerten.

MASSNAHMEN UND GUTE BEISPIELE

Berlins Stadtstrukturen zeigen eine große Bandbreite. Sie reicht vom Einfamilienhausgebiet bis zur Blockrandbebauung. Jede Struktur birgt eigene Handlungsnotwendigkeiten und Potenziale für Klimaschutz- und -anpassungsmaßnahmen. Der StEP Klima 2.0 zeigt deshalb für zehn charakteristische Stadtstruktur- und Flächentypen, welche Maßnahmen relevant sind, wie sie zusammenwirken und mit welchen Instrumenten sie sich in die Planungspraxis einbinden lassen.

Um die zehn Stadtstruktur- und Flächentypen zu verorten, stellt eine Karte ihre Lage und Verteilung in Berlin dar, einschließlich der Neuplanungen, die bis zum Jahr 2030 realisiert sein sollen.

Fünf besondere Themen vertieft der StEP Klima 2.0 anhand anschaulicher Beispiele aus Berlin: Neue Mitte Tempelhof, Energetisches Quartierskonzept Obstallee, Stadtquartier Buckower Felder, Hönower Weiherkette und TXL – Neues Stadtquartier für urbane Technologien. Wie Lupen illustrieren diese fünf Beispiele, wie sich innovative Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in unterschiedlichen Stadtstrukturen integriert umsetzen lassen.

INSTRUMENTE

Umbau und Anpassung der Stadt benötigen viele Schritte. Sie erfordern daher einen längeren Zeitraum. Der StEP Klima 2.0 benennt die Akteurinnen und Akteure und die Instrumente für diesen Prozess.



1 Einführung: Lebensqualität im Klimawandel gestalten

1.1 StEP Klima unter neuen Vorzeichen

DER KLIMAWANDEL WIRD SPÜRBAR

Berlin engagiert sich seit den 1990er-Jahren dafür, die Erderwärmung zu begrenzen und die Lebensqualität im Klimawandel zu gestalten. Die Stadt ist auf allen politischen Ebenen in zahlreichen internationalen Städtenetzwerken (wie C40, EU-Bürgermeisterkonvent, Klimabündnis, ICLEI oder Eurocities) aktiv. Angesichts des fortschreitenden Klimawandels hat die Berliner Politik in den letzten Jahren wegweisende Beschlüsse gefasst. Dazu zählte zuletzt die Erklärung der Klimanotlage im Dezember 2019. Ihr Ziel war, dass die Stadt schnellstmöglich klimaneutral wird und die klimaschädlichen CO₂-Emissionen Berlins noch vor 2050 um mehr als die bis dahin ohnehin schon angestrebten 85 Prozent unter den Wert von 1990 sinken.

Dafür gilt es, die wachsende Stadt durch innovative Stadtentwicklung weiterzuentwickeln, die Klimaschutz und Klimaanpassung als integrierte Handlungsfelder begreift. In vielen Bezirken Berlins gibt es auf Quartiersebene bereits wegweisende Projekte für mehr Klimaresilienz und eine bessere Anpassung an den Klimawandel. Dazu zählen große Stadtentwicklungsprojekte wie das Schumacher Quartier, die Neue Mitte Tempelhof oder die Buckower Felder, aber auch Projekte im Bestand wie Green Moabit, EUREF-Campus oder die Klimaanpassungsmaßnahmen in der Altstadt Spandau. Auch Umbau und Anpassung von Straßen, Grünflächen und Wäldern werden in Pilotprojekten vorangetrieben.

Das Landschaftsprogramm Berlin (LaPro) liefert seit 1988 vielschichtige Ziele und Maßnahmen, um Stadtklima und Wasserhaushalt zu verbessern. 2016 wurde es fortgeschrieben und widmet sich seither ausdrücklich auch den Herausforderungen des Klimawandels. Sein Programmplan

Naturhaushalt/Umweltschutz definiert eigens eine Gebietskulisse für Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Der Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima von 2011 und der praxis- und maßnahmenbezogene StEP Klima KONKRET haben für die Gesamtstadt die Voraussetzungen geschaffen, die politischen Ziele in der strategischen räumlichen Planung zu verfolgen.

Weitere Grundlagen zur Klimaanpassung hat 2016 die damalige Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt erarbeitet. Dazu gehören:

- das Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin - AFOK
- und das Klimamodell Berlin mit der Planungshinweisarte Stadtklima 2015 im Umweltatlas Berlin.

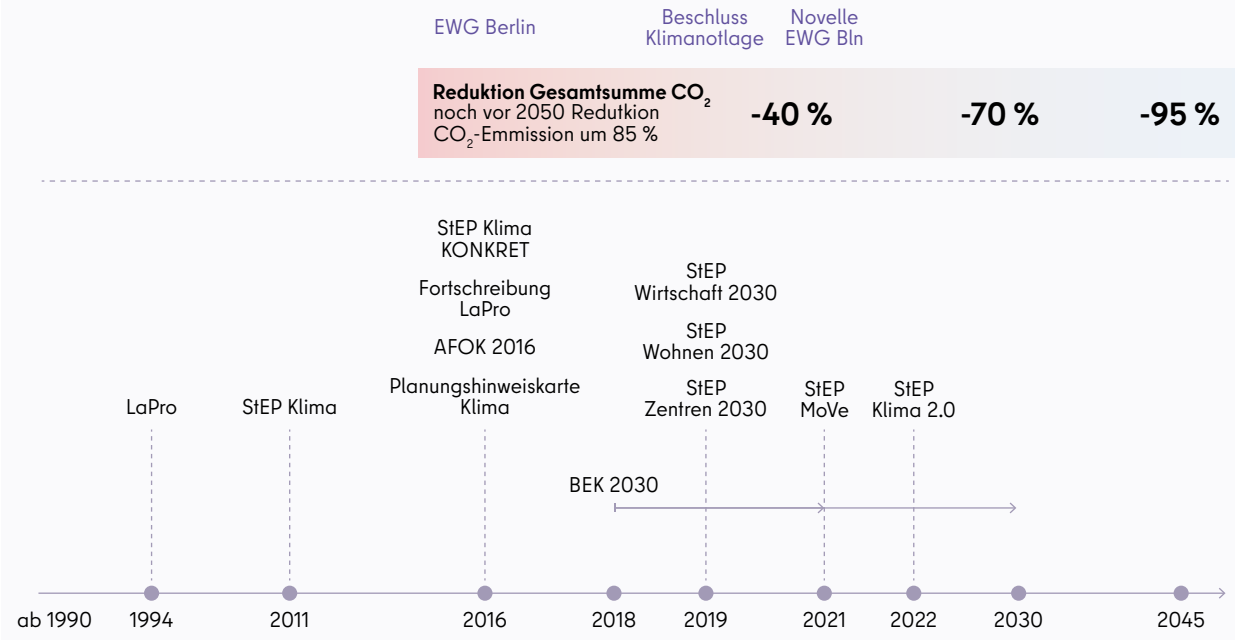
Das ebenfalls 2016 verabschiedete Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln) sowie dessen Novelle 2021 und das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030) aus dem Jahr 2018 formulieren den konkreten Auftrag, den Klimaschutz zu verstärken und Strategien und Maßnahmen zur Klimaanpassung zu entwickeln.

BERLIN WÄCHST

Nicht nur der Klimawandel, auch das Wachstum der Stadt stellt neue Ansprüche an Berlins räumliche Entwicklung. Die Bevölkerung ist seit 2011 um fast 350.000 Menschen gewachsen. Laut Prognose wird sie bis 2030 weiter zunehmen und auf rund 3,9 Millionen Menschen steigen. Motor dieses Wachstums ist die positive Wirtschaftsentwicklung: Die Zahl der Erwerbstätigen hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Damit stieg zugleich die Nachfrage nach Flächen und die Konkurrenz um sie. Steigende Bodenpreise, ein angespannter Wohnungsmarkt und die Entwicklung von Flächen zum Wohnen und Wirtschaften sind seit Jahren vieldiskutierte Themen in der Stadt.

1 Zeitleiste Berliner Aktivitäten und Umsetzungszeiträume zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung

Vernetzung in internationalen und europäischen Städtenetzwerken



LOKALE FOLGEN DES KLIMAWANDELS NEHMEN ZU

In der wachsenden Stadt werden Freiflächen knapper. Schon heute sind einige Quartiere Berlins bioklimatisch belastet. Der Klimawandel wird das verstärken. Seine lokalen Auswirkungen werden immer spürbarer. Extremwetterlagen wie länger anhaltende Trockenheit und Starkregenereignisse nehmen auch in Berlin zu. Laut wissenschaftlichen Prognosen¹ werden Hitzejahre wie 2018 schon bei einer Erwärmung um 1,5 Grad normal werden. Das hat komplexe Folgen für die Menschen und die gebaute und natürliche Umwelt. Dazu zählen:

- bioklimatische Belastungen bis hin zu gesundheitlichen Problemen durch mehr Hitzetage und Tropennächte
- verstärkte Trockenheit und bisweilen Wassermangel für Stadtbäume, Grünflächen und Gewässer, wodurch diese die Stadt weniger durch Verdunstung kühlen
- mehr lokale Überflutungen und ein höheres Schadensrisiko bei Starkregen

Wenn Stadt-, Verkehrs- und Freiraumplanung nicht reagieren, werden sich diese Folgen des Klimawandels verschärfen. Jetzt zu handeln, bedeutet höhere (Folge-)Kosten in der Zukunft zu vermeiden.

INTEGRIERT DENKEN, VORAUSSCHAUEND PLANEN, SYNERGIEN NUTZEN

Die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig eine resiliente Stadtstruktur ist, aber auch, wie positiv staatliches Handeln wirkt und was simple Verhaltensveränderungen ausmachen können. Als Nebeneffekt der Pandemie war es möglich, Umweltbelastungen zu verringern – beispielsweise durch neue Angebote für Radfahrerinnen und Radfahrer. Vor allem aber wurden Synergien zwischen einer klimaresilient gestalteten Stadt und der Gesundheits- und Katastrophenvorsorge sichtbar: Zentren, Wohnquartiere und Arbeitsstätten, in deren Umfeld es grüne und schattige Pausen- und Erholungsorte gibt, haben klare Vorteile für die Stadtgesellschaft – im Klimawandel, der zu mehr Hitzetagen in der Stadt führt, genau wie in Pandemiezeiten, wenn die Aktivitäten räumlich eingeschränkt sind. Deutlich wurde auch die hohe Bedeutung von Wegen und Plätzen für alle, die vermehrt zu Fuß und per Rad unterwegs waren oder auch während der Pandemie auf den Nahverkehr angewiesen blieben.

Aus diesen Erkenntnissen ergeben sich Fragen an die Weiterentwicklung Berlins zur klimaneutralen und an den Klimawandel angepassten Stadt:

¹ UBA, 2019: Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

Wie funktioniert eine Stadt, die spürbar weniger CO₂ ausstößt und nicht vermeidbare Emissionen mit eigenen Mitteln kompensiert?

- Wie lassen sich Kompaktheit und Nutzungsmischung mit dem notwendigen Umbau der blau-grünen Infrastruktur und der Stärkung des Umweltverbunds in der Mobilität kombinieren?
- Wie sehen öffentliche Räume aus, die klimaneutrale Mobilität konsequent bevorzugen, zugleich die Menschen vor Hitze und Überflutungen schützen und ihnen qualitätsvollen Aufenthalt und Begegnung ermöglichen?
- Wie lassen sich diese Entwicklungen sozialgerecht und finanzierbar umsetzen?

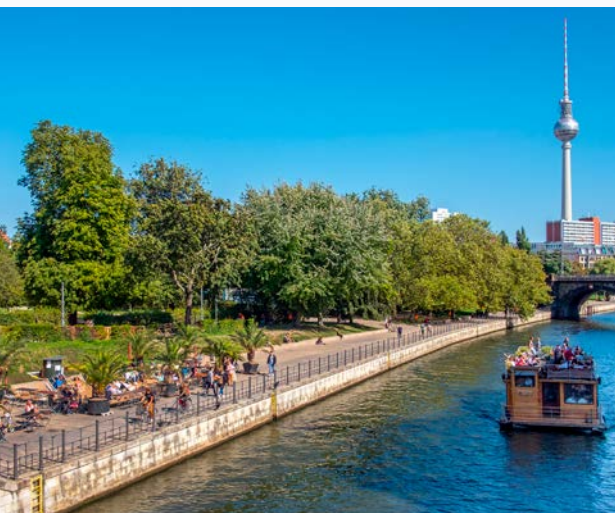
In Stadtentwicklung, Städtebau und Freiraumqualifizierung liegen ganz offensichtlich die Schlüssel zum Erfolg. Notwendig sind eine konsequent integrierende Stadtentwicklung, die Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Stadtgrün und Verkehr zusammenführt, und ein Städtebau, der die Entwicklung und Transformation des Bestands und den Neubau städtischer Infrastrukturen dazu nutzt, öffentliche Räume und Grünflächen zu qualifizieren.

Sehr früh, also bereits in der Planungsphase Null, kommt es darauf an, Maßnahmenkombinationen mitzudenken, die den Folgen des Klimawandels wirksam vorbeugen und dabei Synergien und Mehrfachnutzungen für mehr Lebensqualität und den Schutz der Umwelt in der Stadt erschließen.

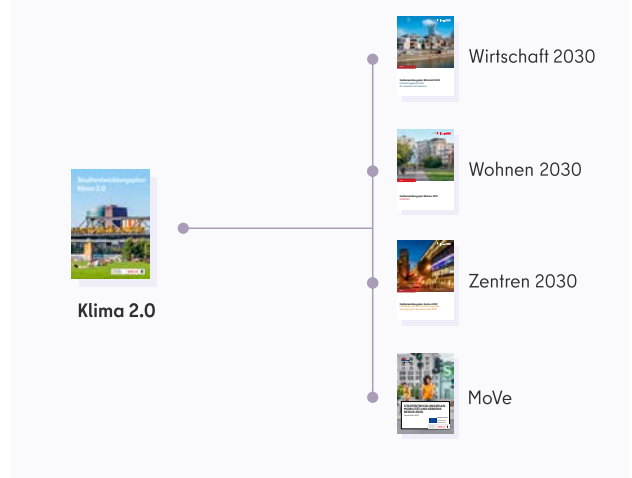
Stellschrauben, um eine zukunftsfähige Metropolregion zu gestalten, sind auch die Verflechtungen der Landschafts- und Stadträume in die Region. Klimaschutz und Klimaanpassung wirken grenzüberschreitend und erfordern eine länderübergreifende Sicht.

Wasserlage als Erholungsraum
Mitte - Spreeufer

© Till Budde



2 Der StEP Klima 2.0 ist mit den anderen Stadtentwicklungsplänen verknüpft



KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG DIFFERENZIIERT AUSBAUEN

Dem StEP Klima 2.0 liegt eine Klimaprognose zugrunde, für die der Klimawandel und seine Folgen rechnerisch modelliert wurden. Sie lässt für die Zukunft unter anderem eine deutliche Temperaturzunahme, mehr Trockenheit und mehr Starkregenereignisse erwarten. Der StEP Klima 2.0 zielt darauf, diese Entwicklung zu minimieren, sie abzufedern und soweit möglich auszugleichen.

Der Klimaschutz erfordert differenzierte Maßnahmen, die Treibhausgasemissionen aktiv verringern (Mitigation). Dazu zählen kompakte Bauweisen, kurze Wege sowie regenerative Energiegewinnung und Energieeffizienzsteigerungen auf Quartiers- und Gebäudeebene.

Die Klimaanpassung richtet sich vor allem auf den Einsatz des Regenwassers, um Synergien zur Hitzevorsorge, für das Stadtgrün und den Gewässerschutz zu erreichen. Um die Stadt zu kühlen, braucht es unterschiedliche Ansätze für die Tag- und Nachtsituation, die für eine größtmögliche Wirkung je nach Stadtstruktur miteinander zu koppeln sind. Verschatten und Verdunsten sind Mechanismen, um hitzebelastete Bereiche am Tag abzukühlen. In der Nacht ist es wichtig, dass sich Kaltluft bilden und in bioklimatisch belastete Bereiche ausbreiten kann. Das ist besonders für den Bestand an Bauten und Freiräumen relevant.

Der StEP Klima 2.0 schafft deshalb Voraussetzungen, um den unterschiedlichen Anforderungen auf Ebene der Stadtquartiere und Grundstücke mit differenzierten Ansätzen zu begegnen.

1.2 Klimaschutz, Klimaanpassung und Stadt- entwicklungsplanung

STRATEGISCHE PLÄNE FÜR EINE INTEGRIERTE STADT- ENTWICKLUNG

2019 hat der Senat die Stadtentwicklungspläne Wirtschaft 2030, Wohnen 2030 und Zentren 2030 beschlossen. Sie liefern die planerischen Voraussetzungen für eine räumlich ausgewogene Entwicklung, Flächenvorsorge, zügige Flächenaktivierung und effiziente Flächennutzung. Wie alle Stadtentwicklungspläne basieren sie auf den Darstellungen des Flächennutzungsplans und berücksichtigen die Aussagen des Landschaftsprogramms Berlin (LaPro). Darüber hinaus konkretisieren sie die Festlegungen des Landesentwicklungsplans Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR). Die drei StEPs stellen den Bedarf an Wohn- und Gewerbeflächen und an zentrenbezogenen Entwicklungen dar. Sie liefern zudem räumliche und zeitliche Prioritäten für die Flächenaktivierung bis 2030. Auf Ebene der Gesamtstadt sind die Nutzungen dabei integriert betrachtet und Nutzungskonkurrenzen abgeglichen. Das heißt: Keine Fläche ist doppelt verplant. Der fortgeschriebene Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr 2030 (StEP MoVe) folgt denselben Prinzipien.

Flächennutzungsplan und StEPs teilen den Ansatz einer integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Ziel ist es, das Wachstum Berlins so zu steuern, dass die techni-

sche und soziale Infrastruktur optimal ausgelastet wird, die Wege zwischen Wohnung, Arbeitsplatz, Zentren und Erholungsräumen möglichst kurz sind und der Landschafts- und Freiraum geschont wird. Das ist ein wichtiger Beitrag der Stadtentwicklung zum Klimaschutz.

STEP KLIMA 2.0 UND ANDERE PLANERISCHE INSTRUMENTE

Handlungskulissen und -empfehlungen des StEP Klima 2.0 präzisieren auf gesamtstädtischer Ebene die Anforderungen an einen schonenden Umgang mit Fläche und Boden, die qualifizierte Innenentwicklung und den räumlichen Klimaschutz und die Klimaanpassung im Sinne des Paragraphen 1a Baugesetzbuch (BauGB). Das macht den StEP auf gesamtstädtischer und auf örtlicher Ebene zu einer bedeutsamen Grundlage der Bauleitplanung.

Für unterschiedliche Teilräume, Stadtstrukturen und Flächentypen enthält der StEP Klima 2.0 Handlungsansätze mit vielfältigen, kombinierbaren Maßnahmen für den erforderlichen Umbau im Bestand. Damit liefert der StEP auch der verbindlichen Bauleitplanung konkrete Hinweise und unterstützt sie bei der planerischen Konzeption und Abwägung.

Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen sollen in bestimmten Gebieten städtebauliche Missstände beheben. Dazu zählen nach § 136 Abs. 2 BauGB Gebiete, deren Bebauung nicht den allgemeinen Anforderungen an gesunde und sichere Wohn- und Arbeitsverhältnisse genügt. In diese Anforderungen fließen auch Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung ein.



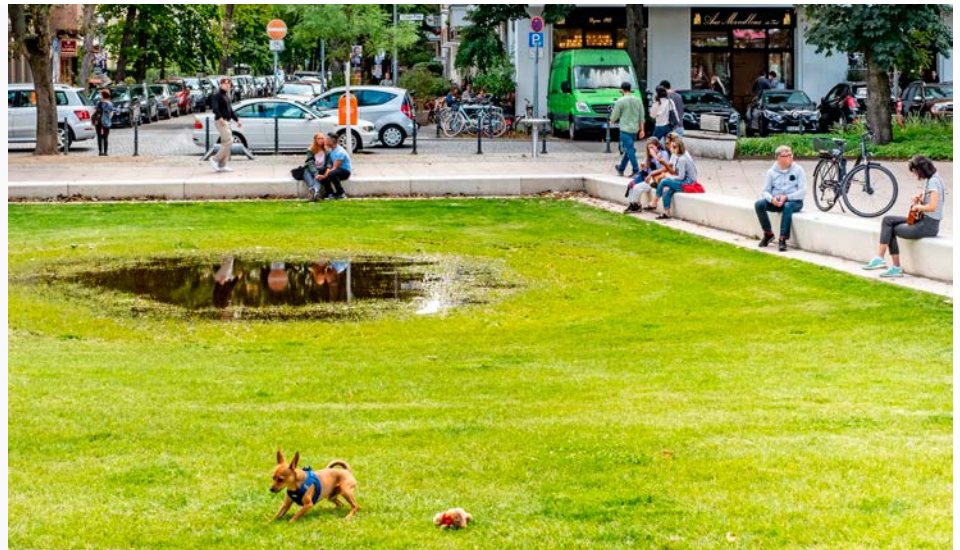
Park zum kühlen Aufenthalt

Wedding
Max-Josef-Metzger-Platz

© Till Budde

Multifunktionaler Park mit Regenversickerung

Charlottenburg - Olivar Platz
© Till Budde



Die Stadt der kurzen Wege ist Teil des im LEP HR festgelegten Gestaltungsraums Siedlung (Z 5.6), der für Berlin und das Berliner Umland den Schwerpunkt für die Entwicklung von Wohnsiedlungsflächen bildet. Der StEP Klima 2.0 konkretisiert (im Sinne einer qualifizierten Innenentwicklung) die klimaschutzrelevanten Ziele und Anforderungen an diesen Raum und seine Infrastrukturen. Die im StEP Klima 2.0 behandelten Grün- und Freiräume - vor allem die in den Berliner Außenbezirken - entsprechen dem Ziel des LEP HR, den Freiraumverbund (Z 6.2) räumlich und in seiner Funktionsfähigkeit zu sichern. Der StEP Klima unterstreicht dabei die stadtklimatische Bedeutung der Grünflächen, Freiflächen und Wälder, die sich teils im Berliner Umland fortsetzen, als Erholungs- und bioklimatische Entlastungsräume für die Menschen beidseits der Stadtgrenze.

Berlin hat mehrere gesamtstädtische Strategien, die sich mit der Entwicklung des Stadtgrüns beschäftigen. Das La-Pro gehört ebenso dazu wie die Strategie Stadtlandschaft Berlin, die Charta für das Berliner Stadtgrün und die Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt. Die Handlungsempfehlungen des StEP Klima 2.0 ergänzen all diese Strategien um räumlich-klimatische Aussagen.

In vielen Punkten knüpft der StEP an weitere Planungen, Projekte und Beschlüsse an:

- 2017 hat das Berliner Abgeordnetenhaus beschlossen: Maßnahmen und Instrumente für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung sollen als wirksames Element der Klimaanpassung entwickelt werden. Die Stadtentwicklung spielt dafür eine Schlüsselrolle. Der StEP Klima 2.0 erweitert bewährte Maßnahmen, um die Belastung von Oberflächengewässern zu reduzieren und Regenwasser zurückzuhalten und die Stadt so durch Verdunstung zu kühlen und Vorsorge gegen Hitze zu treffen.

- Ein wirksames Instrument, mehr Regenwasser zurückzuhalten, ist die Vorgabe der Verwaltung, in Bebauungsplänen die Ableitung der Niederschläge auf ein „natürliches Maß“ zu begrenzen. Das bedeutet: Auch nach einer Baumaßnahme darf nur so viel Regenwasser über die Kanalisation abfließen wie in unbebautem Zustand (also vor der Versiegelung).²
- Der Berliner Leitfaden Klimaschutz und Bauleitplanung, der seit Juli 2022 vorliegt, und die Broschüre Ökologische Kriterien für Wettbewerbe / Projekte / Bauvorhaben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen sind weitere planungsrelevante Instrumente, an die der StEP Klima 2.0 anknüpft.
- In Berlin gibt es viele praktische Erfahrungen mit der Umsetzung von Klimaschutz und Klimaanpassung und gute Beispiele, wie beides gelingt. Solche Maßnahmen lassen sich bei der Entwicklung neuer Quartiere, in der Städtebauförderung, in Umbaumaßnahmen im Bestand, in Wettbewerbsleitlinien, Gestaltungsoffensiven oder Ausgleichsmaßnahmen gezielt umsetzen.
- Berlin wählt Flächen, die sich für eine Kompensation im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung eignen, derzeit anhand von fünf Zielen aus. Zu finden sind sie in der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption (GAK). Eins dieser fünf Ziele lautet, klimatisch stark belastete Siedlungsräume durch geeignete Maßnahmen zu entlasten.³

² SenStadtWohn, 2018: Rundschreiben zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin Nr. 4/2018. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, 15. November 2018.

³ SenStadtUm, 2016: Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin, 2016.



Grün und Wasser zusammen denken

Kreuzberg - Engelbecken

© Till Budde



Pergola als Schattenspender

Kreuzberg - Engelbecken

© Till Budde

- Schnittstellen zwischen STEP Klima, GAK und Berliner Ökokonto ergeben sich vor allem in den großen Leitprojekten der GAK am Stadtrand, in ihren thematischen Programmen „Blaue Perlen für Berlin: Ökologische Aufwertung von Feuchtgebieten und kleinen Gewässern“ und „Klimaanpassung der Innenstadt: Gebäude- und Hofbegrünung“ sowie im integrierten Aufwertungsansatz „Kompensation auf Waldflächen“.⁴

Aufgrund der erklärten Klimanotlage prüft der Senat von Berlin alle seine Entscheidungen anhand eines Klimachecks. Damit werden die Auswirkungen auf den Klimaschutz bewertet.

⁴ SenUVK, 2019: Gesamtsädtische Ausgleichskonzeption. Auf dem Weg zum Berliner Ökokonto. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin, 2019.

1.3 Aufbau und Struktur des StEP Klima 2.0

3 Aufbau und Struktur des StEP Klima 2.0

LEITLINIEN

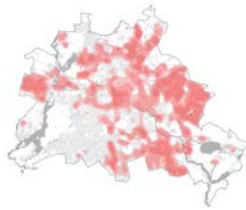
- 1 Kompakt und grün, komfortabel und lebenswert: Berlin intelligenten weiterentwickeln und so den CO₂-Ausstoß senken
- 2 Neu- und Weiterbau von Wohn-, Misch-, und Gewerbequartieren konsequent für Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen
- 3 Die Stadt mit blau-grünen Maßnahmen abkühlen
- 4 Grünflächen klimagerecht für Tag und Nacht qualifizieren
- 5 Wasser als kostbare Ressource für die klimaoptimierte Stadt sichern und nutzen
- 6 Gegen Überflutung vorsorgen, Gewässer- belastung reduzieren und Gewässerräume attraktiv und biodivers gestalten
- 7 Klimaschutz und -anpassung regional ausgestalten

ANALYSE

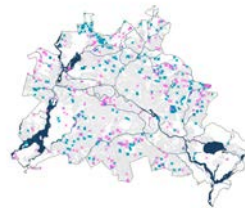
Stadt und Klimaschutz



Stadt und Hitze

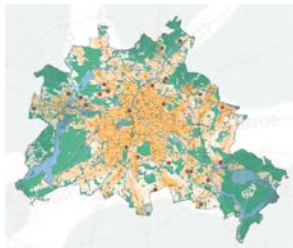


Stadt und Wasser



HANDLUNGSKONZEPT

Räumliches Leitbild
Klima 2.0



Handlungsansätze

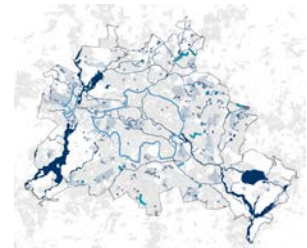
1. Mit kurzen Wegen das Klima schützen



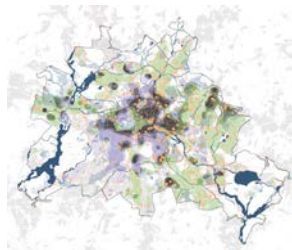
3. Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren (tags)



4. Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen



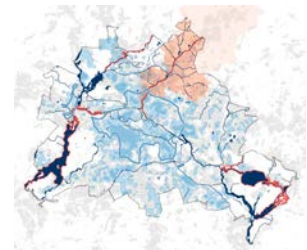
2. Bestand und Neubau blau-grün anpassen



3. Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren (nachts)

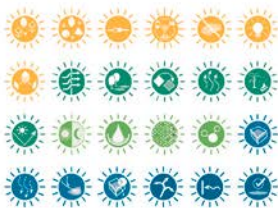


5. Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen

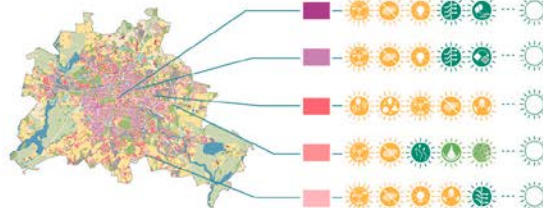


MAßNAHMEN

Bausteine des Handelns
24 Maßnahmen

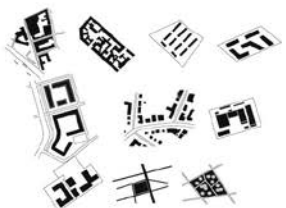


Stadtstrukturtypen



Stadtstruktur und
Maßnahmenrelevanz

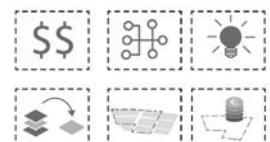
Zehn Maßnahmenprofile



GUTE BEISPIELE

- Neue Mitte Tempelhof
- Integriertes energetisches Quartierskonzept Obstalle
- Stadtquartier Buckower Felder
- Hönower Weiherkette
- Berlin TXL

INSTRUMENTE





2 Leitlinien

Für eine wachsende Stadt zu planen, verlangt, viele Ansprüche an Flächen in Einklang zu bringen. Grundlage dafür sind sieben Leitlinien. Sie sind dem Gebot verpflichtet, Berlin vorausschauend, nachhaltig und sozial ausgeglichen zu entwickeln.

1 KOMPAKT UND GRÜN, KOMFORTABEL UND LEBENSWERT: BERLIN INTELLIGENT WEITERENTWICKELN UND SO DEN CO₂-AUSSTOSS SENKEN

Die kompakte Stadt hat im Alltag große Vorteile und ist zugleich ein enormer Beitrag zum Klimaschutz. Die Wege sind kurz und grüne Räume schnell zu erreichen. Berlin will die kompakte Stadt in Räumen verwirklichen, die sich dafür gut eignen, und das Wachstum entsprechend lenken. Wesentlich ist, dass sich die Entwicklung in den bestehenden Stadträumen auf Bereiche konzentriert, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut erschlossen sind, deren Anbindung zu Fuß und mit dem Rad konsequent verbessert und das mit Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel verbindet. Genauso wichtig ist, das Mobilitätsangebot auch in Entwicklungsräumen auszubauen, um motorisierten Individualverkehr zu vermeiden und den CO₂-Ausstoß so gering zu halten. Gleichzeitig ist es notwendig, Flächen und Stadträume multifunktional zu codieren, bisher zugangsbeschränkte Flächen zu öffnen und für zusätzliche Nutzungen zu aktivieren. Alle Orte des täglichen Lebens mit S-, U- oder Straßenbahn, zu Fuß oder mit dem Rad in wenigen Minuten erreichen zu können, unterstützt den Klimaschutz. Stadtentwicklung und die Stärkung des Umweltverbunds müssen daher konsequent zusammengedacht werden.

2 NEU- UND WEITERBAU VON WOHN-, MISCH- UND GEWERBEQUARTIEREN KONSEQUENT FÜR KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG NUTZEN

Der Neubau, aber auch die Weiterentwicklung von Quartieren eröffnen Perspektiven für aktiven Klimaschutz und wirksame Klimaanpassung. Im Neubau können Anforderungen an die CO₂-Reduktion mit dem Ziel der hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt verknüpft werden. Die kompakte Stadt und die klimaangepasste Stadt sind kein Widerspruch. Gerade im Neubau lässt sich beides gut miteinander verbinden. Neubau und Weiterbau von Stadtstrukturen werden in Berlin als Chance begriffen, die Transformation zur klimagerechten Metropole zu bewältigen.

3 DIE STADT MIT BLAU-GRÜNEN MASSNAHMEN ABKÜHLEN

Im Klimawandel nimmt die Hitzebelastung in allen Stadträumen zu. Berlin setzt es sich zum Ziel, die Stadt durch blau-grüne Maßnahmen zu kühlen. Dafür können viele Maßnahmen der hitzeangepassten und wassersensiblen Stadtentwicklung eingesetzt werden: Sie greifen bei Tag wie bei Nacht, in öffentlichen und multifunktionalen Räumen, an und auf Gebäuden, im Wohn- wie im Arbeitsumfeld und auch bei Infrastrukturen. Klimaoptimierte Stadtentwicklung verschafft den Menschen in Berlin rund um die Uhr kühle und angenehme Aufenthaltsqualität und Erholung.

4 GRÜNFLÄCHEN KLIMAGERECHT FÜR TAG UND NACHT QUALIFIZIEREN

Berlin hat einen großen, vielfältigen und überwiegend vitalen Bestand an Grünflächen. Das Angebot reicht von großen und kleinen Parks über begrünte Plätze und Straßenräume bis hin zu Sportflächen, Gärten und privaten Anlagen. Sie alle prägen das Stadtbild und das Lebensgefühl Berlins als grüne Stadt. Berlin will im Klimawandel auf dieses große Potenzial aufbauen und den Menschen gut gestaltete und gut nutzbare Klimaoasen bereitstellen, die am Tag der Erholung dienen, für Abkühlung sorgen und von der Wohnung wie vom Arbeitsplatz gut zu Fuß erreichbar sind. Die Stadtbaumkampagne sorgt derzeit für Schatten spendende Straßenzüge. Auch Schulhöfe, Sportflächen, Kleingartenanlagen und andere funktionsgebundene Freiräume sollen aktiviert und für die Klimaanpassung optimiert werden.

Bei der Entwicklung seiner Quartiere setzt Berlin auf kleinteilige Maßnahmen zur Kühlung. Darüber hinaus leisten Berlins Wälder und Grünflächen, seine Fließgewässer und deren Uferbereiche, Moore und Landwirtschaftsflächen einen wichtigen Beitrag zur Kühlung der Stadt. Diese Flächen kühlen nachts rascher ab, sind gut erreichbare Erholungsorte und speichern erhebliche Mengen Wasser und CO₂. Innerstädtische Flächen, die Kaltluft produzieren, können ihre Umgebung abkühlen – solange nicht bauliche Barrieren die Abflusswege verstellen. Damit diese Flächen auch in Zeiten des Klimawandels vital bleiben, müssen sie, wo nötig, klimaoptimiert werden.

5 WASSER ALS KOSTBARE RESSOURCE FÜR DIE KLIMAOPTIMIERTE STADT SICHERN UND NUTZEN

Regenwasser hat unschätzbaren Wert für die Stadt im Klimawandel. Es kühlt, wenn es verdunstet, stabilisiert den Wasserhaushalt und stärkt die urbanen Grünflächen. Die Konkurrenz um die Ressource Wasser wird sich durch den Klimawandel verschärfen. Daher setzt sich Berlin das Ziel, Regenwasser zu speichern und zu nutzen, statt es abzuleiten. Wie ein Schwamm soll die Stadt die Niederschläge aufnehmen, das meiste Wasser an Ort und Stelle zurückhalten und es für Bewässerung und Verdunstung zur Verfügung stellen. Das schützt das Stadtgrün vor Austrocknung und Hitzestress. Gut mit Wasser versorgte Bäume und Grünflächen sind gut funktionierende kleinräumige Kühlsysteme, die in Hitzeperioden für Entlastung sorgen. Auch der Wasserhaushalt der vielen Kleingewässer wird durch gezielt zugeleitetes Regenwasser stabilisiert. Damit können sie ihre Aufgaben für Erholung und klimatische Entlastung besser erfüllen. Weiterhin wird durch Versickerung von Regenwasser die Neubildung von Grundwasser erhöht.

6 GEGEN ÜBERFLUTUNG VORSORGEN, GEWÄSSERBELASTUNG REDUZIEREN UND GEWÄSSERRÄUME ATTRAKTIV UND BIODIVERS GESTALTEN

Seen, Flüsse und Kanäle mit ihren Begleitlandschaften und Grünräumen prägen das Stadtbild. Sie sind zugleich Erholungsgebiete und Lebensraum vieler Pflanzen und Tiere. Vor allem die innerstädtischen Gewässer erfüllen eine wichtige Aufgabe als Erholungsraum. Berlin will daher die Verschmutzung der Gewässer reduzieren. Eine gute Wasserqualität ist gleichbedeutend mit einer hohen städtischen Lebensqualität.

Mit der wassersensiblen Stadtentwicklung setzt sich Berlin auch das Ziel, gegen die immer häufigeren Starkregenereignisse und die damit einhergehenden Überflutungen vorzusorgen. Die Hochwasservorsorge ist ebenfalls eine Zukunftsaufgabe, der sich Berlin stellt. Die Zunahme von Wetterextremen macht eine Gefährdungsbeurteilung für Bauwerke in Bezug auf Klimafolgen und Extremwetterereignisse erforderlich. Berlin schafft die Voraussetzungen, um die Kanalisation zu entlasten, die Oberfläche der Stadt zeitweilig als Leit- und Speichersystem zu nutzen und so Menschen, Gebäude und Infrastruktur zu schützen. Weiter soll die Kapazität erhöht werden, Regenwasser zu nutzen und zu speichern. Wo es sich anbietet, sollen Rückhalteräume so gestaltet werden, dass sie mehrfach nutzbar sind und zu einer lebenswerten Stadtumwelt beitragen.

Eine gute Wasserqualität zu fördern und gegen Starkregen und Hochwasser vorzusorgen, verlangt, die Kanalisation zu entlasten. Dafür muss die Regenentwässerung von Straßen, Plätzen, Stellplatzflächen und privaten Grundstücken verstärkt von der Kanalisation abgekoppelt und dezentral gemanagt werden. Regenwasser vor Ort zu speichern und zu verwenden, ist auch Bestandteil der Leitlinien 3 und 5. Die abflussarme Stadt wird zu einem Kernziel.

7 KLIMASCHUTZ UND -ANPASSUNG REGIONAL AUSGESTALTEN

Freiraum- und Stadtentwicklung machen genau wie Klimaschutz und Klimaanpassung nicht an Verwaltungsgrenzen halt. Die Siedlungs- und Landschaftsräume, Gewässer und Verkehrstrassen von Berlin und Brandenburg sind eng verflochten. Bei Klimaschutz, Hitzevorsorge und wassersensiblen Aufgaben haben die länderübergreifenden Zusammenhänge und Wirkmechanismen besonderes Gewicht. Die beiden Länder arbeiten deshalb eng und zukunftsorientiert zusammen. Die klare Orientierung des Wachstums auf den Gestaltungsraum Siedlung des Landesentwicklungsplans Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR), die Sicherung der klimaschutzbezogenen Funktionen des Freiraumverbunds und das Instrument der Regionalparks sind zentrale Stellschrauben für eine nachhaltige länderübergreifende Raumentwicklung.



3 Analyse

Um zu zeigen, wie und vor allem wo Berlin künftig von den Folgen des Klimawandels betroffen sein wird, und wo deshalb gehandelt werden muss, wurden drei Handlungsfelder analysiert:

- Klimaschutz als integrale Aufgabe der Stadtentwicklung
- hitzesensible Stadtentwicklung
- wassersensible Stadtentwicklung

3.1 Stadt und Klimaschutz

Die Stadtentwicklungsplanung kann und muss beim Umbau Berlins zur klimaoptimierten Stadt eine tragende Rolle spielen. Die CO₂-Bilanz Berlins signifikant zu verbessern, verlangt vor allem, die Siedlungsentwicklung mittel- und langfristig zu steuern und dabei Strukturen für eine klimafreundliche Mobilität zu schaffen. In ähnlicher Weise gilt es, die Qualifizierung und Weiterentwicklung des städtischen Grüns mit Strategien zu verbinden, die sein Potenzial aktivieren, CO₂ zu speichern.

Um zu ermitteln, in welchen Baustrukturen und Stadtbereichen Berlins sich besonders viel CO₂ einsparen lässt, wurden in kompakten und in aufgelockerten Baustrukturen zum einen das Mobilitätsverhalten und zum zweiten die Energieversorgung der Bevölkerung exemplarisch untersucht.¹ Energetische Aspekte wie Wärme, Kühlung oder Stromversorgung sind ein Aufgabenfeld, auf das die Stadtentwicklung zumindest mittelbar Einfluss nehmen kann, indem sie die Stadtstrukturen identifiziert, in denen Fachleute der jeweiligen Disziplinen ansetzen sollten. Darüber hinaus wird das Thema Energie im STEP Klima 2.0 nicht behandelt.

Stellschraube Siedlungsstruktur: Berlin kann große Mengen CO₂ einsparen, wenn in den gut erreichbaren Einzugsbereichen um die Haltestellen des schienenengebundenen ÖPNV Kompaktheit und Nutzungsmischung verwirklicht werden.

Die Siedlungsstruktur einer Stadt prägt das Raumnutzungs- und damit das Mobilitätsverhalten ihrer Bevölkerung. Je disperser und weniger kompakt eine Stadt ist, desto komplexer und weiter sind die Wege und Wegeketten, die die Menschen in ihrem Alltag zurücklegen. Kompakte, vielfältige undutzungsgemischte Quartiere dagegen erlauben als Stadt der kurzen Wege, zu Fuß, mit dem Fahrrad und anderen umweltfreundlichen Verkehrsmitteln schnell und bequem ans Ziel zu kommen. Nahe gelegene Haltestellen des schienenengebundenen ÖPNV ermöglichen es, den Aktionsradius nachhaltig auszuweiten. Die Verkehrsmittel des

Umweltverbunds stoßen pro Person und Weg weit weniger CO₂ aus als ein Auto mit Verbrennungsmotor. Entsprechend groß sind die Effekte für den Klimaschutz, die sich damit erzielen lassen.

Für den STEP Klima 2.0 wurde deshalb untersucht, welche Stadtstrukturen den Klimaschutz begünstigen: Analysiert wurde, welche Einsparpotenziale kompakte Quartiere gegenüber solchen in aufgelockelter Bauweise auszeichnen. Dafür wurden zwei beispielhafte Quartiere mit je 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern verglichen, für die empirisch gesicherte Kennzahlen vorlagen.² Als Kriterien wurden eine typische demografische Verteilung an Haushalten und Altersklassen vom Kindergartenkind bis zur Seniorin (Mobilitätstyp), Zahl, Länge und Zweck der Wege und die Zahl der Verkehrsmittel pro Person zugrunde gelegt, mit den CO₂-Emissionen³ verknüpft und auf ein Jahr berechnet.⁴ Eines der Ergebnisse: In der kompakten Stadt ist der CO₂-Ausstoß durch Mobilität um 51 Prozent geringer als in aufgelockerten Quartieren. Hier sind es 310, dort 630 Tonnen CO₂ im Jahr. Das liegt unter anderem an der Wahl des Verkehrsmittels und an der Länge der Wege.

Die Erkenntnisse führten zum Ansatz einer Stadtentwicklung, die konsequent auf die Haltestellen des schienenengebundenen ÖPNV und deren Anbindung über kurze Fuß- und Radwege ausgerichtet ist.

Diese Ergebnisse sind vor allem in den Handlungsansatz 1 „Mit kurzen Wegen das Klima schützen“ eingeflossen.

Stadtentwicklungskonzepte und Konzepte auf Quartiers- und Gebäudeebene sollten Aussagen liefern, wie sich Potenziale für regenerative Energiequellen nutzen lassen, und wie sich ein Standort so energieeffizient wie möglich gestalten lässt.

Noch immer liefern Kohle, Erdöl und Erdgas vielen Berliner Haushalten und Gebäuden Wärme und Strom. Um CO₂ einzusparen, müssen diese fossilen Energiequellen durch regenerative ersetzt werden.

Sehr viel Potenzial hat in Berlin die Solarenergie. Der Masterplan Solarcity zeigt das Potenzial auf Berlins Dächern. Es ist möglich, ein Viertel der künftigen Stromerzeugung durch Solarenergie zu decken. Wie sich dieses Potenzial auf Gebäudetypen und Bezirke verteilt, zeigt die Master

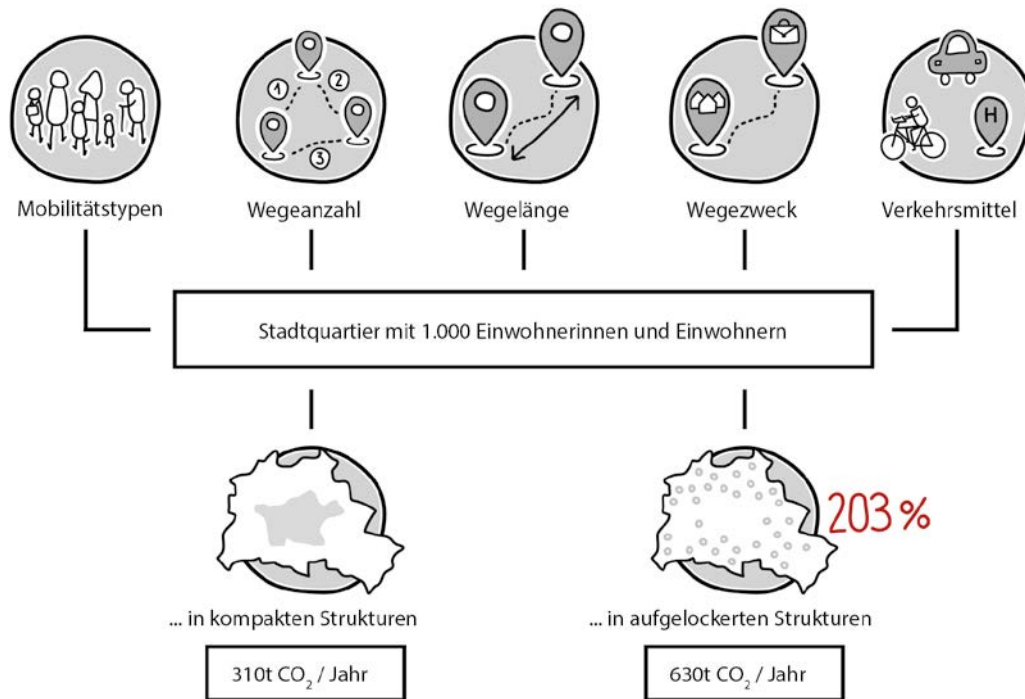
¹ siehe fachlich-methodischer Anhang (SenStadtWohn, 2021)

² SenUVK: Mobilität in Städten - Mobilitätsdaten für Berlin. <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsdaten/zahlen-und-fakten/mobilitaet-in-staedten-srv-2013/>

³ CO₂-Rechner des Umweltbundesamts, Quelle: https://uba.co2-rechner.de/de_DE/

⁴ Bei den dargestellten Ergebnissen handelt es sich um ein grundsätzliches Bild der Klimaszutzrelevanz von Dichte und Lage eines Quartiers in Berlin.

4 Beispielhafter Vergleich Stadtquartier mit 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern in kompakten und in aufgelockerten Baustrukturen und deren CO₂-Ausstoß für den Bereich Mobilität



plan-Studie.⁵ Welche Standorte sich theoretisch für Photovoltaikanlagen eignen, dokumentiert der digitale Energieatlas Berlin.⁶

Fern- und Nahwärmenetze versorgen bereits größere Teile der Stadt. Sie sind ein Weg zu mehr Energieeffizienz. Ein anderer Weg ist es, eingesetzte Energieressourcen mithilfe energetischer Kreisläufe innerhalb eines oder mehrerer Gebäude mehrfach zu verwenden. Wasser etwa erwärmt sich beim Gebrauch in Haushalten, Gewerbe und Industrie. Diese Wärme sollte nicht ungenutzt mit dem Abwasser an die Umwelt abgegeben werden. Sie lässt sich für die Warmwasserbereitung oder als Gebäudewärme verwenden (Energie recycling).

Das Gebäudealter spielt für den CO₂-Ausstoß ebenfalls eine Rolle: Werden Nachkriegsbauten energetisch saniert, lassen sich bis zu 80 Prozent⁷ der Heizenergie einsparen. Wie hoch der Energieverbrauch ist und wie viel CO₂ dabei freigesetzt wird, hängt auch von der Siedlungsstruktur und der Bautypologie ab. Kompakte Stadtstrukturen verursachen für Heizung etwa ein Fünftel weniger CO₂-Ausstoß als aufgelockerte. Beim Strom ist es etwa ein Viertel.⁸

5 vgl. Stryi-Hipp, Gerhard; Gözl, Sebastian; Bär, Christian et al. (2019): Expertenempfehlung zum Masterplan Solarcity Berlin, Masterplanstudie und Maßnahmenkatalog, im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe.

6 Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe: Energieatlas Berlin. <https://energieatlas.berlin.de/>

7 KfW Bankengruppe: KfW-Infografik. <https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Newsroom/Pressematerial/Themen-kompakt/EBS/>

8 siehe GEO-NET Umweltconsulting GmbH (2021): Technische und inhaltliche Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den SIEP Klima Berlin 2.0 im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Juni 2021.

Ein Einfamilienhaus oder ein Gewerbebau, wie sie für aufgelockerte Quartiere typisch sind, verbraucht pro Kopf mehr Energie als ein Mehrfamilienhaus in der kompakten Stadt.

Diese Erkenntnisse sind vor allem in die Empfehlungen des Handlungsansatzes 1 „Mit kurzen Wegen das Klima schützen“ eingeflossen.

Grün und Freiräume in Stadt und Landschaft können viel CO₂ binden und speichern. Das gilt für Wälder, Moore, Feuchtwiesen, Stadtbäume und viele andere Spielarten des Berliner Grüns. Sie zu qualifizieren, verspricht große Effekte für den Klimaschutz.

Berlins Wälder und Moore tragen als natürliche Kohlenstoffspeicher maßgeblich zum Klimaschutz bei. Bleibt der Waldbestand von derzeit rund 16.000 Hektar konstant, wird das dort gespeicherte CO₂ nicht freigesetzt. Werden neue Bäume gepflanzt, lagern auch sie das Treibhausgas in ihr Holz ein - und senken damit den CO₂-Gehalt der Luft. Dabei speichern junge Bäume mehr Kohlenstoff als ältere, und Mischwälder sind resilienter als Monokulturen. Je mehr und je vielfältigere Bäume in Wäldern, aber auch in den Siedlungen gepflanzt werden, desto höher ist ihr Beitrag zum Klimaschutz. Gleichzeitig produzieren Baumgruppen und Wälder Kaltluft, die der Stadt zugutekommen kann.⁹

9 Im Rahmen des Forschungsprojekts im Umweltentlastungsprogramm II „Berlin Berliner Moorböden im Klimawandel - Entwicklung einer Anpassungsstrategie zur Sicherung ihrer Ökosystemleistungen“ (HUB, 2015) wurden dazu umfassende Grundlagenuntersuchungen angestellt. Aktuellere Erkenntnisse liegen nicht vor.

Intakte, naturnahe Moore können – bei gleicher Größe – zehnmal mehr Kohlenstoff speichern als Wälder. Das macht sie für den Klimaschutz so wichtig.¹⁰ Moore, die durch steigende Temperaturen beeinträchtigt sind oder entwässert werden, setzen große Mengen CO₂ frei.

Insgesamt speichern die Berliner Böden und die Vegetation, die auf ihnen gedeiht, knapp 18 Millionen Tonnen CO₂. Würde dieser Speicher entfallen, würden sich die CO₂-Emissionen in Berlin schlagartig verdoppeln.¹⁴ Das macht deutlich, wie elementar dieses Thema für den Klimaschutz ist.

Diese Erkenntnisse sind vor allem in die Empfehlungen des Handlungsansatzes 3 „Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren“ eingeflossen.

3.2 Stadt und Hitze

Der Klimawandel und seine Folgen für Mensch und Umwelt sind in Berlin längst spürbar. Das wird noch zunehmen, wenn sich Wetterextreme wie Hitze, Dürre und Starkregen häufen. Um diese Folgen raumgenau zu konkretisieren, wurde eine Prognose für das Berliner Stadtklima erarbeitet.

Für diese Klimaprognose wurde eine neue Methode entwickelt:

In zwei Szenarien wurden mit den Klimamodellen FITNAH-3D und ASMUS_green die künftigen Temperaturänderungssignale, die zunehmende Sommertrockenheit des Klimawandels und auch die künftige Stadtentwicklung samt neuen Bauflächen modelliert und ausgewertet. Um dabei die Auswirkungen des Klimawandels, die für die Stadtentwicklung relevant sind, möglichst realitätsnah und umfassend zu modellieren, wurde das stärkste prognostizierte Änderungssignal (RCP8.5 2021-50¹¹, EuroCordex Ensemble) der Erwärmung verwendet.

- Szenario 1 (graues Szenario) beschreibt die Entwicklung ohne besondere Anpassungsmaßnahmen.
- Szenario 2 (blau-grünes Szenario) zeigt dagegen die Entwicklung, wenn Berlin umfangreiche Anpassungsmaßnahmen zur hitze- und wassersensiblen Stadtentwicklung umsetzt.

Die beiden Szenarien, das methodische Vorgehen der Modellierung und eine Kurzbeschreibung der erstellten Karten sind in einem gesonderten Bericht dokumentiert.¹²

Bei Trockenheit hilft wässern
Friedrichshain - Rudolfplatz

© Till Budde



Der künftigen Siedlungsentwicklung in der Planungsperspektive 2030 liegen zugrunde:

- Bau- und Freiflächen im Bereich der 16 neuen Stadtquartiere, seit dem Jahr 2015 realisierte Wohnungsbauvorhaben und Weiterentwicklungen bestehender Siedlungen und Wohnungsneubaustandorte ab einer Größe von 200 Wohneinheiten aus dem StEP Wohnen 2030
- Potenzialflächen Gewerbe aus dem StEP Wirtschaft 2030
- überörtliche Straßenplanungen aus dem StEP Mobilität und Verkehr 2030¹³

Die Ergebnisse der Klimaprognose für die beiden Szenarien wurden für die Analyse „Stadt und Hitze“ im StEP Klima 2.0 genutzt.¹⁴ Der Vergleich der Szenarien macht sichtbar, welche Konsequenzen ein „Weiter so!“ hätte. Andererseits lässt sich aus ihm ableiten, welches Vorgehen besonders wirkungsvoll wäre.

¹⁰ SenStadtWohn, 2017: Umweltatlas Berlin. Kartenbeschreibung 01.06.6 Organischer Kohlenstoffvorrat 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, <https://www.berlin.de/umweltatlas/boden/bodenkundliche-kennwerte/2015/zusammenfassung/>

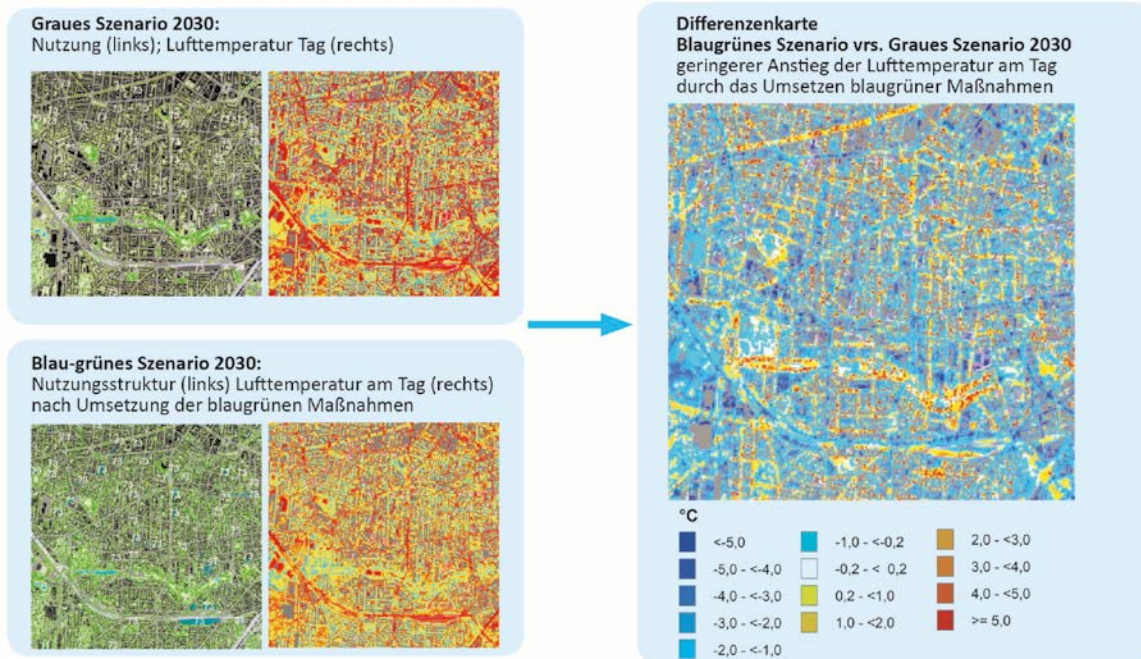
¹¹ Die Grundlagen für den StEP Klima 2.0 umfassen somit einen größeren Zeitraum als das, was für die Entwicklung Berlins derzeit dargestellt werden kann.

¹² GEO-NET, 2021: Technische Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den StEP Klima Berlin 2.0. GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Juni 2021.

¹³ Die Annahmen der Klimaprognose zur Lage und Nutzung der Entwicklungsflächen beziehen sich auf den Planungsstand 10/2019.

¹⁴ GEO-NET Umweltconsulting GmbH (2021): Technische und inhaltliche Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den StEP Klima Berlin 2.0 im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Juni 2021.

5 Ausschnitt der Ergebnisse der Klimaprognose (GEO-NET 2020): Durch blau-grüne Maßnahmen kann die Lufttemperatur am Tag gesenkt werden



Die Klimaprognose, die dem SIEP zugrunde liegt, zeigt, dass Strategien zur Anpassung möglich und nötig sind, um den Anstieg der Temperatur abzumildern und auszugleichen.

Das graue Szenario zeigt bei Tag wie bei Nacht eine drastisch verschärfte Hitzebelastung. Dabei nimmt ihre Intensität ebenso deutlich zu wie ihre räumliche Ausdehnung. 38 Prozent des Siedlungs- und Straßenraums würden danach tags sehr hoch oder höchst belastet sein. 2015 waren es 21 Prozent.¹⁵ In der Nacht würde sich der Anteil sehr hoch bis höchst belasteter Bereiche sogar mehr als verdoppeln: von elf auf 24 Prozent.¹⁶

Die Anpassungsmaßnahmen im blau-grünen Szenario führen tags zu spürbaren Verbesserungen.¹⁷ Die meisten Stadtstrukturtypen und mehr noch die öffentlichen Räume werden durch die Maßnahmen soweit abgekühlt, dass die Auswirkungen des Klimawandels fast vollständig kompensiert und in manchen Räumen sogar mehr als ausgeglichen werden. Auch im Straßenraum lassen sich Kühleffekte erzielen, vor allem, wenn Maßnahmen wie Gebäudebegrünung, Baumpflanzungen und eine Erhöhung der Bodenfeuchte kombiniert werden.

Bei Nacht zeigt sich dagegen ein differenziertes Bild. In der inneren Stadt, in der Blockrandbebauung die vorherrschende Struktur ist, stellen sich durch blau-grüne Maßnahmen kühlende Effekte ein. In Gebieten mit lockerer Bebauung und geringer Dichte ergeben sich dagegen im Einzelfall auch negative Auswirkungen. Die ohnehin stark durchgrünter Gebiete werden durch ein Mehr an Bäumen eher beeinträchtigt, weil unter dichten Baumdächern nachts weniger Kaltluft entstehen und zirkulieren kann. Dadurch steigt in diesen Bereichen off die Belastung. Dieser Anstieg hat mit Werten von 0,5 bis zwei Grad allerdings ein deutlich geringeres Niveau als die Verbesserungen am Tag, die bis zu zehn Grad ausmachen können. Der Anstieg liegt zudem immer noch unter der Temperaturzunahme, die der Klimawandel ohne Gegensteuern mit sich brächte.

Die Ergebnisse beider Szenarien für den Tag und für die Nacht wurden visualisiert.¹⁸ Abbildung 5 zeigt als Beispiel die Ergebnisse der Klimamodellierung für den Tag. Rote Farbe signalisiert stark hitzebelastete Bereiche des Siedlungs- und Straßenraums. Daneben veranschaulicht eine Differenzkarte der beiden Szenarien die Wirksamkeit blau-grüner Maßnahmen am Tag.

Diese Ergebnisse sind vor allem in den Handlungsansatz 2 „Bestand und Neubau blau-grün anpassen“ eingeflossen.

¹⁵ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

¹⁶ vgl. GEO-NET, 2020: Shape-Daten zur Hitzemodellierung auf ISU-Ebene für das graue Szenario. GEO-NET Umweltconsulting GmbH, 28.07.2020.

¹⁷ Die Annahmen für die Anpassungsmaßnahmen im Bestand und im Neubau orientieren sich an den Zielvorgaben, die dem Berliner Biotopflächenfaktors für den Verdichtungsprozess in der Innenstadt zugrunde liegen. Die Anwendung für das blau-grüne Szenario ist im fachlich-methodischen Anhang zum SIEP Klima 2.0 erläutert (SenStadtWohn, 2021).

¹⁸ GEO-NET Umweltconsulting GmbH (2021): Technische und inhaltliche Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den SIEP Klima Berlin 2.0 im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Juni 2021.

Straßenbäume, Volkspark und Friedhöfe bringen Kühlung

Kreuzberg - Südstern

© Dirk Laubner



Berlin setzt im Kampf gegen die Hitzebelastung auf blau-grüne Maßnahmen. Diese Strategie gilt im Neubau wie im Bestand. Dabei gibt es Unterschiede, wie solche Maßnahmen in den unterschiedlichen Stadtstrukturen und Freiflächen bei Tag und bei Nacht wirken. Für jeden Ort die richtigen Maßnahmen abzuleiten, verlangt daher spezifische Konzepte.

Die Szenarien der Klimaprognose zeigen, dass auch aufgrund der vielschichtigen stadtklimatischen Prozesse und Wirkungszusammenhänge Tag- und Nachtsituation getrennt betrachtet werden müssen. Deutlich wird das daran, wie sich die Bereiche mit sehr hohen und höchsten Hitzebelastungen (thermische Hotspots) tags und nachts verteilen: Stadtbereiche, die an heißen, windarmen Tagen relativ ungehindert der Sonne ausgesetzt sind, können sich stark aufheizen und tags zu thermisch extrem belasteten Gebieten werden. Das sind vor allem Bereiche mit einer sehr dichten und hohen Bebauung sowie Gebiete mit einem hohen Versiegelungsgrad wie etwa bestehende oder geplante Gewerbegebiete. Aber auch Freiflächen mit einem geringen Anteil an Bäumen und einem hohen Anteil an Rasen- oder Ackerflächen wie das Tempelhofer Feld, der Landschaftspark Johannistal oder Landwirtschaftsflächen gehören dazu. Am Tag zählen sie mit zu den heißesten Orten in Berlin.

Zur Nacht hin kühlen offene Grünräume meist relativ rasch wieder ab. Die Wärme kann hier ungehindert abstrahlen – unter anderem, weil es keinen dichten Baumbewuchs gibt, der sie behindern würde. Kaltluft, die sich abends und nachts über Rasen und anderen offenen Freiflächen bildet, kann sich dort ausbreiten. Diese Flächen sind in der Nacht das kühlende System der Stadt. Klimatische Untersuchungen für Berlin zeigen, dass sie 200 bis 300 Meter weit¹⁹

in bebaute, thermisch belastete Quartiere hinein wirken, solange die Kaltluft ungehindert abfließen kann. Bauliche Barrieren wie Park- oder Friedhofsmauern und auch topografische Gegebenheiten können verhindern, dass sich die Kaltluft ausbreitet. Dicht bebaute Bereiche, die tags vom Schatten der Gebäude profitieren, können nachts zu Hotspots werden, wenn enge Abstände zwischen den Bauten, ein hoher Versiegelungsgrad, ein geringer Bestand an offenen Grünflächen und ein eingeschränkter Luftaustausch mit nahen Freiräumen die Abkühlung behindern oder stark verzögern.

Diese Ergebnisse sind vor allem in den Handlungsansatz 2 „Bestand und Neubau blau-grün anpassen“ und in den Handlungsansatz 3 „Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren“ eingeflossen.

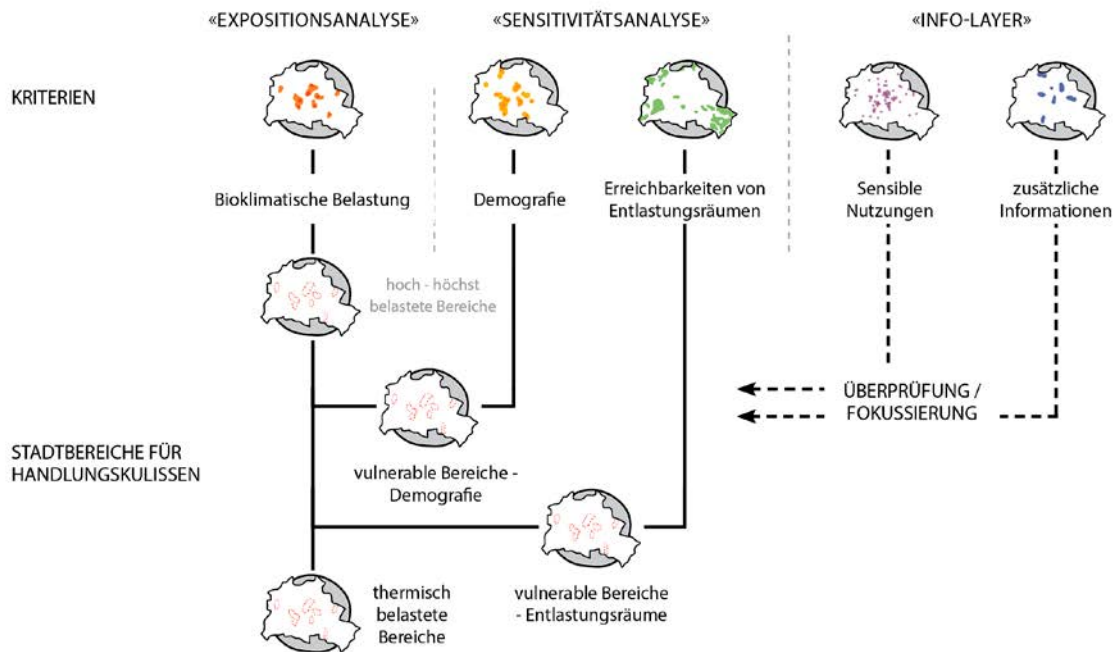
Der StEP Klima 2.0 identifiziert Räume, in denen es bei Nacht und am Tag gilt, die Hitze für die Bevölkerung zu verringern. Er zeigt, welche Grünflächen aus klimatischer Sicht zu qualifizieren sind. Außerdem stellt er dar, wo die Erreichbarkeit von Grünflächen verbessert und wo Maßnahmen zur klimatischen Entlastung ergriffen werden müssen.

Wo wird die Hitze für die Menschen in Berlin in Zukunft zum Problem? Um das zu ermitteln, wurde eine Vulnerabilitätsanalyse erarbeitet. Dabei wurden die stark versiegelten Gebiete mit hoher, sehr hoher und höchster Hitzebelastung jeweils für Tag und Nacht mit den Gebieten hoher Bevölkerungsdichte (mehr als 75 Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar²⁰) überlagert und die Schnittmengen abgegrenzt. Für die Situation bei Tag wurden zusätzlich die Arbeitsplatzschwerpunkte (über 75 Arbeitsplätze je Hektar) einbezogen. Damit wird klar, welche Bereiche besonders vulnerabel, sprich: verwundbar, sind.

¹⁹ u. a.: SenStadtUm (2015): Planungshinweiskarte Stadtklima 2015, Begleitdokument, S. 24; siehe auch SenStadtUm (2016): StEP Klima KONKRET, S. 77 und Technische Universität Berlin: Besseres Stadtklima durch viele Parks, <https://idw-online.de/de/news223022>

²⁰ Dieser Wert orientiert sich an Klimaanpassungskonzepten anderer Städte wie Zürich oder Freiburg im Breisgau.

6 Methodik zur Bestimmung der Vulnerabilität



Ausgangspunkt dafür waren die Ergebnisse des grauen Szenarios der Klimaprognose zur bioklimatischen Belastung (Expositionsanalyse). Des Weiteren sind Daten einer Sensitivitätsanalyse zur Demografie und zu den Entlastungsräumen in der Stadt eingeflossen (6).

Erhöhter Handlungsbedarf besteht demnach in hitzebelasteten Gebieten, in denen auch Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte hoch sind oder in denen besonders viele alte und sehr junge Menschen leben. Das trifft primär auf die Kernbereiche der Stadt, auf Großsiedlungen und tags auf Gewerbegebiete zu. Die Betroffenheit am Tag steigt, wenn ein Bereich nicht im Einzugsgebiet einer gut erreichbaren, klimatisch wirksamen Grünfläche liegt und damit keine grünen Entlastungsräume in der Nachbarschaft vorhanden sind.

Um Aussagen zu sensiblen Nutzungen wie Kindergärten, Krankenhäusern oder Seniorenheimen zu treffen, ist die gesamtstädtische Betrachtungsebene des StEP Klima 2.0 nur unzureichend geeignet. Dafür müssen die Belastungsgebiete auf kleinerer Maßstabsebene betrachtet und mit den jeweiligen Standorten überlagert werden.

3.3 Stadt und Wasser

Nicht nur die Trockenheit und das damit verringerte Wasserdargebot²¹, auch die Zunahme lokaler Starkregeneig

nisse wird die städtische Infrastruktur und den baulichen Bestand belasten. Regenwasser über das Kanalsystem abzuleiten, verschärft die Trockenheit und kann bei Starkregen zu einer erhöhten Belastung der Gewässer führen. Um die Bereiche zu identifizieren, die besonders betroffen sind und in denen deshalb Handlungsbedarf zur wassersensiblen Gestaltung besteht, wurden gezielte Analysen erarbeitet. Sie lassen es zu, Aussagen zum urbanen Wasserhaushalt, zu Hochwasserrisiken, zum Klimapotenzial von Kleingewässern und zur Überflutung bei Starkregen zu treffen.

Kernbedingung einer erfolgreichen Klimaanpassung ist, Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts so gering zu halten wie möglich. Regenwasser sollte künftig nicht mehr über die Kanalisation abgeleitet werden. Eine ortsnahe Rückführung in den Wasserkreislauf ist im Klimawandel ökologisch, wirtschaftlich und technisch geboten. Vom Kanal zur Oberfläche umzusteuern, verspricht mehr Wasser in Stadt und Landschaft. Das schützt auch das Grün vor Trockenschäden. Ausreichend mit Wasser versorgte Pflanzen können mehr verdunsten und so die Stadt kühlen. Gleichzeitig steigt die Gewässergüte, weil es seltener zu Mischwasserüberläufen kommt.

Immer längere Hitze- und Trockenperioden und eine andere Verteilung der Niederschläge übers Jahr schwächen die Vitalität des Stadtgrüns, wenn anfallendes Regenwasser schnell über die Kanalisation abgeleitet wird. Das beeinträchtigt die Verdunstungs- und Kühlleistung des Grüns. Den Pflanzen wird so in Zeiten, in denen sie viel Wasser benötigen, nur wenig Wasser zur Verfügung stehen. Daten des

²¹ Borchardt, 2020: Hydrologe über Dürreperiode 2020: „Bei uns wird Wasser knapp“. In: <https://taz.de/Hydrologe-ueber-Duerreperiode-2020/!5693923/>

Grün, Schatten und Wasser wirken zusammen für ein angenehmes Klima
Kreuzberg - Engelbecken

© Till Budde



Deutschen Wetterdiensts und des Landesamts für Umwelt (Brandenburg) zeigen, dass sich die Menge der jährlichen Niederschläge nicht ausschlaggebend ändern wird, sehr wohl aber deren Verteilung über das Jahr. Im Sommer werden längere Trockenphasen, im Winter und Frühjahr immer längere Niederschlagsperioden erwartet. Gleichwohl nehmen in den warmen Jahreszeiten lokale Starkregeneignisse zu. Die Wassermengen, die dabei anfallen, können die Pflanzen nicht vollständig aufnehmen. In den darauffolgenden Trockenphasen würden sie zwingend benötigt, fehlen aber, weil sie abgeleitet wurden.

Auch das Berliner Gewässersystem leidet – unter dem Starkregen, den der Klimawandel mit sich bringt, unter der zunehmenden Versiegelung der Stadt und darunter, dass das Regenwasser ab- und meist direkt in die Gewässer eingeleitet wird. Damit gelangen Nähr- und Schadstoffe, die der Regen von den Oberflächen der Stadt spült, direkt in die Berliner Gewässer und beeinträchtigen dort die Lebensbedingungen für Flora und Fauna und die Badewasserqualität. Besonders in kleinen Gewässern kommt es nach starkem Regen zu Fischsterben. Ebenso wird die

Erlebbarkeit der Gewässer für die Menschen geschmälert. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Mischwasserkanalisation unter der stark versiegelten Berliner Innenstadt und der Spandauer Altstadt. Sie ist durch den immer häufigeren lokalen Starkregen überlastet. Zwischen 2007 und 2017 wurden jährlich 2,1 bis 7,5 Millionen Kubikmeter Mischwasser bei Notüberläufen in die Gewässer geleitet.²²

Weil immer mehr Flächen angeschlossen werden²³, verschärft sich das Problem exponentiell: Drei Prozent mehr Fläche an der Mischwasserkanalisation führen zu rund neun Prozent mehr Mischwasserüberlauf. Umgekehrt heißt das aber auch, dass eine Flächenabkopplung genauso überproportional wirkt: 15 Prozent weniger Fläche bedeuten 30 Prozent weniger Mischwasserüberlauf.^{24, 25}

Dabei spielt das Gewässersystem für die klimaresiliente Stadt eine große Rolle. Seen, Flüsse und Kanäle sind wichtige Natur- und Erholungsräume und begehrte Lagen für Wohnen, Arbeiten und Kultur. Gleichzeitig sind Havel, Dahme und Spree für das großräumige Luftaustauschsystem von Berlin unverzichtbar. Die Luftleit- und Ventilationsbahnen folgen ihren Tälern. Der Luftaustausch wird deutlich unterstützt, wenn die Uferbereiche frei bleiben und die Übergangszonen zu den Gewässern nur offen bebaut werden.²⁶ Auch der gesamtstädtische Wasserhaushalt wird durch die Ableitung des Regenwassers beeinträchtigt. Große Mengen davon fließen über die Mischwasserkanalisation in die Klärwerke nach Brandenburg. Von dort gelangt das gereinigte Abwasser in größere Gewässer- und wird zumindest teilweise dem Wasserhaushalt der Stadt entzogen. Dieses Wasser hätte aber erhebliches Potenzial, um den Wasserkreislauf durch nachhaltiges Wasser- und Landmanagement stärker zu schließen²⁷ und Stadt und Landschaft auch in Trockenperioden mit Wasser zu versorgen.^{28,29} Die Nutzung von gereinigtem Abwasser in der Kulturlandschaft von Hobrechtsfelde ist ein gutes Beispiel dafür.

Diese Erkenntnisse sind in den Handlungsansatz 4 „Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen“ und in den Handlungsansatz 5 „Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen“ eingeflossen.

²² SenStadtWohn, 2018: Umweltatlas Berlin. Kartenbeschreibung 02.09: Entsorgung von Regen- und Abwasser 2017.

²³ Eigene Abschätzung auf Basis von Daten des FIS-Brokers

²⁴ Berliner Wasserbetriebe, 2019: Querdenken. Abkopplung lohnt sich. <https://www.regenwasseragentur.berlin/abkopplung-lohnt-sich/>

²⁵ Berliner Wasserbetriebe, 2018: Regenwassermanagement in Berlin unter den Anforderungen des Klimawandels. 8. REKLIM Konferenz „Klimawandel in Regionen“. C. Sieker. https://www.reklim.de/fileadmin/user_upload/www.reklim.de/home/Dienste/Downloads_und_Produkte/Produkte_2018/Vortraege_Konferenz_2018/02_Sieker_BWB_Regenwasser.pdf

²⁶ SenStadtUm, 2015: Planungshinweiskarte Stadtklima 2015, Begleitdokument.

²⁷ ZALF, 2015: Nachhaltiges Landmanagement durch integrierte Wasser- und Stoffnutzung. Kernaussagen des ELaN-Forschungsverbands. G. Lischeid, M. Schäfer, U. Steinhardt, T. Moss, B. Nöling, P. Koeppel und das ELaN-Konsortium. Hrsg: Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF). Entnommen: http://www.elan-bb.de/media/pdf/Produkte/Kernaussagen_A4.pdf

²⁸ DWA Politikmemorandum: Stärkung der Wasserwirtschaft notwendig in Zeiten des Klimawandels – Politik muss Weichen stellen, www.dwa.de

²⁹ EU-Water Reuse Verordnung: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R0741&from=EN>

Im Einzugsgebiet der Panke hat die Hochwasservorsorge einen besonderen Stellenwert für die Stadtentwicklung, weil hier viele Neubaupotenziale liegen. Die Erhöhung der abflusswirksamen Flächen und damit der Regenwassereinleitungen wirkt sich auf den Abfluss aus. Durch dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ist es möglich, die Hochwassergefahr an der Panke nicht weiter zu verschärfen.

Kurzer aber intensiver Starkregen kann bei Gewässern mit kleineren Einzugsgebieten und kurzen Fließwegen schnell zu Hochwasser führen. Je mehr versiegelte Flächen an die Kanalisation angeschlossen sind, desto mehr Regenwasser fließt in die Gewässer, statt im Gebiet zurückgehalten zu werden. Das ist im Umfeld der Panke der Fall. Eine modelltechnische Untersuchung hat 2017 gezeigt, dass eine Erhöhung der an das Kanalnetz angeschlossenen Flächen im Einzugsgebiet der Panke die Hochwassergefahr weiter verschärft.³⁰

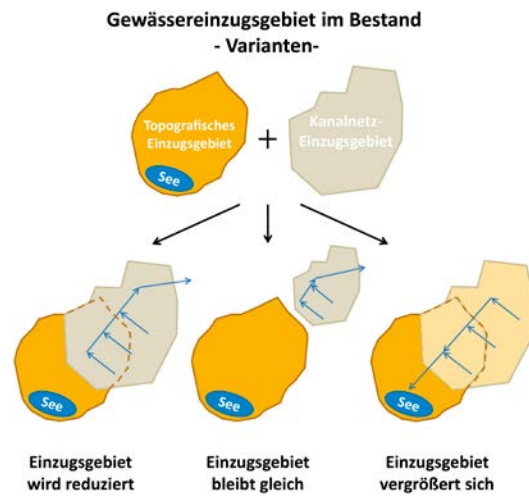
Erpe, Tegeler Fließ, Müggelspree und Havel haben größere Einzugsgebiete. Dort kommt es nur bei länger anhaltenden Regenereignissen zu Hochwasser. Die Fließwege zum Gewässer sind länger, und durch die geringere Niederschlagsintensität fällt das Hochwasser deutlich flacher aus. Allerdings bleibt das Hochwasser bei anhaltenden Niederschläge auch länger bestehen. Zu Problemen kommt es vor allem, wenn zum Hochwasser auch noch Starkregen kommt, weil die damit einhergehenden Notüberläufe die Wassermengen erhöhen.

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) schreibt in §75 für alle Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko Risikomanagementpläne vor. 2018 hat Berlin überprüft, für welche Gebiete der Stadt das zutrifft.^{31, 32} In Berlin zählen Erpe, Müggelspree, Gosener Wiesen, Panke, Tegeler Fließ, Untere Havel und Untere Spree zu diesen Risikogebieten. Die dort festgesetzten Überschwemmungsgebiete stellen dabei gemäß §76 WHG die Flächen dar, die ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren einnehmen wird.

Diese Erkenntnisse sind in den Handlungsansatz 5 „Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen“ eingeflossen.

In Neubau, Stadtbau und Sanierung lassen sich durch gezieltes Regenwassermanagement in den Einzugsbereichen von Kleingewässern positive Effekte für diese Gewässer erzielen. Der StEP Klima 2.0 zeigt erstmals, welche Bereiche dafür aktiviert werden sollen. Diese gesamtstädt

7 Einfluss der Regen- oder Mischwasserkanalisation auf das Bestandseinzugsgebiet im Verhältnis zum topografischen Einzugsgebiet



fische Einschätzung muss in der weiteren Projektplanung überprüft und detailliert werden.

Teiche, Pfuhe, Weiher und andere kleine Ständgewässer leiden wegen ihres geringen Volumens besonders unter dem Klimawandel. Bei langer Trockenheit und hohen Temperaturen verdunstet mehr Wasser, die Wasserstände sinken und die Vitalität ihrer Uferzonen wird beeinträchtigt. Das verstärkt sich noch, wenn das in der Stadt anfallende Regenwasser in die Kanalisation abgeleitet wird, weil sich damit die ober- und unterirdischen Zuflüsse verringern. Dabei hätten die Kleingewässer mit ihren meist grünen Ufersäumen vor allem lokal großes Potenzial, die Stadt zu kühlen - von ihrem Beitrag zu Stadtnatur und Artenvielfalt ganz zu schweigen. Und für die Anwohnerinnen und Anwohner sie identitätsstiftend und nah liegende Erholungsräume.

Mit einer generalisierten Analyse wurden die ursprünglichen, natürlichen Wasserhaushaltsbilanzen der ca. 530 Berliner Kleingewässer mit den aktuellen, vom städtischen Umfeld geprägten Bilanzen abgeglichen. Die Differenz diente als Indikator dafür, ob und wie sich der hydrologische Zustand der Gewässer durch ihr urbanes Umfeld verändert hat. Das Ergebnis: ca. 50% der Gewässer könnten unter Trockenheit leiden.³³

Wie sich der Wasserhaushalt dieser Gewässer deutlich verbessern ließe, wird sichtbar, wenn man ihre topografischen und derzeitigen Bestandseinzugsgebiete vergleicht. In vielen Fällen hat die Regen- oder Mischwasserkanalisation das topografische Einzugsgebiet verkleinert oder vergrößert.

30 SenUVK, 2017: Aktualisierung N-A-Modell PankIS und Teibleitung Klarwasser über Buchholzer Graben/Panke in die Spree: Auswirkung auf die Hochwassersituation in der Panke. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Hrsg.), August 2017.

31 Bundesregierung, 2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts. Wasserhaushaltsgesetz - WHG. 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 320 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474). http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf

32 SenUVK, 2019: Hochwasserrisikomanagement in Berlin. Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete in Berlin - Zweiter Zyklus -. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Hrsg.), April 2019 (2. Aufl.).

33 siehe fachlich-methodischer Anhang (SenStadtWohn, 2021)

Die Ergebnisse dieser Analyse sind vor allem in den Handlungsansatz 2 „Bestand und Neubau blau-grün anpassen“ und in den Handlungsansatz 4 „Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen“ eingeflossen.

Werden räumliche Stadtentwicklung und Vorsorgemaßnahmen zusammengedacht, lassen sich die Schäden und Gefährdungen durch Starkregen verringern. Der StEP Klima 2.0 sensibilisiert für dieses berlinweit relevante Thema und liefert Hinweise, um die Starkregengefahren im Bestand und bei städtebaulichen Neuplanungen genauer zu bewerten.

Extremer Starkregen kann Überflutungen und unkontrollierte, sturzflutähnliche Oberflächenabflüsse zu Geländetiefpunkten (Senken) nach sich ziehen. Das führt zu Schäden an Gebäuden, Infrastrukturbauten und technischen Anlagen. Besonders betroffen sind U-Bahnen, Keller, Tiefgaragen und barrierefreie Zugänge. Neben finanziellem Schaden kann auch eine Gefahr für Menschen die Folge sein. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) und der Deutsche Wetterdienst (DWD) haben zwischen 2002 und 2017 fast 28.000 Schäden an Wohngebäuden in Berlin durch 27 extreme Regenfälle aufgezeichnet. Die Schäden zu beseitigen, hat die betroffenen Hausbesitzerinnen und -besitzer durchschnittlich 5.537 Euro gekostet.³⁴

Diese Erkenntnisse sind vor allem in den Handlungsansatz 4 „Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen“ und in den Handlungsansatz 5 „Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen“ eingeflossen.

Versumpfen verhindern - ausgraben nötig



Tegel - Nordgraben

© Till Budde

³⁴ GDV, 2019: 128 Millionen Euro Starkregen-Schaden in Berlin. <https://www.gdv.de/de/themen/news/128-millionen-euro-starkregen-schaden-in-berlin-52782>



4 Handlungskonzept

4.1 Leitbild Klima 2.0

Der Klimawandel hat Folgen für die Bevölkerung, die gebaute Stadt, Berlins Infrastrukturen und seine Natur und Freiräume. Abhängig von ihrer Struktur sind unterschiedliche Räume unterschiedlich betroffen. Die Stadtentwicklung muss deshalb räumlich differenziert handeln.

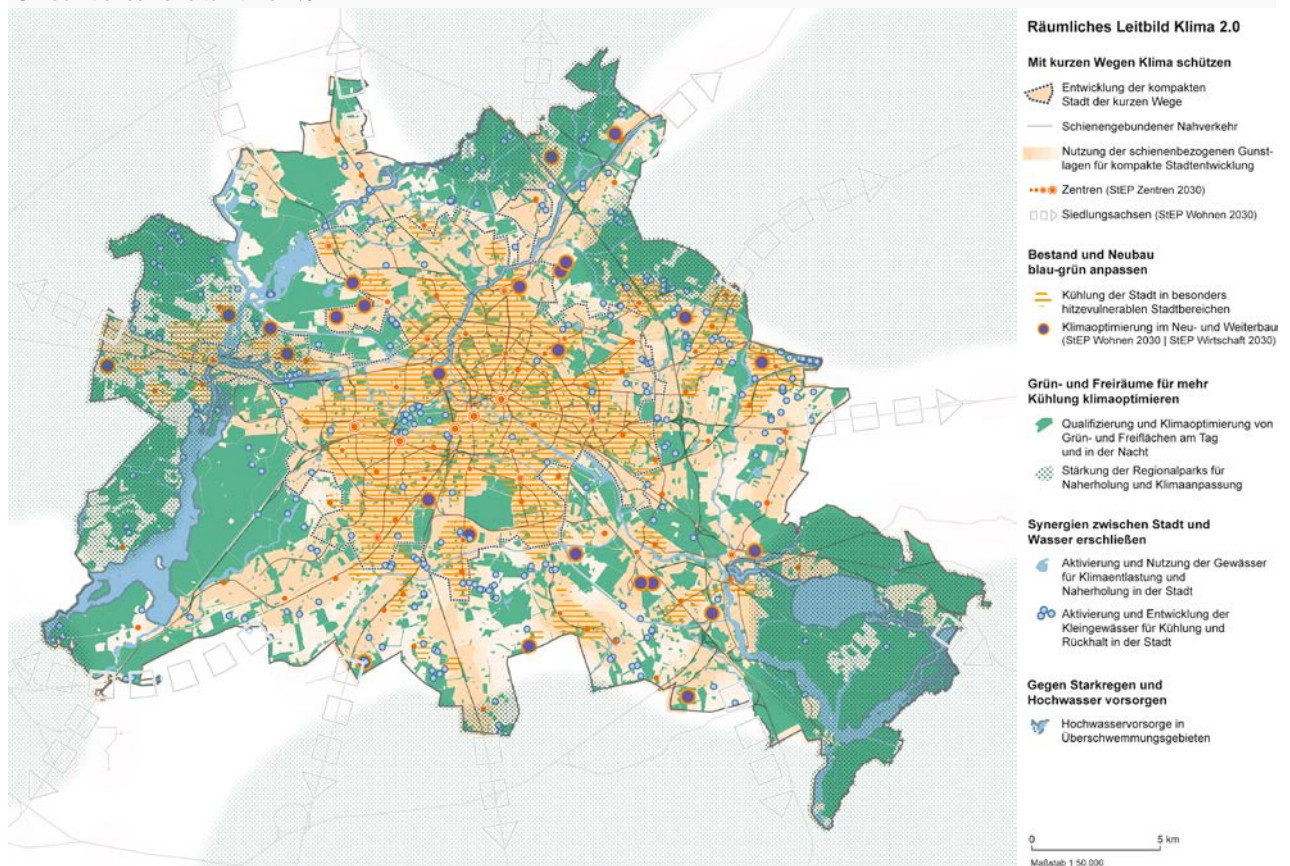
Das Leitbild Klima 2.0 stellt die Ziele für die räumliche Entwicklung und Transformation Berlins im Klimawandel dar. Dazu übersetzt und vereinfacht es die konzeptionell wichtigsten Botschaften, um auf die räumlichen Schwerpunkte zu fünf Handlungsansätzen zu fokussieren, die eng ineinandergreifen und deshalb integriert zu betrachten sind (Abbildung 8):

- Mit kurzen Wegen das Klima schützen
- Bestand und Neubau blau-grün anpassen

- Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren
- Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen
- Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen






Das Leitbild Klima 2.0 legt die räumlichen Schwerpunkte der fünf Handlungsansätze zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Gesamtstadt übereinander. Die Zusammenschau macht Synergien zwischen den Räumen und Zielen sichtbar. Zudem werden räumliche Bezüge zum Umland klar: Die Gliederung in Siedlungsachsen und dazwischenliegende Freiräume, zu denen Flächen des Freiraumverbunds aus dem Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR) gehören, und eine weitere Entwicklung der länderübergreifenden Regionalparks, sind Voraussetzungen, um städtebauliche Entwicklungen im Sinne des Klimaschutzes zu bündeln, die für die länderübergreifende Klimaanpassung wichtigen Freiräume zu sichern und bei Entwicklungen zu berücksichtigen.

8 Räumliches Leitbild Klima 2.0





Räumliches Leitbild Klima 2.0



Mit kurzen Wegen Klima schützen

-  Entwicklung der kompakten Stadt der kurzen Wege
-  Schienengebundener Nahverkehr
-  Nutzung der schienenbezogenen Gunstlagen für kompakte Stadtentwicklung
-  Zentren (StEP Zentren 2030)
-  Siedlungsachsen (StEP Wohnen 2030)



Bestand und Neubau blau-grün anpassen

-  Kühlung der Stadt in besonders hitzevulnerablen Stadtbereichen
-  Klimaoptimierung im Neu- und Weiterbau (StEP Wohnen 2030 | StEP Wirtschaft 2030)


Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren

-  Qualifizierung und Klimaoptimierung von Grün- und Freiflächen am Tag und in der Nacht
-  Stärkung der Regionalparks für Naherholung und Klimaanpassung

Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen

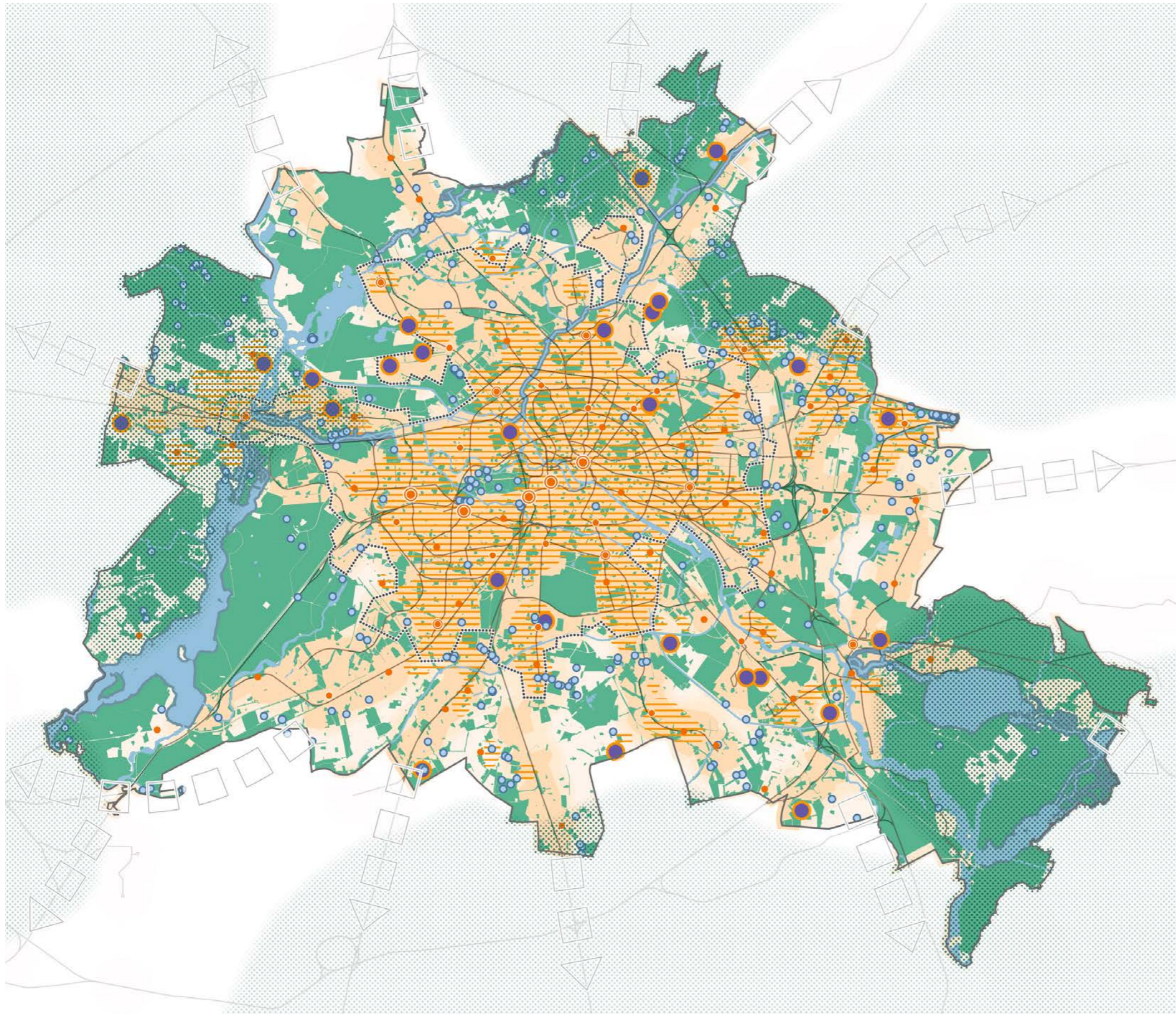
-  Aktivierung und Nutzung der Gewässer für Klimaentlastung und Naherholung in der Stadt
-  Aktivierung und Entwicklung der Kleingewässer für Kühlung und Rückhalt in der Stadt

Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen

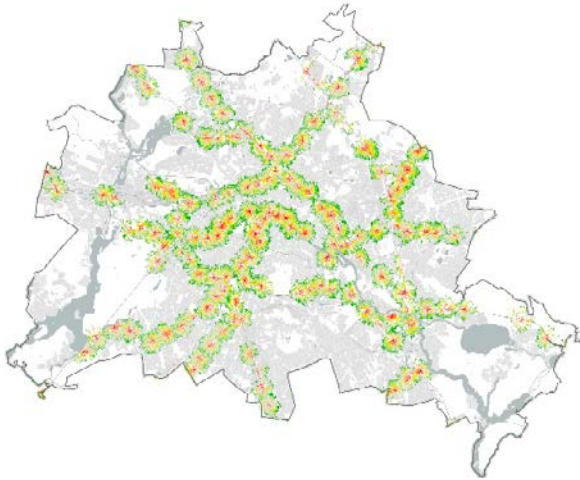
-  Hochwasservorsorge in Überschwemmungsgebieten

0 5 km

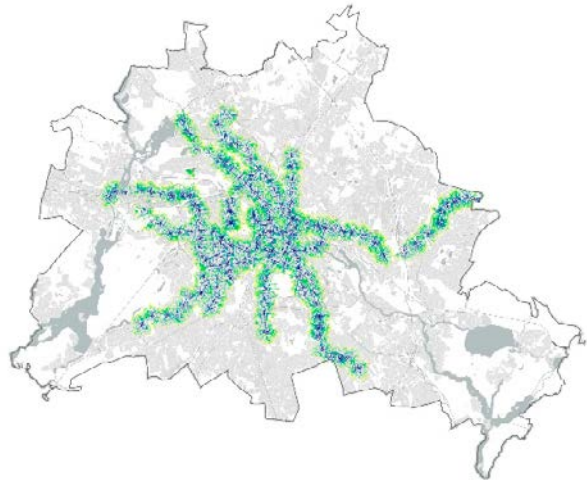
Maßstab 1:50.000



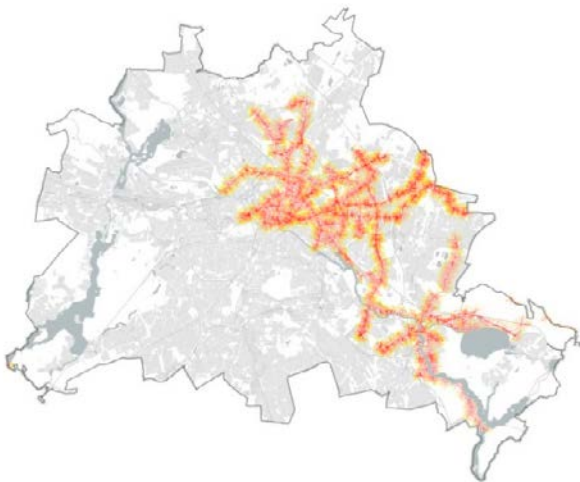
9 Regional-Express, S-, U-Bahn und Straßenbahn (inkl. Planung) als Ausgangspunkte der Stadt der kurzen Wege (Sechs-Minuten-Erreichbarkeit)³⁹



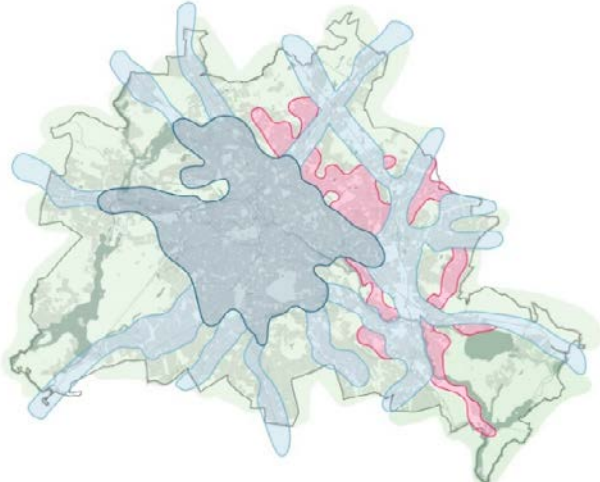
Regional-Express- und S-Bahnnetz



U-Bahnnetz



Straßenbahnnetz



Überlagerung und Ableitung von Raumtypen: Stadt der kurzen Wege

4.2 Handlungsansätze

HANDLUNGSANSATZ 1: MIT KURZEN WEGEN DAS KLIMA SCHÜTZEN

Klimaoptimierte Quartiere, die Wohnen, Arbeiten, Kultur und die Versorgung mit Einzelhandel, Kindergarten oder Seniorentreff zusammenbringen, vermeiden als Stadt der kurzen Wege Verkehr. Wo alle Orte des täglichen Lebens schnell, sicher und bequem zu Fuß oder mit dem Fahrrad zu erreichen sind, ist die Lebensqualität hoch.

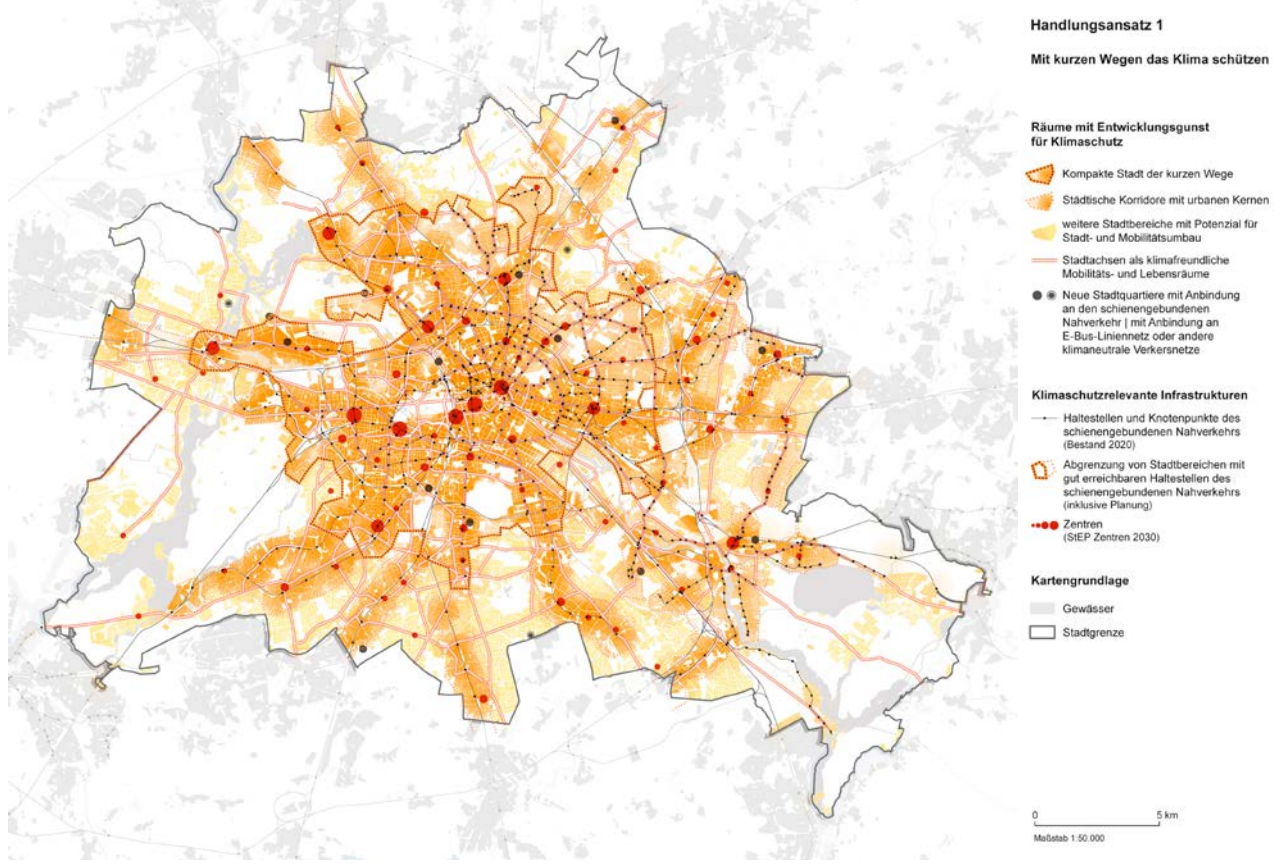
Ideal ist eine Anbindung an Regional-, S-, U- oder Straßenbahn. Ist die nächste Haltestelle innerhalb von sechs Minu-

ten zu Fuß oder mit dem Rad zu erreichen, bedeutet das eine sehr hohe Qualität und Funktionalität. Diese Einzugsbereiche eignen sich daher besonders gut, eine kompakte Stadt der kurzen Wege zu entwickeln, die ihre Wirkung auf den Klimaschutz voll ausspielt: Ein städtisches Mobilitätsverhalten, das – von einer Nutzungsmischung und kurzen Wegen im Quartier begünstigt – auf den Umweltverbund aus Bahn, Rad und zu Fuß gehen ausgerichtet ist, spart erhebliche Mengen CO₂.

Berlins Nahverkehrssystem ist in weiten Teilen sehr gut ausgestattet. Die Stadtentwicklung kann und muss sich diesen Vorteil noch systematischer zunutze zu machen und in den bereits heute gut erschlossenen und geplanten Bereichen die Stadt der kurzen Wege mit dichten und kompakten Gebäudeformen und attraktiven, schattigen Fuß- und Radwegen weiterbauen – bei gleichzeitigem Ausbau des Nahverkehrssystems.

¹ FNP, NVP Berlin 2019 – 2023, SIEP MoVe

10 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 1: Mit kurzen Wegen das Klima schützen



Zwei weitere Ansätze lassen sich hervorragend in die Stadt der kurzen Wege integrieren: Da kompakte Strukturen weniger CO₂ ausstoßen, gilt es, zur Klimaoptimierung auch die Energieversorgung auf diese Quartiere auszurichten und das Grün in der Stadt, das viel CO₂ speichern kann, als CO₂-Senke einzusetzen (siehe 3.1 Stadt und Klimaschutz).

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse

Um die Räume in Berlin darzustellen, die sich für die Stadt der kurzen Wege eignen, wurden im Fuß- und Radwegnetz der Stadt alle Bereiche modelliert, die von einer Regionalbahn-, U-Bahn-, S-Bahn- oder Straßenbahnhaltestelle aus in sechs Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad zu erreichen sind. Je nach Geh- und Fahrtempo sind das Radien von 350 bis 500 Metern zu Fuß und rund 1,5 Kilometern mit dem Rad.

Die Bahnsysteme in Berlin haben aufgrund der Betriebsformen unterschiedliche Erschließungsfunktionen und -qualitäten: Die S-Bahn fährt auf dem Ring und radial schnell und mit langen Haltestellenabständen bis ins Umland. Die U-Bahn erschließt vor allem die innere Stadt, reicht aber teils weit hinaus und hält in kürzeren Distanzen. Die Straßenbahn deckt große Räume vor allem in den östlichen Bezirken ab und weist gute Transportkapazitäten auf. Diese Erschließungsqualitäten wurden visualisiert (9) und daraus

Raumtypen der Handlungskulisse abgeleitet. Berlin kann die bauliche Entwicklung und Qualifizierung der Stadt in diesen Räumen konzentrieren und steuern. Das bedeutet vor allem, den Ausbau des schienengebundenen ÖPNV räumlich und zeitlich mit den Städtebauprojekten zu koppeln.

Räumliche Handlungskulisse

Der Plan zu diesem Ansatz vereint Räume mit Entwicklungsgunst für Klimaschutz und klimaschutzrelevante Infrastrukturen:²

Die kompakte Stadt der kurzen Wege deckt sich weitgehend mit der inneren Stadt, in der nahezu flächendeckend eine hohe Erreichbarkeit des schienengebundenen ÖPNV gegeben ist. Hinzu kommen Bereiche mit guter Straßenbahnabdeckung.






- Die städtischen Korridore mit urbanen Kernen erstrecken sich entlang der S- und U-Bahn-Trassen. In ihnen ist der schienengebundene ÖPNV ebenfalls gut erreichbar. Die Korridore verlaufen radial durch die äußere Stadt.

² zeitliche Dimension: 2030




Handlungsansatz 1

Mit kurzen Wegen das Klima schützen

Räume mit Entwicklungsgunst für Klimaschutz

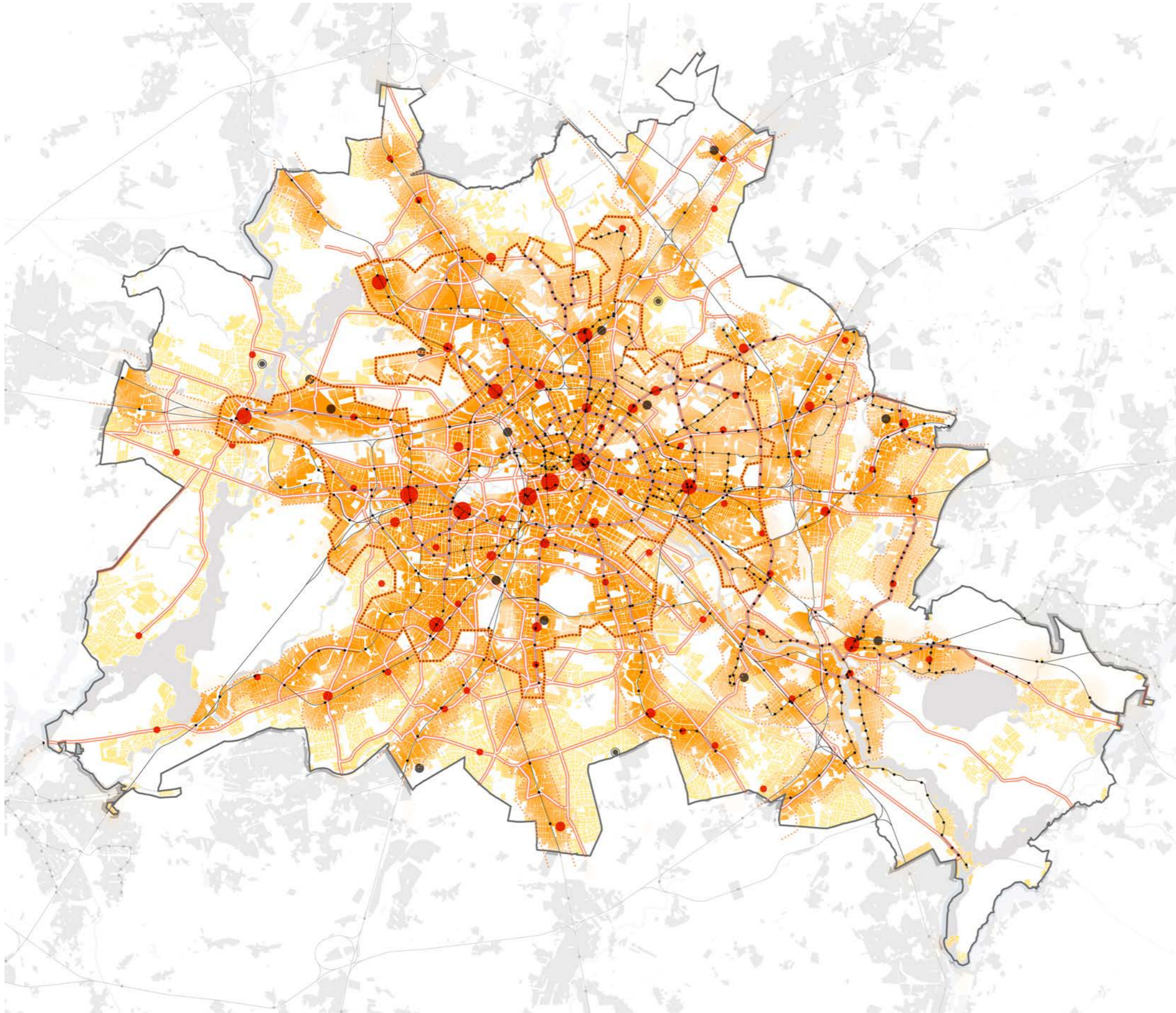
-  Kompakte Stadt der kurzen Wege
-  Städtische Korridore mit urbanen Kernen
-  weitere Stadtbereiche mit Potenzial für Stadt- und Mobilitätsumbau
-  Stadtachsen als klimafreundliche Mobilitäts- und Lebensräume
-  Neue Stadtquartiere mit Anbindung an den schienengebundenen Nahverkehr | mit Anbindung an E-Bus-Liniennetz oder andere klimaneutrale Verkehrsnetze

Klimaschutzrelevante Infrastrukturen

-  Haltestellen und Knotenpunkte des schienengebundenen Nahverkehrs (Bestand 2020)
-  Abgrenzung von Stadtbereichen mit gut erreichbaren Haltestellen des schienengebundenen Nahverkehrs (inklusive Planung)
-  Zentren (StEP Zentren 2030)

Kartengrundlage

-  Gewässer
-  Stadtgrenze



0 5 km
Maßstab 1:50.000

- Weitere Stadtbereiche mit Potenzial für Stadt- und Mobilitätsumbau liegen zwischen den Korridoren in der äußeren Stadt. Auch dort lassen sich neue städtebauliche Entwicklungen nachhaltig umsetzen, solange dabei Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden und klimaschützende Mobilitätskonzepte zum Tragen kommen.
- Große Ein- und Ausfallstraßen und wesentliche Verbindungen des übergeordneten Straßennetzes haben große Bedeutung für eine Stadtentwicklung, die den Klimaschutz begünstigt. Damit aus ihnen grüne Boulevards als Stadtachsen für klimafreundliche Mobilitäts- und Lebensräume werden, müssen Kompaktheit und Nutzungsmischung erhöht werden. Außerdem braucht es deutlich mehr Grün und eine Mobilitätsorganisation, die den Fuß- und Radverkehr begünstigt.
- Die derzeit 16 neuen Stadtquartiere sind Entwicklungsschwerpunkte für gemischte Wohn-, Arbeits- und Lebensorte. Sie gehören damit zur Kulisse dieses Handlungsansatzes – unabhängig davon, ob sie in der inneren oder in der äußeren Stadt liegen, wo ihre Standorte über klimaneutrale Mobilitätsnetze wie zum Beispiel E-Bus-Liniennetze angebunden werden.
- Welche Bereiche konkret zur kompakten Stadt der kurzen Wege oder zu den städtischen Korridoren zählen, ergibt sich aus der Erreichbarkeit von Haltestellen des schienengebundenen Nahverkehrs. Die Ränder beider Raumkulissen sind im Plan mit punktierten Linien markiert. Diese Abgrenzungen sind nicht als starre Grenzen zu verstehen. Beide Raumkulissen können durch Neubau, aber auch im Bestand erweitert werden, wenn die verkehrs- und infrastrukturellen Voraussetzungen dafür geschaffen werden.
- Mit den Haltestellen und Knotenpunkten des schienengebundenen Nahverkehrs und den Zentren, die der StEP Zentren 2030 definiert, liefert der Plan weitere Informationen, die für den Klimaschutz und die Stadt der kurzen Wege relevant sind.

Handlungsempfehlungen

- In der kompakten Stadt der kurzen Wege und in den städtischen Korridoren sollen höhere Kompaktheit, eine stärkere Nutzungsmischung und mehr Grün entstehen. (Welche Maßnahmen sich dafür eignen, erläutert Kapitel 5.) Dieses Unterfangen wird konsequent mit dem Umbau wichtiger öffentlicher Räume verknüpft. Dabei sollen leistungsfähige, bequeme und sichere Fuß- und Radwege zu den Haltestellen des schienengebundenen ÖPNV und in die Zentren geschaffen werden, um ein Umsteigen auf klimafreundliche Verkehrsmittel und insbesondere auf die aktive Mobilität (Langsamverkehr) zu fördern.
- Die weiteren Stadtbereiche mit Potenzial für Stadtwachstum und Mobilitätswende weisen viele Vorzüge hinsichtlich Durchgrünung, Durchlüftung und Kühlfunktion auf. Kompakte Entwicklungen sind auch hier nötig und möglich, solange ein besonderes Augenmerk auf Anpassungsmaßnahmen gelegt wird und klimaneutrale

Mobilitätsnetze wie der E-Bus die Erschließung übernehmen. Bis 2030 sollen in Berlin alle Busse auf Elektroantrieb umgestellt werden, sodass neue Quartiere auf diese Art erschlossen werden können. Diese Quartiere gilt es, mit guter Fahrradinfrastruktur auszubauen und zu vernetzen, dabei die E-Mobilität (Schnellwege, Ladenetze) besonders zu berücksichtigen, und die lokalen Radwegnetze an die geplanten Radschnellverbindungen anzubinden.

Empfehlungen für den Neu- und Weiterbau von Quartieren:

- Eine ressourcenschonende Flächenentwicklung beginnt mit der Standortwahl. Faktoren dafür sind Flächenrecycling, eine gute Anbindung an das ÖPNV-Netz, Mobilitäts- und Energiekonzepte. Vor allem aber kann eine multifunktionale Flächennutzung Ressourceneffizienz und Klimaschutz voranbringen.
- Weitere wichtige Maßnahmen, die den Klimaschutz fördern, sind die Entwicklung neuer Siedlungsgebiete als autoarme Quartiere, ihre Erschließung mit dem Umweltverbund und das Erarbeiten von Mobilitätskonzepten, wie sie der StEP MoVe vorsieht. Im Mix der Verkehrsträger sollte im Vordergrund stehen, Fuß-, Rad- und ÖPNV-Mobilität auch durch einen einladend gestalteten öffentlichen Raum zu fördern.
- Beim Neubau größerer Siedlungen sollen von vornherein quartiersbezogene und systemoffene Energiekonzepte entwickelt werden, die Solar- und Geothermie mit einbeziehen. Damit geht eine klimabezogene Mehrfachnutzung von Dachflächen für Begrünung und Solaranlagen einher. Das verlangt eine frühzeitige konzeptionelle Abstimmung.

Weitere Empfehlungen, die für die gesamte Stadt gelten, unterstützen die Mobilitäts- und die Energiewende und damit eine klimaschutzkonforme Stadtentwicklung:

- Mobilität smart gestalten: Sharingangebote im Verkehrsbereich ausbauen, E-Mobilität mit Solarenergie verknüpfen, den Umweltverbund fördern, Güterlogistik per Schiene und Rad verwirklichen, im ÖPNV auf emissionsarme Antriebe umsteigen und sichere Systeme für die aktive Mobilität entwickeln.
- Energetisch sanieren: Der größte Handlungsbedarf besteht bei Bauten der 1950er- bis 1990er-Jahre.
- Energie effizient nutzen: Solarenergiepotenziale auf blau-grün umgebauten Dächern erschließen, Energie aus Stoffkreisläufen (Abwasser³, Abwärme von Produktionsprozessen) zurückgewinnen und Geothermie ausbauen.

³ vgl. Serviceangebot der Berliner Wasserbetriebe: „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ <https://www.bwb.de/de/14317.php>

HANDLUNGSANSATZ 2: BESTAND UND NEUBAU BLAU-GRÜN ANPASSEN

Dieser Handlungsansatz fokussiert auf die thermisch belasteten Stadträume, die in der Analyse und Klimaprognose ermittelt wurden. Sie sind am Tag, bei Nacht oder zu beiden Zeiten starker Hitzebelastung ausgesetzt. Neben der Hitzebelastung ist die Frage der Vulnerabilität von Bedeutung. Besonders vulnerabel⁴¹ sind hochverdichtete Wohngebiete, in denen viele Menschen leben⁴, Gebiete mit hoher Arbeitsplatzdichte wie Gewerbegebiete, aber auch Siedlungsbereiche, in denen es nur wenige Grün- und Freiräume gibt, die durch nächtlichen Luftaustausch Entlastung bringen könnten (siehe Handlungsansatz 3).

Um diese Stadträume zu kühlen, müssen Wohn-, Gewerbe- und Mischgebiete und die soziale und technische Infrastruktur baulich so angepasst werden, dass die Lebensqualität in der heißer werdenden Stadt gesichert bleibt, negative Auswirkungen von Hitze und Trockenheit für Mensch und Umwelt so weit wie möglich verringert und am besten ganz ausgeglichen werden. Der Schlüssel dazu sind blau-grüne Maßnahmen in Freiräumen und an Gebäuden auf privaten wie auf öffentlichen Grundstücken. (Für die öffentlichen Grün- und Freiräume werden solche Maßnahmen im Handlungsansatz 3 betrachtet.)

Die grüne Anpassung wird vor allem erreicht, indem Flächen und Gebäude entsiegelt und begrünt werden. Bepflanzung kühlt - durch Schatten und durch Verdunstung. Dadurch heizen sich städtische Strukturen an heißen Sonnentagen weniger auf. Ergänzt wird diese Anpassung durch helle Oberflächen, die Sonnenwärme zurückstrahlen statt sie zu absorbieren, und durch die Schaffung kühler Plätze mit hohem Klimakomfort. Eine hellere (also zum Beispiel weiße statt graue oder rote) Fassade reflektiert mehr kurzweilige solare Strahlung als eine mit geringerer Albedo.

Dadurch erwärmt sie sich nicht so stark, und weniger Wärme gelangt durch die Fassade in die Innenräume.

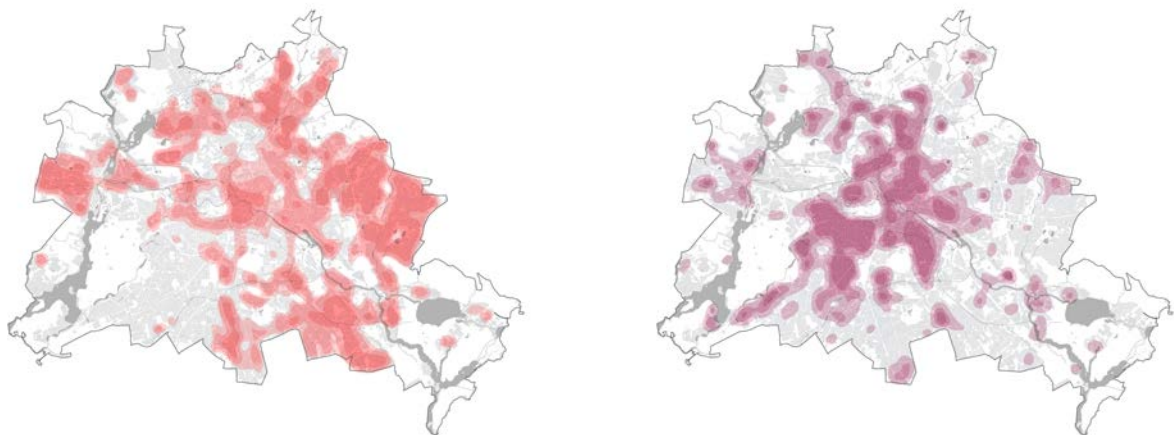
Gebäude und Freiräume tags kühl zu halten, entlastet auch die Situation bei Nacht. Um erholsamen Schlaf zu ermöglichen, ist zusätzlich Durchlüftung gefragt: Die Kaltluftentstehung über geeigneten Flächen muss dazu ebenso gefördert werden wie der Austausch dieser Kaltluft mit angrenzenden Quartieren.

Die blaue Anpassung von Freiräumen und Gebäuden zielt darauf, Wasser in Zeiten des Überschusses - etwa nach Starkregen - zurückzuhalten und vor Ort zu speichern, um es später Pflanzen, Böden und dem lokalen Wasserhaushalt zur Verfügung zu stellen (Schwammstadtprinzip).

Blau-grüne Anpassung kombiniert beides, um die reichhaltigeren Bepflanzungen bei zunehmender Hitze und Trockenheit vital zu halten und ihre Kühlleistung zu optimieren: Nur gut mit Wasser versorgte Pflanzen können viel verdunsten und damit wirkungsvoll kühlen. Unterstützt wird dadurch auch das Ziel, den Abfluss von Niederschlägen vom Kanalnetz abzukoppeln und so gegen Starkregen vorzusorgen (Handlungsansatz 5). Außerdem schaffen viele blau-grüne Maßnahmen Mehrwerte für Grünversorgung, Aufenthalts- und Erlebnisqualität, Biodiversität und Artenschutz. Sie sind ein wichtiger Beitrag zum naturschutzrechtlichen Ausgleich und können bei der Neubebauung im Zuge einer städtebaulichen Entwicklung als multifunktionale Maßnahmen angerechnet werden.

Im Bestand soll blau-grüne Anpassung bioklimatisch belastete Räume abkühlen, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu erhalten. Wo immer saniert, um- oder ausgebaut wird, sollte deshalb auch eine blau-grüne Qualifizierung geplant und umgesetzt werden.

11 Hohe, sehr hohe und höchste Hitzebelastung am Tag (links) und in der Nacht (rechts)



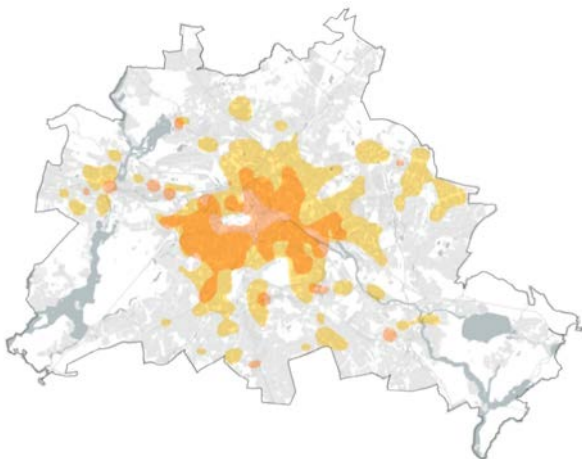
⁴ vgl. „Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse“.

Beim Neu- und Umbau größerer Siedlungsbereiche soll in die städtebauliche Gesamtplanung frühzeitig eine blau-grüne Anpassung zur Hitze- und Starkregenvorsorge und eine weitgehende Abkopplung von den Kanalnetzen⁵ integriert werden. In den Planungen zu den 16 neuen Stadtquartieren genießen diese Ziele bereits hohen Stellenwert. Sowohl beim Neu- wie auch beim Umbau von Quartieren sollten zudem die urbanen Grün- und Freiräume qualifiziert werden (siehe Handlungsansatz 3).

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse

In einer Vulnerabilitätsanalyse (siehe 3.2 Stadt und Hitze) wurden Gebiete mit hoher bis höchster Hitzebelastung bei Tag und bei Nacht mit Gebieten hoher Bevölkerungsdichte überlagert. Daraus ergeben sich die Schwerpunkträume für den blau-grünen Umbau. Am Tag hat dabei die Kühlung von Wohn- und Arbeitsplatzumfeld Priorität, bei Nacht die Kühlung in Wohngebieten.

12 Bevölkerungsdichte > 75 Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar (gelb), Arbeitsplatzdichte > 75 Arbeitsplätze je Hektar (hellorange), Überlagerung der beiden Kategorien (dunkelorange)



Räumliche Handlungskulisse

Kulisse dieses Handlungsansatzes sind die am Tag, bei Nacht oder zu beiden Zeiten thermisch belasteten Bereiche Berlins. Dazu zählen selbst weniger dicht bebaute Gebiete außerhalb der Innenstadt mit Zeilen- oder Einzelhausbebauung. Einen Gutteil der Gesamtkulisse zur Anpassung des Bestands in Stadträumen mit hoher bis höchster Hitzebelastung machen drei Gebietskategorien aus:

- Bereiche für blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung am Tag und in der Nacht
- Bereiche für blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung am Tag

- Bereiche für blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung in der Nacht
- Innerhalb dieser drei Kategorien wurde jeweils ein Schwerpunktraum ausgewiesen. In diesen – nicht nur besonders hitzebelasteten, sondern auch besonders vulnerablen – Schwerpunkträumen wohnen und arbeiten besonders viele Menschen. Kernstück sind die verdichteten Siedlungsstrukturen innerhalb des S-Bahnringes. Dazu kommen Großsiedlungen aus den 1970er- und 1980er-Jahren, in denen oft auch besonders viele alte Menschen und Kinder leben. Ein dritter Siedlungstyp sind größere Gewerbegebiete mit hoher Arbeitsplatzdichte und hohem Versiegelungsgrad.

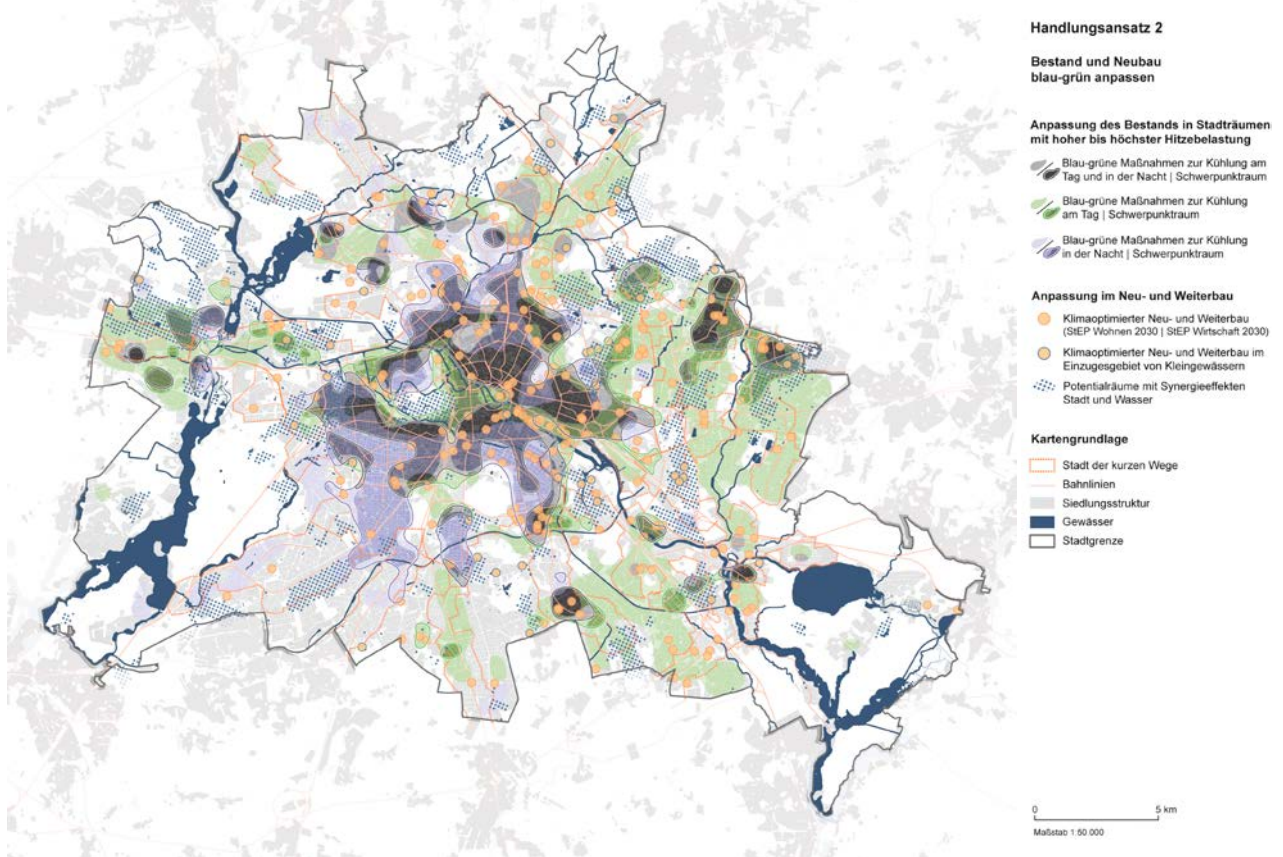
Für die Anpassung im Neu- und Weiterbau wurden dargestellt:

- die räumliche Kulisse für klimaoptimierten Neu- und Weiterbau
 Sie leitet sich aus den aktuellen Stadtentwicklungsplänen Wohnen und Wirtschaft ab. Aus dem StEP Wohnen 2030 wurden die Standorte der 16 neuen Stadtquartiere, die Wohnungsneubaustandorte ab 200 Wohneinheiten und die bestehenden Siedlungen übernommen, die mit Priorität I (Untersuchungsgebiete) und Priorität II (Prüfgebiete) weiterentwickelt werden sollen. Ein Großteil der neuen Wohnstandorte liegt innerhalb der kompakten Stadt der kurzen Wege und ist gut an S-Bahn, U-Bahn oder Straßenbahn angebunden (Handlungsansatz 1). Daneben bezieht sich der klimaoptimierte Neu- und Weiterbau auf die Entwicklungspotenziale für gewerbliche Bauflächen, die der StEP Wirtschaft 2030 ausweist.
- Beim klimaoptimierten Neu- und Weiterbau im (topografischen) Einzugsgebiet von Kleingewässern muss im Einzelfall und je nach hydrologischer Situation geprüft werden, ob die Kleingewässer im Rahmen eines Gesamtkonzepts zum Regenwassermanagement gestärkt werden können.
- Potenzialräume mit Synergieeffekten zwischen Stadt und Wasser machen einen großen Anteil an Berlins Fläche aus. Sie verteilen sich über das ganze Stadtgebiet und entsprechen den topografischen Einzugsgebieten der Kleingewässer, die in Handlungsansatz 4 erläutert werden. In diesen Räumen lassen sich durch gezieltes Regenwassermanagement erhebliche Wirkungen erzielen, um überhitzte Stadtbereiche zu kühlen (siehe Handlungsempfehlungen zu den Handlungsansätzen 2 und 4).

Ob die gezielte Verdunstung, die Versickerung oder die Stärkung des Wasserhaushalts eines Kleingewässers als Maßnahme priorisiert wird, wird im Einzelfall zu entscheiden sein. Die Ressource Regenwasser ist begrenzt. Wichtig ist es daher, dass im Rahmen der Stadtentwicklung diese unterschiedlichen Ziele frühzeitig berücksichtigt und in die Abwägung eingestellt werden.

⁵ Laut Hinweisblatt zur Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE 2021) sind bei laufenden städtebaulichen Planungsverfahren, Anträgen auf Erlaubnis (direkte Einleitung ins Oberflächengewässer) und Genehmigungen (mittelbare Einleitung in die Kanalisation) Einleitbegrenzungen zu beachten, die sich an „natürlichen“ Gebietsabflüssen (ohne Versiegelung) orientieren.

13 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 2: Bestand und Neubau blau-grün anpassen



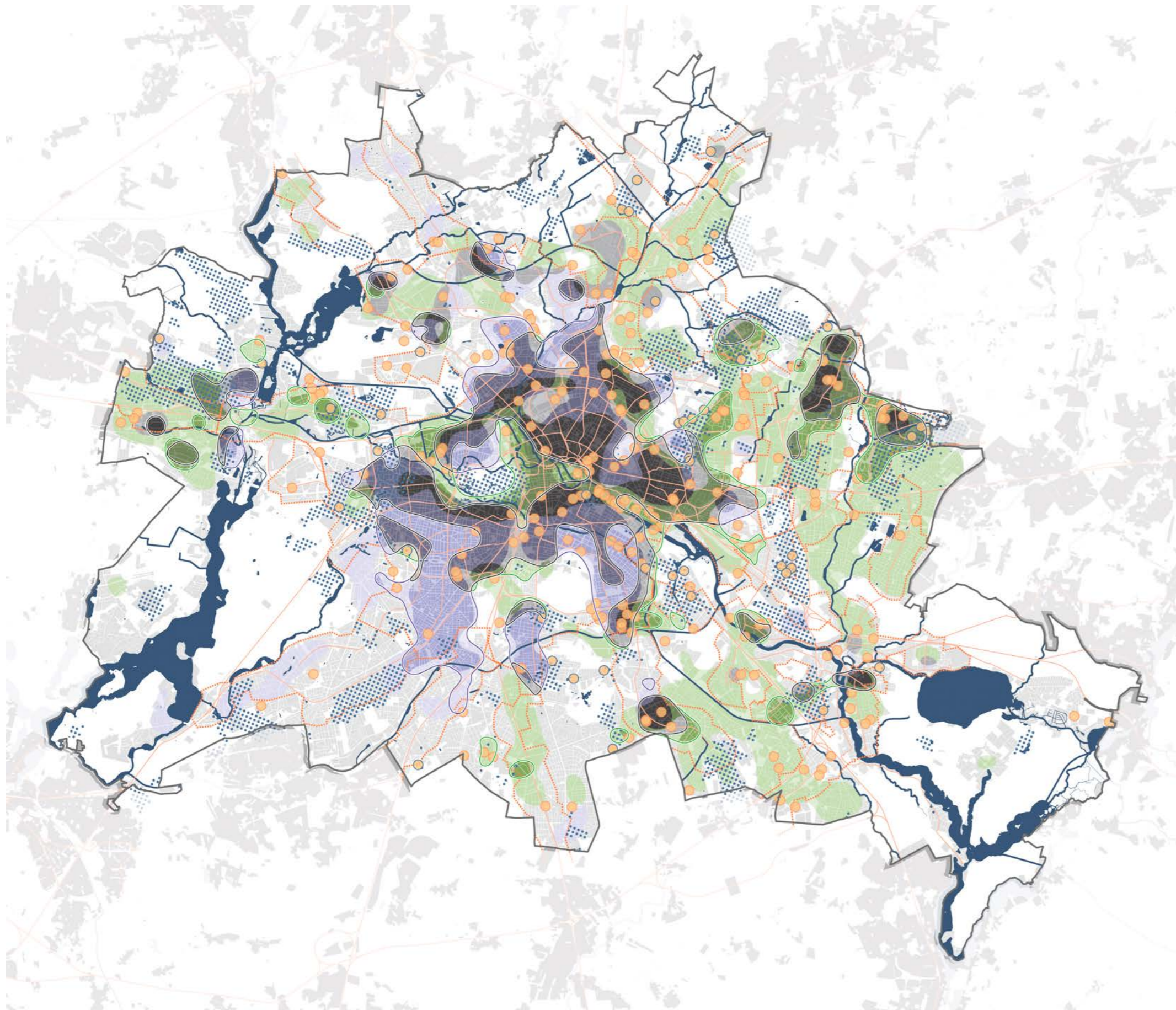
Grundsätzlich gelten die blau-grünen Maßnahmen zur Anpassung auch für Einzelbauvorhaben im Bestand. Dafür sind andere Maßnahmen, die auf eine Verbesserung der stadtklimatischen Situation zielen, als im Neubau geeignet. Möglichkeiten, solche Maßnahmen umzusetzen, ergeben sich unter anderem durch die Förderprogramme der Städ

tebauförderung. Für den umfassenden Umbau (auch von Straßen) gelten zudem die Vorgaben zur Begrenzung der Regenwassereinleitung (siehe Kapitel Instrumente).

Ufernutzung für alle ermöglichen






Mitte - Holzmarkt
 © Till Budde






Handlungsansatz 2

Bestand und Neubau blau-grün anpassen

Anpassung des Bestands in Stadträumen mit hoher bis höchster Hitzebelastung

-  Blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung am Tag und in der Nacht | Schwerpunkttraum
-  Blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung am Tag | Schwerpunkttraum
-  Blau-grüne Maßnahmen zur Kühlung in der Nacht | Schwerpunkttraum

Anpassung im Neu- und Weiterbau

-  Klimaoptimierter Neu- und Weiterbau (StEP Wohnen 2030 | StEP Wirtschaft 2030)
-  Klimaoptimierter Neu- und Weiterbau im Einzugesgebiet von Kleingewässern
-  Potentialräume mit Synergieeffekten Stadt und Wasser




Kartengrundlage

-  Stadt der kurzen Wege
-  Bahnlinien
-  Siedlungsstruktur
-  Gewässer
-  Stadtgrenze

0 5 km
 Maßstab 1:50.000

Handlungsempfehlungen

Piktogramme geben an, für welche Situation die Empfehlungen gelten:

-  bei Tag
-  bei Nacht
-  bei Tag und Nacht



Für Durchlüftung sorgen im Quartier Parks, Grünanlagen, Straßen und Wege. Im einzelnen Block und auf dem Grundstück tun das halböffentliche Siedlungsgrün, Vorgärten und Höfe. Beides soll verstärkt Beachtung finden. Die Luftzirkulation und den Luftaustausch mit angrenzenden Grünflächen zu fördern, kann zu ihrer Kühlung beitragen. Die Wirkung hängt jedoch vom Umfeld ab. Gibt es dort nur stark versiegelte Flächen wie Straßen, die selbst warme Luft produzieren, entsteht kein Temperaturgefälle und damit auch keine Zirkulation. Offene Hofeinfahrten und Baulücken können den Luftaustausch aber erleichtern, solange es in der Nachbarschaft kühlere Flächen gibt; Mauern und andere Hindernisse schränken ihn dagegen ein. Wo immer innere Stadtflagen dicht bebaut werden, sollte eine gute Durchlüftung berücksichtigt werden.



Oberflächen zu verschatten ist eine wirksame Maßnahme, um am Tag zu kühlen. Erreicht wird das vor allem durch Baumpflanzungen in öffentlichen Räumen. Plätze, Straßen, Sammelstellplätze, Pocket-Parks und halböffentliche Grünflächen sollen daher bei Neubau oder Sanierung klimaoptimiert, und das heißt: mit beschatteten Plätzen und Wegen ausgestattet werden. An sonnigen heißen Tagen tragen vor allem standortgerechte Bäume (als Haine, Alleen, in Reihen oder einzeln gepflanzt) und Sträucher dazu bei, Grünflächen zu kühlen. Wichtig für die Aufenthaltsqualität sind außerdem beschattete Ruhe-, Bewegungs- und Spielbereiche (auch Wasserspiel) und genügend attraktive Sitzgelegenheiten im Schatten.



Auch auf privaten Grundstücken sollen Baumpflanzungen und begrünte Fassaden und Dächer für Schatten sorgen. In Gewerbegebieten stellen besonders die großen Dachflä-

Für Starkregen vorsorgen

Wedding - Panke-Nordhafen Vorbecken

© Till Budde



chen ein erhebliches Anpassungspotenzial dar. Empfehlungen, wie Bäume positioniert sein sollten und wie unterschiedliche Gebäudebepflanzungen wirken, liefert der StEP Klima KONKRET. Auch bauliche Maßnahmen am und um das Gebäude können für Schatten und mehr Aufenthaltsqualität sorgen. Terrassen und begrünte Innenhöfe erleichtern es, zwischen Innen und Außen zu wechseln. Auf die Gebäudestellung und die Ausrichtung der Fenster zu achten, ebnet im Neu- und Weiterbau den Weg, eine Verschattung durch die baulichen Anlagen zu erzielen.



Entsiegeln und Begrünen wirkt dem Wärmeinseleffekt ebenso entgegen wie dem Abfluss des Regenwassers. Je nach Ausführung sind begrünte Frei- und Gebäudeflächen auch hilfreich als Retentionsräume, indem sie Wasser speichern und verdunsten, das Durchlüften erleichtern oder Schatten spenden. Um diese Multifunktionalität zu nutzen, sollen Flächen wo immer möglich (teil-)entsiegelt und begrünt werden.



Das Verdunsten von Wasser soll gefördert werden, um die Stadt zu kühlen. Wesentlich dafür ist es, den Anteil an feuchten Vegetationsflächen (Urban Wetlands) zu erhöhen. Ihre verdunstungsaktiven Böden und Pflanzen sichern und steigern bei anhaltender Hitze den Kühleffekt. Verdunstungsbeete, Baumrigolen und Tiefbeete (mit und ohne zusätzliches Speicherelement) oder Versickerungsmulden mit und ohne Rigolen sind kombinierte Lösungen aus Speicher und Bepflanzung für Frei- und Verkehrsflächen.⁶ Für Gebäude eignen sich unter anderem intensive Dachbegrünungen, (extensiv) begrünte Retentionsdächer und Zisternen mit Bewässerungssteuerung (etwa um Fassaden- und anderes Grün zu bewässern).⁷



Freiflächen, Fassaden, Dächer und unterbaute Flächen wie Tiefgaragen sollen begrünt werden, um Retentionsräume zu schaffen und das Verdunsten und Kühlen zu fördern. Für ein hohes Rückhaltepotenzial an Regenwasser sollte die durchwurzelbare Substratschicht der Dachbegrünung mindestens 15 Zentimeter stark sein. Optimale Leistung erbringen grüne Retentionsdächer mit zusätzlichen Wasserspeichern. Dabei schließen sich Begrünung, Regenwasserrückhaltung und Photovoltaik auf Dächern nicht gegenseitig aus. Es gibt bereits technische Lösungen zur Kombination. Zum Teil ergeben sich sogar Synergien – etwa, weil sich die Lebensdauer von Photovoltaik auf Gründächern erhöht. Für unterbaute Flächen wird eine Substratstärke von mindestens 80 Zentimeter empfohlen, um eine vielfältige Bepflanzung zu ermöglichen.



Wer in dichter Bebauung ohne private Freiflächen und Gärten lebt, braucht wohltuende Orte im Umfeld, um sich tags im Freien zu erholen und abzukühlen. Solche Klimakomfortplätze sollten bevorzugt in Zentren und im unmittelbaren Umfeld von Wohn-, Arbeits-, Bildungs-, Gesundheitsstätten und weiteren öffentlichen Standorten entwickelt werden. Dafür eignen sich schattige, attraktive Aufenthaltsbereiche mit Sitzgelegenheiten im Grünen: begrünte Stadtplätze, Pocket-Parks aber auch Plätze an Gewässern, Wasserspielen und Brunnen.

Regenrückhaltung und -versickerung Charlottenburg - Olivar Platz

© Till Budde



Klimakomfortplätze sollen auch auf privaten Grundstücken entstehen, etwa als begrünte Höfe und Vorgärten in der Blockrandbebauung, als nutzbares Gemeinschaftsgrün in Großsiedlungen und in der Zeilenbebauung oder als grüne Pausenräume nahe der Arbeitsstätte. Überschilderte, aber weitgehend offene Außenräume wie Laubengänge oder berankte Pergolen schaffen kühle Räume von hoher Nutzungsqualität am Übergang zwischen Gebäude und Freifläche.



Wo immer möglich sollen durch grundstücks- und eigen-tumsübergreifende Kooperationen in hitzebelasteten Stadträumen qualitätsvolle Plätze und Räume mit hohem Klimakomfort entwickelt werden, die zugleich für Durchlüftung sorgen. Dazu zählen grüne Höfe, Gärten, Gemeinschaftsgrün und Dachlandschaften, die (zum Beispiel für Urban Gardening) allgemein nutzbar sind, sowie grüne

⁶ Der Einsatz von Urban Wetland-Elementen in Neubaugebieten wird u. a. im Schumacher Quartier in Reinickendorf erprobt.

⁷ Vgl. KURAS Maßnahmensteckbriefe (<http://www.kuras-projekt.de/index.php?id=78>) und Wissensbericht 2020 Blue-Green-Street (<https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/>)

Wege um und zwischen Bildungs-, Gemeinschafts- und Sporteinrichtungen. Hängen diese Flächen zusammen, kumuliert sich ihre Wirkung und der erzielte Ausgleich.



An zentralen Orten im öffentlichen Raum Wasserspiele, Sprühnebelbrunnen und Trinkbrunnen aufzustellen und zu betreiben, dient der physiologischen Entlastung. Das Trinkbrunnenbauprogramm⁸ des Landes ist ein wichtiger Baustein dafür. Trinkwasserstationen im öffentlichen Raum stellen – genau wie die Stationen der Initiative Refill Deutschland – auch außerhalb gastronomischer Angebote Wasser zur Verfügung. Die Schwerpunkträume der Hitzebelastung sollen als planerische Hinweise für die Standortsuche und eine mögliche Ausweitung des Programms genutzt werden.

Bewegtes Wasser kühlt besonders gut. Deshalb eignen sich Brunnen und Wasserspiele mit Fontänen oder Sprühnebeln, um auf Stadtplätzen für zusätzliche Abkühlung zu sorgen. Sie sind zugleich Gestaltungselemente, die die Aufenthaltsqualität deutlich steigern.



Rückstrahlen/Albedo: Für Wege, Fassaden und Ausstattungselemente helle Materialien zu verwenden, erhöht die Rückstrahlung und verhindert, dass sich befestigte Oberflächen zu sehr erwärmen (Albedo-Effekt). Dunkle Oberflächen absorbieren dagegen die Sonneneinstrahlung zu einem guten Teil. Sie heizen sich stark auf und werden zum Wärmespeicher. Nachts geben sie Wärme ab und verstärken so den Wärmeineffekt. Am Tag führt der Albedo-Effekt allerdings auch zur Erhöhung der Außentemperatur auf Straßen und Plätzen.

Der Solar Reflectance Index (SRI) berücksichtigt neben der Albedo auch die Abwärme einer Fläche. Albedo und SRI lassen sich auf vielen Oberflächen in der Stadt erhöhen: auf Dächern, Fassaden, Plätzen und Straßen.⁹ Studien bestätigen die Wirksamkeit, um den nächtlichen Wärmeineffekt zu reduzieren.¹⁰ Solche Maßnahmen sind kostengünstig und können im Neubau, aber auch bei Umbau und Sanierung im Bestand realisiert werden. Hinweise, wie sich

die Rückstrahlung von Dächern und Fassaden verbessern lässt, finden sich im StEP Klima KONKRET.¹¹



In der Nacht müssen vor allem Wohngebiete und Einrichtungen mit vielen Übernachtungsgästen (wie Krankenhäuser, Heime oder Hotelanlagen) gekühlt werden. Hier gilt es vor allem, Ausstattung und Gestaltung der Freiräume so zu optimieren, dass lokale Kaltluftentstehungsprozesse genutzt, aktiviert und unterstützt werden. Die größte Wirkung zeigen in hitzebelasteten Stadtbereichen viele, gut verteilte Frei- und Grünflächen ab einem Hektar Größe, auf denen abends und nachts Kaltluft entstehen kann. Diese kühle Luft breitet sich bodennah aus und kann unter günstigen Bedingungen bis zu 300 Meter weit im umliegenden Siedlungsgebiet zu einer Abkühlung führen.

Voraussetzungen dafür sind (a) eine Gestaltung mit vorwiegend niedrigem Bewuchs wie Rasen, Wiesen, Stauden, bodendeckenden Gehölzen oder Gartenkulturen und (b) günstige Bedingungen für den Austausch zwischen Grünfläche und Siedlungsbereich. Großflächige dichte Baumpflanzungen verhindern, dass nachts Wärme abgestrahlt wird. Sie kühlen daher bei Nacht weniger. Dichte Hecken können die bodennahe Ausbreitung der Kaltluft bremsen.



Um die nächtliche Hitze im Gebäude zu verringern, ist es ausschlaggebend, den Hitzeeintrag am Tag zu vermeiden. Albedo und Verschattung alleine reichen dafür mitunter nicht aus. Deshalb sollten Wohnräume in den Nacht- und frühen Morgenstunden gut durchlüftet werden.

Die qualifizierte Entwicklung der Grünflächen (Handlungsansatz 3), die Aktivierung der Synergien zwischen Stadt und Wasser, beispielsweise durch eine optimierte Versorgung der Kleingewässer mit unbelastetem Regenwasser (Handlungsansatz 4) und die Starkregenvorsorge durch Notwasserwege und schadlose Retention an der Oberfläche (Handlungsansatz 5) sind weitere Maßnahmenbündel, die mit der blau-grünen Anpassung unterstützt werden sollen.

8 Mit dem Beschluss des Abgeordnetenhauses vom 7.7.2020 zur Blue Community setzt Berlin das im Jahr 2018 gestartete erfolgreiche Aktionsprogramm zur Aufstellung von Trinkwasserbrunnen und Wasserspendern 2020 und 2021 fort. Mittlerweile sind 149 öffentliche Trinkwasserbrunnen in Betrieb genommen worden, von denen 105 aus dem Aktionsprogramm finanziert wurden. Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit den Berliner Wasserbetrieben. <https://www.bwb.de/de/trinkbrunnen.php>

9 Eigenschaften für eine klimasensible Auswahl von Oberflächenmaterialien und deren Farben wurden im Rahmen des Projekts KLIQ - Klimafolgenanpassung innerstädtischer hochverdichteter Quartiere in Hamburg aufgearbeitet: Kruse & Rodríguez Castillejos 2017: 79 f.

10 zum Beispiel DWD 2015

11 Details zur Optimierung von Anpassungsmaßnahmen auf dem Grundstück und den Gebäuden finden sich v. a. im Kapitel 5 des StEP Klima KONKRET.

HANDLUNGSANSATZ 3: GRÜN- UND FREIRÄUME FÜR MEHR KÜHLUNG KLIMAOPTIMIEREN

Berlins Parks, Grünanlagen, Kleingärten, Uferzonen, Spielplätze, Gärten und Gemeinschaftsgrün, Landwirtschafts- und Kulturflächen und seine Wälder sind für Klimaschutz und -anpassung in dreierlei Hinsicht entscheidend:

- Kühle Orte im Grünen entlasten die Bevölkerung tags von der Hitze und dienen der Erholung. Dafür müssen Grün- und Freiräume klimaoptimiert ausgestattet sein: mit Schatten spendenden Bäumen, einer differenzierten und (wie in Urban Wetlands) gut mit Wasser versorgten Vegetation und mit Gehölzarten, die klimatisch geeignet sind. Weite, offene Freiräume ohne Baumbestand bringen bei Hitze kaum Entlastung. Die ungehindert einstrahlende Sonne kann sie stark erhitzen. Wiesen und Rasenflächen verdunsten nach längeren Hitzeperioden weniger Wasser. Gleichwohl können sie Bedeutung für die Hitzeentlastung bei Nacht haben.
- Um nachts zu kühlen, braucht es andere Freiraumstrukturen. Offenheit ist nötig, damit Kaltluft und mit ihr ein thermisch bedingter Luftaustausch entstehen kann.¹² Größere Grün- und Freiräume mit wenig hochgewachsener Vegetation versorgen die Stadt so in den Abend- und Nachtstunden mit kühler Frischluft. Zu diesen Räumen gehören Äcker, Grünland und andere Landwirtschaftsflächen genauso wie Grünflächen mit hohem Rasen- oder Wiesenanteil.
- Alle Grün- und Freiraumelemente in Stadt und Landschaft binden und speichern das klimaschädliche CO₂. Das gilt für Moore und Feuchtwiesen, aber auch für Wälder, urbanes Grün und Stadtbäume. Durch ihre Qualifizierung lassen sich große Effekte¹³ für den Klimaschutz erzielen.

Ziel ist es, alle drei Funktionen zu entwickeln und fein aufeinander abzustimmen. Sie sollen zum Tragen kommen, ohne sich gegenseitig zu behindern. Grün- und Freiräume sind wirkungs-, aber auch anspruchsvollste Elemente der Klimaanpassung. Nur eine zielgerichtete Kombination und Positionierung von Maßnahmen erlaubt es, für jede Situation, also bei Tag und bei Nacht, die optimale Wirkung zu erzielen. Damit wird zugleich die Aufenthalts- und Erholungsfunktion der Freiräume ausgebaut und die Lebensqualität in Berlin gesichert.

Ein Ansatz, zwei Handlungskulissen

Die Fähigkeit, CO₂ zu speichern, zeichnet alle grünpfropften Freiräume und Vegetationselemente aus. Im Fokus stehen damit die Entlastung bei Tag und die Kühlung bei Nacht.¹⁴ Die beiden unterschiedlichen Wirkungen bedingen eine doppelte Handlungskulisse:

- Die Handlungskulisse Tag identifiziert Freiflächen, die den Menschen tags bereits eine kühle Aufenthaltsalternative bieten, und solche, die dafür noch zu qualifizieren sind.
- In der Handlungskulisse Nacht sind Grün- und Freiflächen dargestellt, die einzelne überhitzte Stadtbereiche durch den Zustrom nächtlicher Kaltluft abkühlen oder zumindest abkühlen könnten, würden nicht Mauern und andere Barrieren diese Wirkung schmälern.

Zwei Beispiele machen deutlich, wie unterschiedlich ein und dieselbe Freifläche bei Tag und bei Nacht wirken kann. Die kaum beschatteten Rasen- und Wiesenflächen des Tempelhofer Felds können sich tags erheblich erwärmen. In den Abend- und Nachtstunden kühlen sie allerdings rasch ab. So entsteht Kaltluft, die das bebaute Umfeld kühlt – allerdings in einem Radius von wenigen 100 Metern. Im

14 Defiziträume der Erreichbarkeit von bioklimatischen Entlastungsräumen (links), Grün- und Freiflächen mit Potenzial zur Mehrfachnutzung (rechts)

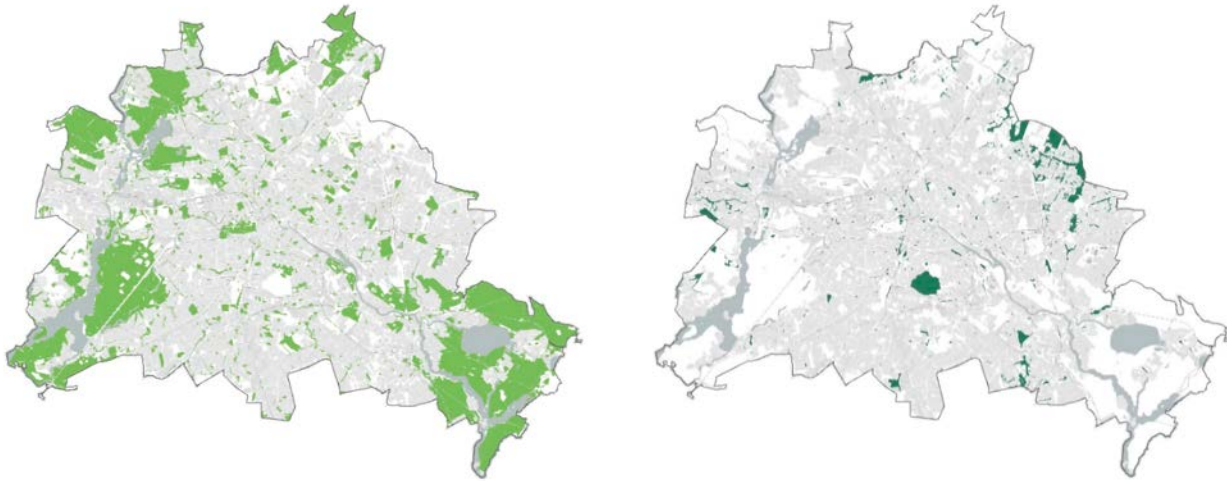


¹² vgl. SenStadtUm, 2016: Umweltatlas Berlin. 04.11 Klimamodell Berlin - Planungshinweise Stadtklima 2015.

¹³ Potenziale der CO₂-Speicherung hat ein Forschungsprojekt im Umweltentlastungsprogramm II mit dem Titel „Berlin Berliner Moorböden im Klimawandel - Entwicklung einer Anpassungsstrategie zur Sicherung ihrer Ökosystemleistungen“ (HUB, 2015) untersucht.

¹⁴ Dabei wurde die gegenwärtige Siedlungsstruktur zugrunde gelegt. Im Falle einer baulichen Entwicklung gemäß FNP sollten eine Berücksichtigung der Klimafunktionen erfolgen und klimaverträgliche Lösungen angestrebt werden.

15 Grün- und Freiräume mit (links) und ohne (rechts) bioklimatische Entlastungsfunktion am Tag



Tiergarten wechseln offene Flächen mit waldartigen Gehölzbereichen und Hainen. Tags gibt es viele schattige und damit kühle Orte, nachts entsteht über den offenen Wiesen Kaltluft. In einem so gestalteten Park herrschen sowohl in den Tages- als auch in den Nachtstunden kühlere Temperaturen als in der bebauten Umgebung.

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse Tag

Damit Grün- und Freiräume die Stadt und ihre Bewohnerinnen und Bewohner bei Tag bioklimatisch entlasten können, sind zwei Dinge wichtig:

- Die Flächen müssen öffentlich zugänglich und von Wohn- und Arbeitsorten aus gut zu erreichen sein.
- Ihre Ausstattung sollte sich für einen längeren Aufenthalt eignen und schattige Wege, Sitz- und Spielgelegenheiten, schattige Rasen- und Wiesenflächen, Wasserplätze und Wasserflächen bieten – als Orte, an denen sich die Menschen abkühlen können.

Die Handlungskulisse Tag setzt sich aus drei Arten von Grün- und Freiräumen zusammen:

- öffentlich zugängliche Parks und Grünanlagen
- Waldflächen (die in der Regel durchweg öffentlich zugänglich sind)
- Freiräume, die aufgrund ihrer Nutzung oder Zweckbestimmung nur eingeschränkt zugänglich sind. Dazu zählen Sportflächen, Campusgelände und institutionelle Freiräume, die im Sinne einer Mehrfachnutzung zeitweise als kühlende Freiräume dienen könnten.

Kleingartenanlagen nehmen eine Sonderstellung ein. Sie sind öffentlich zugänglich und haben Potenzial für eine bessere Vernetzung mit den Quartieren und für Angebote zum Aufenthalt an heißen Tagen. Sie sind deshalb als eigene Kulisse ausgewiesen.

Um festzustellen, welche Grün- und Freiflächen bereits gut mit kühlender, Schatten spendender Vegetation ausgestattet sind und welche nicht, wurde ihre bioklimatische Wirkung untersucht. Die Bewertung basiert auf der bioklimati-

schen Belastung am Tag aus der Klimaprognose.¹⁵

Mittels Erreichbarkeitsanalyse wurden zudem alle Bereiche ermittelt, in denen selbst Ältere, Familien mit Kleinkindern und andere langsamere und mobilitätseingeschränkte Menschen kühle, schattige Orte in öffentlichen Parks und Grünanlagen in angemessener Zeit zu Fuß erreichen können.¹⁶

Räumliche Handlungskulisse Tag: Klimaaoptimierte Grün- und Freiräume zur bioklimatischen Entlastung

In der Handlungskulisse Tag sind vier Kategorien von Grün- und Freiräumen dargestellt, die für eine bioklimatische Entlastung relevant sind:

- Grün- und Waldflächen mit bioklimatischer Entlastungsfunktion. Dazu zählen die frei zugänglichen Wälder, öffentlichen Parks, Friedhöfe und Grünanlagen ab 0,5 Hektar, in denen Gehölze und offene Wiesen bereits so gut verteilt sind, dass sie die Bevölkerung tags von der Hitze entlasten.¹⁷
- Grünflächen mit bioklimatischem Aufwertungspotenzial. Diese Kategorie umfasst Parks und Grünanlagen mit unzureichender Ausstattung. Sie können – weil Bäume, Sträucher und/oder Wasser fehlen – ihre Entlastungsaufgabe bei Hitze noch nicht voll erfüllen. Diese Flächen sind die großen Potenzialräume für den Tag.
- Kleingartenanlagen über 0,5 Hektar

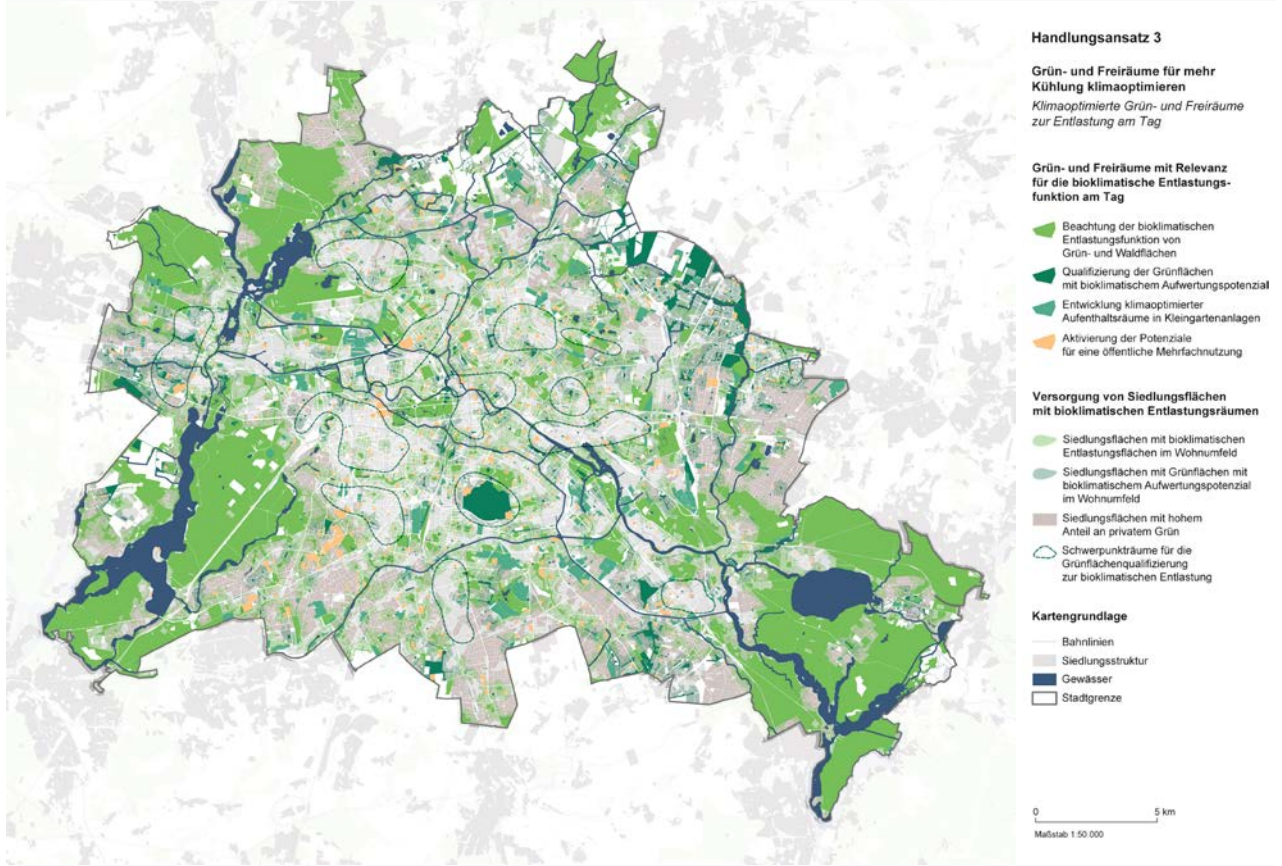
¹⁵ Die Bewertung ist Ergebnis aus der Klimaprognose. Quelle: GEO-NET, 2021: Technische Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den StEP Klima Berlin 2.0. GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Juni 2021

¹⁶ Bei einer Zeit von sechs Minuten und einer Gehgeschwindigkeit von 3,5 Kilometer pro Stunde ergibt sich dafür eine maximale Entfernung von 350 Metern (bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Senioren als Fußgänger bzw. Referenzwerte aus diversen Publikationen (Auswahl): Klimaanpassungskonzept „Hitze“, Freiburg, 2019; Fachplanung Hitzeminderung, Stadt Zürich, 2020.)

Da bei der Erreichbarkeit von entlastenden Grünräumen an heißen Tagen insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen im Fokus stehen, wird in der zugrundeliegenden Erreichbarkeitsanalyse von einer geringeren Geschwindigkeit und dementsprechend auch von einer geringeren Entfernung als in Versorgungsanalysen ausgegangen.

¹⁷ Landwirtschaftliche und sonstige Kulturlflächen werden in der Tagkulisse nicht betrachtet, da sie meist wenig Schatten bieten und sich an heißen Tagen stark aufheizen können. Einzelne, besonders gehölzreiche Flächen können jedoch ebenfalls bioklimatisch entlastend wirken.

16 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 3 (Tag): Klimaaoptimierte Grün und Freiräume zur Entlastung am Tag



Weil es dort meist wenige höhere Bäume gibt, die Schatten spenden, können Kleingartenanlagen tags zu den hitzebelasteten Orten gehören. Mit einer klimaaoptimierten Gestaltung der öffentlich zugänglichen Gemeinschafts- und Erschließungsflächen bietet sich für mehr Menschen ein freiräumlich nutzbares Potenzial.

- Flächen mit Potenzial für eine öffentliche freiraumbezogene Mehrfachnutzung
Das sind Räume wie Schulhöfe, Sportanlagen oder Freibäder, die meist nur gegen Entgelt oder nur für Vereinsmitglieder oder Schulangehörige zugänglich sind, aber sehr wohl Potenzial hätten, zeitweilig für mehr Menschen bioklimatisch entlastend zu wirken.

Der Plan zeigt daneben, welche Siedlungsflächen wie mit bioklimatischen Entlastungsräumen versorgt sind. Er unterscheidet:

- Siedlungsflächen mit bioklimatischen Entlastungsflächen im Wohnumfeld
Das sind jene Bereiche der Stadt, in denen bereits heute Personen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind, kühle Grünräume in angemessener Zeit zu Fuß erreichen können.
- Siedlungsflächen mit Grünflächen mit bioklimatischem Aufwertungspotenzial im Wohnumfeld
Es handelt sich um Bereiche, in denen Grünflächen zwar erreichbar sind, diese jedoch erst aufgewertet werden müssen, um ihr bioklimatisches Entlastungspotenzial zu

entfalten. Es sind damit genau die Bereiche, die von einer Aufwertung der Grünflächen profitieren.

- Siedlungsflächen mit hohem Anteil an privatem Grün
Sie finden sich überwiegend in der aufgelockerten Stadt und zwischen den städtischen Korridoren und haben ein hohes Potenzial für Hitzeresistenz und -entlastung, solange die dort verfügbaren Freiflächen grün gestaltet werden.
- Schwerpunkträume für die Grünflächenqualifizierung zur bioklimatischen Entlastung
Darunter fallen alle Bereiche, in denen mobilitätseingeschränkte Bevölkerungsgruppen eingeschränkte Möglichkeit haben, in angemessener Zeit entlastende kühle Orte im Grünen zu erreichen. Hier ist es wichtig, vorhandene Grünflächen im Sinne der Hitzevorsorge umzugestalten. Dabei müssen im Einzelfall die Belange von Denkmalschutz, Naturschutz und Barrierefreiheit abgewogen werden.

Handlungsempfehlungen zur Entlastung am Tag

- Die bioklimatische Entlastungsfunktion von Grün- und Waldflächen ist in der baulichen Entwicklung zu beachten. Diese Flächen sind - vor allem durch hitzeresiliente Gestaltung - an den Klimawandel anzupassen. Zu einer solchen Gestaltung gehört eine angemessene Artenauswahl und -zusammensetzung der Bepflanzungen. Ebenso wichtig ist eine gute Wasserversorgung gerade des urbanen Grüns (Ausstattung klimaaoptimieren, be







Handlungsansatz 3





Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren

Klimaoptimierte Grün- und Freiräume zur Entlastung am Tag

Grün- und Freiräume mit Relevanz für die bioklimatische Entlastungsfunktion am Tag

-  Beachtung der bioklimatischen Entlastungsfunktion von Grün- und Waldflächen
-  Qualifizierung der Grünflächen mit bioklimatischem Aufwertungspotenzial
-  Entwicklung klimaoptimierter Aufenthaltsräume in Kleingartenanlagen
-  Aktivierung der Potenziale für eine öffentliche Mehrfachnutzung

Versorgung von Siedlungsflächen mit bioklimatischen Entlastungsräumen

-  Siedlungsflächen mit bioklimatischen Entlastungsflächen im Wohnumfeld
-  Siedlungsflächen mit Grünflächen mit bioklimatischem Aufwertungspotenzial im Wohnumfeld
-  Siedlungsflächen mit hohem Anteil an privatem Grün
-  Schwerpunkträume für die Grünflächenqualifizierung zur bioklimatischen Entlastung

Kartengrundlage

-  Bahnlinien
-  Siedlungsstruktur
-  Gewässer
-  Stadtgrenze

0  5 km
Maßstab 1:50.000

wässern). Zudem gilt es abzuwägen, was mit Naturschutz, gestalterischen Überlegungen und Nutzungsansprüchen vereinbar ist.

- Um ihre klimatische Entlastungsfunktion zu qualifizieren, sollen Grünflächen mit Schatten spendenden Bäumen, Rasenflächen und Wiesen, wasserversorgten Vegetationsflächen oder Gewässern und Wasserelementen ausgestattet werden. Das stärkt die Aufenthaltsqualität und bringt zugleich die Biodiversität voran. Angestrebt werden sollten Synergien durch ein gemeinsames Regenwassermanagement mit benachbarten bebauten Grundstücken und Verkehrsflächen. Ziel ist es, unbelastetes Regenwasser zurückzuhalten, zu sammeln und den Bepflanzungen und dem lokalen Wasserhaushalt zuzuführen (Handlungsansätze 4 und 5). Damit kann die Vegetation in Hitzeperioden besser mit Wasser versorgt werden.
- In der Stadt gibt es viele Grün- und Freiflächen, die mehrfach genutzt werden könnten und oft hervorragend klimatisch ausgestattet sind. Sie systematisch zu öffnen und mehrfach zu nutzen, kann ein kleinräumiger, aber wirkungsvoller Baustein im Gesamtsystem der bioklimatischen Entlastung sein. Die Freiflächen von Oberschulen werden an etwa 180 Tagen im Jahr nicht für den Schulbetrieb genutzt. Feiertage und Wochenenden sind da noch gar nicht eingerechnet. In diesen Zeiten könnten sie zu Aufenthaltsorten für die Nachbarschaft werden und einen Beitrag zur Stadt der kurzen Wege leisten. Grundschulen könnten außerhalb des Ganztagsbetriebs und an Wochenenden ebenfalls einbezogen werden.
- In Kleingartenanlagen sollen (soweit nicht schon vorhanden) öffentlich nutzbare Wege geschaffen und diese Wege genau wie weitere Teilbereiche für die Allgemeinheit klimaoptimiert gestaltet werden. Dazu gehört, diese Räume mit Bänken und anderen Sitzgelegenheiten und mit Schatten spendenden Bäumen auszustatten und sie mit den umliegenden Quartieren zu vernetzen (Ausstattung klimaoptimieren). So werden auch sie Teil des Entlastungssystems. Zusätzlich werden Maßnahmen empfohlen, die auf den Parzellen eine zu starke Erwärmung am Tag verhindern (wie Dachbegrünung und zusätzliches vertikales Grün).
- Um allen Bevölkerungsgruppen Zugang zu Entlastungsräumen zu ermöglichen, sollen diese in zumutbarer Zeit zu Fuß erreichbar sein – und das möglichst im Schatten. Auf allen Siedlungsflächen mit bioklimatischen Entlastungsflächen im Wohnumfeld steht daher die Qualifizierung der Zuwege im Vordergrund. An erster Stelle geht es um Schatten spendende Bäume und eine einladende Gestaltung der Wege.
- In den Schwerpunkträumen für die Freiraumqualifizierung zur bioklimatischen Entlastung sollen mit Priorität höhere Freiraum- und Aufenthaltsqualitäten verwirklicht werden – durch Verschattung, Verdunstung und die Aufwertung von Gewässern. Im Fokus steht auch, die Entlastungsflächen mit kleinen schattigen Klimakomfort

plätzen an Straßen und Wegen zu vernetzen.

- In Siedlungsbereichen mit hohem Anteil an privatem Grün gilt es vorzusorgen, und bei baulichen Entwicklungen ausreichende Grünstrukturen und eine gute Durchlüftung zu berücksichtigen (siehe Empfehlungen zum Handlungsansatz 2).

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse Nacht

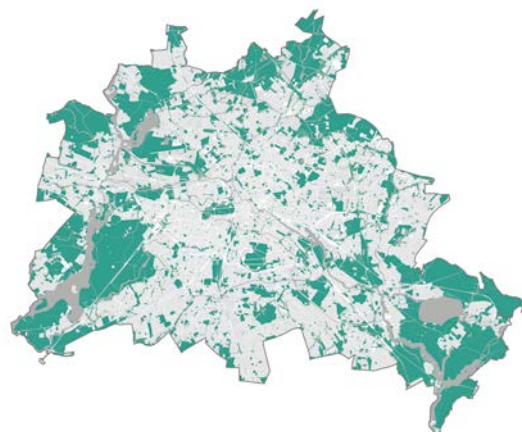
Für die Entlastung bei Nacht sind neben dem großräumigen Luftaustauschsystem Berlins insbesondere die kaltluftbeeinflussten Siedlungsräume und die vielen Grünflächen bedeutsam.

Sie sind die kleinsten Mosaiksteine des Berliner Luftaustausches, addieren sich aber zu einer nicht zu unterschätzenden Wirkung. Gerade Pocket-Parks können lokal zur nächtlichen Abkühlung des Wohnumfelds beitragen.

Zum Luftaustauschsystem liegen umfassende Daten vor. Sie wurden für die Klimaanalyse 2015 erhoben und sind in der Planungshinweiskarte Klima 2015¹⁸ des Umweltatlas Berlin dokumentiert. Diese Grundlage ist auch für die Handlungskulisse der nächtlichen Kühlung relevant.

Die vielen kleinen und großen Grünflächen und stark durchgrünten Siedlungsräume sind wesentlich, um die Stadt ab den Abendstunden mit kühlender Frischluft zu versorgen.¹⁹

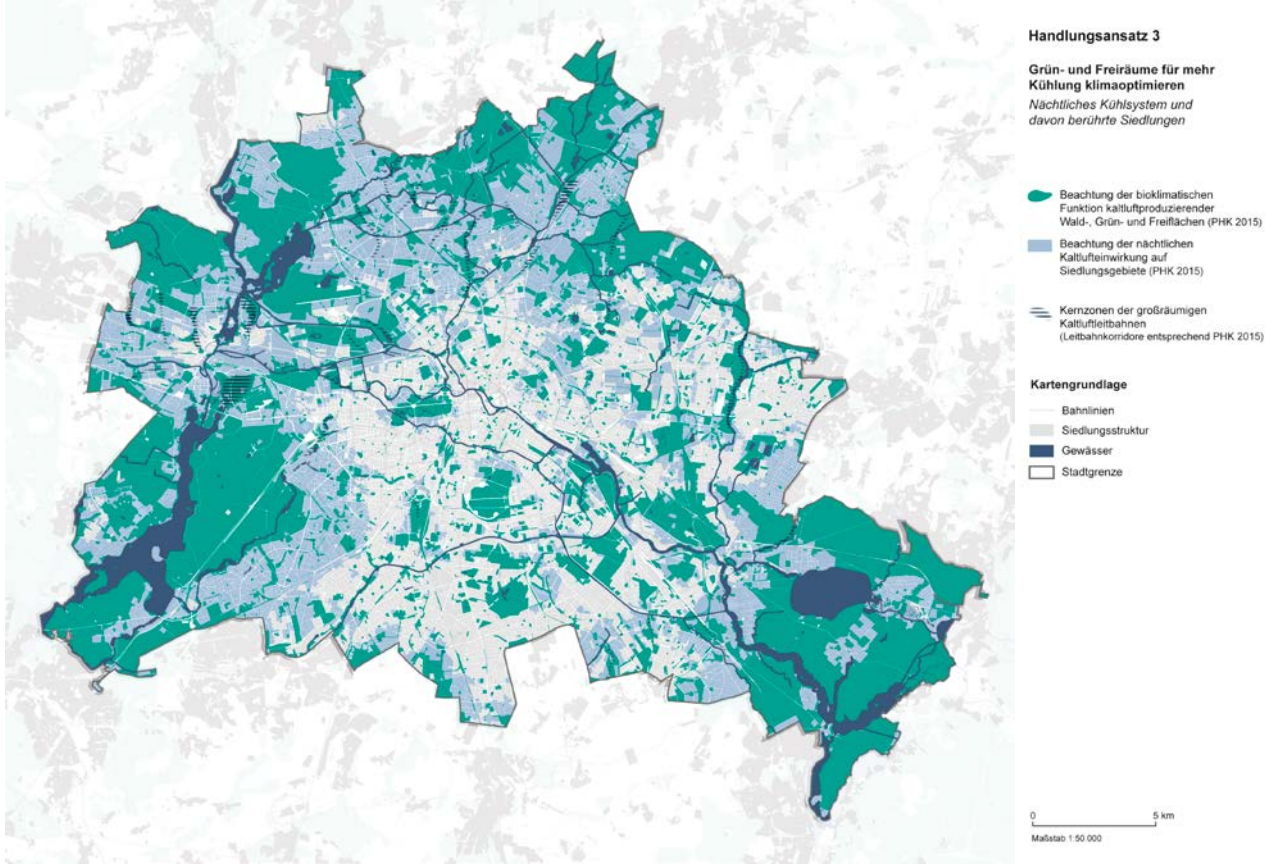
17 Grün- und Freiflächen mit nächtlicher Kühlfunktion



¹⁸ SenStadtUm, 2016: Umweltatlas Berlin. 04.11 Klimamodell Berlin - Planungshinweise Stadtklima 2015.

¹⁹ SenStadtUm, 2016: Umweltatlas Berlin. 04.11 Klimamodell Berlin - Planungshinweise Stadtklima 2015, Abschnitt: Luftaustausch.

18 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 3 (Nacht): Nächtliches Kühlsystem der Stadt



Räumliche Handlungskulisse Nacht: Nächtliches Kühlsystem der Stadt

Die Handlungskulisse umfasst:

- kaltluftproduzierende Wald-, Grün- und Freiflächen, deren bioklimatische Entlastungsfunktion zu beachten ist. Dazu zählen alle größeren Kaltluftentstehungsgebiete, darunter die landwirtschaftlich genutzten Naherholungsgebiete im Nordosten der Stadt, die großen Stadtwälder in Köpenick, Spandau und Tegel, der Grunewald, aber auch lokale Grünflächen in der Stadt.
- alle bebauten Bereiche, die von der Kaltluftproduktion der Grün- und Freiflächen in ihrer Umgebung profitieren. Sie wurden in der Kulisse „Beachtung der nächtlichen Kaltluftereinwirkung auf Siedlungsgebiete“ zusammengefasst.
- die Kernzonen der großräumigen Kaltluftleitbahnen. Ihre Darstellung wurde aus der Planungshinweiskarte Klima 2015 übernommen.

Handlungsempfehlungen für das nächtliche Kühlsystem der Stadt

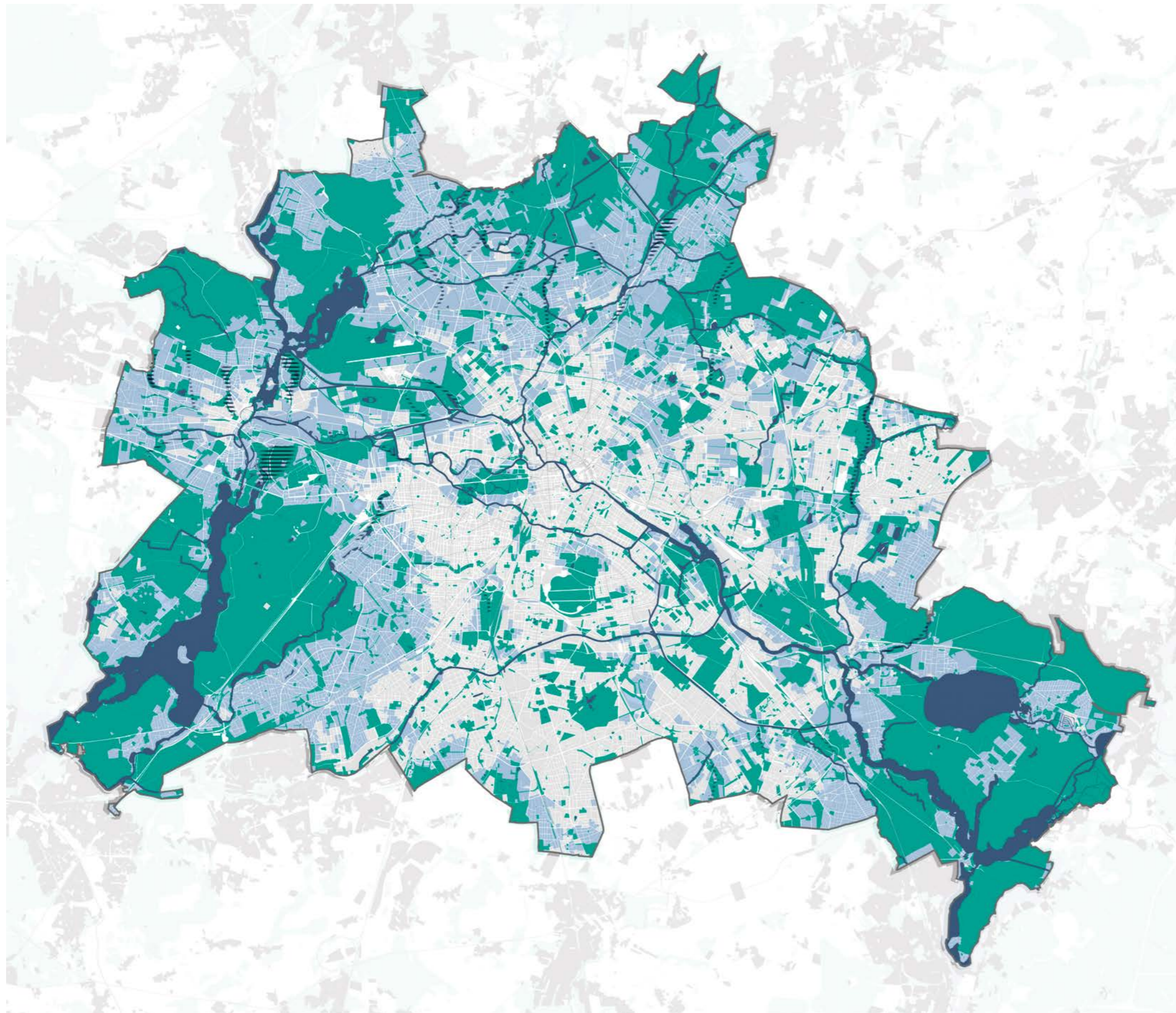
- Sowohl die Siedlungsbereiche mit nächtlicher Kaltluftereinwirkung als auch die Freiräume und Grünflächen innerhalb der übrigen Siedlungsbereiche, die für nächtliche Kühlung sorgen, sollen qualifiziert werden. Kaltluftproduzierende Flächen sollen unter Abwägung weiterer

Belange weitgehend gesichert, entwickelt und nach Möglichkeit ausgebaut werden.

- In der Kulisse „Beachtung der nächtlichen Kaltluftereinwirkung auf Siedlungsgebiete“ geht es darum, die nächtliche Kaltluftzufuhr von nahen Grün- und Freiflächen in die Siedlungen zu erhalten und zu stärken, ohne die Situation bei Tag zu belasten. Wo es möglich ist und dem Charakter der Anlage entspricht, müssen dazu zum einen die kaltluftproduzierenden Flächen savannenartig (also mit Einzelbäumen oder Baumgruppen) gestaltet werden. Zum anderen lassen sich auch die Siedlungen so gestalten, dass sie den Luftaustausch unterstützen.
- Bei einer baulichen Entwicklung sind bei Bedarf einzel-fallbezogene Analysen und Konzepte erforderlich. Durch eine geeignete Anordnung von Straßen, Grün- und Freiflächen und durch Stellung und Typologie der Gebäude (etwa als Punkt- oder Zeilenbebauung) können Luftaustauschfunktionen erhalten und sogar gestärkt werden.

Handlungsempfehlungen bei Tag und Nacht




- Mit Stadtgrün CO2 binden und speichern: Um dem Klimawandel nicht nur durch Anpassung, sondern auch durch mehr Klimaschutz zu begegnen (Mitigation), soll das volle Speicherpotenzial von Böden und Vegetation aktiviert werden. Dazu gilt es, mehr Bäume zu pflanzen, monostrukturierte Wälder zu Mischwäldern umzubauen



Handlungsansatz 3

Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren

Nächtliches Kühlsystem und davon berührte Siedlungen

-  Beachtung der bioklimatischen Funktion kaltluftproduzierender Wald-, Grün- und Freiflächen (PHK 2015)
-  Beachtung der nächtlichen Kaltlufteinwirkung auf Siedlungsgebiete (PHK 2015)
-  Kernzonen der großräumigen Kaltluftleitbahnen (Leitbahnkorridore entsprechend PHK 2015)

Kartengrundlage

-  Bahnlinien
-  Siedlungsstruktur
-  Gewässer
-  Stadtgrenze

0 5 km
 Maßstab 1:50.000



Dachbegrünung ist vielerorts möglich

Kreuzberg - Moritzplatz
© Till Budde

en²⁰ und Moore und Feuchtgebiete zu sichern und zu entwickeln oder diese wieder zu vernässen, wenn sie bereits trockengefallen sind.²¹

- Grün- und Freiräume zu qualifizieren und wenn möglich zu vernetzen, ist für ihre Funktion bei Tag und für ihre Funktion bei Nacht gleichermaßen relevant.
- Gleiches gilt für die konsequente Stärkung des Wasserhaushalts in Stadt und Landschaft (Handlungsansätze 4 und 5). Auch sie unterstützt die Funktionen beider Zeitfenster.
- Von erheblicher Bedeutung ist es, systematisch Flächen zu aktivieren, die für die Klimaanpassung bislang nur teilweise Nutzen bringen. Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen hat 2019 eine erste Handreichung erarbeitet, um soziale Infrastrukturen mehrfach zu nutzen. Sie enthält Empfehlungen zur Konzeption und Planung solcher Mehrfachnutzungen und auch zwei Beispiele für die Mehrfachnutzung von Freiräumen.²² Dieser Ansatz wird derzeit vertieft. Vor allem auf Schulhöfen (BENE-Projekte), auf Friedhöfen und in Kleingartenanlagen gibt es weitere Projekte und Initiativen, die sich mit der Klimaanpassung beschäftigen und deren Flächen schon entsprechend umgestaltet wurden oder werden.
- Um möglichst viele Schulhöfe, Sportflächen, Friedhöfe, Gemeinschafts- und Erschließungsflächen in Kleingartenanlagen, Campusgelände oder die Außenanlagen

von Krankenhäusern, Pflegeheimen und anderen Einrichtungen, aber auch von Büro- und Wohnhäusern stadtklimatisch aufzuwerten, ist ein koordiniertes Vorgehen sinnvoll. Sie können für die Kühl-, Entlastungs- und Erholungswirkung bei Tag und Nacht qualifiziert, geöffnet, als Freiräume mehrfach genutzt und in die Quartiere eingebunden werden.

- Vor allem Straßen und Parkplätze haben erhebliches Potenzial, sie für die Anpassung an den Klimawandel zu aktivieren, indem zum Beispiel schattenspendende Bäume gepflanzt und Pflanzflächen zur Verdunstung oder Regenwasserversickerung angelegt werden. Das verbessert auch ihre Aufenthaltsqualität.²³

²⁰ Im Rahmen des Berliner Mischwaldprogramms wird diese Funktion gefördert und seit vielen Jahren von den Berliner Forsten erfolgreich umgesetzt. Bis 2050 wird angestrebt, die Hälfte des Bestandes umzubauen. <https://www.berlin.de/forsten/walderlebnis/wald-berlin-klima/> https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/strategie-stadtlandschaft/einlegeblatt_mischwaldprogramm.pdf

²¹ vgl. z. B. Der Hobrechtswald (Wiedervernässung der Rieselfeldlandschaft Hobrechtswald). <https://www.berlin.de/forsten/walderlebnis/hobrechtswald/>

²² SenStadtWohn, 2019: Mehrfachnutzung sozialer Infrastrukturen. Eine Perspektive für das wachsende Berlin. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. Berlin, 2019 Die beiden Freiraumbispiele sind das Däthe-Gymnasium - Jugendfreizeit- und Schulfestfläche in Friedrichshain-Kreuzberg und das Betreiberkonzept für den Sportpark Poststadion im Bezirk Mitte.

²³ Im Forschungsprojekt BlueGreenStreets werden in Partnerschaft mit den Bezirken Friedrichshain-Kreuzberg und Mitte, der SenUVK und den Berliner Wasserbetrieben zwei Straßen als multicodeierte Straßen im Klimawandel als Pilotprojekte untersucht. (<https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreens-treets/>)

HANDLUNGSANSATZ 4: SYNERGIEN ZWISCHEN STADT UND WASSER ERSCHLIESSEN

Stadtentwicklung und ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser schließen sich nicht aus. Sie können vielmehr Synergien entfalten. Die Berliner Gewässer mit ihren Uferbereichen zu entwickeln und ihre Zugänglichkeit zu verbessern, macht attraktive Wasserräume erlebbar und nutzbar, aktiviert zusätzliche kühle Räume, steigert die Biodiversität und schafft einen Ausgleich für Eingriffe in Natur und Landschaft. Wesentlich ist dabei, dass ausreichend Wasser von guter Qualität zur Verfügung steht. Das geht mit dem Ziel der Wasserrahmenrichtlinie konform, einen guten ökologischen und chemischen Zustand von Gewässern herzustellen oder zu bewahren.

Wirken Stadt und Wasser zusammen, ist es außerdem möglich, einen ausgeglichenen urbanen Wasserhaushalt in der Landschaft und im Stadtraum zu schaffen. Das ist ein wesentlicher Baustein der klimaangepassten Stadt. Auf Quartiersebene verlangen die topografischen Einzugsgebiete jener Kleingewässer Aufmerksamkeit, die in niederschlagsarmen Zeiten austrocknen. Wird ihr Wasserhaushalt gestärkt, können sie zu dauerhaft erlebbaren, ökologisch und klimatisch wertvollen Gewässern werden (Leitlinie 5). Besondere Bedeutung dafür haben sowohl der Umbau vorhandener als auch die Planung und der Bau neuer Stadtquartiere und Gewerbegebiete.

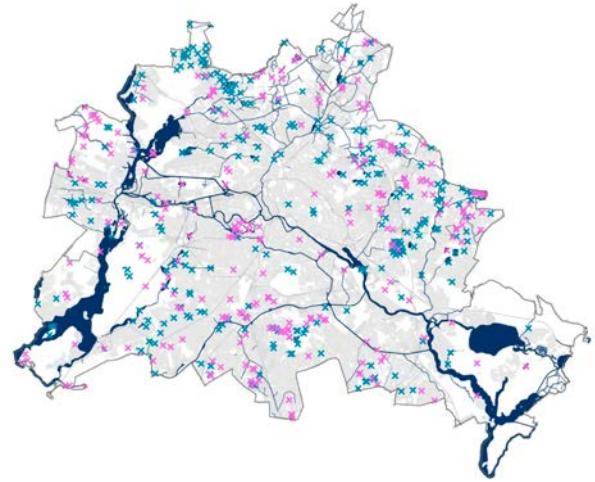
Die Empfehlungen zu diesem Handlungsansatz umzusetzen, verringert auch das Überflutungsrisiko durch Starkregen und Hochwasser (Handlungsansatz 5) und fördert die blau-grüne Anpassung (Handlungsansatz 2).

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse

In Berlin gibt es zahlreiche Kleingewässer (s. Kapitel 3.3), bei denen potenziell Handlungsbedarf zur Anpassung ihres Wasserhaushalts besteht. Die Analyse zeigt: Es bedarf weiterer, ortsspezifischer Planungsprozesse mit einer detaillierten Betrachtung der Gewässer und ihrer Zu- und Abflüsse. Aus der stadtweiten Erfassung wird bereits ersichtlich, dass sich die Gewässer mit Anpassungsbedarf auf die gesamte Stadt verteilen.

Um ablesen zu können, welche Stadtgebiete auf welche Gewässer Einfluss haben, wurde das topografische Einzugsgebiet der Kleingewässer ermittelt. Dadurch lassen sich mögliche Synergien zwischen Stadtentwicklung und einer Stärkung der Gewässer lokalisieren. Die Zuordnung der Stadträume zu den Gewässern beruht auf der Topografie der Stadtoberfläche und vernachlässigt den Einfluss der Kanalisation, die das topografische Einzugsgebiet oft schneidet und anfallende Niederschläge vom Gewässer wegleitet. Für die konkrete Planung ist eine Überprüfung vor Ort erforderlich.

19 Kleingewässer mit Bedarf zu Stärkung ihres Wasserhaushalts (pink), übrige Kleingewässer (blau)



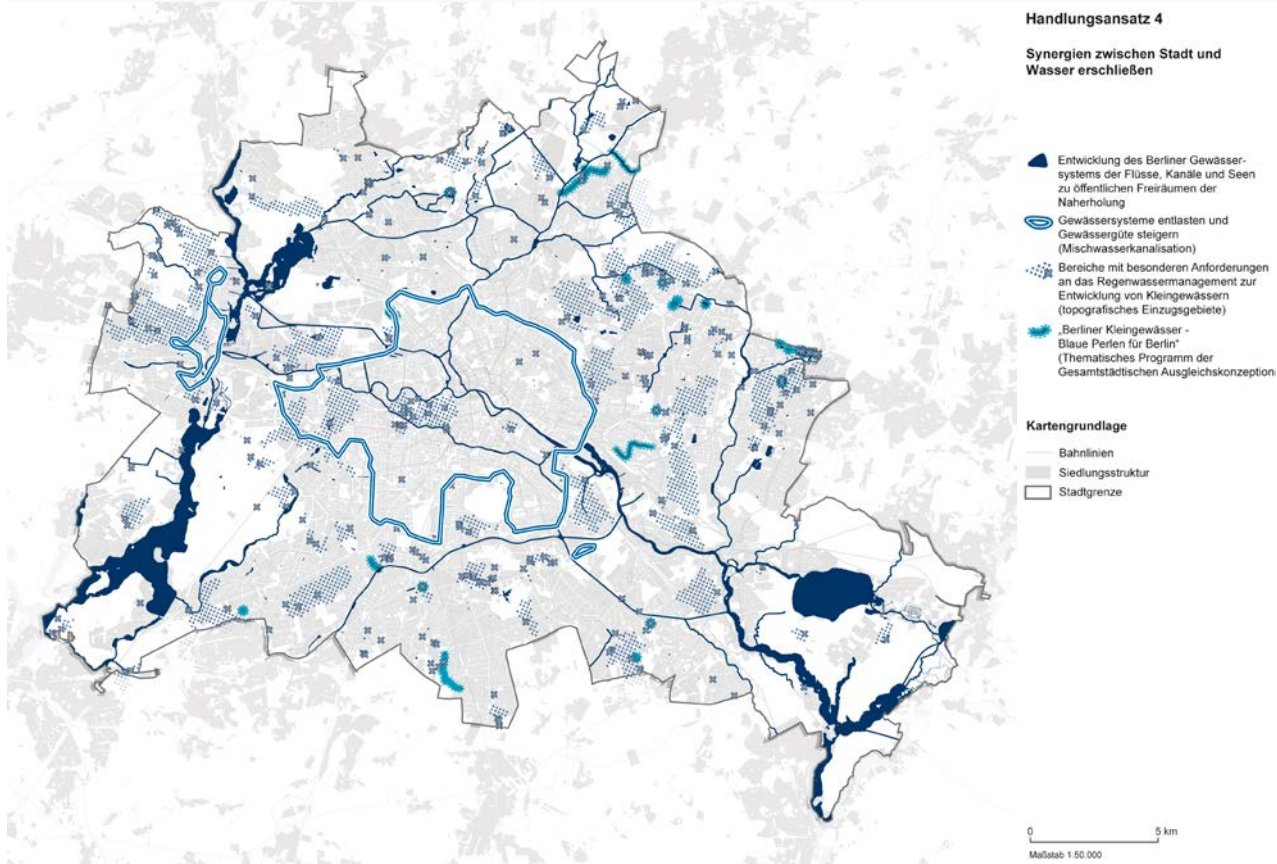
Das thematische Programm „Blaue Perlen für Berlin: Ökologische Aufwertung von Feuchtgebieten und kleinen Gewässern“ der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption (GAK) identifiziert die Kleingewässer, die ökologisch aufgewertet werden sollen. Für einzelne dieser Gewässer sollen detaillierte Konzepte entwickelt und umgesetzt werden. Für die Handlungskulisse sind zudem das Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation und das Gewässersystem der Flüsse, Kanäle und Seen bedeutsam, um Maßnahmen gezielt zuzuordnen.

Räumliche Handlungskulisse

Der Plan zeigt vier Räume, an die die Klimaanpassung unterschiedliche Anforderungen stellt:

- Die Entwicklung des Berliner Gewässersystems aus Flüssen, Kanälen und Seen zu öffentlichen Freiräumen der Naherholung aktiviert Synergien zwischen Stadt und Wasser. Zu den Räumen, in denen das geschehen soll, zählen die Wald- und Seengebiete im Westen und Südosten und die Stadtquartiere an der Spree und den Stadtkanälen.
- In Teilen Spandaus und in der Berliner Innenstadt spielt die Mischwasserkanalisation eine wichtige Rolle. Dort sollen die Gewässersysteme entlastet und die Gewässergüte gesteigert werden. Oberflächengewässer wie die Spree, die Panke und viele Stadtkanäle werden bei Starkregen durch Mischwasserüberläufe belastet.
- In den topografischen Einzugsgebieten der Kleingewässer gilt es, das Regenwassermanagement auf deren Entwicklung auszurichten.
- Schwerpunkte für die ökologische Entwicklung von Kleingewässern definiert ein thematisches Programm der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption. Sein Titel: „Blaue Perlen für Berlin: Ökologische Aufwertung von Feuchtgebieten und kleinen Gewässern“.

20 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 4: Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen



Handlungsempfehlungen

- Um das Berliner Gewässersystem als Ort der Erholung auf, im und am Wasser zu nutzen, sollen Wege, Promenaden, Wasserplätze und grünen Aufenthaltsorte qualifiziert oder neu angelegt werden. Vor allem an Flüssen und Kanälen kann so Berlins Potenzial als Stadt am Wasser genutzt werden. Gleichzeitig werden damit weitere Angebote für die aktive Mobilität geschaffen (Handlungsansatz 1).
- Berlinweit soll Regenwasser von der Kanalisation abgekoppelt und stattdessen vor Ort gespeichert werden (Schwammstadtprinzip). Dazu sollen überall Dächer begrünt, Retentionsdächer geschaffen und das Wasser in Urban Wetlands (u.a. Verdunstungsbeete, Baumrigolen) oder Retentionsflächen zurückgehalten und verdunstet, versickert oder zur Bewässerung von Grünflächen und Bäumen verwendet werden. Die Versiegelung soll beschränkt werden und es sollen wasserdurchlässige Bodenbeläge zum Einsatz kommen. Reinigungsanlagen wie Retentionsbodenfilter können an den Haupteinleitungsstellen der Regenwasserkanalisation den Eintrag gewässerbelastender Schad- und Nährstoffe reduzieren.
- In den Gebieten der Mischwasserkanalisation hat eine solche Abkopplung Priorität, weil sie die Gewässer entlastet und die Gewässergüte verbessert, mithin einen doppelten Effekt erzielt. Das überschneidet sich mit

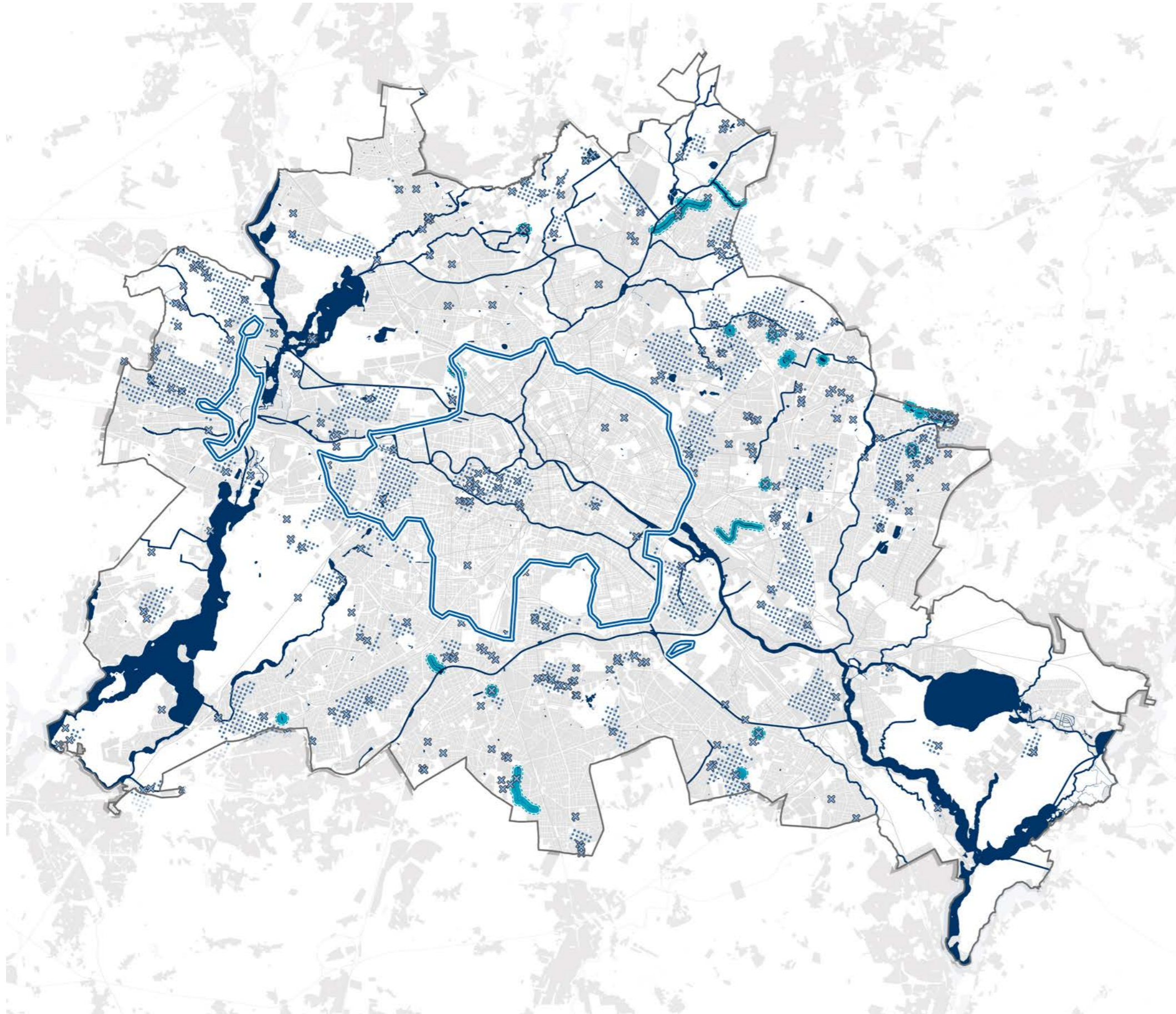
Handlungsansatz 5: Wird die Mischwasserkanalisation in der Starkregenvorsorge stärker berücksichtigt, gelingt auch die Gewässerentlastung, weil es seltener zu Mischwasserüberläufen kommt. Die Gebiete der Mischkanalisation sind größtenteils bebaut. Deshalb ist es notwendig, sie im Zuge von Sanierungen und Umbauten anzupassen. Solche Veränderungen sollen immer mit einer Abkopplung verbunden werden. Im Juni 2017 hat das Abgeordnetenhaus beschlossen, jährlich ein Prozent der an die Mischwasserkanalisation angeschlossenen Flächen abzukoppeln²⁴. Dieses Ziel muss vorangetrieben und gut organisiert werden. Die Regenwasseragentur unterstützt das Land Berlin aktiv bei der Umsetzung neuer Strategien.

- Um den Wasserhaushalt der vielen ökologisch wertvollen Kleingewässer zu verbessern, ist es erforderlich, ihnen kontinuierlich sauberes Regenwasser zuzuführen. Dazu soll das Niederschlagswasser in ihrem topografischen Einzugsgebiet genutzt werden. Essenziell für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und eine gezielte Zuleitung von Oberflächenabflüssen sind grundstücks- und verwaltungsübergreifende, kooperative Lösungen. Neue Regelungen sind notwendig, um ein solches Vorgehen in der Praxis zu unterstützen. Die

²⁴ Abgeordnetenhaus Berlin, 2017: Drucksache Nr. 18/0212, Drucksache 18/0447: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung als wirksamen Teil der Klimafolgenanpassung voranbringen




Handlungsansatz 4

Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen



-  Entwicklung des Berliner Gewässersystems der Flüsse, Kanäle und Seen zu öffentlichen Freiräumen der Naherholung
-  Gewässersysteme entlasten und Gewässergüte steigern (Mischwasserkanalisation)
-  Bereiche mit besonderen Anforderungen an das Regenwassermanagement zur Entwicklung von Kleingewässern (topografisches Einzugsgebiete)
-  „Berliner Kleingewässer - Blaue Perlen für Berlin“ (Thematisches Programm der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption)

Kartengrundlage

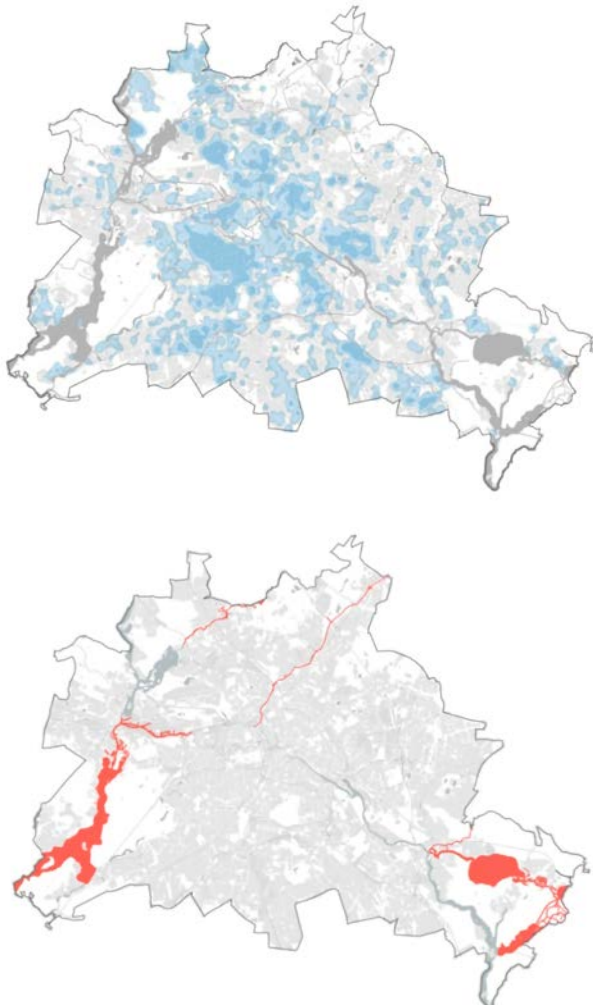
-  Bahnlinien
-  Siedlungsstruktur
-  Stadtgrenze

0 5 km
Maßstab 1:50.000

Einleitungen dürfen indes nicht die Wasserqualität verschlechtern. Wird Regenwasser von Straßen und anderen stark verschmutzten Oberflächen eingeleitet, ist deshalb eine Vorbehandlung in Filtrationsanlagen oder durch andere geeignete Methoden unabdingbar.

- Für die topografischen Einzugsgebiete der Kleingewässer werden Machbarkeitskonzepte zu entwickeln sein. Erste Projekte werden im thematischen Programm der GAK bereits konkretisiert und umgesetzt. Stadtentwicklung, Gewässerentwicklung und Maßnahmen des ökologischen Ausgleichs (Berliner Ökokonto) werden dabei miteinander verknüpft und so Synergien zwischen dem StEP Klima 2.0 und der GAK erschlossen.
- Um die Landschaft in Trocken- und Hitzeperioden mit Wasser zu versorgen, sollte der Einsatz von gereinigtem Abwasser geprüft werden. Es fällt gerade im Nordosten der Stadt, wo ein Schwerpunkt der Siedlungsentwicklung liegt, kontinuierlich und in großen Mengen an. Was machbar und mit der Gewässergüte vereinbar ist, muss im Detail abgestimmt werden.

21 Karte beobachteter Überflutungsereignisse (Starkregen, oben in blau); Risikogewässer (Hochwasser, unten in rot)



HANDLUNGSANSATZ 5: GEGEN STARKREGEN UND HOCHWASSER VORSORGEN

Starkregen tritt meist ohne Vorwarnung auf, wirkt punktuell und verursacht nicht selten große Schäden. Ein geeignetes Risikomanagement kann diese Schäden minimieren und die Menschen schützen. Gleichzeitig werden durch die Entlastung der Kanalisation Synergien zwischen Stadt und Wasser erschlossen (Handlungsansatz 4). Die Gewässergüte wird seltener durch Notüberläufe aus der Mischwasserkanalisation beeinträchtigt. Auch die blau-grüne Anpassung (Handlungsansatz 2) im Neu- und Weiterbau kann durch solche Maßnahmen gefördert werden.

Überflutung (infolge Starkregen) und Überschwemmung (bei Hochwasser) sind dabei nicht dasselbe. Zu einer Überflutung kommt es etwa, wenn die städtische Regenentwässerung ein Starkregenereignis nicht bewältigen kann. Ein Hochwasser tritt dagegen auf, wenn die Abflusskapazität von Fließgewässern nicht mehr ausreicht: Der Fluss kann die Wassermassen nicht schnell genug abtransportieren, tritt über die Ufer und überschwemmt angrenzende Bereiche.

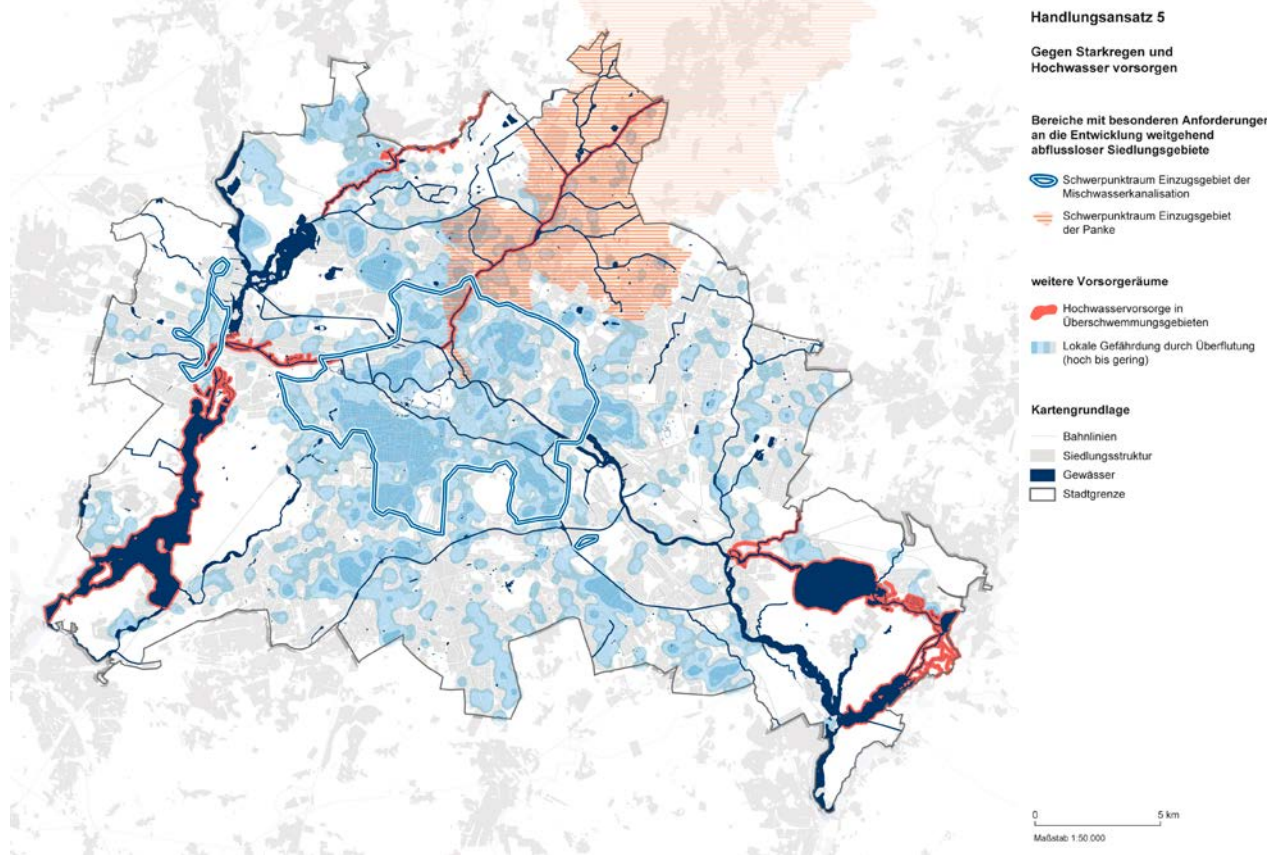
Bei Überschwemmungen lässt sich auch auf einem großen Maßstab die Betroffenheit räumlich scharf abgrenzen. Für mögliche Überflutungen durch Starkregen ist das schwieriger. Starkregenereignisse können prinzipiell überall zu Überflutungen führen und erhebliche Schäden verursachen, weil Stadtstrukturen, Versiegelung, Topografie, Bodenverhältnisse und Entwässerungssysteme ortsspezifisch zusammenwirken. Für einzelne Gebiete Berlins sind deshalb Starkregengefahrenkarten in Vorbereitung.

Grundlage und Herleitung der Handlungskulisse

Indem man vergangene Überflutungen berücksichtigt und die topografischen Verhältnisse für Neubaugebiete analysiert, ist es möglich, gezielte Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen. Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) haben von 2005 bis 2017 nach ausgewählten Starkregenereignissen das Überstaugeschehen anhand der Einsatzdaten der Berliner Feuerwehr, anhand von Beschwerden und Störmeldungen, die bei den BWB eingingen, und anhand digitaler Datenquellen (Medienberichte, soziale Netzwerke) ausgewertet.

Um auf gesamtstädtischer Ebene Überflutungsschwerpunkte auszumachen, wurden für den StEP Klima 2.0 die bislang vorliegenden Daten der BWB zu Punktwolken aggregiert und eine Karte zur Dichte bislang beobachteter Überflutungen erstellt. Dabei wurde vernachlässigt, ob es an ein und derselben Stelle nur ein- oder gleich mehrmals zu Überflutungen gekommen ist: Jegliche Überflutung kann - unabhängig von Ausmaß und Häufigkeit - Schaden anrichten.

22 Handlungskulisse zum Handlungsansatz 5: Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen



Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) schreibt vor, regelmäßig das Hochwasserrisiko an Gewässern zu bewerten und Risikogebiete auszuweisen. In Berlin wurden 2018 Erpe, Müggelspree, Gosener Wiesen, Panke, Tegeler Fließ, Untere Havel und Untere Spree als Überschwemmungsgebiete festgesetzt. In den Einzugsgebieten dieser Risikogewässer sind Maßnahmen zweckmäßig, die die Hochwasserabflüsse in das Gewässer reduzieren. Das WHG definiert dazu in §78d den Begriff der Hochwasserentstehungsgebiete.²⁵

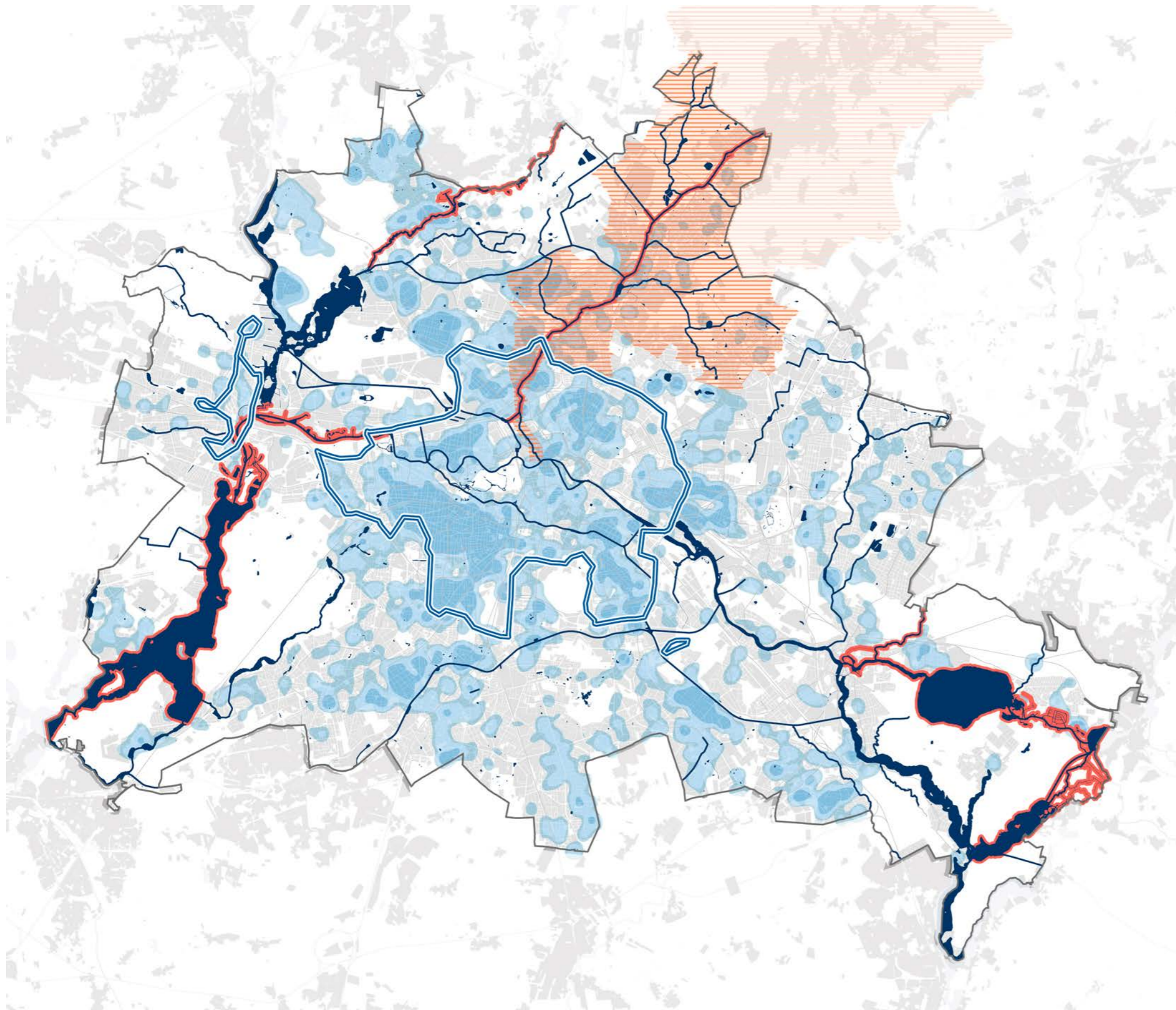
Räumliche Handlungskulisse

Im Plan sind vier Vorsorgeräume dargestellt. In den ersten beiden gelten besondere Anforderungen zur Entwicklung weitgehend abflussloser Siedlungsgebiete:

- Schwerpunktraum Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation
Er umfasst die gründerzeitliche Stadt innerhalb des S-Bahnrrings und Teile Spandaus.

- Schwerpunktraum Einzugsgebiet der Panke
Die Panke zeigt sich unter den Berliner Risikogewässern als besonders sensibel. Das liegt daran, dass ihr Einzugsbereich hoch versiegelt ist und eine große Zahl künftiger Stadtentwicklungsprojekte für Wohnen und Gewerbe einschließt.
- Überschwemmungsgebiete
festgesetzt nach §76 Wasserhaushaltsgesetz
- Bereiche mit lokaler Gefährdung durch Überflutung
Diese Bereiche begründen sich durch dokumentierte Überflutungsereignisse. Vor allem in den (etwas dunkler gehaltenen) Bereichen mit hoher Gefährdung kam es bei Starkregen bereits häufiger zu Überflutungen. Mehr noch als Bereiche mit Trennkanalisation sind von Überflutungen die Bereiche im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation betroffen, die sich vor allem in der inneren Stadt finden. Durch die Vermischung mit Fäkalien können hier höhere Schäden entstehen als im Einzugsgebiet des Trennwasserkanalisation.



²⁵ WHG §78d (3): „in Hochwasserentstehungsgebieten ist zur Vermeidung oder Verringerung von Gefahren durch Hochwasser, das natürliche Wasserversickerungs- und Wasserhaltevermögen des Bodens zu erhalten oder zu verbessern, insbesondere durch die Entsigelung von Böden oder durch die nachhaltige Aufforstung geeigneter Gebiete.“





Handlungsansatz 5

Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen

Bereiche mit besonderen Anforderungen an die Entwicklung weitgehend abflussloser Siedlungsgebiete

-  Schwerpunkttraum Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation
-  Schwerpunkttraum Einzugsgebiet der Panke

weitere Vorsorgeräume

-  Hochwasservorsorge in Überschwemmungsgebieten
-  Lokale Gefährdung durch Überflutung (hoch bis gering)

Kartengrundlage

-  Bahnlinien
-  Siedlungsstruktur
-  Gewässer
-  Stadtgrenze

0 5 km
 Maßstab 1:50.000

Handlungsempfehlungen

Die Handlungsempfehlungen zur Starkregenvorsorge gelten für ganz Berlin, die zum Hochwasserschutz für die Überschwemmungsgebiete und die Einzugsgebiete der Risikogewässer.

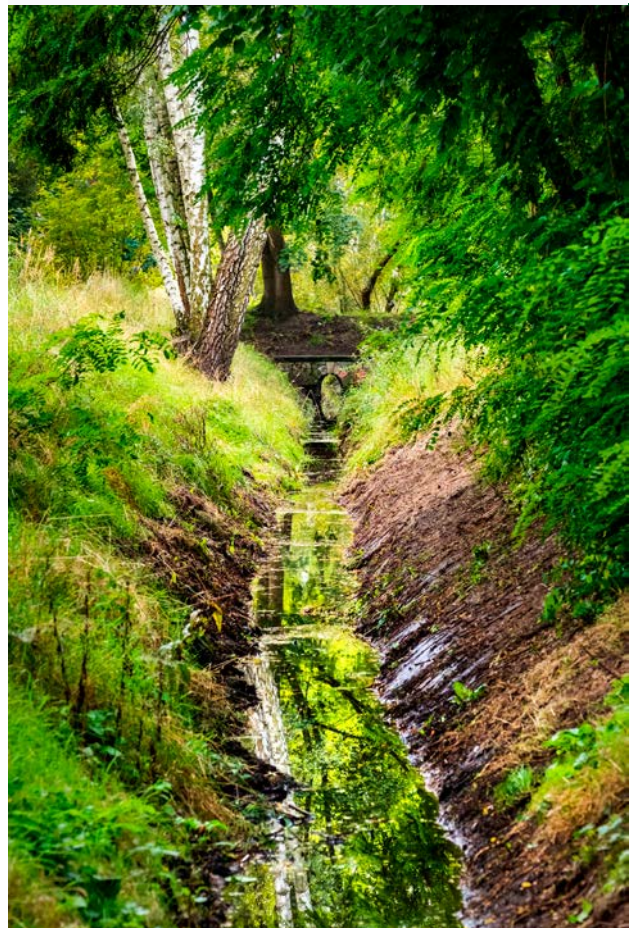
- Starkregenrisikomanagement zur Überflutungsvorsorge und das Hochwasserrisikomanagement zur Hochwasservorsorge bestehen aus den Bausteinen Information und Wissen vermitteln, Vorsorge treffen, den Schutz verbessern und die Gefahrenabwehr organisieren. Sie sind eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe von Siedlungswasserwirtschaft, Stadt-, Verkehrs- und Grünflächenplanung und allen, die Grundstücke besitzen. Auch, dass private Eigentümerinnen und Eigentümer mit der öffentlichen Hand zusammenarbeiten, um grundstücksübergreifende Lösungen zu finden, ist häufig ein sinnvoller Ansatz. Jede Person ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen (WHG §5).
- Die Programme der Städtebauförderung können für die wassersensible Stadtentwicklung genutzt werden. In ihren Fördergebieten können öffentliche Infrastrukturvorhaben der Klimaanpassung gefördert werden, z.B. Maßnahmen der Vorsorge gegen Überflutungen und Überschwemmungen.
- In den Einzugsgebieten der Risikogewässer sollten überall Maßnahmen einer wassersensiblen Stadtentwicklung im Sinne des Schwammstadtprinzips ergriffen werden.
- Mit dem Hinweisblatt Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (kurz: BReWA-BE)²⁶ hat der Senat - auch mit Blick auf die Starkregen- und Hochwasservorsorge - bereits berlinweit geltende Vorgaben zur Begrenzung des Abflusses gemacht. Um auch den Bestand anzupassen, bietet die Multicodierung von Flächen Chancen, Starkregenrisikomanagement und dezentrale Regenwasserbewirtschaftung konzeptionell gemeinsam anzugehen. Wie derartige Mehrfachnutzungen realisierbar sind, ist auch eine Frage der vorhandenen Regelwerke.
- Um vorzusorgen müssen die Gefährdungen konkretisiert werden. Die Handlungskulisse weist Bereiche aus, in denen eine wassersensible Stadtentwicklung als Teil des Starkregenrisikomanagements besonders wichtig ist. Diese Handlungskulisse zur lokalen Gefährdung durch Überflutung schließt nicht aus, dass auch andere Orte gefährdet sein können. Wichtig sind deshalb kleinräumige Analysen und Konzepte. Starkregengefahrenkarten zeigen die räumlichen Gefährdungen und ermitteln, wo noch Handlungsbedarf besteht. Dabei empfiehlt es sich zur Wissensvermittlung und allgemeinen Information, Starkregengefahrenkarten zu veröffentlichen.

- In überflutungsgefährdeten Gebieten sollen Retentionsräume geschaffen werden, damit die Oberfläche der Stadt zeitweise mehr Wasser aufnehmen kann. Dazu eignen sich Retentionsdächer, Retentionsmulden auf Grünflächen und ein temporäres Einstauen von Straßen, Stellplatzanlagen oder Sportflächen. Die Retention ist dabei nicht auf tiefer liegende Bereiche beschränkt: Werden an Geländehochpunkten Niederschläge zurückgehalten, sammelt sich an tieferen Stellen des Geländes weniger Wasser. Durch multifunktionale Flächen kann eine optimale Flächennutzung gelingen.
- Um in potenziellen Überflutungsgebieten die Starkregenabflüsse schadlos zu leiten, sind grundstücksübergreifend Notwasserwege zu konzipieren. Dafür eignen sich Straßen, Wege, Grünflächen oder Geländemulden mit Gefälle. Ohne solche Notwasserwege sucht sich das Wasser den direktesten Weg zu Geländetiefpunkten (Senken). Ein wichtiges Werkzeug zur Festlegung geeigneter Notwasserwege ist es deshalb, die Senken und topografisch bedingten Fließwege zu berücksichtigen.

Hochwasserschutz

Heiligensee - Entwässerungsgraben

© Till Budde



²⁶ SenUVK, 2021: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWA-BE). Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz - Abteilung Integrierter Umweltschutz, Stand Juli 2021

Ein weiteres Ziel in überflutungsgefährdeten Gebieten ist es, die bauliche Infrastruktur zu schützen: Überflutungs- und überschwemmungsgefährdete Flächen sollen von Bebauung freigehalten werden. Bestehende Gebäude müssen davor bewahrt werden, dass Wasser eindringt oder zumindest sollte die Nutzung angepasst werden, um entstehende Schäden zu minimieren. Ein Schutz vor Schäden lässt sich zum Beispiel bewerkstelligen, indem Kellerschächte erhöht, erhöhte Schwellen oder Rückstauklappen eingebaut, Gefälle angepasst oder mobile Überflutungsschutzelemente bereitgestellt werden. Hier ist auch die Initiative von Privatpersonen notwendig. Die Barrierefreiheit ist dabei immer zu beachten. Auch für dieses Ziel ist es unabdingbar, die Fließwege zu den Geländetiefpunkten zu berücksichtigen. Ändert sich beim Neubau etwa das Gefälle eines Grundstücks oder das Rückhaltepotenzial, können sich die Fließwege sonst auf Nachbargrundstücke verlagern und das Wasser dort Schaden anrichten.

- Im Einzugsbereich der Mischwasserkanalisation steht die Abkopplung von der Kanalisation im Fokus. Dafür soll die Rückhaltekapazität auf den Grundstücken und im Straßenraum erhöht werden. Erreichen lässt sich das durch viele kleine Maßnahmen, die von der Dachbegrünung, über dezentrale Verdunstung und Versickerung bis zu Entsiegelung reichen. Grundstücksübergreifende Konzepte können weitere wirksame Lösungen mit sich bringen – siehe die Empfehlungen in Handlungsansatz 4 zur Wasserzufuhr.

Im Einzugsgebiet der Panke gibt es zahlreiche Planungen für größere neue Stadtquartiere und Gewerbegebiete. Diese wären selbst bei einem gedrosselten Abfluss, wie ihn das Hinweisblatt BReWa-BE²⁷ fordert, eine zusätzliche Belastung für die schon jetzt hochwassergefährdete Panke. Ziel soll es sein, diese neuen Gebiete von Anfang an weitgehend abflusslos zu gestalten. Im Zuge der Entwicklungsprojekte können Konzepte zur Regenwasserbewirtschaftung und Hitzevorsorge parallel zur städtebaulichen Planung implementiert werden. Die Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung²⁸ der Regenwasseragentur zeigt, welche Arbeitsschritte dafür nötig sind.

- Klimafolgen lassen sich besser abfedern, wenn die Planung von Städtebau und Regenwassermanagement aufeinander abgestimmt ist. Zugleich lassen sich so ein Mehrwert für die Gestaltung von Grünflächen, Straßen und Bauflächen im Sinne der hitzeangepassten Stadt erzielen und die Einwirkungen auf Natur und Landschaft verringern. Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen gibt in ihrem Rundschreiben zum Umgang

mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen²⁹ Hinweise, wie das in der Neubauplanung umzusetzen ist. Daneben bedarf es aber auch im Bestand einer verstärkten Rückhaltung und Abkopplung.

- In den Überschwemmungsgebieten muss laut WHG die Rückhaltefunktion bei einem Hochwasserereignis gewährleistet bleiben. Um die Schadenspotenziale zu minimieren oder sie zumindest nicht zu erhöhen, sind bauliche Restriktionen und Schutzvorschriften zu beachten.

²⁹ SenStadtWohnen, 2018: Rundschreiben zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin Nr. 4 / 2018. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, 15. November 2018.

²⁷ SenUVK, 2021: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE). Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz - Abteilung Integrierter Umweltschutz, Stand Juli 2021.

²⁸ Berliner Regenwasseragentur, 2021: Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung – Auf dem Weg zur hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt. Berlin, April 2021. (<https://www.regenwasseragentur.berlin/wassersensibel-planen/pdf-downloads/>)



5 Maßnahmen

5.1 Bausteine des Handelns: 24 Maßnahmen

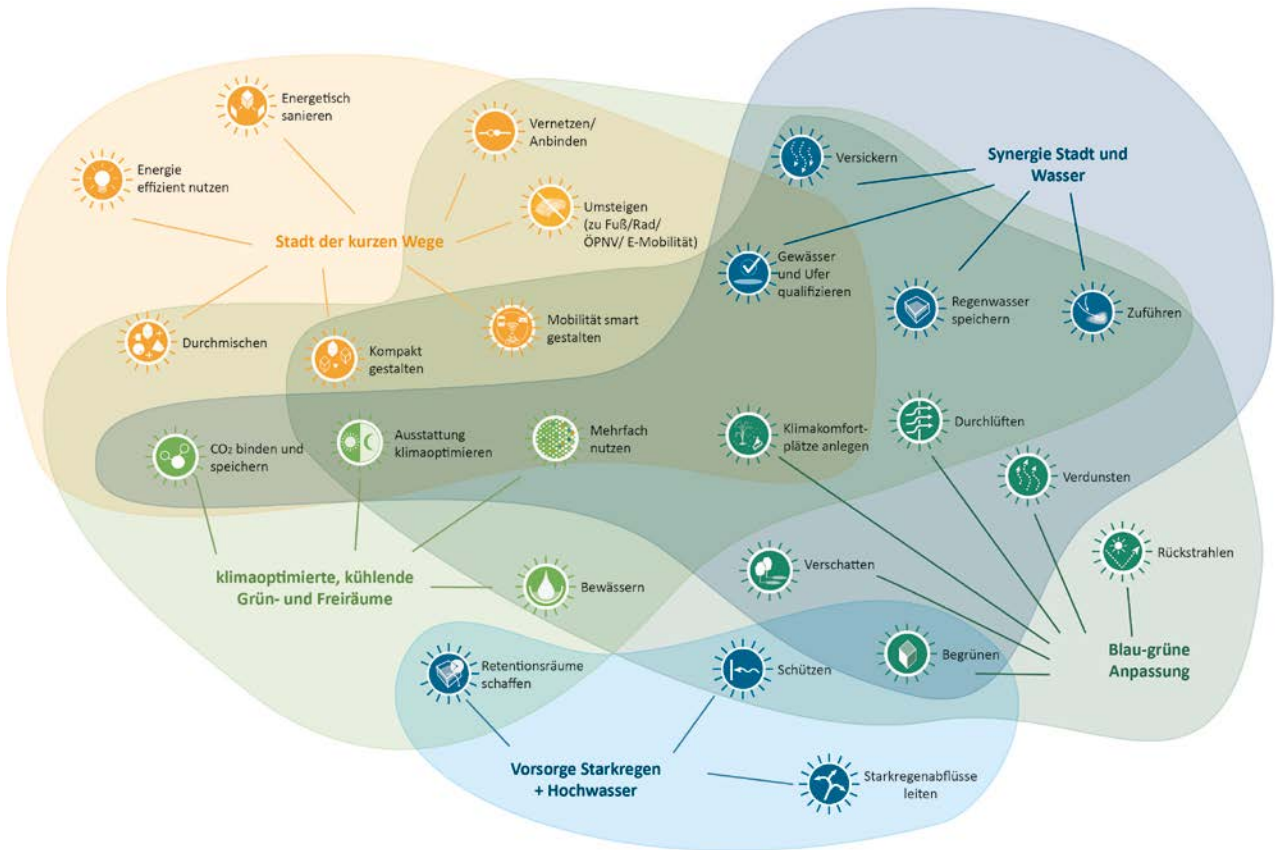
Die Empfehlungen der Handlungsansätze enthalten 24 Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung, die meist für mehr als einen Ansatz sinnvoll sind und sich gegenseitig verstärken.

Welche Maßnahmen das sind, zeigt 23. Aus der Grafik wird auch ersichtlich, welche Maßnahme zu welchem Handlungsansatz gehört und wie die 24 Maßnahmen ansatzübergreifend zusammenwirken.

Allerdings können manche Maßnahmen auch gegensätzliche Wirkungen entfalten. Ein Beispiel: Räume in Gebäuden, deren Fassade eine hohe Albedo aufweist, heizen sich selbst bei starker Sonneneinstrahlung kaum auf. Für die klimatische Entlastung der Menschen im Gebäude ist das gut und - im Sinne der Maßnahme „Rückstrahlen“ - auch gewollt. Im unmittelbar angrenzenden Freiraum aber kann das tags die bioklimatische Belastung intensivieren, weil diese Bauten mehr Wärme abstrahlen. Klimakomfortplätze sollten daher nicht direkt an den sonnenexponierten Seiten eines solchen Gebäudes angelegt werden.

Das Beispiel unterstreicht: Welche Maßnahmen wo zum Einsatz kommen, muss immer anhand der konkreten Situation vor Ort und anhand der gewünschten Wirkungen und Effekte entschieden werden.

23 Das Zusammenwirken der 24 Maßnahmen aus den Handlungsansätzen



5.2 Stadtstruktur- und Flächentypen

Welche Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen sich für einen bestimmten Siedlungs- oder Freiraum eignen, lässt sich am besten anhand von Stadtstruktur- und Flächentypen bestimmen.

Für den Bestand wurden deshalb Flächenkulissen unterschiedlicher Stadtstruktur- und Flächentypen aus dem Umweltatlas Berlin¹ abgeleitet. Dabei wurden die dort verwendeten Typen teils neu aggregiert und vereinfacht.²

24 zeigt das Ergebnis. Die Arbeitskarte macht anschaulich, wo in Berlin welcher Stadtstruktur- und Flächentyp vorherrscht. Dargestellt sind neben dem Bestand auch Neuplanungen, die bis 2030 realisiert sein sollen.³ Die Karte greift dazu auf bereits auf den Weg gebrachte oder abgestimmte Planungen aus den Stadtentwicklungsplänen StEP Wohnen 2030, StEP Wirtschaft 2030, StEP Zentren 2030 und StEP MoVe zurück:

- Die künftigen Siedlungs- und Freiräume der 16 neuen Stadtquartiere wurden, soweit möglich, den passenden Struktur- und Flächentypen zugeordnet.
- Bereits realisierte oder noch geplante Neubaustandorte und bauliche Entwicklungen von Wohngebieten aus dem StEP Wohnen 2030 sind nachrichtlich als Symbol dargestellt. Gleiches gilt für Gewerbestandorte im Neu- und Weiterbau nach dem StEP Wirtschaft 2030.
- Planerisch vorabgestimmte Straßenplanungen des StEP MoVe und die Zentrenhierarchie des StEP Zentren 2030 wurden ebenfalls nachrichtlich aufgenommen.

5.3 Stadtstruktur und Maßnahmenrelevanz

Jeder Stadtstruktur- und Flächentyp birgt ein grundlegend anderes Potenzial für Klimaschutz und Klimaanpassung. Welcher Handlungsbedarf für einen bestimmten Strukturtyp besteht, welche Maßnahmen sich dort eignen und welche umsetzbar sind, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu zählen neben Lage und Betroffenheit (etwa von Hitzebelastung) auch die für einen Typ charakteristische Verteilung der Bauten und Freiräume (also: sein städtebau

licher Charakter) und die Frage, ob, welche und wie viele Flächen überhaupt für Maßnahmen verfügbar sind.

25 zeigt in der Übersicht, welche Maßnahmen für welchen Typ relevant oder besonders relevant sind.

Die Tabelle beschränkt sich dabei auf 23 der 24 Maßnahmen. Der Grund: Die Maßnahme „Gewässer und Ufer qualifizieren“ ist unabhängig vom Strukturtyp und deshalb überall sinnvoll, wo sich in der Stadt Gewässer finden.

Außerdem berücksichtigt die Tabelle nur zehn Stadtstruktur- und Flächentypen – genauer: die besonders urbanen. Die Typen Sport- und Freizeitfläche, Landwirtschaft/Gartenbau, Wald, Infrastrukturflächen mit hohem Baumanteil und Gewässer eignen sich nämlich aufgrund ihrer hohen Spezifik kaum für generalisierte Maßnahmenpakete. Gleichwohl bieten auch diese Flächen mit ihrem meist hohen Grünanteil viel Potenzial für Stadtklima und Erholung. Für sie gelten die generellen Hinweise in den Handlungsempfehlungen.

Wie wurde die Relevanz bewertet?

Ob eine Maßnahme für einen bestimmten Typ als relevant gelten kann, wurde anhand der Kriterien Betroffenheit und Handlungsbedarf im Strukturtyp, Eignung und Wirksamkeit von Maßnahmen und Flächenverfügbarkeit/Umsetzbarkeit beurteilt:

- Betroffenheit und Handlungsbedarf für eine Maßnahme ergaben sich aus der Überlagerung des jeweiligen Stadtstruktur- und Flächentyps mit den Kulissen der fünf Handlungsansätze. Zusätzlich wurde der städtebauliche Charakter des Stadtstruktur- und Flächentyps betrachtet. Für die Bewertung der Maßnahmenrelevanz heißt das konkret: Liegt ein Stadtstruktur- und Flächentyp in einem Schwerpunktraum der Handlungskulissen, sind hier prioritär Maßnahmen erforderlich, um Bestand und Neubau anzupassen. Die Relevanz der Handlungsempfehlungen ergibt sich aus der räumlichen Verschneidung des jeweiligen Schwerpunktraums mit der räumlichen Verteilung der Stadtstruktur- und Flächentypen. So liegt etwa die Mehrzahl der Flächen des Typs „Urbane Zentren und Kerne“ und des Typs „Blockrandbebauung“ in hitzebelasteten Stadtgebieten. In beiden Typen sind zudem sehr viele Menschen betroffen und in beiden ist die Versiegelung hoch. Maßnahmen der blau-grünen Stadtentwicklung wie „Begrünen“, „Verdunsten“ und „Klimakomfortplätze anlegen“ sind deshalb für diese beiden Typen besonders relevant.⁴

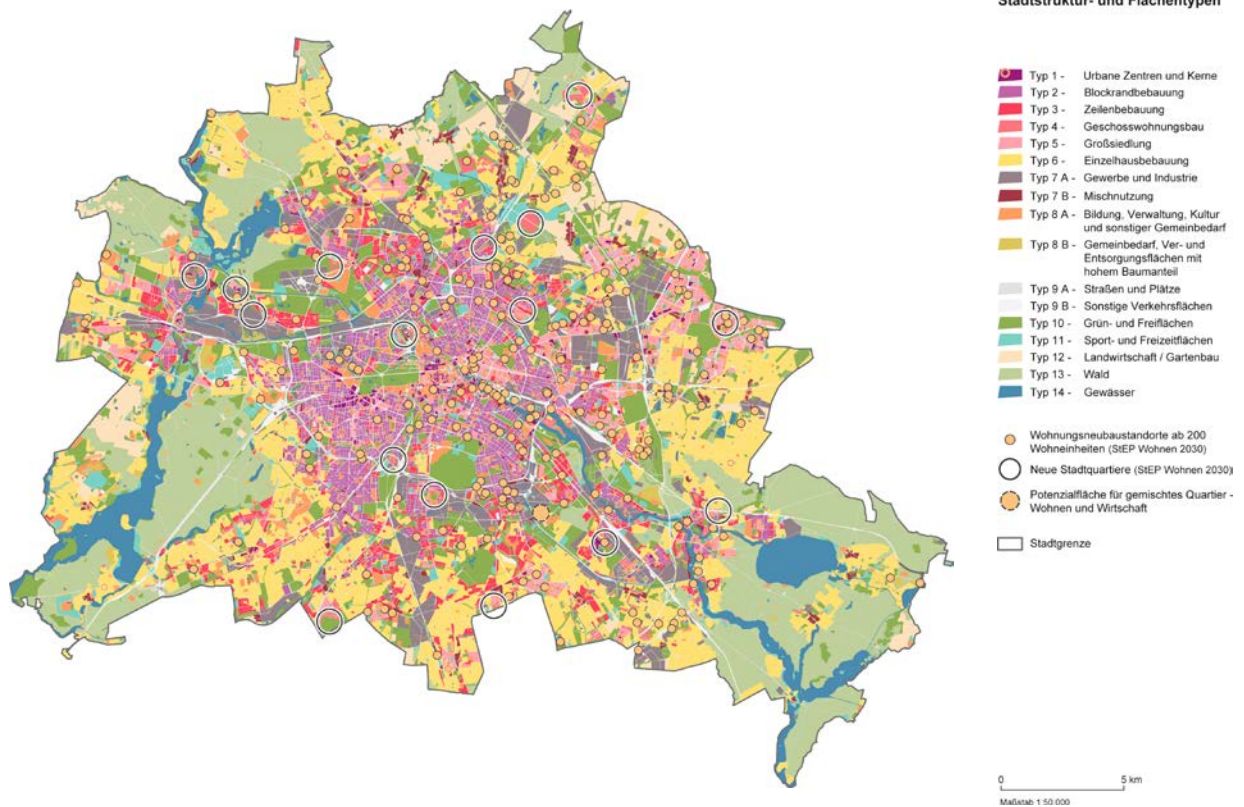
¹ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

² Die genauere Herleitung der Stadtstruktur- und Flächentypen ist in GEO-NET, 2021: Technische und inhaltliche Dokumentation zum Auftrag Klimaszenarien für die Hitzebelastung im Stadtgebiet von Berlin. Analytischer Beitrag für den StEP Klima Berlin 2.0. GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Juni 2021 erläutert.

³ Die im StEP Klima KONKRET 2016 vorgenommene Differenzierung in sieben Stadtstruktur- und Flächentypen wird im StEP Klima 2.0 aufgegriffen und so weiterentwickelt, dass eine gesamtstädtische räumliche Darstellung möglich wurde.

⁴ Ein hoher Anteil der Blockrandbebauung ist (auch) von nächtlicher Hitzebelastung betroffen. Deshalb wurde die Maßnahme „Verschatten“ für diesen Typ nur als relevant (und nicht: besonders relevant) eingestuft: Eine Beschattung (etwa durch Bäume) führt nämlich nur am Tag zu einer wirksamen Abkühlung. Für den Typ Urbane Zentren und Kerne dagegen wurde dieselbe Maßnahme als besonders relevant eingestuft: Hier halten sich die meisten Menschen nur tagsüber auf. Entsprechend wichtig ist das Verschatten für die Abkühlung.

24 Stadtstruktur- und Flächentypen Perspektive 2030



- Eignung und Wirksamkeit von Maßnahmen wurde aufgrund dreier Spezifika der jeweiligen Bau- und Freiraumstrukturen bewertet: anhand der baulichen Dichte, anhand der charakteristischen Verteilung von Bauten und Freiräumen und anhand des Versiegelungsgrads.
- Die Verfügbarkeit von Flächen für Maßnahmen und die Umsetzbarkeit ergaben sich aus der Verteilung öffentlicher und privater Flächen, den charakteristischen Eigentumsverhältnissen und der Frage, ob ausreichend Freiflächen für Maßnahmen vorhanden sind.

Keine oder nur eine geringe Relevanz haben Maßnahmen, wenn diese für den Strukturtyp im Regelfall nicht oder nur selten infrage kommen oder wenn sie aufgrund der Baustruktur und Flächenverfügbarkeit nicht oder nur selten umsetzbar sind.⁵

Herausforderung Bestand

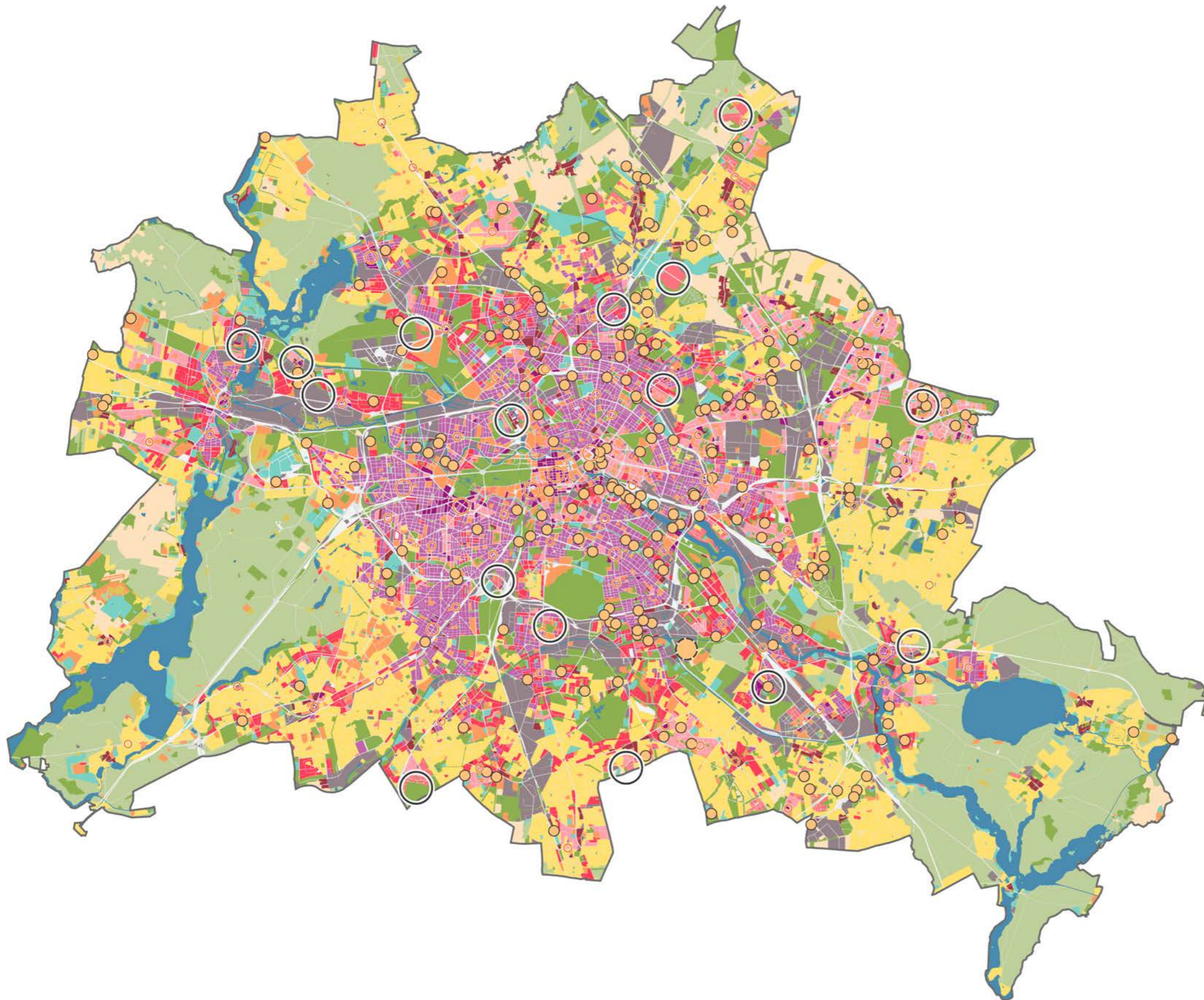
Die Stadt von 2050 ist heute schon zu 90 Prozent gebaut. Die Herkulesaufgabe liegt daher in der klimagerechten Entwicklung des Bestands. Dieser Umbau ist so unumgänglich wie aufwendig. Er wird viele, auch personelle Ressourcen beanspruchen – zum Beispiel in den Straßen- und Grünflächenämtern der Bezirke.

Die aus der Tabelle ablesbare Gewichtung der Maßnahmenrelevanz gilt in erster Linie für Orte, die in Einzelvorhaben, Sanierungen, Stadtumbauprojekten oder Nachverdichtungen von Quartieren und Gebäudekomplexen umgebaut, erneuert und ergänzt werden sollen.

Sie kann zwar auch für größere Neubauvorhaben auf bisher nicht oder kaum bebauten Flächen herangezogen werden. Allerdings bestehen dort meist noch andere, weitergehende Möglichkeiten.

⁵ Gebiete mit Blockrandbebauung sind meist schon sehr dicht bebaut und lassen sich deshalb kaum kompakter gestalten. Außerdem stehen in engen Höfen häufig nur wenige Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung. Diese Flächen sollen in der Blockrandbebauung möglichst effektiv für kühlende Effekte durch Bepflanzungen genutzt werden. Der Maßnahme „Versickern“, bei der Regenwasser in tiefere Bodenschichten abgeleitet wird, wurde daher eine geringe Relevanz beigemessen. In solchen Strukturen sollten andere Maßnahmen zur Regenwassernutzung zum Einsatz kommen. „Begrünen“ und „Verdunsten“ in der Kombination mit „Speichern“, „Zuführen“ und „Retentionsräume schaffen“ haben hier besondere Relevanz. Für einzelne Grundstücke und Situationen wie Baulücken, entkernte Blöcke oder sehr große Höfe können aber auch Maßnahmen mit geringer Relevanz, wie „Versickern“ eine höhere Bedeutung haben.

Stadtstruktur- und Flächentypen



- Typ 1 - Urbane Zentren und Kerne
 - Typ 2 - Blockrandbebauung
 - Typ 3 - Zeilenbebauung
 - Typ 4 - Geschosswohnungsbau
 - Typ 5 - Großsiedlung
 - Typ 6 - Einzelhausbebauung
 - Typ 7 A - Gewerbe und Industrie
 - Typ 7 B - Mischnutzung
 - Typ 8 A - Bildung, Verwaltung, Kultur und sonstiger Gemeinbedarf
 - Typ 8 B - Gemeinbedarf, Ver- und Entsorgungsflächen mit hohem Baumanteil
 - Typ 9 A - Straßen und Plätze
 - Typ 9 B - Sonstige Verkehrsflächen
 - Typ 10 - Grün- und Freiflächen
 - Typ 11 - Sport- und Freizeitflächen
 - Typ 12 - Landwirtschaft / Gartenbau
 - Typ 13 - Wald
 - Typ 14 - Gewässer
-
- Wohnungsneubaustandorte ab 200 Wohneinheiten (StEP Wohnen 2030)
 - Neue Stadtquartiere (StEP Wohnen 2030)
 - Potenzialfläche für gemischtes Quartier - Wohnen und Wirtschaft
 - Stadtgrenze

0 5 km
 Maßstab 1:50.000

Möglichkeiten im Neubau

Bei Neu- und Umbauprojekten ganzer Blöcke und Quartiere⁶ können etwa von Beginn ihrer Konzeption und Planung an die Anforderungen an die CO₂-Reduktion mit den Anforderungen einer hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt verknüpft und Maßnahmen zur Entwicklung der kompakten Stadt mit solchen der klimaangepassten Stadt verbunden werden.

Beispiele dafür sind:

- eine städtebauliche Ausrichtung und Gliederung der Baukörper, die gezielt für gutes Stadtklima und guten Luftaustausch sorgt
- der Einsatz besonders ressourcenschonender und CO₂-sparender Baustoffe und Energiesysteme
- die Sicherung der für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und Heizvorsorge erforderlichen Flächen und Maßnahmen – auch in Baugebieten mit hoher Dichte und hohem Versiegelungsgrad
- die Einbindung ressourcenschonender Kreislaufsysteme – etwa die Wiedernutzbarmachung von Wasser durch Grauwassernutzung oder Baustoffkreisläufe nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip
- integriert geplante Anpassungsmaßnahmen wie blaugrüne Dächer mit Photovoltaikanlagen, Fassadenbegrünungen mit integrierter Bewässerung oder der Einbau von Systemen, die Regenwasser sammeln, bevorraten und bedarfsgenau für die Bewässerung von Pflanzflächen bereitstellen

Für Maßnahmen wie den Einsatz ressourcenschonender und CO₂-sparender Baustoffe und Energiesysteme oder die Einbindung ressourcenschonender Kreislaufsysteme sind die Vorhabenträgerinnen und -träger entscheidend, da sich solche Ziele und Vereinbarungen nur bedingt über planungsergänzende Regelungen wie städtebauliche Verträge verpflichtend festlegen lassen.



Begrünte Dächer laden zum Verweilen ein

Charlottenburg - Bikini Berlin
© Till Budde

⁶ vgl. Kap. 6, Berlin TXL, Stadtquartier Buckower Felder

25 Relevanz von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen für Stadtstruktur- und Flächentypen

		Typ 1 – Urbane Zentren und Kerne	Typ 2 – Blockrand- bebauung	Typ 3 – Zeilen- bebauung	Typ 4 – Geschoss- wohnungs- bau	Typ 5 – Groß- siedlung	Typ 6 – Einzelhaus- bebauung	Typ 7 – Gewerbe und Industrie/ Misch- nutzung	Typ 8 – Bildung, Verwaltung, Kultur/ sonstiger Gemeinbe- darf	Typ 9 – Straßen und Plätze/ Sonstige Verkehrs- flächen	Typ 10 – Grün- und Freiflächen
Stadt der kurzen Wege	1 Kompakt gestalten										
	2 Durchmischen										
	3 Vernetzen / Anbinden										
	4 Mobilität smart gestalten										
	5 Umsteigen (zu Fuß/ Rad/ ÖPNV/ E-Mobilität)										
	6 Energie effizient nutzen										
	7 Energetisch sanieren										
Blau-grüne Stadtentwicklung	8 Durchlüften										
	9 Verschatten										
	10 Begrünen										
	11 Verdunsten										
	12 Klimakomfortplätze anlegen										
	13 Rückstrahlen										
klimaoptimierte, kühlende Grün- und Freiräume	14 Ausstattung klimaoptimieren										
	15 Bewässern										
	16 Mehrfach nutzen										
	17 CO ₂ binden und speichern										
Synergie Stadt und Wasser	18 Regenwasser speichern										
	19 Versickern										
	20 Zuführen										
Vorsorge Starkregen + Hochwasser	21 Retentionsräume schaffen										
	22 Starkregenabflüsse leiten										
	23 Schützen										

Legende: geringe/ keine Relevanz relevante Maßnahme besonders relevante Maßnahme



Brunnen können zur Abkühlung beitragen

Friedrichshain
Straußberger Platz

© Till Budde

5.4 Zehn Maßnahmenprofile

Für zehn urbane Stadtstruktur- und Flächentypen zeigen Profile, welche Maßnahmen für Klimaschutz und Klimaanpassung besonders relevant sind.

Diese Maßnahmenprofile sind als Werkzeugkästen vor allem für den notwendigen Bestandsumbau gedacht. Um eine möglichst große Wirkung zu erzielen, gilt es, mehrere der genannten Maßnahmen zu kombinieren. Welche Maßnahmen konkret zum Einsatz kommen, muss anhand von Projekt, Ort und Rahmenbedingungen entschieden werden.

Maßnahmenprofile in Quartierskonzepten integrieren

Quartierskonzepte helfen, die Potenziale der Stadtstruktur- und Flächentypen für Klimaschutz und Klimaanpassung ortskonkret zu identifizieren, sie zu nutzen und so neue Qualitäten für den städtischen Raum zu schaffen.

Außerdem ist die Erarbeitung von Quartierskonzepten in einen Beteiligungsprozess eingebunden. Der damit verbundene Austausch kann weitere Synergien erzeugen.

Sind bei größeren baulichen Vorhaben erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten, kommt die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung zur Anwendung. Dabei werden auch die Wirkungen auf das Stadt- und Freiraumklima ermittelt und bewertet und gezielt Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich entwickelt.⁷

Die Einzelmaßnahmen leiten sich in der Regel aus einem Maßnahmenkonzept⁸ ab, in das auch die 24 Maßnahmen des StEP Klima 2.0 einbezogen werden können.

Aufbau der zehn Maßnahmenprofile

Kern jedes Profils ist eine Grafik, die für einen idealtypischen Stadtraum beispielhafte Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen zeigt. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen, die in der wachsenden Stadt Multifunktionalität und effiziente Flächennutzung unterstützen. Die Beispiele in der Grafik sind indes nur eine Auswahl an Maßnahmen und Lösungen. Selbstverständlich kommen auch weitere infrage.

⁷ Siehe hierzu: SenUVK, 2020: Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin, 2020 <https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/landschaftsplanung/bewertung-und-bilanzierung-von-eingriffen/>

⁸ Ebd., Seite 15

26 Schwarzpläne der zehn Stadtstruktur- und Flächentypen mit Maßnahmenprofil

Typ 1
Urbane Zentren und Kerne



Typ 6
**Einzelhaus-
bebauung**



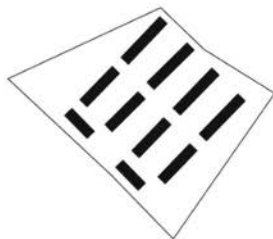
Typ 2
Blockrandbebauung



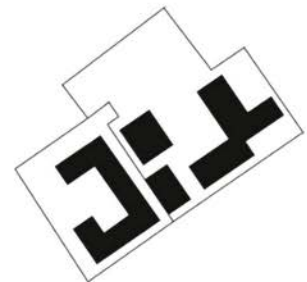
Typ 7
**Gewerbe und Industrie
/ Mischnutzung**



Typ 3
Zeilenbebauung



Typ 8
**Bildung, Verwaltung,
Kultur und sonstiger
Gemeinbedarf**



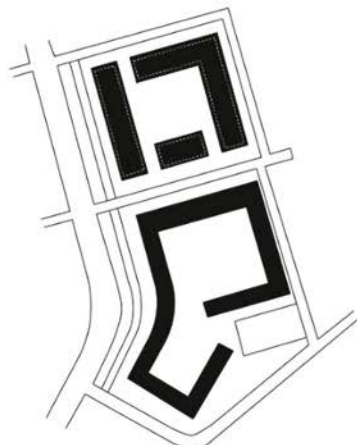
Typ 4
**Geschoss-
wohnungsbau**



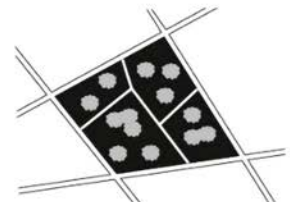
Typ 9
**Straßen und Plätze
/ Sonstige Verkehrs-
flächen**



Typ 5
Großsiedlung



Typ 10
Grün- und Freiflächen



Typ 1 - Urbane Zentren und Kerne

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Berlins urbane Zentren und Kerne sind Identifikationsorte. Sie sind Mittelpunkt des soziokulturellen Lebens, Schwerpunkte des Einzelhandels und leben von Angebotsmischung und -vielfalt.⁹ Städtebaulich gibt es große Unterschiede: Das Spektrum reicht vom gründerzeitlichen Block bis zur Hochhausbebauung aus jüngerer Zeit. Teilweise sind auch noch ältere, denkmalgeschützte Gebäude vorhanden. Generell weisen die Zentren eine gemischte Bebauung von hoher städtebaulicher Dichte und einen hohen Versiegelungsgrad auf. Die durchschnittliche Geschossflächenzahl (GFZ) liegt über 3,0, die Grundflächenzahl (GRZ) bei 0,6 und die Versiegelung im Mittel bei über 80 Prozent.¹⁰

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Multifunktionale und grundstücksübergreifende Konzepte und Lösungen

Die meisten Zentren sind bereits kompakt bebaut, gut in das Netz des ÖPNV und auch in das Radwegenetz eingebunden. Das ist für den Klimaschutz von Vorteil. In einigen Zentren am Rand der Innenstadt sind diese Qualitäten aber noch nicht in allen Bereichen anzutreffen. Für solche Zentren sind die Maßnahmen „Kompakt gestalten“, „Durchmischen“ und „Vernetzen/Anbinden“ sinnvoll.

Nachverdichten lassen sich Zentren zum Beispiel, indem die Grundstücke eingeschossiger Supermärkte besser ausgenutzt werden. Um die Nutzungsmischung durch Dichte zu unterstützen, hat der Senat mit den Bezirken Bündnisse für Wohnungsneubau geschlossen: Höhere Dichte schafft in der wachsenden Stadt Platz für neue Wohnungen, aber eben auch für Büroflächen, Handel, medizinische und soziale Einrichtungen.¹¹

Durch ihren hohen Versiegelungsgrad gehören Zentren zu den Gebieten, die durch Hitze und Starkregenfolgen besonders belastet und (angesichts der vielen Menschen hier) auch entsprechend vulnerabel sind. Ihr hoher Energiebedarf verlangt zugleich eine besonders effiziente Energiegewinnung und einen effizienten Energieeinsatz. Große Wirkung verspricht daher die kombinierte Nutzung von

Dach- und Fassadenflächen zur Kühlung, Retention und Solarenergiegewinnung. Gleiches gilt für eine multifunktionale Gestaltung der Freiflächen, Straßen und Plätze.

Geeignete Lösungen lassen sich am besten auf Grundlage abgestimmter Konzepte realisieren. Sowohl im Neubau als auch beim Umbau von Zentren können diese Konzepte von vornherein die Hochbauplanung mit Freiflächengestaltung, Mobilitätsplanung und Klimaanpassung verknüpfen. In der frühen Planungsphase ein Grobkonzept für Regenwasserbewirtschaftung und Hitzevorsorge zu erstellen, ist angesichts der hohen Versiegelung essenziell, um auch das Überflutungsrisiko zu mindern. Das Beispiel Neue Mitte Tempelhof in Kapitel 6 zeigt, wie solche Konzepte im Planungsverfahren zum Stadtumbau berücksichtigt werden können. Gerade bei einer hohen baulichen Ausnutzung sind grundstücksübergreifende Lösungen erforderlich, wenn Klimaanpassung gelingen soll.

Intelligente Mobilitätsangebote in öffentlichen Räumen mit angenehmem Klima

Wegen der hohen Besucherfrequenz ist es vordringlich, Mobilität smart zu gestalten und den intermodalen Verkehr zu stärken. Dafür braucht es attraktiv gestaltete Umsteigegelegenheiten an schattigen Haltestellen, Car- und Bike-Sharingangebote, gut erreichbare Fahrradabstellplätze und genug Ladestationen für E-Fahrzeuge. Die klimafreundliche aktive Mobilität in Zentren benötigt zudem ein sicheres, gut gestaltetes und ausgebautes System aus grünen Promenaden, Wegen und Plätzen und eine gute Anbindung an das Radwegenetz – gerade an die Radschnellrouten.

Für einen längeren Aufenthalt im Freien sind schattige Klimakomfortplätze mit ausreichenden Sitzgelegenheiten wichtig. Zentral gelegene Brunnen, Wasserspiele mit Sprühnebeleffekten und Trinkbrunnen beleben und erfrischen an heißen Tagen. Grüne Straßen, Promenaden und Plätze sind auch für die Durchlüftung unverzichtbar: Sie können die Hitze auch in der Nacht reduzieren.

Dächer und Fassaden zur Hitzevorsorge nutzen und Energie effizient gewinnen

Fassaden- und Dachbegrünungen sorgen nicht nur für Abkühlung und mehr Biodiversität. Weil sie das Gebäude dämmen, wird auch weniger Wärmeenergie benötigt. Die Dächer von Einkaufszentren und großen Bürokomplexen sollen klimaoptimiert gestaltet und mehrfach genutzt werden – zum Beispiel als blau-grüne Dächer, für Urban Gardening oder Sport. Diese Anforderungen gelten für den Bestand wie für den Neubau. Da der Bestandsumbau eine besondere Herausforderung darstellt, unterstützt Berlin die Erstbegrünung bestehender Dachflächen.¹² Blaue und grüne Nutzungen sollten möglichst mit Photovoltaikanlagen kombiniert werden. Um Synergien zu nutzen, sollten soweit

⁹ StEP Zentren 2030, S. 7

















¹⁰ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

¹¹ SenStadtWohn, 2019: Supermarktgipfel 2018. Zweites Expertenhearing zu Mischnutzungen über Lebensmittelmärkten. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, 2019

¹² 1.000 Grüne Dächer Programm. Unter www.gruendachplus.de kann die Erstbegrünung von bestehenden Wohn-, Büro- und Gewerbegebäuden einschließlich Tiefgaragendächern beantragt werden, wenn eine Mindestgröße von 100 Quadratmetern Vegetationsfläche entsteht.

27 Typ 1 - Urbane Zentren und Kerne



- | | | |
|--|--|---|
|  4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote |  11 Verdunsten
Urban Wetlands |  20 Zuführen
Regenwasser von befestigten Flächen zuleiten |
|  5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität |  12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen |  21 Retentionsräume schaffen
Retentionsdächer, Regenwasserplätze, Nutzung und Gestaltung Straßenraum |
|  6 Energie effizient nutzen
Photovoltaik, standortübergreifende Energieversorgungssysteme |  13 Rückstrahlen
helle Materialien (Albedo) mit wenig Abwärme (SR!) |  22 Starkregenabflüsse leiten
Notwasserweg |
|  8 Durchlüften
Begrünte Straßen, Promenaden, Plätze |  15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem |  23 Schützen
Schwellen, Erhöhung Schächte, Anpassung Gefälle |
|  9 Verschatten
Baumpflanzung, baulich-technische Verschattung für Innenräume |  16 Mehrfach nutzen
Urban Gardening, Sport auf dem Dach | |
|  10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung, Entsiegelung |  18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Blau-Grüne Dächer, Zisternen | |

möglich standort- und grundstücksübergreifende Energiekonzepte Anwendung finden – in Form von Blockheizkraftwerken oder einer Energierückgewinnung aus Abwasser (vergleiche dazu auch Typ 8 – Gewerbe und Industrie / Mischnutzung).

Bauliche Verschattungselemente können dafür sorgen, dass sich Innenräume und überdachte Passagen nicht zu stark erwärmen. Die Verwendung heller Materialien, die wenig Abwärme erzeugen, verhindert, dass sich Gebäudeoberflächen und Wege zu sehr aufheizen.

Regenwassermanagement auf öffentlichen und privaten Flächen für vitales, kühlendes Grün und zur Starkregenvorsorge

Begrünte Flächen, die bei Trockenheit mit gespeichertem Regenwasser von Dach- und Wegflächen versorgt werden, heizen sich tags weniger auf, verdunsten mehr und kühlen besser. Regenwasser zurückzuhalten, es zu verdunsten und zur Bewässerung zu nutzen, hat daher einen hohen Stellenwert. Das beugt zudem Überflutungen vor. Baumrigolen¹³ und Verdunstungsbeete (Urban Wetlands) oder Zisternen mit Bewässerungssystemen kommen als grundstücksbezogene oder semizentrale Lösungen infrage. Weitere multifunktionale Lösungen sind begrünte Rückhalte- und Einstauräume, Retentionsdächer, Regenwasserplätze oder die Nutzung von Straßenflächen für einen temporären Rückstau, der sich über Notwasserwege mit einem Überlauf auf Grün- und Freiflächen verbinden lässt.

Infrastruktur vor Überflutung schützen

Empfindliche Infrastrukturen wie ebenerdige Zugänge zu Geschäften, Technikräumen oder U-Bahnhöfen verlangen eventuell zusätzliche Schutzmaßnahmen wie Schwellen, Schachterhöhungen oder eine Anpassung des Gefälles. Die Barrierefreiheit muss dabei aber weiterhin gewährleistet sein.

¹³ <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/vitalisierung-technischer-lebensraeume/>

Typ 2 – Blockrandbebauung

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Die Blockrandbebauung stammt überwiegend aus der Gründerzeit. Die Häuser bilden eine überwiegend geschlossene Reihe an den Straßen. Mit seinen meist fünf Geschossen hat dieser Stadtstrukturtyp die traditionelle Berliner Traufhöhe von 22 Metern geprägt. Die Flächen sind in viele Parzellen geteilt, dicht bebaut und zu einem Gutteil versiegelt.¹⁴ Von den 1970er-Jahren bis Anfang der 1980er-Jahre wurden im Zuge der städtebaulichen Sanierung Blockinnenbereiche entkernt. Teils wurden sie zu Grünflächen oder Pkw-Stellplätzen umgestaltet und mit Tiefgaragen unterbaut. Mit der behutsamen Stadterneuerung der IBA 1987 begann eine stärker bauökologisch und am Bestand orientierte Entwicklung. In den letzten Jahren wurden viele Baulücken bebaut und Blöcke weiter verdichtet: Vereinzelt wurden und werden niedrige Gebäude durch höhere ersetzt, Dachgeschosse ausgebaut oder Bauten aufgestockt. Nachverdichten lassen sich Blockrandbebauungen zum Beispiel, indem die Grundstücke eingeschossiger Supermärkte besser ausgenutzt werden.

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Kleinteilige Qualifizierungen im Huckepack umsetzen und wo möglich grundstücksübergreifende Lösungen finden

Aufgrund der Parzellen- und Eigentumsstruktur lassen sich Anpassungspotenziale meist nur grundstücksbezogen nutzen. Bei allen größeren Umbauten und Erweiterungen (etwa wenn ein Dachgeschoss ausgebaut wird) sollten deshalb Anpassungsmaßnahmen nach dem Huckepack-Prinzip umgesetzt werden.¹⁵ Schwerpunkte sind die Entsiegelung und Begrünung von Höfen, Dächern und Fassaden – möglichst kombiniert mit Regenwasserrückhaltung und/oder Photovoltaikanlagen.¹⁶ Innerhalb der Kulissen der Städtebauförderung sind solche Maßnahmen für Standorte der öffentlichen Infrastruktur förderfähig. Berlin stellt Fördermittel für die Dachbegrünung im Bestandsumbau auch

Privaten zur Verfügung.¹⁷ In entkernten Höfen gilt es, auch übergreifende Maßnahmen anzustreben. Blockbezogene Konzepte erzielen größere Effekte. Dass sie auch helfen, Niederschlagswasserentgelt zu sparen, kann ein Anreiz für Eigentümerinnen und Eigentümer sein, sich dafür zusammenzutun. Standort- und grundstücksübergreifende Energiekonzepte ermöglichen zudem effizientere Versorgungslösungen – etwa durch Blockheizkraftwerke oder die Nutzung von Geothermie.

Auf Höfen und Straßen durch smarte Mobilität Räume für die Klimaanpassung schaffen

Quartiere mit Blockrandbebauung sind meist Teil der kompakten Stadt und gut mit dem ÖPNV erreichbar. Dennoch belegen parkende Pkw viele Flächen – in den Höfen und auf den Straßen. Quartierskonzepte sind erforderlich, um den Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel vorzubereiten. Mobilitäts- und Freiraumkonzepte sollten eng aufeinander abgestimmt werden, um gezielte Angebote für eine smarte Mobilität zu schaffen, den Fuß- und Radverkehr zu erleichtern, die bauliche Flächeninanspruchnahme zu reduzieren und den Aufenthalt auf Straßen und Plätzen attraktiver zu machen. Ziel ist es, auf angenehmen Wegen zur Haltestelle und in die Parks der Nachbarschaft zu gelangen. Einige Bezirke arbeiten, unterstützt durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, an Konzepten, wie sie zeitweise oder dauerhaft Teile ihrer Quartiere autofrei gestalten und so mehr Raum für Aufenthalt und Langsamverkehr schaffen können.¹⁸

Dichte Bebauung mit blau-grünen Maßnahmen durchlüften und kühlen

Geschlossene, höhere Baustrukturen können zur Wärmeinsel werden. Die wichtigsten Gegenmaßnahmen sind die Entsiegelung und Begrünung von Fassaden und ebenerdigen Flächen. Wo machbar, sollte die Durchlüftung solcher Baustrukturen verbessert werden. Ob das gelingt, ist jedoch vom Umfeld abhängig: Gibt es dort nur stark versiegelte Flächen, die selbst warme Luft produzieren, zirkuliert keine Luft. Überall sonst fördern größere, durchlässige Hofeinfahrten wie Stabgittertore und schmale Baulücken den Luftaustausch mit kühleren Flächen. Innenhöfe in Gebieten mit nächtlicher Hitzebelastung sollten nicht zu dicht mit Bäumen bestanden sein. Eine Überschilderung zu großer Hofflächen beeinträchtigt die Abkühlung selbst in begrünten Höfen. Deshalb sollte es immer auch offene Anteile vorhanden sein. Brandwände sollten soweit möglich begrünt werden. Regenwasser kann auf Retentionsdächern oder in Zisternen zurückgehalten werden, um das Grün zu bewässern.

¹⁴ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

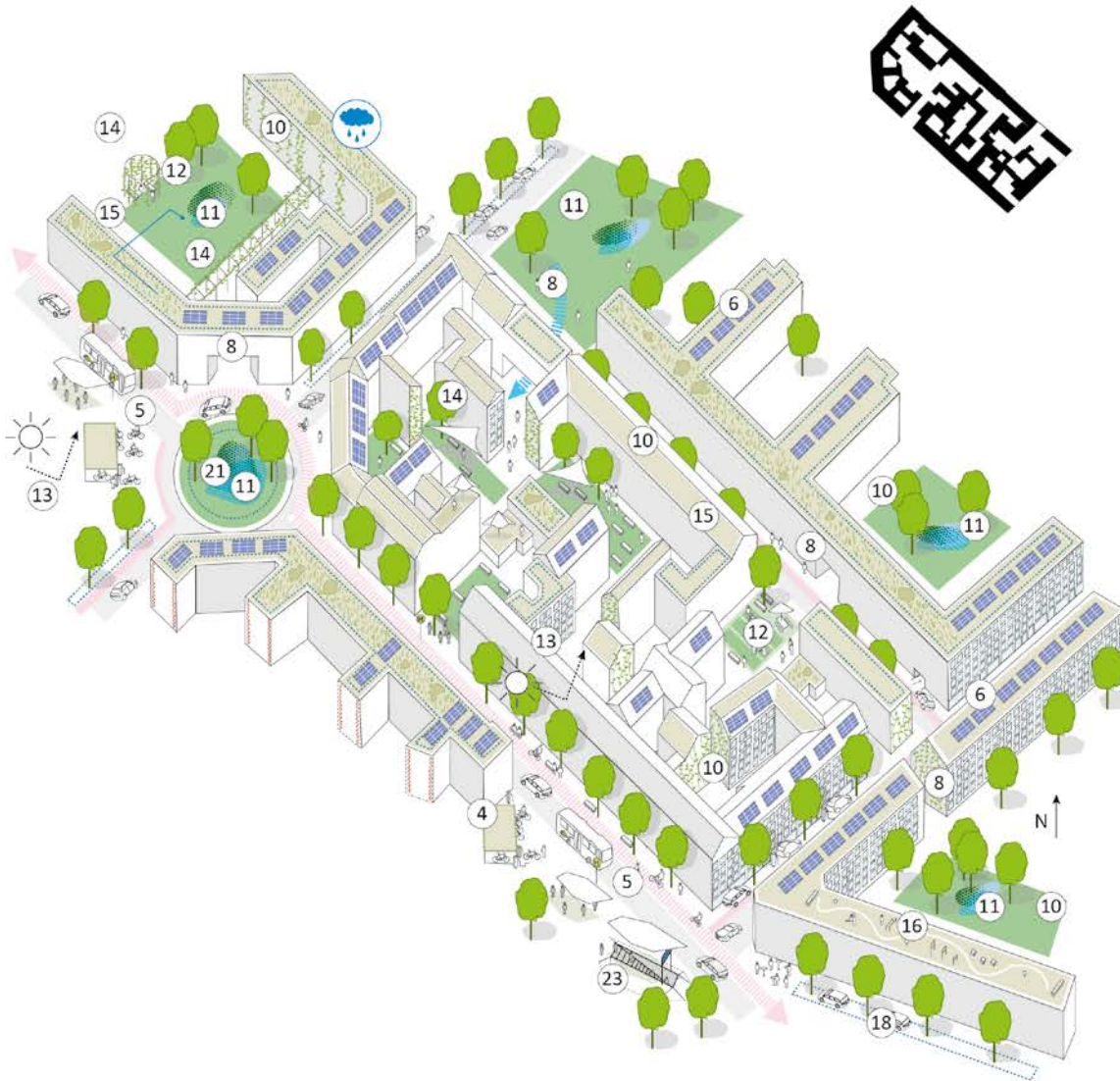
¹⁵ Für eine Reihe von Stadtteilen existieren mit dem Biotopflächenfaktor bereits verbindliche Vorgaben für klimawirksame Begrünungsmaßnahmen. Mehr Informationen: <https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/landschaftsplanung/bff-biotopflaechenfaktor/>

¹⁶ Gute, effektive Ausführungen der Dach- und Fassadenbegrünung und der Regenwasserbewirtschaftung sind im StEP Klima KONKRET und in Maßnahmensteckbriefe der Regenwasserbewirtschaftung von KURAS beschrieben. <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima/download.shtml>
https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/download/uebersicht_massnahmensteckbriefe_regenwasserbewirtschaftung.pdf

¹⁷ Flankierende Förderung von Maßnahmen z. B. durch das Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) für Standorte der öffentlichen Infrastruktur oder das 1.000 Grüne Dächer Programm (<https://www.berlin.de/senuk/umwelt/stadtgruen/gruendaecher/>). Unter www.gruendachplus.de kann die Erstbegrünung von bestehenden Wohn-, Büro- und Gewerbegebäuden einschließlich Tiefgaragendächern beantragt werden, wenn eine Mindestgröße von 100 Quadratmetern Vegetationsfläche entsteht. Antragsberechtigt sind Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer, Verfügungsberechtigte und Erbbauberechtigte. Einzelne Bezirke fördern auch Maßnahmen der Hofbegrünung (Programm Grüne Höfe, Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg).

¹⁸ <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/fussverkehr/autofreie-kiezeund-strassen/>

28 Typ 2 - Blockrandbebauung



-  **4 Mobilität smart gestalten**
Ladestationen, Sharing-Angebote
-  **5 Umsteigen**
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität
-  **6 Energie effizient nutzen**
Photovoltaik, grundstücksübergreifende Energieversorgungssysteme
-  **8 Durchlüften**
Hofdurchlässe, Grünvernetzung
-  **10 Begrünen**
Entsiegelung, Hof-, Fassaden- und Dachbegrünung

-  **11 Verdunsten**
grundstücksübergreifend: Urban Wetlands
-  **12 Klimakomfortplätze anlegen**
Sitzgelegenheit mit Sonnenschutz, Wasserspiel, Trinkbrunnen
-  **13 Rückstrahlen**
helle Materialien (Albedo) mit wenig Abwärme (SRI)
-  **14 Ausstattung klimaoptimieren**
begrünte Laubgänge, Pergolen, anteilig offene Grünflächen

-  **15 Bewässern**
Speicher- und Bewässerungssystem
-  **16 Mehrfach nutzen**
gemeinschaftliche Nutzung Gründach
-  **18 Regenwasser speichern**
Baumrigolen und Blau-grüne Dächer
-  **21 Retentionsräume schaffen**
Mulden/Rigolen, Retentionsdächer
-  **23 Schützen**
Schwellen, Erhöhung Schächte, Anpassung Gefälle

Klimakomfortplätze im Wohnumfeld schaffen

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig es in den dichten, sich aufheizenden Stadtquartieren ist, grüne Freiräume unweit der Wohnung vorzufinden. Vorgärten sollten deshalb erhalten bleiben. Im öffentlichen Raum wie auch in den Höfen sollten Komfortplätze geschaffen werden – als attraktive und kühle grüne Orte für die Pause im Freien. Besonders wichtig sind sie überall da, wo der nächste bioklimatische Entlastungsraum weiter als 350 Meter von der Wohnung entfernt ist. Diese Plätze müssen auch für mobilitätseingeschränkte Personen gut erreichbar, mit genügend Sitzgelegenheiten ausgestattet sein und unter Bäumen, Laubengängen oder Pergolen Schutz vor der Sonne bieten. An zentralen öffentlichen Orten sollte es Wasserelemente wie Brunnen, Wasserspiele oder Trinkbrunnen geben. Wie genau Pocket Parks und große Höfe klimaoptimiert werden können, hängt – wie in der gesamten kompakten Stadt – davon ab, ob ein Quartier am Tag, bei Nacht oder rund um die Uhr bioklimatisch belastet ist.

Synergien zwischen Stadtkühlung und Starkregenvorsorge

Regenwasser sollte in Retentionsdächern, Baumrigolen oder Tiefbeeten zurückgehalten und gespeichert werden, um es möglichst vor Ort zur Versorgung des Stadtgrüns und damit für mehr Verdunstungskühle zu nutzen. Dabei sind auch die Verkehrsflächen einzubeziehen (siehe Typ 9). Wie beim Typ 1 gilt es, das Überflutungsrisiko einzuschätzen und, falls nötig, Schutzmaßnahmen für sensible Infrastrukturen zu ergreifen.

Typ 3 – Zeilenbebauung

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Bei der Zeilenbebauung lassen sich zwei Baustile unterscheiden: Bauten der 1920er- und 1930er-Jahre sind senkrecht zur Straße und streng linear ausgerichtet. Anlagen der Nachkriegszeit haben diese Strenge durchbrochen. Bauten aus den Jahren 1950 bis 1970 sind oft auch modular oder in der Kette angeordnet. Zudem stehen die Zeilen nicht mehr zwingend im rechten Winkel zur Straße, sondern folgen lediglich einer Ost-West-Ausrichtung. Typisch für die Zeilenbebauung sind eine reine Wohnnutzung, langgestreckte, meist viergeschossige Gebäude und weite Freiräume zwischen den Bauten.¹⁹

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Eigentumsstruktur für grundstücksübergreifende Konzepte nutzen

Werden Anlagen in Zeilenbebauung weiterentwickelt und verdichtet, sollten die blau-grüne Anpassung und die Qualifizierung der Freiräume für das gesamte Gebiet und über den Block hinaus angegangen werden. Dabei gilt es auch, die Siedlungen besser mit Angeboten für den täglichen Bedarf auszustatten.

Öffentliche und private Wohnungsbauunternehmen bewirtschaften hier meist mehrere Gebäude oder ganze Siedlungen. Das macht es leichter, zusammenhängende Konzepte und Lösungen zu entwickeln. Das gilt auch für wasser- und klimaoptimierte Freiraumkonzepte über das einzelne Flurstück hinaus.

Klimatisch angepasster Straßenraum für nachhaltige Mobilität

Um den CO₂-Ausstoß durch den Verkehr zu reduzieren, ist es vordringlich, smarte Mobilität mit Ladestationen, Sharingangeboten und genügend sicheren Abstellmöglichkeiten für Fahrräder voranzubringen. Flächen, die durch Parkplätze belegt sind, können für blau-grüne Maßnahmen genutzt und klimaoptimiert werden. Damit alle Bewohnerinnen und Bewohner die klimafreundlichen Verkehrsmittel komfortabel nutzen können, sollten Fußwege, Radwege und Haltestellen in ausreichendem Maß von Bäumen beschattet sein.

Sensible Abwägung zwischen mehr Dichte und mehr blau-grüner Infrastruktur

Eine Kernfrage ist die weitere Nutzung der meist großzügigen Freiräume zwischen den Zeilen. Der relativ locker bebaute Strukturtyp eignet sich gut für eine Erhöhung der Kompaktheit durch Lückenschließungen, Erweiterungs- und Ergänzungsbauten an und zwischen dem Bestand. Nachverdichten lassen sich Zeilenbebauungen aber auch, indem die Grundstücke eingeschossiger Supermärkte besser ausgenutzt, niedrige Gebäude aufgestockt oder Dächer ausgebaut werden. Das hat den Vorteil, dass dabei zwischen den Gebäuden Durchlüftung und Luftaustausch weiter gewährleistet sind. Die Weiterentwicklung sollte auch genutzt werden, um die oft geringe Nutzungsvielfalt zu erhöhen. Wenn Angebote des täglichen Bedarfs in unmittelbarer Nähe liegen und schnell zu Fuß oder mit dem Rad erreichbar sind, beeinflusst das auch das Mobilitätsverhalten positiv.

Nachhaltig lässt sich die Kompaktheit allerdings nur erhöhen, wenn damit ein Ausbau der blau-grünen Maßnahmen einhergeht, um die Hitzebelastung zu reduzieren statt sie zu erhöhen. Besonders wichtig ist, dass die Stellung neuer Gebäude weiterhin Durchlüftung und Luftaustausch in und zwischen den Baublöcken und Entlastungsräumen zulässt. Die Ränder zu Entlastungsräumen sollten dafür – beispielsweise durch eine Punktbebauung – offen bleiben. Hinweise dazu können die Informationen zum Kaltluftvolumenstrom im Umweltatlas Berlin geben.²⁰ Gleichzeitig müssen die Freiflächen zur blau-grünen Infrastruktur aufgewertet werden.

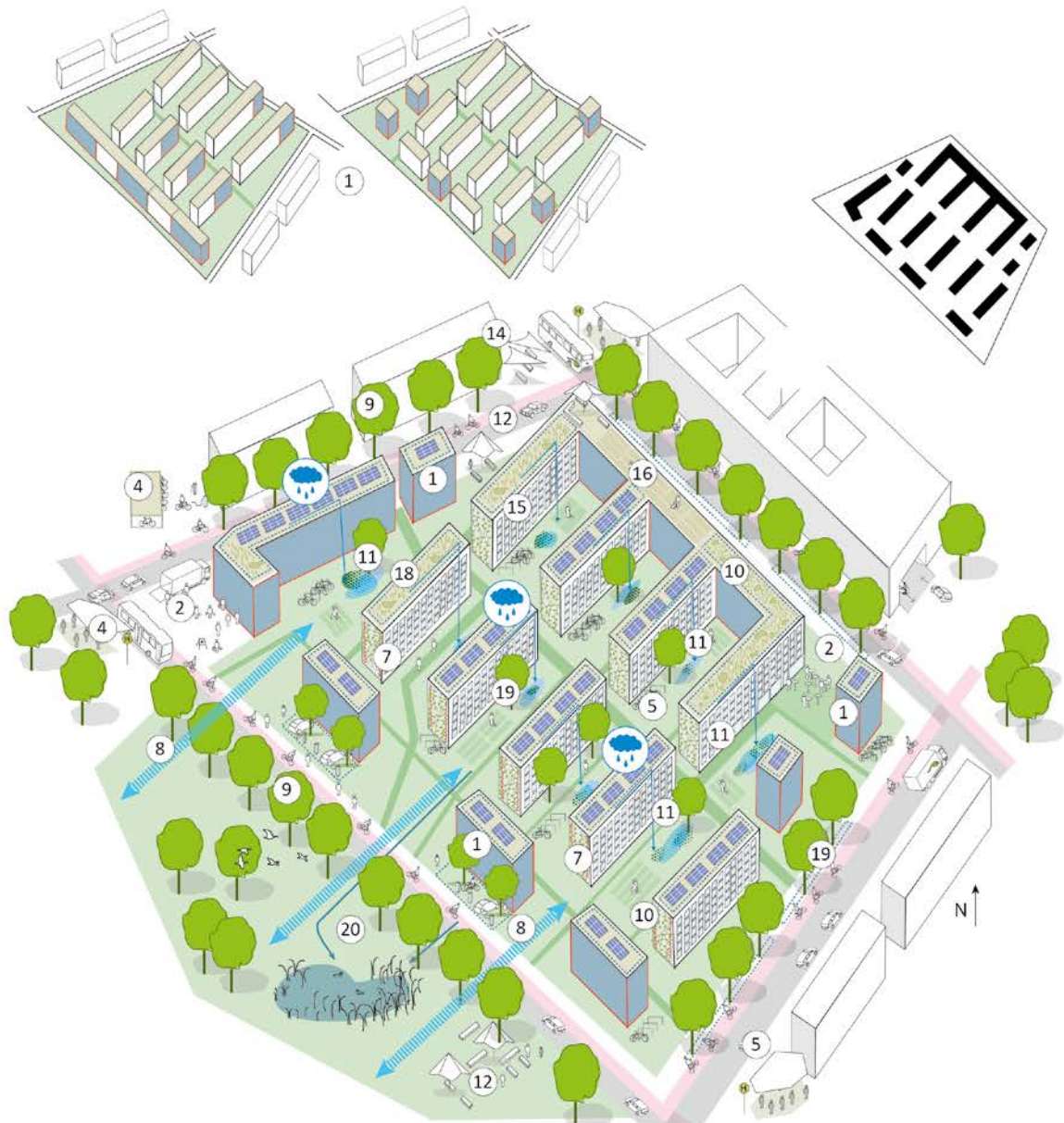
Gebäude energetisch sanieren und Dächer begrünen

Zeilenbebauungen energetisch zu sanieren, verringert ihren Strom- und Wärmebedarf erheblich. So lässt sich viel CO₂ einsparen. Sinnvoll ist es – je nach Sanierungsstand – die alten Heizsysteme durch klimafreundliche neue zu ersetzen, die Fenster zu sanieren und Fassaden und Dächer zu dämmen. Um Synergieeffekte der energetischen Sanierung zu nutzen und die Flächenversiegelung auszugleichen, die eine Nachverdichtung mit sich bringt, sollten die großen Flachdächer der Zeilenbauten in Orte der Klimaanpassung verwandelt werden. Gründächer können die Aufheizung der Gebäude verringern, als Zwischenspeicher von Niederschlägen genutzt werden und als grüner Aufenthaltsbereich und Begegnungsort dienen.

¹⁹ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

²⁰ SenStadtUm, 2016: Umweltatlas Berlin. Karte 04.10.01 Bodennahes Windfeld und Kaltluftvolumenstrom, Berlin 2016

29 Typ 3 -Zellenbebauung



- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
|  | 1 Kompakt gestalten
Aufstocken, Anbau, Ersatzbauten |  | 8 Durchlüften
Vernetzung Hof/Grünflächen |  | 15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem |
|  | 2 Durchmischen
Angebote des täglichen Bedarfs,
Freizeitmöglichkeiten, Gastronomie,
Dienstleistungen |  | 9 Verschatten
Baumpflanzung, Fassadenbegrünung |  | 16 Mehrfach nutzen
Urban Gardening, Sport auf dem Dach |
|  | 4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote |  | 10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung, Ent-
siegelung |  | 18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Blau-grüne Dächer |
|  | 5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität |  | 11 Verdunsten
Urban Wetlands |  | 19 Versickern
Teilversiegelung, Mulden, Rigolen,
Sickerschächte |
|  | 7 Energetisch sanieren
Modernisierung, Dämmung, Gebäude-
hülle, Erneuerung Heizungssystem |  | 12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz |  | 20 Zuführen
Regenwasser von befestigten Flächen
zuleiten |
| | |  | 14 Ausstattung klimaoptimieren
anteilig offene Grünflächen | | |

Grundstücksübergreifende wasser- und klimaoptimierte Freiraumkonzepte

Zeilenbebauungen mit einem hohem Anteil offener Rasenflächen neigen dazu, sich an heißen Tagen aufzuheizen. Deshalb können sie bioklimatisch belastet sein. Bei Sanierung und Weiterentwicklung sollten die Freiräume klimaoptimiert werden, sodass sie je nach Situation am Tag oder in der Nacht für Abkühlung sorgen. Dazu ist es sinnvoll, Schatten spendende Bäume zu pflanzen und Wasserspiele zu ergänzen, um Klimakomfortplätze zu schaffen. Zudem sollten die Grünbereiche für die Retention, Verdunstung und Versickerung von Regenwasser genutzt werden. Regenwasser in Urban Wetlands zu speichern, bringt nicht nur den Vorteil der Verdunstungskühle mit sich, sondern erlaubt es auch, die Grünanlagen bei Hitze zu bewässern. Wer Grund und Boden besitzt, kann finanziell spürbar profitieren, wenn die Regenwassereinleitung in die Kanalisation entfällt: Bereits bei einer Umsetzung auf Teilflächen lässt sich dauerhaft Niederschlagswasserentgelt einsparen.

Typ 4 – Geschosswohnungsbau

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Den Geschosswohnungsbau kennzeichnen städtebauliche Strukturen unterschiedlichster Art. Dazu zählen Solitärbauten, Randbebauungen oder Neubauten von hoher Dichte. Im Wesentlichen handelt es sich um größere Wohnungsbauvorhaben der 1990er-Jahre und der ersten Jahre des 21. Jahrhunderts. Einige von ihnen wurden im Rahmen städtebaulicher Entwicklungsmaßnahmen realisiert. Oft wurden auch Einzelhausgebiete mit Geschosswohnungsbauten nachverdichtet. Freiflächen und Innenhofbereiche sind häufig als halböffentliche Grünflächen mit Spielplätzen und Aufenthaltsbereichen gestaltet, und Stellplätze oft in Tiefgaragen untergebracht.²¹

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Strukturen weiterentwickeln, um hitzebetroffene Bereiche zu entlasten

Ab den 1990er-Jahren entstanden Siedlungen oft schon in vergleichsweise energiesparender, teils sogar ökologisch orientierter Bauweise: mit begrünten Dächern, Regenwasserversickerung, guter Dämmung und in einzelnen Fällen sogar mit Passivhäusern.⁸⁸ Außerdem liegen die Geschosswohnungsbauten häufig in der kompakten Stadt der kurzen Wege oder in den städtischen Korridoren mit urbanen Kernen und sind damit gut angebunden. Dort gilt es (wie bei Typ 2), die Mobilität smart und umweltfreundlich weiterzuentwickeln.

Trotz der oft guten Ausgangssituation in Bezug auf energetische und ökologische Standards, ist es wichtig, auch den Geschosswohnungsbau weiterzuentwickeln. Das gilt vor allem für Bereiche, die in Stadträumen mit hoher oder höchster Hitzebelastung liegen. Großes Potenzial hat vor allem eine Erhöhung der Verdunstung etwa durch Fassadenbegrünung oder Urban Wetlands. Das sollte immer mit ausreichend Bewässerung einhergehen. Um Ressourcen zu schonen, bietet es sich an, Regenwasser zu speichern. Urban Wetlands können durch eine gezielte Zufuhr von Regenwasser versorgt werden.

Unter den Freiflächen liegen oft Tiefgaragen. Das schränkt die Möglichkeiten zur Versickerung stark ein. Selbst auf Tiefgaragen ist jedoch eine Begrünung und die Speiche

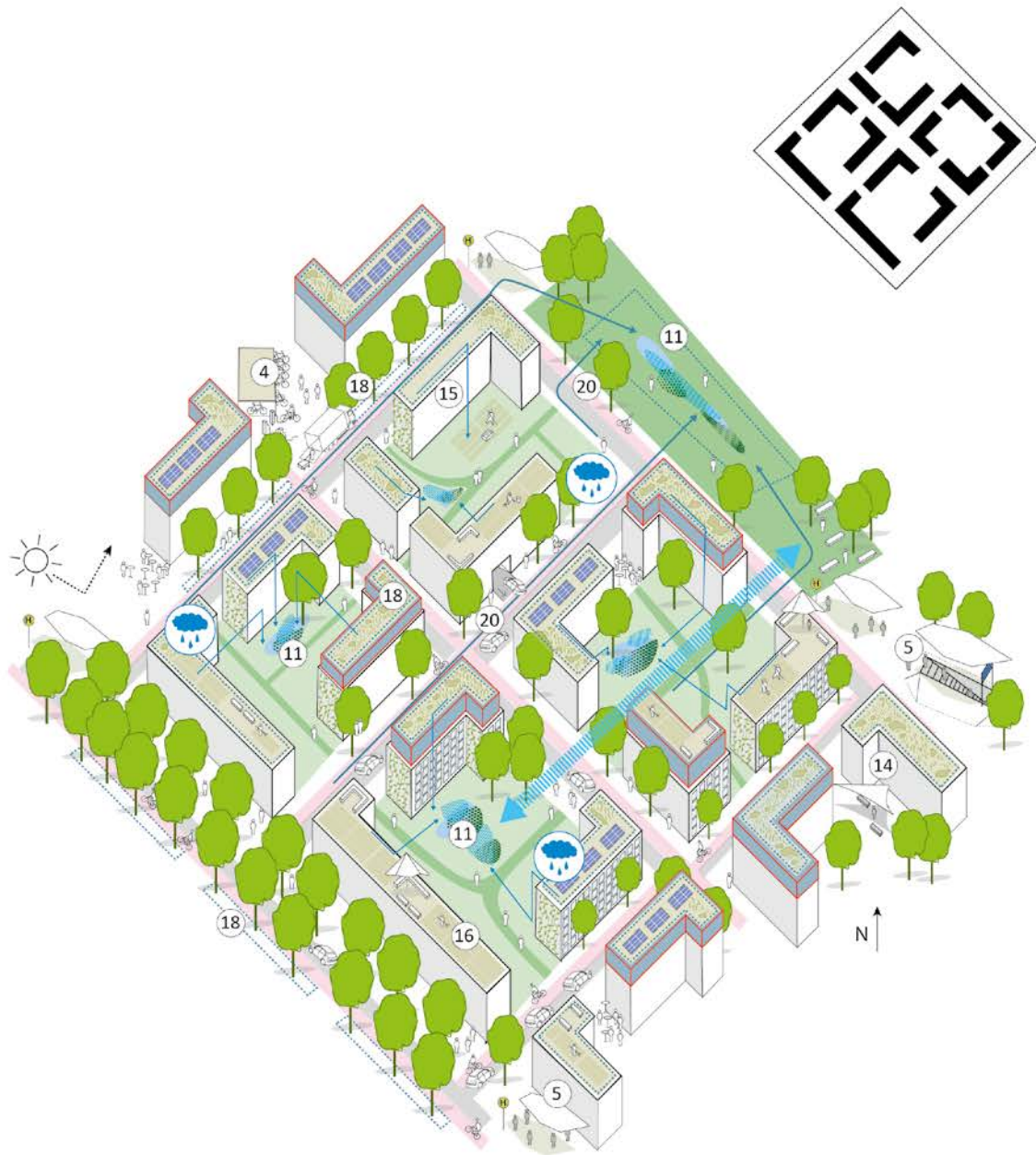
rung von Regenwasser umsetzbar – ähnlich wie auf einem Gründach. Die Erstbegrünung von Tiefgaragendächern kann im Programm „1.000 Grüne Dächer“ gefördert werden.²² Gestalterisch sind einer intensiven Begrünung kaum Grenzen gesetzt, solange die Statik der Tiefgarage für größere Lasten ausgelegt ist. Selbst ein Ausbau zum begrünten Retentionsraum ist dann möglich. Tiefgaragen zu begrünen ist aber nicht alles: Ebenso wichtig ist es, ihre ebenerdigen Zufahrten und Zugänge vor einer Überflutung bei Starkregen zu schützen.

Neue Stadtquartiere werden vermehrt so konzipiert, dass der Anteil an Autos sinkt. In Mobilitätshubs werden Quartiersparkhäuser geplant, die deutlich günstiger als Tiefgaragen sind. Diese Reduktion des ruhenden Verkehrs an der Oberfläche und im Untergrund eröffnet Möglichkeiten, um Freiräume von vornherein klimaoptimiert zu gestalten und flächensparend zu bauen.

²¹ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

²² <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/stadtgruen/gruendaecher/>

30 Typ 4 - Geschosswohnungsbau



-  **4 Mobilität smart gestalten**
Ladestationen, Sharing-Angebote
-  **5 Umsteigen**
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität
-  **11 Verdunsten**
Urban Wetlands

-  **15 Bewässern**
Speicher- und Bewässerungssystem
-  **16 Mehrfach nutzen**
Urban Gardening, Sport auf dem Dach

-  **18 Regenwasser speichern**
Baumrigolen, Zisternen, Blau-grüne Dächer
-  **20 Zuführen**
gezielte Versorgung von Urban Wetlands mit Regenwasser

Typ 5 – Großsiedlung

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Bei diesem Strukturtyp handelt es sich meist um zusammenhängende Siedlungen am Stadtrand. Diese Satellitenstädte wurden seit den späten 1960er-Jahren bis Ende der 1990er überwiegend in Plattenbauweise errichtet. Im Ostteil der Stadt kam die Plattenbauweise stellenweise auch innerhalb historischer Strukturen zum Einsatz. In der Regel finden sich in einer Siedlung unterschiedliche Gebäudehöhen und -formen. Typisch sind vier- bis achtgeschossige, halboffene Blöcke oder eine Mischform aus Blockrand- und Zeilenbebauung, die mit mehr als zehngeschossigen Punkthochhäusern oder Hochhausketten kombiniert sein kann. Die Bauten sind häufig so angeordnet, dass ein Bezug zur Straße fehlt und kein homogener Straßenraum entsteht. Zwischen den Gebäuden liegen weite Freiflächen, die räumlich selten gefasst und mit vielen Pkw-Stellplätzen belegt sind. Auf den unversiegelten Flächen dominieren Zierrasen und Gehölze.²³

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Mobilität smart und umweltfreundlich weiterentwickeln

In vielen Großsiedlungen liegen zwischen den Gebäuden und den Wohn- und Sammelstraßen Stellplatzanlagen. Das verlängert die Wege für die aktive Mobilität. In diesen Flächen liegen Potenziale zur blau-grünen Anpassung, damit auch für eine geringere bauliche Flächeninanspruchnahme und zur Freiraumqualifizierung. Um sie zu heben, gilt es, Angebote zu fördern und zu schaffen, die das Umsteigen auf Alternativen zum Pkw erleichtern, und das Fahrzeugsharing zu unterstützen. Durch smarte Mobilität entsteht Raum für mehr Kompaktheit und Mehrfachnutzungen

Freiräume klimaoptimiert gestalten

Viele Großsiedlungen sind hoch oder höchst hitzebelastet. Weil hier viele Menschen wohnen, zählen diese Siedlungen zu den vulnerablen Bereichen. Vor allem am Tag heizen sich die versiegelten oder rasenbestandenen Abstandsflächen auf. Nachts dagegen kühlen sie rasch wieder ab und produzieren in heißen Sommernächten angenehm kühle Luft. Die Ausstattung klimagerecht zu optimieren und mit Bedacht Maßnahmen umzusetzen, die am Tag Abkühlung bringen, ohne die Nachtsituation ausschlaggebend zu verschlechtern, sind hier vordringliche Aufgaben. Gelingen kann das durch einzelne, kleinteilige Maßnahmen. Solitär-bäume und kleinere Baumgruppen etwa spenden auf den

Freiflächen Schatten, ohne den nächtlichen Luftaustausch zu beeinträchtigen. Richtig positioniert können die Bäume zudem verhindern, dass die Sommersonne ungehemmt auf die Gebäude brennt.

Urban Wetlands und andere verdunstungsaktive Vegetationsflächen anzulegen, ist ebenfalls erfolgversprechend. Damit das Quartier in vollem Umfang von Verdunstungskühle profitiert, muss diese Vegetation gut mit Wasser versorgt sein. Statt Regenwasser in die Kanalisation zu leiten, kann es gespeichert und gezielt den Grünflächen und Bäumen zugeführt werden. Anders gesagt: Regenwasser ist eine Ressource, die zum Bewässern genutzt werden sollte. Auch eine zumindest teilweise Entsiegelung ist ein wichtiger Baustein in Tag und Nacht hitzebelasteten Gebieten. Entsiegelte Flächen können mehr Wasser zurückhalten und verdunsten. Das steigert ebenfalls die Kühlwirkung. Wer Grundstücke besitzt, kann durch örtliche Regenwasserbewirtschaftung dauerhaft Niederschlagswasserentgelt sparen. Das gilt selbst für eine Umsetzung auf Teilflächen.

Viele Flachdächer haben Potenziale, die noch nicht genutzt werden. Hier sollte geprüft werden, ob sich auf ihnen Begrünung, Erholung, Sport- oder Solaranlagen kombinieren lassen.

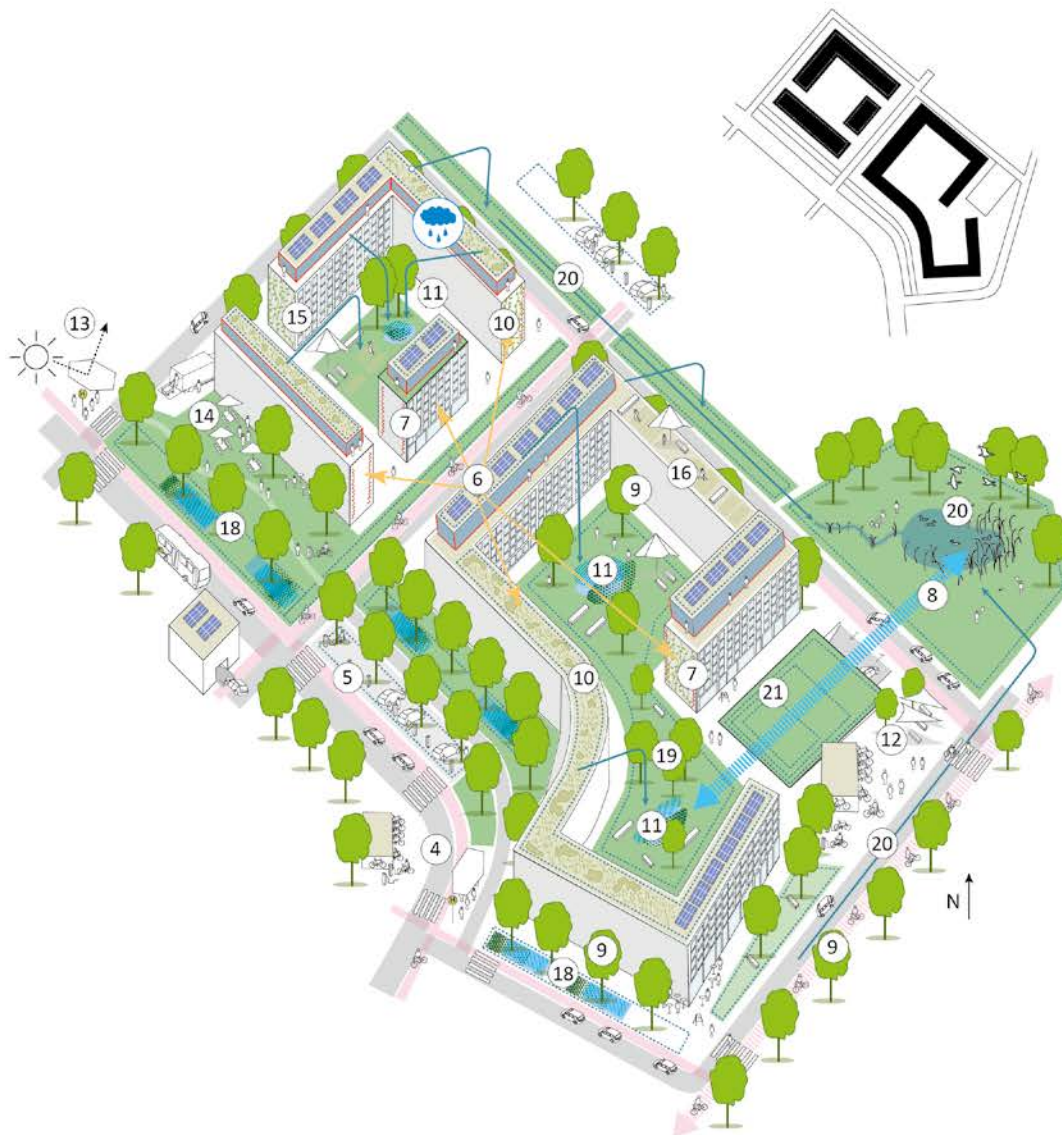
Übergreifende Lösungen nutzen, um weitgehend abflusslose Siedlungsgebiete zu entwickeln

In den meisten Großsiedlungen findet sich beides: Flachdächer und ausreichend verfügbare Freiflächen. Das sind gute Voraussetzungen für blau-grüne Maßnahmen. Oft bewirtschaftet ein Wohnungsunternehmen mehrere Gebäude und Grundstücke. Das erleichtert grundstücksübergreifende Konzepte zur Regenwasserbewirtschaftung, Hitzevorsorge und Begrünung.

Die Regenwasserbewirtschaftung lässt sich als Kaskade einzelner Maßnahmen organisieren, die den Großteil des Wassers vor Ort zurückhält und nutzt. Ein Beispiel für eine solche Kaskade ist eine Abfolge aus Urban Wetlands, Versickerungs- und Speicherelementen, an die mehrere Gebäude angeschlossen sind. Die Chance, den Bestand von der Regenwasserkanalisation abzukoppeln und zum weitgehend abflusslosen Siedlungsgebiet zu entwickeln, ist damit hoch. Ein solches Vorgehen leistet zudem einen Beitrag zur Starkregen- und Hochwasservorsorge.

²³ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

31 Typ 5 - Großsiedlung



- | | | |
|--|--|---|
| <p>4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote</p> <p>5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität</p> <p>6 Energie effizient nutzen
Photovoltaik, grundstücksübergreifende Energieversorgungssysteme</p> <p>7 Energetisch sanieren
Modernisierung, Dämmung, Gebäudehülle, Erneuerung Heizungssystem</p> <p>8 Durchlüften
Vernetzung Hof/Grünflächen</p> <p>9 Verschatten
Baumpflanzung, Fassadenbegrünung</p> | <p>10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung</p> <p>11 Verdunsten
Urban Wetlands</p> <p>12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen</p> <p>13 Rückstrahlen
helle Materialien (Albedo) mit wenig Abwärme (SRI)</p> <p>14 Ausstattung klimaoptimieren
begrünte Wege, Pergolen, anteilig offene Grünflächen</p> <p>15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem</p> | <p>16 Mehrfach nutzen
Urban Gardening, Sport auf dem Dach</p> <p>18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Urban Wetlands, Blau-grüne Dächer</p> <p>19 Versickern
Flächenversickerung, Teilversiegelung, Mulden, Rigolen</p> <p>20 Zuführen
gezielte Versorgung von Kleingewässern mit (unbelastetem) Regenwasser</p> <p>21 Retentionsräume schaffen
Mulden, Rigolen, Retentionsdächer</p> |
|--|--|---|

Klimapotenzial von Kleingewässern nutzen

Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung erhöht die Verdunstung und Versickerung im topografischen Einzugsgebiet von Kleingewässern. Verknüpft man sie mit der gezielten Zufuhr unbelasteten Niederschlagswassers, wird der Wasserhaushalt dieser Kleingewässer gestärkt. An ihren grünen Ufern können kleine dezentrale Erholungsräume und Klimakomfortplätze entstehen. Auch hier gilt: Dank der Konzentration auf wenige Wohnungsunternehmen lassen sich solche übergeordneten Konzepte in Großsiedlungen deutlich einfacher umsetzen als in Siedlungsstrukturen mit viel Einzeleigentum.

Integrierte Quartierskonzepte für die effiziente Energienutzung

Energetisch sanierte Großsiedlungen verbrauchen (auch durch ihre geringen Geschosshöhen) auf die einzelne Wohnung gesehen wenig Energie zum Heizen und sind entsprechend energieeffizient. Ein Teil der Großsiedlungen im Ostteil der Stadt wurde bereits in den 1990er-Jahren energetisch saniert.²⁴ Seither gab es auch im Westteil der Stadt viele energetische Sanierungen. Ein Beispiel ist die Siedlung Mariengrün der degewo in Marienfelde. Wo die Sanierung noch aussteht, sollte sie im Einzelfall geprüft werden. Hier schlummern große Potenziale zur Energieeinsparung. Werden die Gebäude saniert, können gleichzeitig Fassaden- und Dachbegrünungen realisiert werden. Und die Instandsetzung der Freiflächen, die nach einer umfangreichen Gebäudesanierung ohnehin nötig wird, lässt sich mit Klimaanpassungsmaßnahmen verbinden.²⁵

Aufgrund ihrer vielen Geschosse und Wohnungen haben Großsiedlungen auf die Grundfläche gerechnet einen hohen Energiebedarf. Ein Teil dieser Energie lässt sich mit Photovoltaikanlagen effizient und klimafreundlich vor Ort gewinnen: auf den Flachdächern, an Fassaden oder über Stellplatzanlagen.

Mit einem Energie- und Klimaschutzkonzept lassen sich optimale Heizsysteme für ganze Quartiere konzipieren. Das belegt das Beispiel des Spandauer Quartiers Obstallee in Kapitel 6. Ein solches Konzept ist ideal, um die örtlichen Potenziale in Sachen Klimafreundlichkeit und Energieeffizienz zu ermitteln, Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit auszuwählen und sie eng aufeinander abzustimmen.

²⁴ SenStadt, 2001: 23. Bericht über Stadterneuerung 01.01.2000-31.12.2001. Mitteilungen des Präsidenten des Abgeordnetenhauses von Berlin. <https://www.parlament-berlin.de/ados/BauWohnV/vorgang/0183-Bericht.htm>

²⁵ In der Siedlung Mariengrün etwa wurde die Regenentwässerung zum Teil vom Kanalnetz abgekoppelt. Das Wasser wird nun über begrünte Mulden verdunstet und versickert.

Typ 6 – Einzelhausbebauung

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Im Typ Einzelhausbebauung finden sich Einfamilienhäuser, Doppel- und Reihenhäuser, Villen und Stadtvillen, die überwiegend aus der Phase zwischen Gründerzeit und Kriegsende stammen. In den äußeren Stadtbereichen nimmt dieser Typ den größten Anteil an der Fläche ein. Der Versiegelungsgrad ist – mit weniger als 50 Prozent der überbauten Fläche – niedrig und der Anteil (meist privater) Grünflächen hoch. Bis 1945 wurden die Häuser entlang der Straße gebaut. So entstanden im Inneren eines Karees große zusammenhängende Grünflächen. Die einzelnen Parzellen sind dabei meist durch Hecken und Zäune voneinander abgegrenzt.²⁶

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Anreize für klimafreundliche Quartiere

Weil sie am Stadtrand liegen und nicht eben kompakt sind, stoßen Einzelhausbebauungen vergleichsweise viel CO₂ aus. Beratung und Anreize für private Eigentümerinnen und Eigentümer sind der Schlüssel, um energetische Sanierungen und eine Klimaoptimierung der Grünräume auf den Weg zu bringen. Zur Modernisierung und für einzelne energetische Maßnahmen existieren Förderprogramme der IBB, die sich auch an selbstnutzende Privateigentümerinnen und -eigentümer richten.²⁷

Klimafreundliche Angebote für den Umstieg auf den Umweltverbund

Die Wege in solchen flächenhaften Wohngebieten sind nicht eben kurz. Umso wichtiger ist eine gute Verkehrsanbindung der Angebote im Umfeld. Das gilt auch für schnelle Verbindungen in die Bezirkszentren und ins Stadtzentrum. Beides zu schaffen, ist der wichtigste Weg, CO₂ zu sparen. Im Mittelpunkt steht dabei der Umstieg auf ÖPNV, Fahrrad, E-Mobilität und das Zu-Fuß-gehen. Gelingen kann das nur mit einem dichten und qualitätsvollen Angebot an ÖPNV-Haltestellen und E-Bussen, Radwegen und einem ebenso dichten Netz attraktiver und begrünter Fußwege.

Nachverdichtung durch Grundstücksteilung sensibel abwägen

In der wachsenden Stadt sind Flächen für den Neubau gefragt. Deshalb werden in Gebieten mit Einzelhausbebauung vermehrt Grundstücke geteilt, um auch die grünen Innenbereiche zu bebauen, oder zusammengelegt, um größere Neubauten zu ergänzen. Weitere Potenziale für eine kompaktere Gestaltung der Einzelhausbebauung liegen darin, eingeschossige Gebäude aufzustocken oder Dächer auszubauen. Für den Klimaschutz ist dieser Trend zur Kompaktheit gut: Bereits erschlossene Flächen werden besser ausgenutzt, und die ÖPNV-Nachfrage steigt. Die Verdichtung sollte aber immer mit einem Paket blau-grüner Maßnahmen verknüpft werden, um sie von negativen Wirkungen auf das Stadtklima zu entkoppeln.

Einzelhausbebauungen liegen oft in Bereichen, die nachts gut mit Kaltluft versorgt werden. Deren Zustrom sollte nicht unterbrochen werden – zum einen, damit die Hitzebelastung im Gebiet selbst nicht zu sehr ansteigt, zum anderen aber auch, damit die Kaltluft auch in die inneren Bereiche der Stadt weiterfließen kann. Deshalb ist es wichtig, neue Gebäude so anzuordnen, dass der offene Charakter mit Solitärebauten trotz Verdichtung erhalten bleibt.

Blau-grüne Maßnahmen mit lokaler Wirkung

Maßnahmen zur Hitzevorsorge und Regenwasserspeicherung sollten auf möglichst vielen privaten Grundstücken umgesetzt werden. Denn obwohl die Einzelhausgebiete eine geringe Dichte aufweisen, sind einige am Tag und/oder in der Nacht hitzebelastet. Das liegt vor allem an der zunehmenden Trockenheit auch der privaten Grünflächen. Um die Kühlwirkung des reichlich vorhandenen Grüns zu steigern, sollte Regenwasser vor Ort verdunsten, in Zisternen gespeichert, zum Bewässern des Gartens genutzt und versickert werden. Ein wichtiger Anreiz, Regenwasser auf dem eigenen Grundstück zu bewirtschaften, ist das Niederschlagswasserentgelt, das die Eigentümerinnen und Eigentümer auf diese Weise sparen können. Ist eine Verdichtung eines Einzelhausgebiets erwünscht, können gerade im Neubau grundstücksübergreifende Konzepte eine Lösung sein, um auch bei höherer Dichte eine wassersensible und hitzeangepasste Stadtentwicklung auf den Weg zu bringen. Erschließungsstraßen sollen soweit möglich von den Kanalnetzen abgekoppelt werden. Das auf den Straßen anfallende Regenwasser soll künftig dezentral über Mulden-Rigolen-Systeme versickert werden. Außerdem sollten die Straßen, wo immer Platz dafür ist, mit schattenspendenden Baumreihen bepflanzt werden. Das leistet nicht nur einen Beitrag zur Klimaanpassung; die Straßenräume in diesen häufig heterogenen Gebieten werden so auch attraktiver.

²⁶ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

²⁷ Gefördert werden unter anderem die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus, einzelne energetische Maßnahmen wie die Wärmedämmung von Wänden und Dachflächen oder die Erneuerung der Fenster und Außentüren, die energetische Sanierung von Baudenkmalen, aber auch der Austausch alter Heizkessel oder die Anschaffung eines Stromspeichers für selbst erzeugte Solarenergie.
<https://www.ibb.de/de/immobilienfoerderung/vorhaben/modernisierung-instandsetzung/modernisierung-instandsetzung.html>

32 Typ 6 - Einzelhausbebauung



- | | | |
|--|--|--|
|  <p>1 Kompakt gestalten
Aufstocken, Anbau, Ersatzbauten</p> |  <p>5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität</p> |  <p>18 Regenwasser speichern
Mulden- und Baumrigolen, Zisternen,
Blau-Grüne Dächer</p> |
|  <p>3 Vernetzen/Anbinden
Ausbau Fuß- und Radschnellwege,
Anbindung an SPNV/E-Bus Haltestelle</p> |  <p>11 Verdunsten
Urban Wetlands</p> |  <p>19 Versickern
Teilversickerung, Sickerschächte</p> |

Typ 7 – Gewerbe und Industrie / Mischnutzung

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Gewerbe- und Industriegebiete wie auch Mischgebiete finden sich in Berlin in innenstadtnahen verdichteten Bereichen und am Rand der Innenstadt. Viele liegen verkehrsgünstig an Autobahnen, Bahngleisen und Wasserwegen. Typisch sind ein hoher Versiegelungsgrad und große, oft eingeschossigen Hallenkomplexe. Die dicht bebauten Gewerbe- und Industriegebiete sind Orte mit hoher Arbeitsplatzdichte. Gebäude dienen hauptsächlich der Produktion und Lagerung. Die Freiflächen sind meist versiegelt und werden überwiegend als Lager, Umschlagplatz oder als Pkw- und Lkw-Stellflächen genutzt.²⁸ In Mischgebieten vermengen sich Nutzungen wie Handwerk, Gewerbe, Dienstleistung und Einzelhandel zum Teil mit Lagerflächen und Wohngebäuden.

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Große Bauten, große Wirkung

Die großen Gebäude bergen auch ein großes Potenzial: Maßnahmen auf ihren Dächern und Fassaden entfalten nicht nur eine hohe klimatische Wirkung. Die Größe führt auch zu Kosten- und Effizienzvorteilen. Außerdem sind die Grundstücke oft im Besitz weniger Eigentümerinnen und Eigentümer. Das kann die Planung und Umsetzung von Maßnahmen vereinfachen.

Blau-grüne Maßnahmen fördern das Umsteigen

Lieferfahrzeuge, Beschäftigte und Kunden sorgen zeitweise für ein hohes Verkehrsaufkommen. Um ihr Mobilitätsverhalten nachhaltig zu beeinflussen, gilt es, ein angenehmes Lokalklima und attraktive Verkehrsräume und -angebote zu schaffen. Schattige Wege gehören ebenso dazu wie bessere Angebote für den Fuß- und Radverkehr oder eine bessere Erschließung durch den ÖPNV. Zudem können die Betriebe selbst – einzeln und gemeinsam – smarte Mobilitäts- und Logistikkonzepte entwickeln, die von der E-Mobilität über Sharingangebote bis zum gemeinsamen Lieferservice reichen können.

Große Bauten und weite Freiflächen für Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen

In Gewerbe- und Industriegebieten wird sehr viel Energie verbraucht. Der Strukturtyp bietet aber gute Möglichkeiten, diese Energie nachhaltig vor Ort zu erzeugen. So lassen sich

die großen Dachflächen für Photovoltaikanlagen nutzen. Bei ausreichender Statik kann das wirkungsvoll mit Dachbegrünungen kombiniert werden. So wird auch ein Beitrag zu Klimaanpassung und Hitzevorsorge geleistet. Der produzierte Strom kann für die Produktion, aber auch zur Warmwasserbereitung, für Heizungs- oder Kälteanlagen genutzt werden. Das Nebeneinander mehrerer Unternehmen ermöglicht dabei integrierte und standortübergreifende Energiekonzepte: Prozess- und Abwärme von Produktionsanlagen zum Beispiel kann andere Gebäude mit Wärme versorgen – eigene wie die von Nachbarbetrieben. Dabei sind Kraft-Wärme- und Kraft-Kälte-Kopplungen ebenso möglich wie die Nutzung der Abwärme von Kompressoren oder aus Abluft und Abwasser.²⁹

Durch Aufbauten auf eingeschossigen Hallenkomplexen lässt sich die Kompaktheit erhöhen: Gewerbe lässt sich durchaus stapeln. Werden die Flachdächer auf eine entsprechende Dachlast ausgelegt, können diese nicht nur extensiv begrünt, sondern gleich als blau-grüne Dächer genutzt werden. Solche begrünter Retentionsdächer sind auch ein nicht zu unterschätzender Beitrag zur Starkregenvorsorge.

Auch die weiten fensterlosen Fassaden haben erhebliches Potenzial zur Begrünung, um die lokale Hitzebelastung zu senken. Das kann sogar die biologische Vielfalt unterstützen. Die meist sehr großen und baumlosen Stellplatzanlagen bieten viel Raum, um Bäume zu pflanzen. Außerdem kann hier Regenwasser gespeichert und dezentral bewirtschaftet werden. Die Rest- und Abstandsflächen zwischen den Gebäuden und zwischen den Bauten und Nachbargrundstücken systematisch zu erfassen, hilft Potenziale für eine klimaaktive Gestaltung zu identifizieren. Diese Potenziale können – in der Summe solcher Restflächen – recht erheblich sein.

Außenräume der Arbeitsstätten zu Klimakomfortplätzen entwickeln

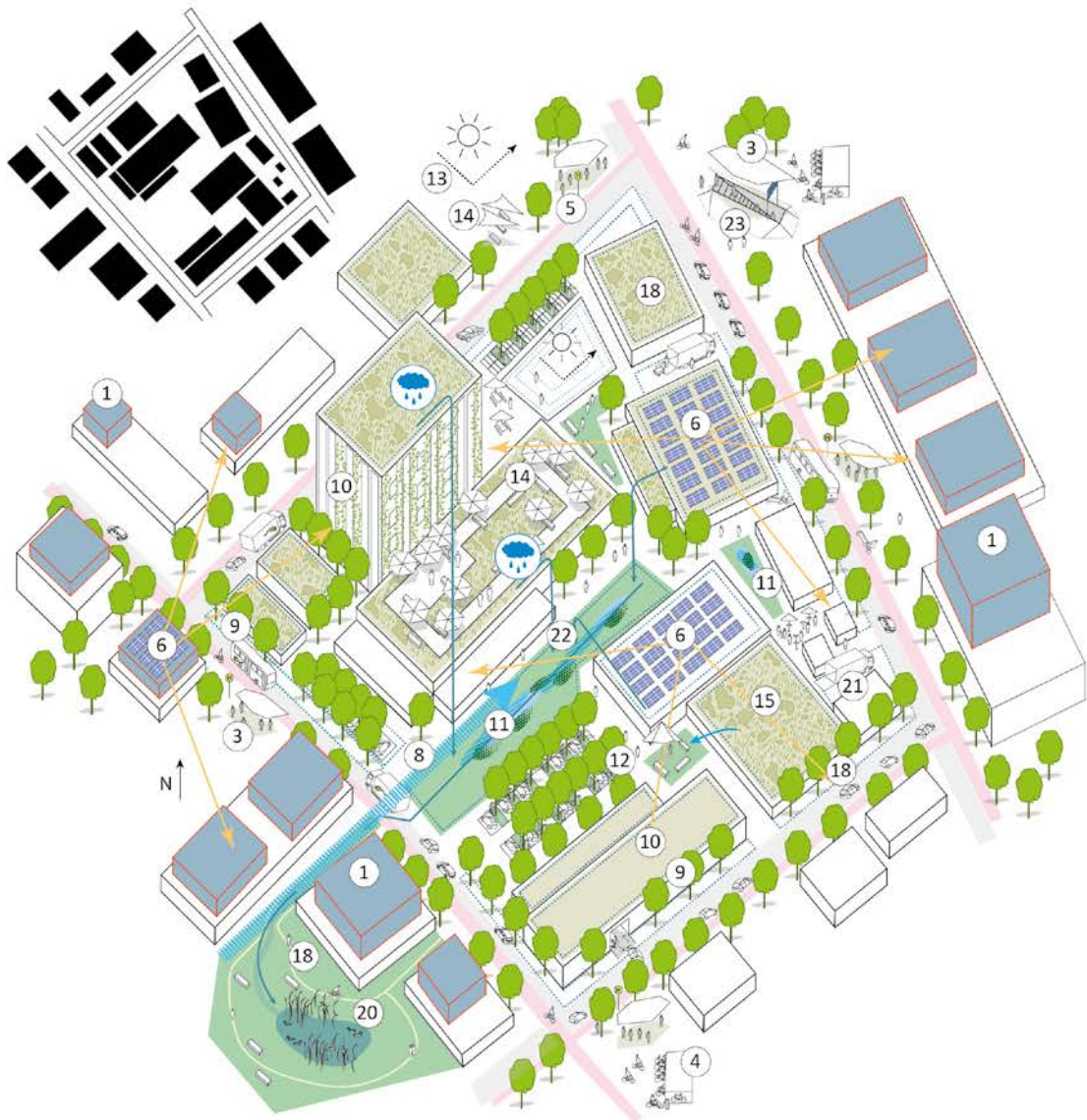
Die hohe Versiegelung und die Abwärme aus Produktionsprozessen verstärken nicht selten die Hitzebelastung. Dies zeigt auch die Klimaprognose für Gewerbegebiete mit hohem Versiegelungsgrad und dichter Baustruktur. Die Aufenthaltsqualität der Außenräume ist in Gewerbegebieten deshalb oft sehr gering. Schattige wie sonnige Pausenräume im Freien bringen Entspannung in den Arbeitsalltag. Da Menschen ab 25 Grad deutlich weniger produktiv sind, werden solche Klimakomfortplätze künftig an Bedeutung gewinnen.



















Eine hohe Versiegelung birgt bei Starkregen immer auch ein hohes Risiko von Überflutungen. Um dieses Risiko zu senken, sollten neben Retentionsdächern auch die Freiräume genutzt werden, um Regenwasser zurückzuhalten. Grundstücksübergreifende Lösungen können dabei besonders zielführend sein. Über Notwasserwege kann das Wasser zu temporären Retentionsräumen geleitet werden, ohne Schaden anzurichten.

²⁸ SenStadtUm, 2016: ISU Flächennutzung und Stadtstruktur. Informationssystem Stadt und Umwelt Flächennutzung und Stadtstruktur. Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des Datenbestandes 2015. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt III D 1, Berlin

²⁹ vgl. Serviceangebot der BWB: <https://www.bwb.de/de/14317.php>

33 Typ 7 - Gewerbe und Industrie / Mischnutzung



- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
|  | 1 Kompakt gestalten
Aufstocken, Anbau, Ersatzbauten |  | 10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung, Entsiegelung |  | 20 Zuführen
gezielte Versorgung von Kleingewässern mit (unbelastetem) Regenwasser |
|  | 3 Vernetzen/Anbinden
breite und sichere Geh- und Radwege |  | 11 Verdunsten
Urban Wetlands |  | 18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Wasserspeicherung auf dem Dach |
|  | 4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote |  | 12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen |  | 21 Retentionsräume schaffen
Mulden/Senken |
|  | 5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität |  | 13 Rückstrahlen
helle Materialien (albedo) mit wenig Abwärme (SR!) |  | 22 Starkregenabflüsse leiten
Notwasserweg |
|  | 6 Energie effizient nutzen
Photovoltaik, grundstücksübergreifende Energieversorgungssysteme |  | 14 Ausstattung klimaoptimieren
begrünte Laubgänge, Pergolen, anteilig offene Grünflächen |  | 23 Schützen
Schwellen, Erhöhung Schächte, Anpassung Gefälle |
|  | 8 Durchlüften
Vernetzung Hof/Grünflächen |  | 15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem | | |
|  | 9 Verschatten
Baumpflanzung, Fassadenbegrünung | | | | |

Typ 8 – Bildung, Verwaltung, Kultur und sonstiger Gemeinbedarf

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Dieser Typ ist äußerst inhomogen und vielfältig strukturiert. Er umfasst Einrichtungen der Bereiche Schule und Bildung, Wissenschaft und Forschung, Kultur, Gesundheit und Soziales, Sicherheit und Ordnung und Verwaltung. An manchen Standorten finden sich stark versiegelte Flächen mit großen Gebäuden und wenig Schatten spendender Vegetation.³⁰ Andere Standorte sind stark durchgrünt und nur locker bebaut. Viele Grundstücke sind im öffentlichen Eigentum. Das schafft gute Voraussetzungen, um Konzepte zu entwickeln, die den öffentlichen Raum und die öffentlichen Einrichtungen im Zusammenhang betrachten, und macht es leichter, Maßnahmen umzusetzen.

Weil der Flächentyp so inhomogen und vielfältig ist, muss jedoch immer der Einzelfall betrachtet werden, um die optimalen Maßnahmen zu finden.

KLIMATISCHER CHARAKTER UND POTENZIALE

Mobilität smart und umweltfreundlich gestalten

Die Einrichtungen optimal zu vernetzen und anzubinden, ist wichtig, damit Kultur- und Bildungsangebote auch ohne Auto erreichbar sind. Die Standorte werden von sehr vielen Personen besucht, die bisweilen aus einem großen Einzugsgebiet kommen. Eine gute Erreichbarkeit (mit ÖPNV, Fahrrad und zu Fuß), qualitätsvolle öffentliche Räume und angenehme Wege sind daher ebenso wichtig wie ausreichend Fahrradabstellanlagen nahe der Einrichtungen. Werden Stellplatzflächen reduziert, lassen sich an ihrer Stelle Qualifizierungen der Freiräume und blau-grüne Anpassungen realisieren.

Freiräume zu blau-grünen Orten der Erholung umgestalten und für Anwohnerinnen und Anwohner öffnen

Kindertagesstätten, Schulen, Wohn- und Pflegeeinrichtungen für alte Menschen oder Krankenhäuser sind Einrichtungen, in denen sich besonders hitzesensible Bevölkerungsgruppen aufhalten. Das rückt die Hitzevorsorge in den Vordergrund. Während für Kitas und Schulen vor allem Maßnahmen relevant sind, die am Tag greifen, erfordern Krankenhäuser, Wohn- und Pflegeheime und ähnliche Einrichtungen auch Anpassungsmaßnahmen für die Nachtsi-

tuation. Die Bedeutung der Klimaanpassung ist noch höher, wenn ein Standort in einem thermisch belasteten Gebiet liegt. Profitieren werden alle: die, die hier wohnen, die, die hier arbeiten, und die, die eine Einrichtung besuchen.

Kaum eine Einrichtung von Bildung, Verwaltung oder Kultur wird rund um die Uhr genutzt. Deshalb sollten diese Standorte klimaqualifiziert und für die Nachbarschaft geöffnet werden. So können sie bei Hitze zu Orten der Entlastung werden. Ein Beispiel sind Schulkomplexe. Werden die Schulhöfe und andere Freiflächen klimaoptimiert ausgestattet und außerhalb der Unterrichtszeit für die Allgemeinheit geöffnet, entstehen neue Freiraumangebote für die umliegenden Wohnquartiere.

Dächer und Fassaden zur Hitzevorsorge und Energiegewinnung nutzen

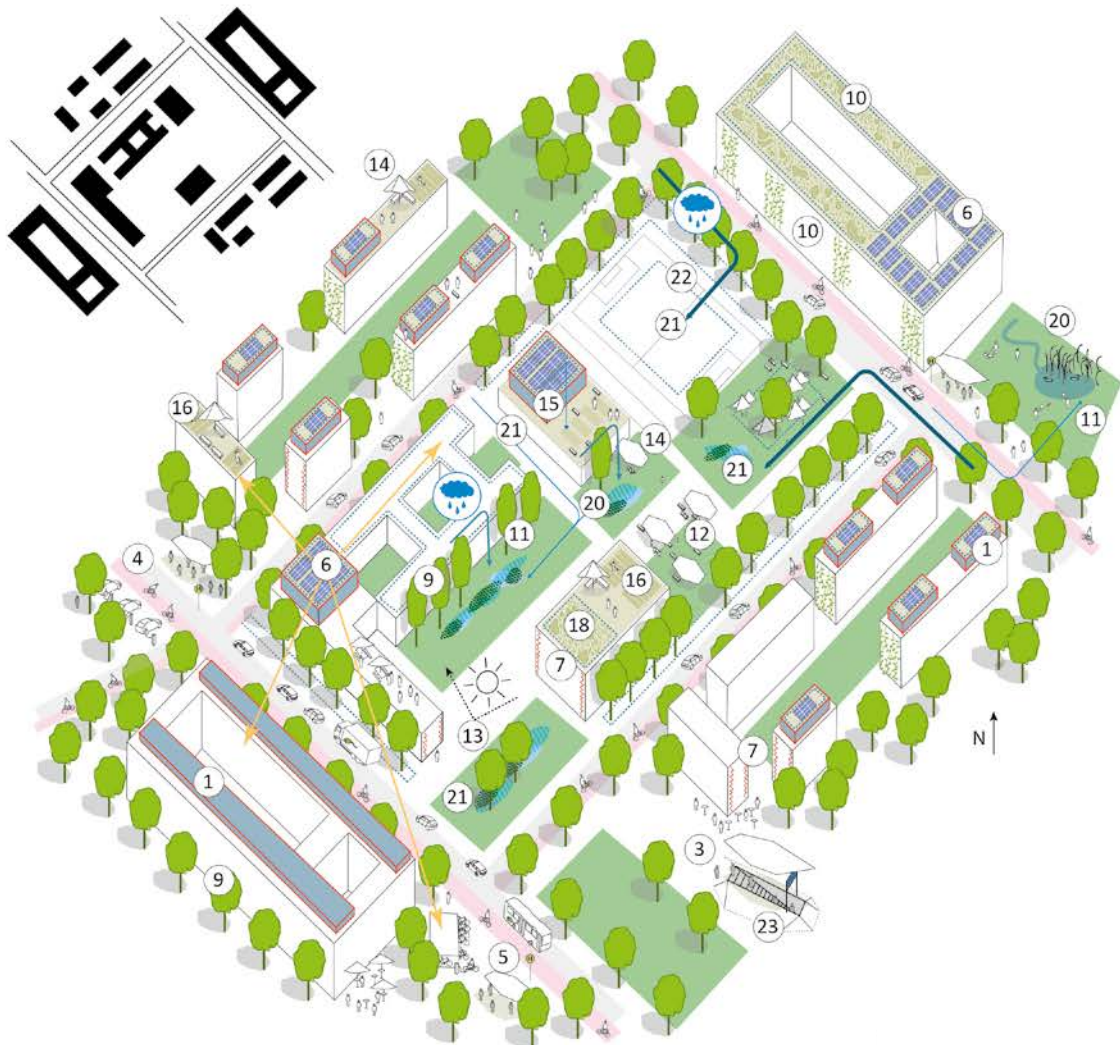
Bildungs-, Verwaltungs-, Kultur- und andere Gemeinbedarfsbauten sind meist recht groß. Oft liegen zudem mehrere Gebäude nebeneinander. Deshalb bietet es sich an, standortübergreifende Energiekonzepte zu entwickeln und dabei die großen Flächenpotenziale (vor allem durch Solaranlagen) zur nachhaltigen Energiegewinnung zu nutzen. Viele der Gebäude sind aufgrund ihres Alters in einem schlechten baulichen Zustand. Ihre Sanierung sollte als Chance verstanden werden, mit dem energetischen Zustand gleich auch Klimaschutz und Klimaanpassung voranzubringen.


















Maßnahmen zur Starkregen- und Hochwasservorsorge

Hohen Stellenwert hat der Schutz vor Überflutungen durch Starkregen. Der Grund: Oft handelt es sich um besonders empfindliche und wertvolle Bauten, deren Zugänge oben drein barrierefrei ausgebaut sind. Der hohe Anteil an größeren und zusammenhängenden Freiflächen eröffnet die Möglichkeit, Grün-, Bewegungs- und Verkehrsflächen so zu gestalten, dass sie mehrfach nutzbar sind und zeitweilig dazu dienen können Regenwasser zurückzuhalten. Wichtig ist, solche Flächen als tiefer liegende Senken zu gestalten und Notwasserwege zu sichern oder neu zu schaffen, über die das Wasser an der Oberfläche dorthin fließen kann.

30 SenStadtUm, 2015: Umweltatlas Berlin. Planungshinweiskarte Stadtklima 2015. Begleitdokument zur Online-Version. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin, 2015

34 Typ 8 – Bildung, Verwaltung, Kultur und sonstiger Gemeinbedarf



- | | | |
|---|--|--|
|  1 Kompakt gestalten
Aufstocken, Anbau, Ersatzbauten |  10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung |  16 Mehrfach nutzen
Urban Gardening, Sport auf dem Dach |
|  3 Vernetzen/Anbinden
Ausbau Fuß- und Radschnellwege, Anbindung an SPNV/E-Bus Haltestelle |  11 Verdunsten
Urban Wetlands |  18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Zisternen, Blau-grüne Dächer |
|  4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote |  12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen |  20 Zuführen
gezielte Versorgung von Kleingewässern und Urban Wetlands mit (unbelastetem) Regenwasser |
|  5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität |  13 Rückstrahlen
helle Materialien (albedo) mit wenig Abwärme (SR!) |  21 Retentionsräume schaffen
multifunktionale Flächennutzung, Retentionsdächer |
|  6 Energie effizient nutzen
Photovoltaik, grundstücksübergreifende Energieversorgungssysteme |  14 Ausstattung klimaoptimieren
begrünte Laubengänge, Pergolen, anteilig offene Grünflächen |  22 Starkregenabflüsse leiten
Notwasserweg |
|  7 Energetisch sanieren
Modernisierung, Dämmung, Gebäudehülle, Erneuerung Heizungssystem |  15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem |  23 Schützen
Schwellen, Erhöhung Schächte, Anpassung Gefälle |
|  9 Verschatten
Baumpflanzung, Fassadenbegrünung | | |

Typ 9 – Straßen und Plätze / sonstige Verkehrsflächen

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Berlins Netz öffentlicher Straßen ist über 5.400 Kilometer lang. An diesen Straßen stehen derzeit rund 431.000 Straßenbäume.³¹ Das sind rund 80 Bäume pro Kilometer. Auf die ganze Stadt bezogen nehmen Straßenräume rund elf Prozent der Fläche ein. In der Innenstadt sind es stellenweise sogar bis zu 22 Prozent.³² Straßen und Plätze werden intensiv genutzt. Sie verbinden die Stadt, dienen aber nicht nur der Fortbewegung: Als öffentliche Räume sind sie auch Identifikationsorte und Treffpunkte der Quartiere. Trends wie (temporäre) Spielstraßen, das Urban Gardening und Sportarten wie Parkour sind ein Ausdruck dafür, dass in der Stadt Straßen und Plätze immer mehr als Gemeinschaftsorte in Anspruch genommen werden.³³ Straßenräume müssen deshalb in der Stadt im Klimawandel neu gedacht werden.

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Straßen zur mehrfach nutzbaren blau-grünen Infrastruktur umbauen

Mobilitätsangebote und Verkehrsinfrastruktur sollen in Berlin im Einklang mit den Erfordernissen einer nachhaltigen Stadtentwicklung gestaltet werden.³⁴ Ziel ist eine lebenswerte, verkehrssichere und klimaneutrale Stadt. Um die lokalen Wasserkreisläufe zu stabilisieren, Überflutungsschäden nach Starkregen vorzubeugen und die überhitzte Stadt mit vitalem Grün zu kühlen, gilt für alle Bauvorhaben in Berlin – und damit auch für den Neubau und die Grundsanierung von Straßen – eine Begrenzung des Regenwasserabflusses.³⁵ Das macht es nötig, die „graue Infrastruktur“ aus Straßen, Wegen und Plätzen anzupassen – vor allem, indem Straßenräume multifunktional gestaltet werden: Sie sollen nicht nur dem Verkehr dienen. In Berlin und anderen Städten wird dieser Ansatz bis 2022 in einem Forschungs-

projekt untersucht und pilothaft erprobt.³⁶ Dabei stehen Lösungen für den Umbau von Straßen im Fokus. Auch die Einbeziehung von Grün- und Freiflächen in die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung wird untersucht. Die bauliche Anpassung des Bestands an den Klimawandel ist notwendig; die damit verbundene Abwägung wird – abhängig vom konkreten Fall – komplexer sein als bislang. Um höhere Folgekosten durch Schäden infolge von extremen Wetterereignissen künftig zu vermeiden, bleibt der Umbau gleichwohl wichtig.

Mobilitätsräume smart, sicher und klimafreundlich gestalten

Das Berliner Mobilitätsgesetz räumt dem Umweltverbund einen hohen Stellenwert ein. Beim Neu- und Weiterbau von Quartieren und in städtebaulichen Entwicklungsgebieten hat er sogar Vorrang.³⁷ Stadtquartiere sollen durch möglichst durchgängige, sichere, barrierearme, umwegfreie und weitgehend schattige Wege für den Fuß- und Radverkehr auf den Straßen vernetzt und angebunden werden. Gemäß Berliner Mobilitätsgesetz sollen diese Wege auch genügend Sitzgelegenheiten zum Ausruhen bieten. Das verringert die Lärm- und Luftbelastung, fördert den Umstieg auf emissionsfreie und emissionsarme Fortbewegungsmittel und damit auch die Lebensqualität im Quartier. Teile von Quartieren können auch zeitweise oder dauerhaft autofrei gestaltet werden.³⁸ Konzepte dafür existieren bereits – für Quartiere in der Innenstadt und am Stadtrand.³⁹ Für eine smarte Mobilität ist es notwendig, in den Straßen ausreichend Ladestationen für E-Fahrzeuge und Stellplätze für Sharingfahrzeuge zu schaffen.

31 https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/stadtgruen/stadtbaeume/de/daten_fakten/uebersichten/index.shtml

32 AFS, 2019: Statistisches Jahrbuch Berlin 2019

33 BBSR, 2018: Urbane Freiräume. Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume. Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hrsg., S. 8, Bonn, 2018

34 § 7 (2) des Berliner Mobilitätsgesetzes vom 5. Juli 2018

35 SenUVK, 2021: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BRWa-BE). Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz - Abteilung Integrierter Umweltschutz, Berlin, Stand Juli 2021

36 Das Forschungsprojekt BlueGreenStreets entwickelt in verschiedenen deutschen Kommunen Lösungen für den blau-grünen Umbau. Multicodierte, blau-grüne Straßenräume führen verkehrliche, wasserwirtschaftliche, mikro-klimatische und grünplanerische Belange zusammen und fragen zur Anpassung an den Klimawandel sowie zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität bei. Sie berücksichtigen dabei bestehende Infrastrukturen und die ökonomischen Rahmenbedingungen. In Berlin werden in Konzeptstudien konkrete Maßnahmen für die Rudolfstraße und die Dannecker Straße (Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg) und die Ungarnstraße (Bezirk Mitte) entwickelt, die von den Bezirken umgesetzt werden. In anderen Städten wird u. a. der Einsatz von Baumrigolen in Straßen untersucht. BlueGreenStreets (Hrsg.), 2020: BlueGreenStreets als multicodierte Strategie zur Klimafolgenanpassung – Wissenstand 2020, April 2020, Hamburg. Statusbericht im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES:Z) <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/>

37 § 7 (2) Nr. 1 und 2 Berliner Mobilitätsgesetz

38 Die Einrichtung von Begegnungszonen setzt eine Anpassung des Bundesrechts voraus.

39 Beispiele sind die Projekte „Autofreier Wrangelkiez“ oder „Flaniermeile Friedrichstraße“ unter <https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/planung/> und das Mobilitätskonzept des autoarmen neuen Stadtquartiers Buckower Felder (Kapitel 7 und https://www.buckowerfelder.de/Entwicklungsleitfaden/20_Entwicklungsleitfaden.php)

35 Typ 9 – Straßen und Plätze / sonstige Verkehrsflächen



Beispielelemente für Urban Wetlands: v.l.n.r. Tiefbeet, Baumrigole, Verdunstungsbecken, Verdunstungsbeet (BlueGreenStreets, bgmr Landschaftsarchitekten, 11/2020)

- | | | |
|---|--|--|
| <p>3 Vernetzen/Anbinden
breite und sichere Geh- und Radwege</p> <p>4 Mobilität smart gestalten
Ladestationen, Sharing-Angebote</p> <p>5 Umsteigen
zu Fuß, mit Rad, ÖPNV, E-Mobilität</p> <p>8 Durchlüften
Straßen, Plätze und Grünflächen als Leitbahnen</p> <p>9 Verschatten
vertikale Vegetation, Sonnenschutz</p> <p>10 Begrünen
Fassaden- und Dachbegrünung, Entsiegelung</p> | <p>11 Verdunsten
Urban Wetlands</p> <p>12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen, Trinkbrunnen</p> <p>13 Rückstrahlen
helle Materialien (albedo) mit wenig Abwärme (SRI)</p> <p>14 Ausstattung klimaoptimieren
Barrieren für Kalt- und Frischluftströme vermeiden</p> <p>15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem</p> | <p>16 Mehrfach nutzen
blau-grüne Korridore, multifunktionale Möblierung</p> <p>17 CO₂ binden und speichern
Straßenbäume, Urban Wetlands</p> <p>18 Regenwasser speichern
Verdunstungsbeete, Tiefbeete, Baumrigolen</p> <p>20 Zuführen
Regenwasser von befestigten Flächen</p> <p>21 Retentionsräume schaffen
Mulden, Senken, Becken, Regenwasserplätze</p> <p>22 Starkregenabflüsse leiten
Gefälle anpassen, Notwasserwege</p> |
|---|--|--|

Anpassung durch Begrünung...

Damit Straßen nicht zu Hitzebändern werden, muss ein Teil ihrer Fläche entsiegelt und als grüne Bankette mit Mulden oder Tiefbeeten angelegt werden. Vitale Straßenbäume brauchen ausreichend große Baumscheiben und Wurzelräume.⁴⁰ Ist dafür gesorgt, können sie am Tag Schatten spenden und ihr ganzes Kühlpotenzial entfalten.

Bei nächtlicher Hitzebelastung können zu dichte Baumbestände jedoch den Austausch zwischen kühleren und überhitzten Flächen bremsen. Baumpflanzungen sind daher in solchen Bereichen auf das lokale Stadtklima und die räumliche Situation abzustimmen. Damit Straßen als Leitbahnen für Kaltluft in bioklimatisch belastete Siedlungen dienen, müssen zum Beispiel schmal- und kleinkronige Bäume gepflanzt werden. So bleibt ausreichend offener Raum für den Luftaustausch. Auch das Aufasten großer Bäume ermöglicht, dass in Bodennähe wieder kühlere Luft strömen kann.

...und dezentrales Regenwassermanagement

Regenwasser von Straßen vor Ort zu nutzen, ist ein Schlüssel zur effektiven Hitzevorsorge und Stärkung des lokalen Wasserhaushalts. Folgende Maßnahmen bieten sich an: Naturnahe Speicherung zum Beispiel in Verdunstungsbeeten (Urban Wetlands), Baumrigolen oder Zuführung von Regenwasser in Bodenspeichern in Kombination mit Vegetation (vielfältig begrünte Mulden und Mulden-Rigolen-Systeme). Auf diese Art kann den Pflanzen das Regenwasser zur Verdunstung bereitgestellt werden. Ergänzend oder bei begrenzten Flächen kann die Speicherung und Versickerung auf benachbarten Flächen sinnvoll sein, wenn die dortigen Strukturen (Nutzungsart, z.B. großer Grünanteil) sich anbieten. Dies erfordert grundstücksübergreifende Lösungen. Eine weitere Option ist die Nutzung des Regenwassers, um Kleingewässer, die vom Austrocknen gefährdet sind, in ihrem Wasserhaushalt zu stärken. Darüber hinaus kann das Regenwasser zu Bewässerungszwecken gespeichert werden.

Zu beachten ist, dass der Niederschlagsabfluss von Verkehrsflächen oft stofflich belastet ist. In der Regel ist es zur Reinigung über die belebte Bodenschicht zu versickern. Weitere Vorgaben der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung sind zu beachten. Nur wo keinerlei dezentrale oder semizentrale Bewirtschaftung möglich ist, sollte ein gedrosselter Abfluss vorgesehen werden. Regenwasser an der Oberfläche den Grünflächen zuzuführen, erfordert meist, das Gefälle der befestigten Flächen anzupassen. Dazu bietet es sich an, im Straßenraum blau-grüne Korridore anzulegen, in denen Bäume, anderes Grün und die Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung untergebracht sind.

Dezentrales Regenwassermanagement unterstützt auch die Starkregenvorsorge vor Ort. Für Starkregen kann es zusätzlich erforderlich sein, Straßen, Plätze, Grünflächen und andere geeignete Flächen in der Nachbarschaft zeitweilig als Notwasserwege und Retentionsflächen zu nutzen. Grundstücksübergreifende Konzepte sind eine Voraussetzung, um die Gestaltung der Höhengiveaus, den Aufbau der Oberflächen und Pflege und Unterhalt der Flächen abzustimmen.

Eine dezentrale Entwässerung im öffentlichen Straßenland zu realisieren, kann mancherorts – aufgrund potenzieller Nutzungskonflikte – eine planerische Herausforderung bedeuten. Die Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz unterstützt dabei mit einer Planungshilfe zur dezentralen Straßenentwässerung.⁴¹ Im Neubau soll Regenwassermanagement vorrangig auf neuen Wohn- und Gewerbegrundstücken realisiert und die Anforderungen von Hitze- und Starkregenvorsorge bei der Dimensionierung der Straßen frühzeitig berücksichtigt werden. Dabei bieten die aufgezeigten Maßnahmen zur Anpassung der Straßen an den Klimawandel auch Chancen für die innere Erschließung neuer Stadtquartiere. Die blau-grüne Infrastruktur kann dazu beitragen, diese Quartiere autoarm und verkehrssicher zu gestalten.

⁴⁰ FLL, 2010: FLL Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn, 2010

⁴¹ <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/download/planungshilfe.pdf>

Typ 10 – Grün- und Freiflächen (mit Fokus Parks und Grünanlagen)

Berlins öffentliche Grün- und Freiflächen bilden das Grundgerüst des Stadtgrüns. Zu ihnen zählen die Stadtwälder, große Parks und Grünanlagen, Friedhöfe, Kleingärten, Grünflächen in den Quartieren und im Umfeld öffentlicher Einrichtungen. Das Maßnahmenprofil fokussiert dabei auf die Parks und Grünanlagen.⁴² Sie sind in der Regel uneingeschränkt für die Allgemeinheit zugänglich, prägen das Stadtbild, sorgen für Abkühlung, verbessern die Luft und leisten einen Beitrag zu Biodiversität und Klimaschutz. Angelegt und gepflegt werden die meisten von den Straßen- und Grünflächenämtern der Bezirke.

STÄDTEBAULICHER CHARAKTER

Gestaltung und Aussehen der Parks und Grünanlagen können erheblich variieren – in Repräsentativität, Natürlichkeit und Intensität der Nutzung. Einige Anlagen sind kulturell bedeutsam und stehen unter Denkmalschutz. In der wachsenden Stadt, in der Flächen knapper werden, wachsen auch die Ansprüche an Parks und Grünanlagen. Für die einen sind sie Rückzugs- und Erholungsort, für die anderen Treffpunkt oder Raum der Naturerfahrung und des Naturerlebens. Wieder andere sehen in ihnen einen Ort, um dem eigenen Lebensstil Ausdruck zu geben. Und sie bieten Raum für Trendsportarten und Darbietungen. Hinzu kommen die Funktionen, die sie in der Stadt im Klimawandel für Hitzevorsorge, wassersensible Stadtentwicklung und biologische Vielfalt haben.

KLIMASCHUTZ- UND KLIMAAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Parks und Grünanlagen blau-grün anpassen und für ihre klimatische Wirkung bei Tag und bei Nacht optimieren

Im Idealfall sind Parks und Grünanlagen an heißen Tagen kühlere und schattige Orte und stellen in der Nacht angrenzenden aufgeheizten Wohnquartieren kühle Luft bereit. Damit das gelingt, sind eine Reihe an Maßnahmen nötig.

Maßnahmen zur Regenwasserspeicherung können die Wasserversorgung des Grüns und damit seine Verdunstungsrate und Kühlwirkung erhöhen. Zu diesen Maßnahmen gehören Bodenverbesserung, eine Erhöhung des verdunstenden Grünvolumens (dauerhafte Bodenbedeckung) und des Anteils feuchter Vegetationsflächen mit verdunstungsaktiven Böden und Bepflanzungen (wie Urban Wetlands). Um den Wasserhaushalt zu stärken und Pflanzen mit Was-

ser zu versorgen, kann Regenwasser von versiegelten Flächen im Umfeld für Trockenperioden bevorratet und kontrolliert in Parks und Grünanlagen geleitet werden.⁴³

Zusätzlich sollten Klimakomfortplätze angelegt werden. In Parks und Grünanlagen sind das Plätze und Bereiche mit vielen Sitzgelegenheiten in der Sonne und im Schatten und Orte mit Wasserspielen, Sprühnebelbrunnen, Trinkwasserbrunnen oder anderen belebenden Wasserelementen.

Um den kühlenden Luftaustausch bei Nacht nicht zu behindern, sollten dichter Gehölzbestand und andere Barrieren am Rand einer Anlage vermieden werden. Aufgrund der unterschiedlichen Wirkung bei Tag und bei Nacht sind offene Wiesenflächen mit Einzelbäumen und Baumgruppen ideal für die klimatische Entlastung. Auf wasserdurchlässigen Böden empfiehlt sich eine savannenartige Bepflanzung mit trockenheitsverträglichen Rasen- und Wiesenarten und Bäumen mit dichtem Blattwerk, das zugleich Schatten spendet und viel Wasser verdunsten kann.

Ergänzend sind im Wohnumfeld kleinere, grüne und schattige Plätze und Pocket Parks sinnvoll, die als Trittsteine zwischen größeren Parks und Grünanlagen dienen.

Klimaresilienz erhöhen und CO₂ speichern

Bepflanzungen in Parks und Grünanlagen müssen (genau wie Berlins Stadtbäume) hitze- und klimaresilient gestaltet werden, um sie gegen Trockenstress und den Befall durch Parasiten wie Pilze, Bakterien und Schädlinge widerstandsfähig zu machen. Bei der Auswahl der Arten⁴⁴ sind neben den Standortbedingungen Artenvielfalt, Bestäuberfreundlichkeit und das Ausbreitungspotenzial nicht heimischer Arten zu beachten. Auch das Bewässern der Bepflanzungen – etwa aus Zisternen oder Tiefbrunnen – und ihre klimaangepasste Pflege⁴⁵ müssen künftig verstärkt in die Planung und Weiterentwicklung der Parks und Grünanlagen einbezogen werden.

Die Bäume in Parks und Grünanlagen bilden mit den Stadtbäumen, Wäldern, Feuchtgebieten und Mooren einen bedeutenden CO₂-Speicher. Gute Pflege und vermehrte Neupflanzung erhöhen das Speicherpotenzial.

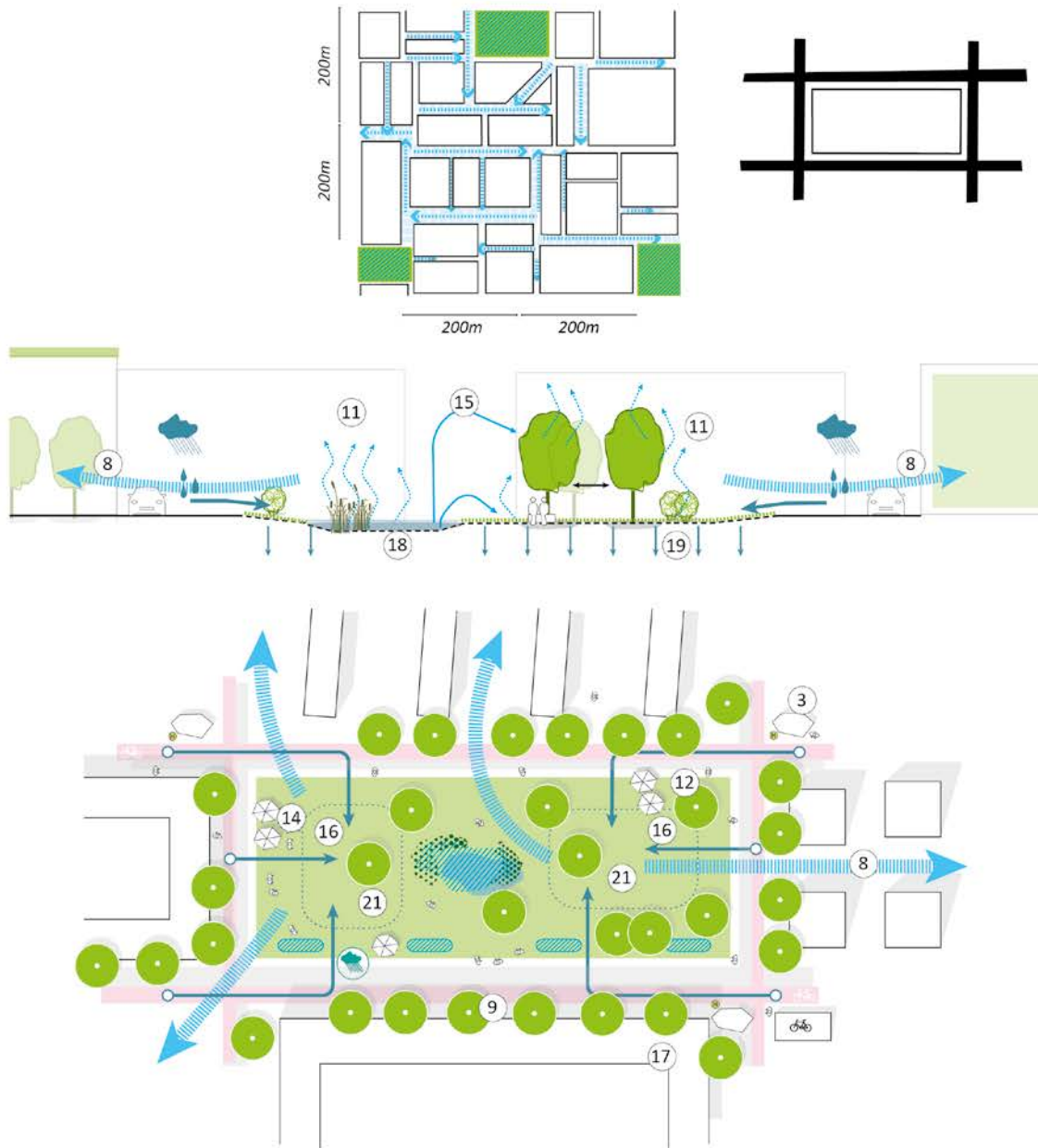
⁴² Planerische Empfehlungen zu anderen Arten von Grün- und Freiflächen wie Kleingärtenanlagen finden sich in den Handlungsansätzen 2 und 3.

⁴³ Ein Umsetzungsbeispiel für die Zuführung von Regenwasser von Verkehrs- in Grünflächen ist das Stadtquartier Buckower Felder (vgl. auch Kapitel 6.3). Hier wurde die Nutzung von Grünflächen für die Regenwasserbewirtschaftung festgelegt und die Verantwortlichkeiten für die Bewirtschaftung in einer Vereinbarung über die Nutzung öffentlicher Grünflächen zur Regenwasserversickerung im Bebauungsplangebiet zwischen den Berliner Wasserbetrieben und dem Land Berlin geregelt.

⁴⁴ Hitze- und trockenheitstolerante Baumarten benennt zum Beispiel die Straßenbaumliste der Deutschen Gartenamtsleiterkonferenz (GALK). <https://strassenbaumliste.galk.de/>

⁴⁵ SenUVK 2017: Handbuch Gute Pflege. Pflegestandards für die Berliner Grün- und Freiflächen, Berlin, 2017

36 Typ 10 - Grün- und Freiflächen (mit Fokus Parks und Grünanlagen)



- | | | |
|---|--|---|
| <p>3 Vernetzen/Anbinden
breite und sichere Geh- und Radwege</p> <p>8 Durchlüften
Vernetzung Hof/Grünflächen</p> <p>9 Verschatten
Baumpflanzung, Fassadenbegrünung</p> <p>11 Verdunsten
Urban Wetlands</p> | <p>12 Klimakomfortplätze anlegen
begrünte Stadtplätze, Sonnenschutz, Wasserspiel, Brunnen</p> <p>14 Ausstattung klimaoptimieren
anteilig offene Grünflächen</p> <p>15 Bewässern
Speicher- und Bewässerungssystem</p> <p>16 Mehrfach nutzen
blau-grüne Korridore, multifunktionale Möblierung</p> | <p>17 CO₂ binden und speichern
Straßenbäume, Urban Wetlands</p> <p>18 Regenwasser speichern
Baumrigolen, Mulden-Rigolen, Zisternen</p> <p>19 Versickern
Mulden, Rigolen</p> <p>21 Retentionsräume schaffen
Mulden/Senken</p> |
|---|--|---|

Gewässerufer als Klimakomfortplätze und Teil des Fuß- und Radwegenetzes gestalten

Viele Parks und Grünanlagen liegen an Spree, Havel, Seen und Kanälen. Die Gewässerufer bieten mit ihren verdunstungsintensiven Schilfzonen und feuchten Wiesen beste Voraussetzungen für die Erholung und Abkühlung am Tag. Sie sind deshalb prädestiniert für die Anlage von Klimakomfortplätzen und Bewegungsräumen. Öffentlich zugängliche Ufer mit Parks und Grünanlagen zu verknüpfen, erschließt neue Rad- und Fußwegverbindungen entlang bioklimatisch entlastender Räume und sorgt für eine Anbindung der Quartiere auf grünen Wegen.

Synergien zwischen Wasserversorgung und Starkregenvorsorge

In vielen Parks und Grünanlagen liegen Kleingewässer, die als Biotop gestärkt und deren Wasserhaushalt stabilisiert werden muss. Handlungsansatz 4 empfiehlt, solchen Kleingewässern Regenwasser aus Siedlungsgebieten zuzuführen. Retentionsbodenfilter können dieses Wasser reinigen. Weil sie mit Schilf bepflanzt sind, leisten sie gleichzeitig einen Beitrag zur Verdunstungskühlung. Auch eine vermehrte Versickerung von Regenwasser kann in solchen Parks und Grünanlagen den Wasserhaushalt der Kleingewässer stärken.

Um Überflutungen zu verhindern, können Parks und Grünanlagen zudem bei Starkregen zeitweilig als Retentionsraum dienen. Voraussetzung dafür sind Konzepte zum Regenwassermanagement, die Pflege und Unterhalt solcher Systeme berücksichtigen und sie als Gestaltungsaufgabe verstehen.

Parks und Grünanlagen im Zusammenspiel mit der Stadtentwicklung qualifizieren

Mit der Weiterentwicklung der Stadt sollen sowohl Parks und Grünanlagen in den Quartieren, als auch am Stadtrand klimaausgeprägt werden. Klimaausprägung und Mehrfachnutzung von Park- und Grünanlagen bedingen, dass für bestehende Anlagen die Anforderungen zur Klimaausprägung für den Tag und für die Nacht, die Artenauswahl, die Wasserversorgung und die Nutzungs- und Pflegeintensität überprüft werden müssen. Die Erneuerung oder der Umbau von Anlagen aus anderen als rein klimatischen Gründen und die Sicherung einer dauerhaft guten Pflege können daher für die Klimaausprägung genutzt werden.



6 Gute Beispiele

Fünf Projekte in Berlin zeigen, wie sich die Handlungsansätze, Maßnahmen und Maßnahmenprofile des StEP Klima 2.0 so verknüpfen lassen, dass sie für das konkrete Vorhaben und den konkreten Ort maximale Wirkung entfalten.

Die innovativen Projekte sind in mehr als einer Hinsicht beispielhaft: weil sie Klimaschutz und Klimaanpassung proaktiv in der Planung berücksichtigen, weil für sie individuelle, ganzheitliche und ineinandergreifende Maßnahmenpakete konzipiert wurden und weil diese Pakete integriert und unter kluger Ausnutzung vorhandener Instrumente und Möglichkeiten umgesetzt wurden und werden.



37 Stadtumbaugebiet (gelb) und Kernbereich/Geltungsbereich Bebauungspläne (blau)

© Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin

6.1 Neue Mitte Tempelhof - Zeitgemäßer und klimagerechter Zentrenumbau

Kurzporträt

Die Neue Mitte Tempelhof ist beispielgebend für den gut geplanten und breit kommunizierten Umbau eines nicht mehr zeitgemäß und klimagerecht strukturierten Stadtteilzentrums und die Entwicklung eines neuen Stadtquartiers. Das in die Jahre gekommene Zentrum wird umstrukturiert, modernisiert und mit einem neuen Wohnquartier nachverdichtet. Für breite Akzeptanz sorgten eine vorbereitende Untersuchung (VU) und ein auch weiterhin anhaltender,

kontinuierlicher Beteiligungsprozess. VU und Beteiligung lieferten die Grundlage für ein kooperatives Werkstattverfahren. Mit dessen Ergebnis liegt mittlerweile ein städtebaulich-freiraumplanerisches Konzept vor, welches Grundlage für das Bebauungsplanverfahren 7-82a ist. Ziele der Quartiersentwicklung sind eine ressourcenschonende Flächenentwicklung, die Qualifizierung identitätsstiftender Plätze und Grünanlagen, die Modernisierung und Erweiterung der Kultur- und Bildungseinrichtungen und anderer sozialer Infrastrukturen, die Entwicklung zur Stadt der kurzen Wege und die Schaffung eines neuen, klimafreundlichen Wohnquartiers mit nachhaltigem Regenwassermanagement und weiteren Qualitäten. Starterprojekte für öffentliche Räume und Einrichtungen bereiten die kompaktere und klimaoptimierte Umstrukturierung und Neugestaltung vor und erschließen die Flächenpotenziale.

Neue Mitte Tempelhof

Bezirk:	Tempelhof-Schöneberg
Größe:	62 ha
Kulisse Förderprogramme:	Stadtumbau (Nachhaltige Erneuerung), BENE und BEK Klimaanpassung, KfW-Programm Energetische Stadtsanierung - Zuschuss 432

Handlungsansätze

- ✘ Mit kurzen Wegen das Klima schützen
- ✘ Bestand und Neubau blau-grün anpassen
- ✘ Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren
- ✘ Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen

Der Dorfanger Alt-Tempelhof, weitere Grünanlagen und etliche soziale und kulturelle Einrichtungen rund um das Rathaus Tempelhof bilden das kulturelle, administrative und historische Zentrum des Stadtteils. Das gemischte Quartier ist über die U-Bahn, die nahe Ringbahn und mehrere Buslinien gut an den ÖPNV angebunden. Trotz dieser Qualitäten wird es der Rolle eines funktionsstarken und identitätsstiftenden Zentrums bisher nicht gerecht. Die meisten öffentlichen Einrichtungen liegen in zweiter Reihe; ihre Gebäude sind stark sanierungs- und modernisierungsbedürftig. Der aufgelockerte Städtebau der 1960er-Jahre entspricht nicht der baulichen Dichte und Nutzungsmischung, die für einen so zentralen Ort angebracht wäre. Eine städtebauliche Neuordnung soll Abhilfe schaffen. Stadtbad, Bezirkszentralbibliothek und andere Einrichtungen werden schrittweise in Neubauten verlagert. So entsteht in zentraler Lage Raum für ein neues, sozial durchmischtes und klimafreundliches Quartier mit um die 500 Wohnungen.

Im Stadtumbaugebiet Neue Mitte Tempelhof sollen in den nächsten zehn bis zwölf Jahren rund 20 Projekte umgesetzt werden. Für Naturschutz und Klimaanpassung werden auch BENE-Mittel eingesetzt - etwa um den Grünzug aus Bosepark, Lehnepark, Alter Park und Frankenpark zu ertüchtigen.

Integrierter und fein abgestimmter Planungsprozess mit intensiver Bürgerbeteiligung

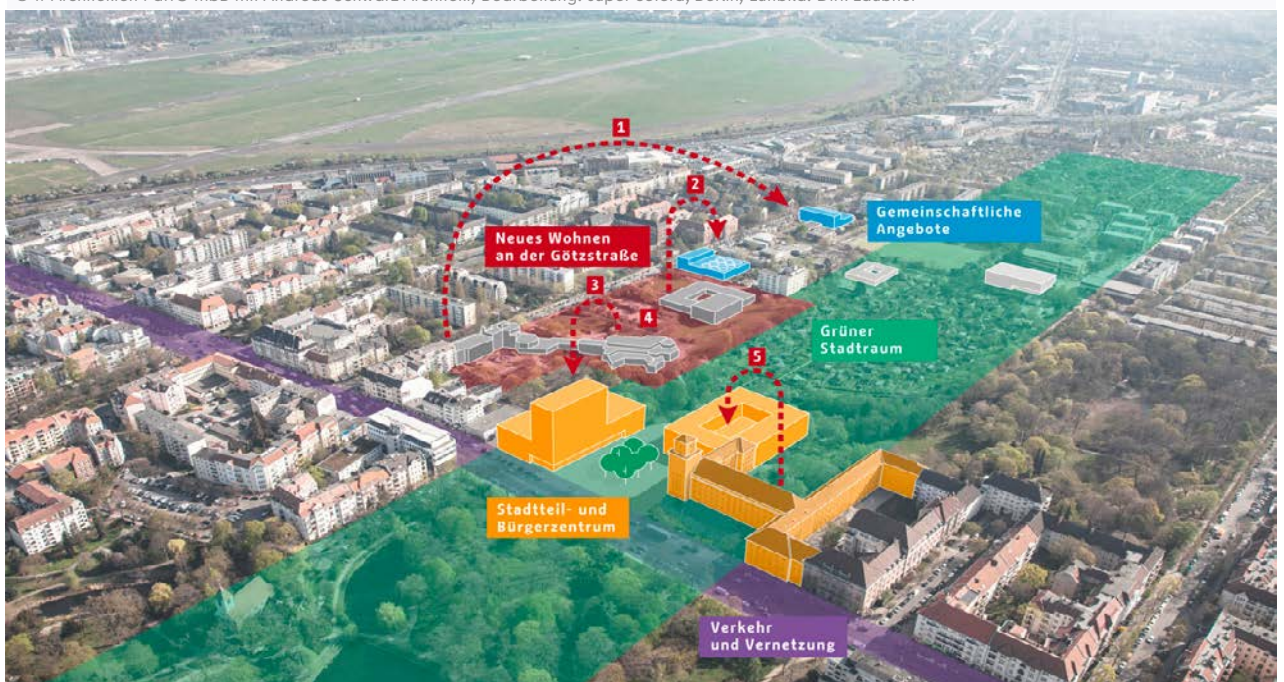
Von 2016 bis 2018 liefen vorbereitende Untersuchungen (VU) nach dem Sanierungsrecht. Mit ihnen wurden die Ent-

wicklungsziele, das Konzept zur Verlagerung öffentlicher Einrichtungen und konkrete Maßnahmen für die Gebietsentwicklung formuliert. Im Juli 2018 beschloss das Bezirksamt, die VU als integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) zur Handlungsgrundlage der Entwicklung zu machen. Der Senat legte daraufhin im September 2018 das Stadtumbaugebiet Neue Mitte Tempelhof fest. Ende 2018 wurde zudem die außergewöhnliche stadtpolitische Bedeutung einer rund 10 Hektar großen Teilfläche festgestellt, für die nunmehr die die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen für die Durchführung der Bebauungsplanverfahren, durch die die städtebauliche Neuordnung planungsrechtlich gesichert wird, zuständig ist.

2019 startete die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen in Kooperation mit dem Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg ein kooperatives Werkstattverfahren. Vier interdisziplinäre Planungsteams erarbeiteten in intensivem Dialog mit der Öffentlichkeit und lokalen Akteurinnen und Akteuren ein städtebaulich-freiraumplanerisches Gesamtkonzept für das Gebiet. Im September 2020 wurde aus den vier Entwürfen bei einer öffentlichen Veranstaltung die Arbeit von Teleinternetcafé Architektur und Urbanismus mit Treibhaus Landschaftsarchitekten als Vorzugsvariante ausgewählt. Der städtebauliche Entwurf „Grüne Mitte Tempelhof“ dient nun als planerische Grundlage für das neue Stadtquartier. Dies umfasst die Bebauungsplanung, Hochbaumaßnahmen und Projekte im Städtebauförderungsprogramm Nachhaltige Erneuerung (bis 2020: Stadtumbau).

38 Verlagerung der öffentlichen Einrichtungen

© ff-Architekten PartG mbB mit Andreas Schwarz Architekt; Bearbeitung: super cetera, Berlin; Luftbild: Dirk Laubner



Die ersten Verfahrensschritte im Bebauungsplanverfahren 7-82a zur frühzeitigen Beteiligung von Öffentlichkeit und Behörden wurden im Herbst 2021 durchgeführt.

Während des gesamten Prozesses gewährleisteten öffentliche Veranstaltungen, eine eigene Website und Newsletter die permanente Information und Beteiligung der Bevölkerung.

Klimafreundliches Stadtquartier für Klimaschutz, Klimaanpassung und nachhaltige Mobilität

Die Neuordnung soll als Chance genutzt werden, die wasserwirtschaftlichen und klimatischen Bedingungen zu verbessern und die städtebauliche Verdichtung soweit möglich von negativen Wirkungen auf Klima und Umwelt zu entkoppeln. Ein vorab erarbeiteter Leitplan zur Regenwasserbewirtschaftung konkretisierte das Prinzip der wassersensiblen und hitzeangepassten Stadtentwicklung für das Stadtumbaugebiet. Mit der „Kaskade Regenwasser“ wird ein Bündel von Maßnahmen vorgeschlagen, damit sich die Wasserbilanz im Zuge der Gebietsentwicklung auch weiterhin an den natürlichen Verhältnissen orientiert. Mit den Maßnahmen der Kaskade wird anfallendes Niederschlagswasser auf blau-grünen Dächern zurückgehalten (1), über Verdunstungsbeete möglichst viel Wasser verdunstet (2) und der Rest in Mulden-Rigolen-Elementen versickert (3).

Dabei wird auch betrachtet, inwiefern Regenwasser von den künftigen öffentlichen Bauten am Rathaus (Rathaus-erweiterung, Kulturbaustein) dem Franketeich zugeführt werden sollten, um den Wasserhaushalt angesichts zunehmender Trockenheit zusätzlich zu stabilisieren. Bei der Gestaltung der Maßnahmen in den öffentlichen Bereichen sollen eine hohe Verdunstungsrate, die Erhöhung der Biodiversität, die Erholungsfunktion mit der Nutzung von Regenwasser für öffentliche Grünflächen, wie beispielsweise die Wasserstandsregulierung des Franketeichs zusammen

gedacht werden. Damit stehen die Synergien zwischen Stadtentwicklung und einer Stärkung der Kleingewässer im Fokus.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens werden auf dieser Grundlage durch ein Regenwasserkonzept, die Anforderungen für die Umsetzung des Gebiets als abflussloses Quartier vertieft und entsprechende Festsetzungen formuliert.

Schon während der vorbereitenden Untersuchungen wurde ein Energiegrundkonzept erarbeitet. Auf Basis des ausgewählten städtebaulichen Entwurfs soll es nun überprüft und zum integrierten Klimaschutzkonzept weiterentwickelt werden. Das vom Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg beauftragte Konzept soll unterschiedliche Wege vergleichen, das Wohnquartier und die öffentlichen Gebäude möglichst klimaneutral mit Energie zu versorgen, und daraus Handlungsempfehlungen zur Energieversorgung (Strom, Wärme, Kälte und Elektromobilität) ableiten.

Maßnahmen zur nachhaltigen Mobilität sollen parallel im Rahmen eines Verkehrs- und Mobilitätskonzepts erarbeitet werden, das ebenfalls vom Bezirksamt beauftragt wird.

Die Inhalte des Leitplans zur Regenwasserbewirtschaftung, des Energiegrundkonzepts und einer Agenda für ein klimafreundliches Stadtquartier waren bereits in die Aufgabenstellung des Werkstattverfahrens eingeflossen. Ein Sachverständiger zum Thema Regenwasser/Hitze war an allen Planungsschritten und Gremiensitzungen beteiligt.

39 Programmatiken des Siegerentwurfs aus dem Werkstattverfahren

© Teleinternetcafé Architektur und Urbanismus und Treibhaus Landschaftsarchitektur



40 Städtebaulich-freiraumplanerisches Konzept - Lageplan

© Teleinternetcafé Architektur und Urbanismus und Treibhaus Landschaftsarchitektur



Eine kompakte neue Mitte mit gemischter Nutzung, kurzen Wege und qualifizierten Grünanlagen

Ein Großteil der öffentlichen Einrichtungen wird Neubauten im Gebiet beziehen, die mehrere Angebote und Nutzungen vereinen. Diese Neuordnung der sozialen Infrastruktur schafft Raum für den Neubau von rund 500 Wohnungen. Der Bereich um den Dorfanger wird umgestaltet, um die historischen Wurzeln des Stadtteils sichtbar zu machen. Auch der Reinhardtplatz und die denkmalgeschützten Parks und Grünanlagen werden qualifiziert.

Der hohe Grünanteil ist eine der Stärken des städtebaulich-freiraumplanerischen Konzepts. Die kompakte Baustruktur des neuen Wohnquartiers schafft neue öffentliche Freiräume, die das bestehende Band grüner Räume erweitern. Offene Fugen zwischen den Wohnblöcken und Gebäudeensembles gewährleisten, dass ein Luftaustausch zwischen dem Grün und der umliegenden Stadt weiter möglich ist. Das Regenwasserkonzept setzt die Anforderungen des Leitplans als dezentrales Bewirtschaftungskonzept mit Retentionsdächern und Versickerungsflächen um.

Übertragbare Erkenntnisse

- Frühzeitige Erarbeitung fachlicher Grundlagen zur Klimaanpassung im Rahmen der vorbereitenden Untersuchung; wesentlicher Erfolgsfaktor war die Entwicklung von Zielen für eine wassersensible und hitzeangepasste Stadtentwicklung, die mit entsprechenden Maßnahmen unteretzt wurde.
- Abstimmung der städtebaulichen Anforderungen mit denen der Hitzeanpassung und Regenwasserbewirtschaftung
- Begleitung des gesamten Planungsprozesses durch Fachleute für Hitzeanpassung und Regenwasser

Ansprechpersonen

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Referat Wohnungsbauprojekte - Äußere Stadt

[Sanna Richter](#)

Telefon (030) 90139 4215

sanna.richter@senstadt.berlin.de

Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin

Fachbereich Stadtplanung

[Simone Siwek](#)

Telefon (030) 90277 6460

simone.siwek@ba-ts.berlin.de

Klimaschutzbeauftragter

[Fabian Krüger](#)

Telefon (030) 90277 1535

Fabian.Krueger@ba-ts.berlin.de

Quellen

Leitplan Regenwasserbewirtschaftung. NEUE MITTE TEMPELHOF. Vorbereitende Untersuchung Rathaus Tempelhof und näheres Umfeld. bgmr Landschaftsarchitekten GmbH, Müller-Kalchreuth Planungsgesellschaft mbH im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Referat IV D., Berlin, 2018

Energiekonzept „Neue Mitte Tempelhof“. Schlussbericht. Mega:Watt Ingenieurgesellschaft für Wärme- und Energietechnik mbH im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Juli 2018

Vorbereitende Untersuchungen gemäß § 141 BauGB für das Untersuchungsgebiet Rathaus Tempelhof und näheres Umfeld im Bezirk Tempelhof-Schöneberg. Schlussbericht. Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Referat IV D, Mai 2018

Neue Mitte Tempelhof. Städtebauliches kooperatives Werkstattverfahren. Aufgabenstellung, hg. von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, 2019
Städtebauliches Konzept: Teleinternetcafe Architektur und Urbanismus mit Treibhaus Landschaftsarchitektur, 2020
www.berlin.de/neue-mitte-tempelhof/
www.nachhaltige-erneuerung.berlin

6.2 Integriertes energetisches Quartierskonzept Obstallee - Klimafreundlicher Umbau einer Spandauer Großsiedlung

Kurzporträt

Das integrierte energetische Quartierskonzept entwickelt themenübergreifende Maßnahmen für ein lebenswertes, klimafreundliches und sozial durchmischtes Quartier. Ziel war es zu analysieren, welche Potenziale für energetischen Einsparungen und Effizienzgewinne (im Sinne des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms) gerade in kompakten Strukturen existieren und welche Möglichkeiten es gibt, diese Potenziale zu heben. Das Konzept berücksichtigt auch soziale und städtebauliche Aspekte wie die Frage, wie sich der Wohnungsbestand sozialgerecht sanieren lässt.

Um auch das Wohnumfeld aufzuwerten, wurden Synergien zwischen den Handlungsfeldern Mobilität, Bildung, bezahlbarer Wohnraum, Grün- und Freiflächen, Klimaschutz und Klimaanpassung identifiziert.

Das Quartier Obstallee entstand von Ende der 1960er-Jahre bis in die 1970er hinein als Wohnstadt am westlichen Stadtrand Berlins. Es ist das Herzstück der Großsiedlung Heerstraße Nord. Die Heerstraße ist eine wichtige Ost-West-Achse der Stadt. Im Quartier leben etwa 15.500 Menschen in 7.500 Wohnungen.

Das integrierte energetische Quartierskonzept vereint ein energetisches Konzept zur Gebäudesanierung, das auf

Maßnahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms basiert, mit einem Konzept für ein klimafreundliches Wohnumfeld. Bei den Klimaschutzmaßnahmen stand der soziale Aspekt im Vordergrund: Wie lässt sich das Ziel der energetischen Sanierung mit dem bezahlbarer Mieten vereinen? Mehrere Informations- und Beteiligungsformate wurden in die Erarbeitung des Konzepts integriert, und unterschiedliche Szenarien für die Sanierung des Gebiets entwickelt.

Quartiersübergreifender Klimaschutz durch energetische Sanierung und effiziente Energieversorgung

Fast 80 Prozent der Gebäude sind energetisch wie baulich sanierungsbedürftig. Ziel des Konzepts, das Maßnahmenpakete zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und Energieerzeugung kombiniert, ist ein klimaneutrales Quartier. Ein Faktor, um den Nutzenergiebedarf entscheidend zu senken, ist die Modernisierung der Gebäudehüllen von 80 Prozent der Nutzfläche im Quartier. Dabei sind vor allem Bauteile mit niedrigem Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) von Belang. An den Fassaden sollen Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) angebracht, die Kellerdecken gedämmt, Dachdämmungen erneuert und die Fenster ausgetauscht werden. Die Bausubstanz bleibt erhalten.





Da fast alle Gebäude Flachdächer haben, können die Potenziale zur solaren Stromgewinnung voll ausgeschöpft werden. Das Konzept rechnet mit etwa 70.000 Quadratmeter Dachfläche, die nach Süden ausgerichtet sind und sich damit bestens für Photovoltaikanlagen eignen. Rund 25 Prozent der Endenergie für die Stromversorgung des Quartiers könnte durch diese erneuerbare Energie abgedeckt werden.

Zweiter Aspekt ist die Wärmeversorgung. Geplant ist, die dezentralen elektrischen Nachtspeicheröfen durch eine zentrale Fernwärmeversorgung für Heizung und Trinkwasser zu ersetzen. Durch diese Öfen ist Strom mit einem Anteil

Quartier Obstallee

Bezirk:	Spandau
Größe:	73 ha, ca. 7.500 Wohnungen
Kulisse Förderprogramme:	Stadtumbau und Soziale Stadt, KfW-Programm Energetische Stadtsanierung - Zuschuss 432

Handlungsansätze

-  Mit kurzen Wegen das Klima schützen
-  Bestand und Neubau blau-grün anpassen
-  Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren
-  Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen



41 Quartier Obstallee in Berlin-Spandau
© Google Maps

von 60 Prozent am Endenergieverbrauch bislang Hauptenergieträger für die Wärmebereitung. Im Nordwestteil des Gebiets gibt es aber noch keinen Fernwärmeanschluss. Dieser müsste gelegt oder durch Blockheizkraftwerke (BHKW) ersetzt werden. Dabei ist jedoch entscheidend, mit welchem Energieträger die BHKW betrieben werden. Die Optionen sind Biogas und Erdgas. Biogas würde die CO₂-Emissionen stärker verringern, steht jedoch nur begrenzt zur Verfügung und würde zu deutlich höheren Verbrauchskosten führen.

Insgesamt könnten 38 Prozent Endenergie, 83 Prozent Primärenergie und 87 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart werden.

Nachhaltige Mobilität

Das Gebiet ist nicht an den schienengebundenen ÖPNV angeschlossen. Die hochfrequentierte Busverbindung an der Heerstraße ist bereits ausgelastet. Um das Wohnumfeld attraktiver zu machen, sollen barrierefreie, sichere, schattige und vor allem kurze Wege zu sozialen Einrichtungen, Bushaltestellen, Supermärkten, Einkaufszentrum und Naherholungsflächen geschaffen werden. Solcherart ausgestattete Fuß- und Radwege sollen – zusammen mit neuen Abstellmöglichkeiten für Fahrräder – ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten fördern.

Um den Fokus auf den Fuß- und Radverkehr zu verschieben, ist angedacht, anstelle der Kfz-Stellplätze eine neue Fahrradspur einzurichten und im ganzen Quartier Tempo 30 einzuführen. Die Obstallee soll zu einer verkehrsberuhigten Zone mit Spiel- und Fitnessgeräten umgestaltet werden, um sie zum Aufenthaltsraum zu machen.

42 Konzept klimafreundliche Mobilität – Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs

© Bürogemeinschaft BBP/SBH



43 Gemeinbedarfsstandorte und öffentliche Grünflächen sind durch schattige Wege vernetzt

© Dagmar Weidemülle



Grüne Orte zur klimatischen Erholung

Das Quartier bietet viele wohnungsnahe Grünflächen und Naherholungsflächen. Ziel ist es, sie zu einem zusammenhängenden Netz zu verbinden und klimaangepasst zu gestalten. Grüne Wege unter hitzeresistenten Bäumen schaffen die Verbindung. Die Grün- und Freiflächen selbst werden durch Schatten spendende Pflanzen oder Verschattungselemente wie Sonnensegel aufgewertet, um im Sommer angenehme Kühle zu bieten. Hochbeete und Gemeinschaftsgärten stärken den sozialen Austausch, spenden ebenfalls Schatten und speichern mehr CO₂. Neue Elemente wie ökologische Spielplätze oder Wasserspielplätze erhöhen die Aufenthaltsqualität.

Blau-grüne Anpassung im Bestand

Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung soll als gestalterisches Element eingesetzt werden, um das Quartier aufzuwerten. Verschiedene Maßnahmen schaffen klimaangepasste Räume und neue Aufenthaltsorte im Quartier. Regenwasser von den Mehrfamilienhäusern wird gesammelt und in Wasserläufe wie den Egelpfuhlgraben oder in Versickerungsmulden geleitet. Das eingeleitete Regenwasser eröffnet zudem die Möglichkeit, den Graben an einigen Stellen zu verbreitern und ihn so zu renaturieren. Multifunktionale Retentionsflächen, die sonst als Wasserplätze dienen, sollen Starkregenereignisse abfedern. Begrünte Fassaden und extensive Dachbegrünung kühlen die Photovoltaikanlagen indirekt und machen sie dadurch leistungsstärker.

Energetische Sanierung und Mietpreisentwicklung – Klimapolitische und soziale Ziele im Konflikt

Für eine umfassende energetische Ertüchtigung des Quartiers werden mehr als 200 Millionen Euro veranschlagt. Dem stehen rund 6,5 Millionen Euro gegenüber, die sich an Energiekosten einsparen ließen. Aus Vermietersicht ist die energetische Modernisierung nur möglich, wenn die Investitionskosten durch höhere Mieteinnahmen refinanziert werden. Die Spielräume zur Anhebung der Kaltmieten sind bei den sozialen Verhältnissen im Quartier aber sehr gering. Energetische und andere Erneuerungsmaßnahmen können deshalb vorerst nur schrittweise und moderat erfolgen, damit die Miete für alle Haushalte bezahlbar bleibt.

Lösen ließe sich der Zielkonflikt nur durch Umlageverzicht und/oder eine öffentliche Finanzierung. Eine solche Fördermöglichkeit, die die Integrationsleistung des Quartiers mit einbezieht, müsste in Berlin erst geschaffen werden. Keins der derzeitigen Förderprogramme kommt für eine solche Finanzierung infrage.

Übertragbare Erkenntnisse

- Ein integriertes energetisches Quartierskonzept ist vor allem bei größeren, zusammenhängenden Gebieten mit homogener Eigentümerstruktur sinnvoll. Durch einheitliche und zusammenhängende Maßnahmen kann innerhalb eines Projekts eine große Wirkung erreicht werden.
- Bewohnerinnen und Bewohner kontinuierlich einzubeziehen, kann die Akzeptanz der Maßnahmen stark erhöhen und Konflikte oder Schwachstellen im Quartier erkennbar machen, um mit passenden Maßnahmen darauf zu reagieren.
- Das Klimaneutralitätsziel des BEK lässt sich nur erreichen, wenn unterschiedliche gebäudespezifische Maßnahmen kombiniert werden. Die Sanierung der Gebäudehülle und die Wahl der richtigen Wärmeerzeuger sind dabei am effektivsten, um den CO₂-Ausstoß zu senken.
- Siedlungen mit hohem Grün- und Freiflächenanteil bergen ein großes Potenzial für klimaoptimierte, kühlende Außenräume. Ein grünes Netz erhöht die Aufenthaltsqualität maßgeblich und kann mehr CO₂ speichern.
- Auch die Regenwasserbewirtschaftung spielt bei so großen Freiflächen eine bedeutende Rolle. Zum einen werden dadurch Grünflächen bewässert und die Kanalisation entlastet, zum anderen unterstützen Maßnahmen wie Versickerungsmulden und Mulden-Rigolen-Systeme die Entwässerung bei Starkregen.



45 Rahmenplan Buckower Felder

© RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE

6.3 Stadtquartier Buckower Felder – Blau-grüne Anpassung und abflusslose Siedlungsentwicklung im Neubau

Kurzporträt

Das künftige Wohnviertel am südlichen Stadtrand ist eins der „Neuen Stadtquartiere“ für Wohnungsneubau. Den Standort als abflussloses Stadtquartier zu entwickeln, führt die Ziele einer hitze- und wassersensiblen Stadtentwicklung zusammen. Das städtebauliche Konzept setzt deshalb das Schwammstadtprinzip ganzheitlich um. Regenwasser wird im ganzen Quartier als Ressource genutzt, um die Grün- und Freiflächen klimaoptimiert zu gestalten, einer Hitzebelastung

vorzubeugen und gegen zunehmende Starkregenereignisse gewappnet zu sein.

Umfangreiche Begrünung (auf Dächern, an Fassaden und durch Baumpflanzungen), ein quartiersbezogenes Energiekonzept, das auf Wärme aus Abwasser setzt, und die Ausrichtung als autoarmes Quartier wirken zusammen, um den CO₂-Ausstoß gegen null zu senken.

Das Stadtquartier entsteht auf einer landeseigenen Fläche am Südrand Berlins. Sie wurde ursprünglich landwirtschaftlich genutzt. Im August 2019 wurde der Bebauungsplan 8-56 festgesetzt. Vorgesehen ist eine drei- bis fünfgeschossige Bebauung mit bis zu 900 Wohnungen. Der Baubeginn ist 2021 erfolgt.

Stadtquartier Buckower Felder

Bezirk:	Neukölln
Größe:	16 ha, ca. 900 Wohnungen
Kulisse Förderprogramme:	Wohnungsneubauförderung

Handlungsansätze

- Mit kurzen Wegen das Klima schützen
- ⊗ Bestand und Neubau blau-grün anpassen
- ⊗ Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren
- Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen

Das Konzept der Bebauung folgt dem Prinzip der Nachhaltigkeit. Ökologische, ökonomische und soziale Ziele wurden gleichrangig behandelt. Alle Beteiligten wurden über einen Dialogprozess und eine Bürgerwerkstatt eingebunden. Ergebnis der Beteiligung war ein Entwicklungslitfadens mit Vorgaben für die Gestaltung der Gebäude und Freiflächen. Dieser Leitfadens bildete zusammen mit dem städtebaulichen Rahmenplan und einem Konzept zur grundstücksübergreifenden Regenwasserbewirtschaftung die Grundlage des Bebauungsplans. Wesentliche Inhalte wurden aber auch durch einen städtebaulichen Vertrag abgesichert.

Abflussloses Siedlungsgebiet

Das Plangebiet wird als abflussloses Siedlungsgebiet entwickelt. Dafür wird eine Kaskade von Maßnahmen zur Versickerung, Verdunstung, Rückhaltung und Speicherung von Regenwasser umgesetzt. Um auf dem vorliegenden stark inhomogenen und schlecht durchlässigen Boden eine dezentrale Bewirtschaftung ohne Abfluss in die Kanalisation zu ermöglichen, wurde eine innovative Lösung konzipiert: eine dezentrale Drosselkaskade aus Mulden-, Tiefbeet- und Baumrigolen, die in einen Zulauf in den öffentlichen

Park mündet. Dieser Park vereint als naturnah gestaltete Multifunktionsfläche Erholungs- und Ausgleichsfunktionen und wird zudem zeitweise zur Retention genutzt. So kann das Regenwasser im Quartier zurückgehalten, gesammelt und gereinigt werden, verdunsten und versickern.

Vorsorgeraum Starkregen

Das System der Regenwasserbewirtschaftung ist auf Extremereignisse ausgelegt. Die Entwässerung folgt dabei dem Geländegefälle. Über Rinnen und die Mulden und Rigolen der grünen Anger in den Straßenmitten wird das Wasser bis in den Park geführt.

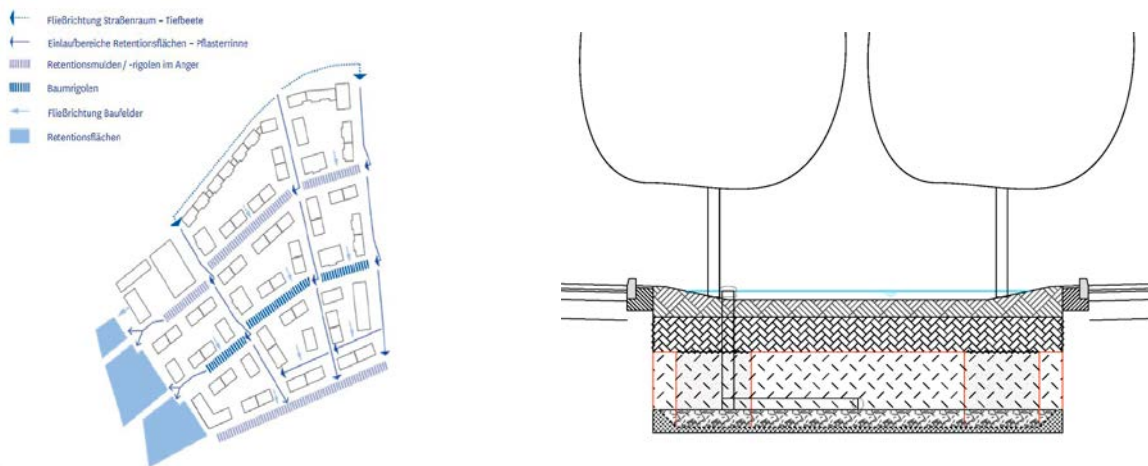
Mittels einer 1D/2D gekoppelten Oberflächenabflusssimulation konnte nachgewiesen werden, dass es mit dem geplanten Entwässerungssystem zu keiner unplanmäßigen Überflutung bei Extremereignissen kommt und nur unschädliche Überflutungen auftreten (Überflutungsnachweis).

Hitzesensibles Stadtquartier

Das Quartier soll einen möglichst hohen Grünanteil haben. Die Maßnahmen zur Begrünung sorgen durch Verschatt

46 Retentionskonzept mit Fließwegen (links); Querschnitt Baumrigole (rechts)

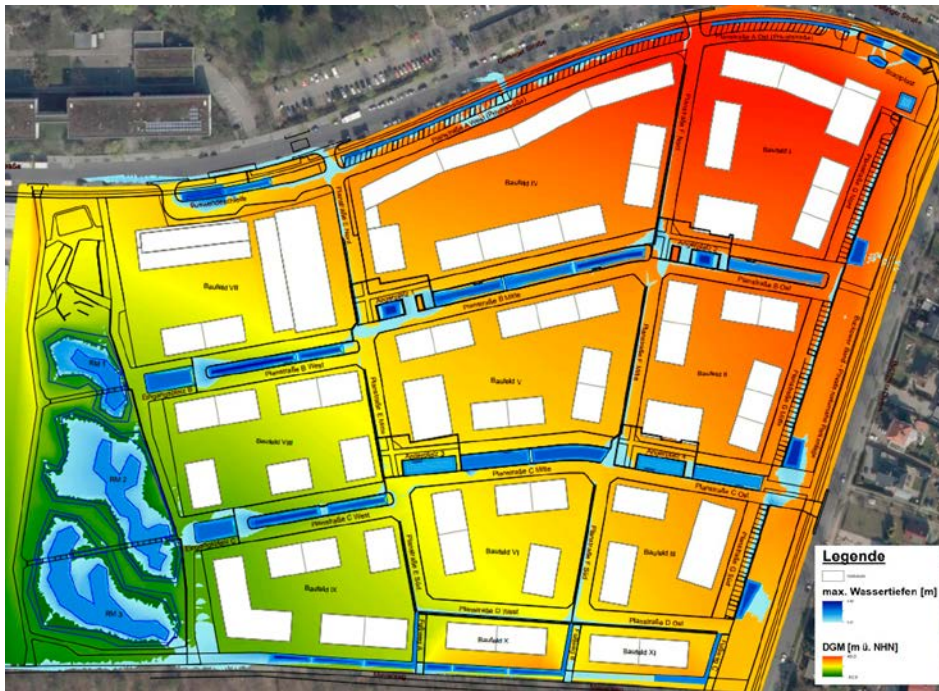
© RHA REICHER HAASE ASSOZIIERTE, ©Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH



47 Baumrigolen in Versickerungsmulden ohne (links) und mit Wasser (rechts)

©Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH





48 Buckower Felder, Gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation
 © Stadt und Land; Ingenieuresellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

tion und Verdunstung für Hitzeentlastung, stärken die Aufenthaltsqualität der Freiräume und sollen die Auswirkungen der Versiegelung und Bebauung auf das Klima ausgleichen. Die gezielte Ausrichtung von Straßen und Gebäuden ermöglicht eine Durchlüftung im Gebiet, die sich auch für das angrenzende Bestandsgebiet auszahlt.

Quartiersbezogenes Energiekonzept

Um Heizungs- und Trinkwasser nachhaltig und CO₂-sparend (bilanziell CO₂-neutral) zu erwärmen, wird über Wärmetauscher die Energie einer Abwasserdruckrohrleitung zurückgewonnen und über ein Niedrigtemperaturnetz (LowEx-Netz) verteilt. Den Strom für die Wärmepumpen liefern Photovoltaikanlagen auf den begrünten Dächern im Quartier.

Autoarmes Stadtquartier

Ein engmaschiges Netz aus Fuß- und Radwegen durchzieht das Quartier, das autoarm und gleichberechtigt aufgrund der Umsetzung mit Mischverkehrsflächen sein wird. Stellplätze und Infrastruktur für Elektromobilität und Car-Sharing werden in einer Quartiersgarage zusammengefasst. Flächen für Fahrräder (auch E-Bikes) werden im Haus bzw. in der Nähe der Hauseingänge geschaffen. Für Anschluss an den ÖPNV sorgen Busse. Um deren Liniennetz auszubauen, wird eine neue Buswendeschleife gebaut. Das Quartier erhält zudem verschiedene Zugänge zum Berliner Mauerweg. Dieser gut ausgebaute Rad- und Wanderweg verläuft am Südrand des Wohnungsneubauvorhabens.

Übertragbare Erkenntnisse

- Wesentliche Faktoren für eine erfolgreiche Umsetzung des Regenwasserkonzepts waren, dass bereits bei der

Ausarbeitung des Rahmenplans das Ziel eines abflusslosen Quartiers bestand, und – als Konsequenz daraus – für das auf öffentlichen Flächen anfallende Niederschlagswasser Retentionsflächen im Park und ein grundsätzlicher Verbleib des Regenwassers auf den privaten Flächen über den Bebauungsplan rechtlich abgesichert wurden¹

- Das Projekt zeigt, dass sich durch innovative Maßnahmen – in diesem Fall: das dezentrale Drosselsystem – selbst bei schwierigen Bodenverhältnissen eine weitgehende Abflusslosigkeit erreichen lässt.
- Regenwasser, das auf den Baufeldern anfällt, wird direkt auf dem einzelnen Grundstück wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt. Ist auf einem Grundstück eine ausschließliche Versickerung und/oder Rückhaltung nachweislich nicht umsetzbar, so ist bei der Bemessung des öffentlichen Drosselsystems des Quartiers berücksichtigt, dass je Baufeld ein Abfluss von einem Liter pro Sekunde abgeleitet werden könnte.
- Eine enge Koordination und Abstimmung der Stellen, die für die Planung des öffentlichen Straßenraums, der öffentlichen Grünanlagen und der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung verantwortlich sind, sichert die Umsetzung eines grundstücksübergreifenden Konzepts zur Regenwasserbewirtschaftung.

¹ Die Umsetzung gewährleisten textliche Festsetzungen im Bebauungsplan 8-66 sowie ein Vertrag zwischen den Berliner Wasserbetrieben (BWB) und dem Land Berlin. Der Vertrag berechtigt die BWB Regenwasser auf eine Grünanlage aufzuleiten, zur Versickerung zu bringen und die Versickerungsfunktion auf der vereinbarten Versickerungsfläche als Teil der Straßenregenentwässerung sicher zu stellen. Zu dem Vertrag gehört ein Pflegeplan aus dem die Zuständigkeit für die einzelnen Flächen und/oder Bauwerke ersichtlich wird. In der Zuständigkeit der BWB liegen die regelmäßige Überprüfung der wasserwirtschaftlichen Funktion der Anlage sowie die Wiederherstellung bei deren Verschlechterung (Bodenprobenentnahme und -analyse, Infiltrationsmessungen, Erneuerung von technischen Einrichtungen wie Schächte, Zulaufbauwerke etc., Bodenaustausch, Neubepflanzung).



49 Übersichtsplan Buckower Felder (Planstand Landschaftspark, LP 3, Stand 04.05.2020)

© schönherr Landschaftsarchitekten PartmbB

Ansprechperson

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Referat Wohnungsbauprojekte - Äußere Stadt

[Nils Krüger](#)

Telefon (030) 90139 4220

nils.krueger@senstadt.berlin.de

Quellen

www.buckowerfelder.de

www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/wohnungsbau/buckowerfelder/index.shtml

SenStadtWohn (2019) Festgesetzter Bebauungsplan 8-66 für das Gelände zwischen Gerlinger Straße, Buckower Damm, der Landesgrenze Berlin - Brandenburg und der östlichen Grenze des Grundstücks Gerlinger Straße 25/29 im Bezirk Neukölln, Ortsteil Buckow. Festgesetzt am 07.08.2019.

<https://www.berlin.de/ba-neukoelln/politik-und-verwaltung/aemter/stadtentwicklungsamt/stadtplanung/bebauungsplaene/bebauungsplan-festgesetzt/artikel.844944.php>

IPS (2020) Wohnen an den Buckower Feldern. Planung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen. Stufe 2 - LPH 3 - Kurzbericht 07.2020. Stadt und Land Wohnbauten-Gesellschaft mbH (unveröffentlicht)

Die Kleingewässer haben in den letzten Jahren deutlich Wasser verloren. Einige sind vollständig ausgetrocknet (Abbildung 51). Mit einem Grund: Die Bebauung ihres südlichen Einzugsgebiets hatte die Wasserzufuhr zu den Gewässern eingeschränkt. Niederschläge wurden in die Regenwasserkanalisation abgeleitet. Außerdem haben sich die klimatischen Bedingungen verändert: Der Wasserhaushalt ist aus dem Gleichgewicht geraten, weil mehr Wasser verdunstet, als Niederschläge und Zuflüsse aufzufüllen vermögen. Mit der Austrocknung der Gewässer geht der Verlust ihrer Kühlleistung durch Verdunstung einher. Auch die Vitalität der Uferzonen und ihre Biodiversität nimmt ab. Der Fischteich etwa, der direkt mit dem Beerenpfuhl und dem Weihepfuhl verbunden ist, gehört zu den bedeutendsten Laichgewässern für Amphibien in Berlin. Er ist Lebensraum mehrerer Amphibienarten, die durch die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie EU-weit streng geschützt sind. Würden die Gewässer dauerhaft austrocknen, wäre die Fortpflanzung der Tiere und damit der Fortbestand der Amphibienpopulationen fraglich. Sieben Kleingewässer (Fischteich, Weihepfuhl, Obersee, Rundes Soll, Mummelsoll, Froschpfuhl und Untersee) wurden deshalb 2020 in das thematische Programm „Blaue Perlen für Berlin: Ökologische Aufwertung von Feuchtgebieten und kleinen Gewässern“ der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption aufgenommen.

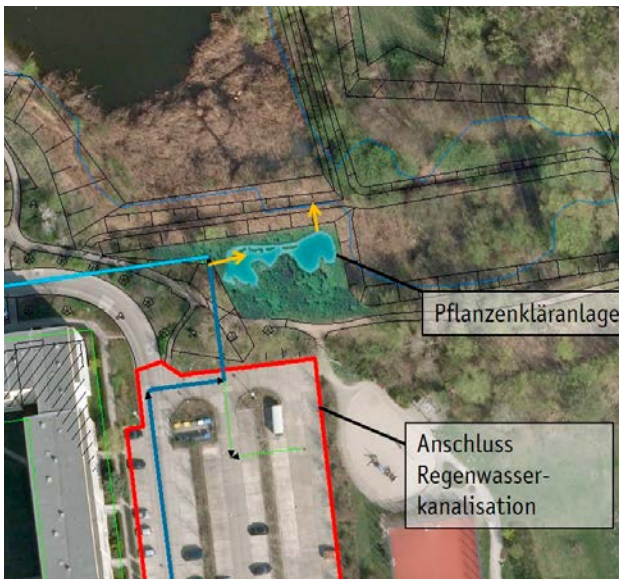
Machbarkeitsstudie und wasserwirtschaftliche Maßnahmen

Das Umwelt- und Naturschutzamt des Bezirks Marzahn-Hellersdorf beauftragte 2016 eine Machbarkeitsstudie für eine Regenwasserzuführung in den trockenengefallenen und von Verlandungserscheinungen geprägten Beerenpfuhl im Westteil der Weiherkette. Nun planen die Berliner Wasserbetriebe einen Anschluss der angrenzenden Regenwasserkanalisation (Abbildung 52). Das Regenwasser, das im Wohngebiet anfällt, wurde bisher über das Kanalnetz zur Wuhle abgeleitet. Nun soll es dem Beerenpfuhl zugutekommen. Die Machbarkeitsstudie zeigt, dass dadurch selbst in einem Zeitraum von 30 Jahren nicht mit einer hydraulischen Überlastung des Pfuhls zu rechnen ist. Eine Pflanzenkläranlage an der Einleitstelle wird das Regenwasser von den angeschlossenen Dächern, Wegen und Straßen reinigen und eine gute Wasserqualität aufrechterhalten. Wie diese Vorreinigungsanlage angesichts der angeschlossenen Flächenarten dimensioniert sein muss, wurde in der Machbarkeitsstudie bereits geklärt.



51 Beerenpfuhl, Zustand im Februar 2017

©Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH



52 Neues Einzugsgebiet des Beerenpfuhls (rechts) durch Anschluss der Regenwasserkanalisation (links)
©Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Umsetzung als Ausgleichsmaßnahme

Die Berliner Wasserbetriebe realisieren das Vorhaben als naturschutzrechtlichen Ausgleich für die Bewilligung zur Grundwasserförderung am Wasserwerk Kaulsdorf. Dabei geht es indes nicht nur um den Anschluss der Regenwasserkanalisation: Auch Weiden, die auf der Gewässersohle wachsen, werden beseitigt, die stark durchwurzelten Bodenschichten der Sohle abgetragen, Ufergehölze ausgelichtet, um Raum für Röhricht zu schaffen, und Senken angelegt, die zeitweise Wasser führen und Amphibien als Laichplatz dienen können.

Weitere Vorhaben an der Hönower Weierkette

Eine zweite Machbarkeitsstudie mit ähnlichem Ziel hat eine Wohneigentumsgemeinschaft (Hönow West I + II) in Auftrag gegeben. In ihr geht es darum, auch im Bereich Gohliser Straße die Regenwasserkanalisation abzukoppeln und die anfallenden Niederschläge in ein Kleingewässer zu leiten - diesmal in den nahen Froschpfuhl. Darüber hinaus gibt es Bemühungen im Bereich des Bebauungsplans 10-110VE (Theaterplatz) durch ein ähnliches Konzept den Wasserhaushalt am Obersee (östlich der Louis-Lewin-Straße) zu stützen.

Ansprechpersonen

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verkehr- und Klimaschutz
Referat Naturschutz, Landschaftsplanung, Forstwesen
[Andrea Gerischer](#)
Telefon (030) 9025 1375
andrea.gerischer@senumvk.berlin.de

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin
Umwelt- und Naturschutzamt
Fachbereich Naturschutz
NN

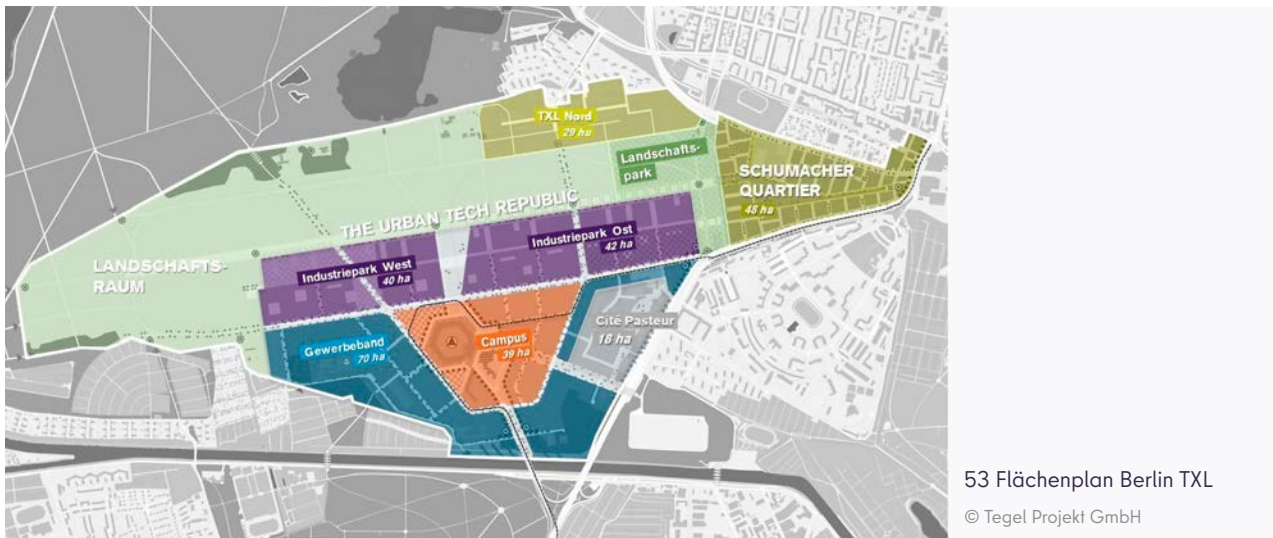
Übertragbare Erkenntnisse

Das thematische Programm „Blaue Perlen für Berlin: Ökologische Aufwertung von Feuchtgebieten und kleinen Gewässern“ der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption ermöglicht es, den Zustand von Kleingewässern mit ökologischen und hydrologischen Problemen zu verbessern.

- Das Projekt als Ausgleichsmaßnahme anzugehen, erlaubte es nicht nur, große Effekte für Natur und Landschaft, Wasserhaushalt, Biotop- und Artenschutz zu erreichen und einen lokalen Erholungsort aufzuwerten. Es hat auch die Finanzierung des Vorhabens sichergestellt.
- Eine Stabilisierung des Wasserhaushalts der Weierkette kann erst die Addition mehrerer Maßnahmen sicherstellen. Um wirklich nachhaltige Effekte zu erzielen, sollen daher weitere Bauprojekte und Maßnahmen so ausgerichtet werden, dass auch sie den Wasserhaushalt des Gewässerkomplexes stärken.

Quellen

IPS, 2017: Machbarkeitsstudie Regenwasserzuführung, LSG Hönower Weierkette. Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH im Auftrag des Bezirksamts Marzahn Hellersdorf. (unveröffentlicht)



6.5 Berlin TXL - Klimafreundliche Stadtentwicklung und blau-grüne Anpassung im Wohn- und Gewerbeneubau

Kurzporträt

Ein Forschungs- und Industriepark und ein neues Wohnviertel auf dem ehemaligen Flughafengelände sollen modellhaft zeigen, wie Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung gelingen kann. The Urban Tech Republic heißt der kuratierte Industrie- und Gewerbebestandort mit Forschungscampus, Schumacher Quartier das smarte Wohnviertel. Klimaneutrale Energiesysteme, effizienter Energieeinsatz, umweltgerechte Mobilität und nachhaltiges Bauen reduzieren im Zusammenspiel den CO₂-Ausstoß. Die vorhandenen Bauten weiter zu nutzen, spart nicht

nur Kosten, sondern auch Energie und Ressourcen. Nach dem Schwammstadtprinzip wird im Schumacher Quartier eine hitze- und wassersensible Stadtentwicklung realisiert. Von Anfang an lag bei der Konversion des Flughafengeländes der Fokus auf Innovationen im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung. Und von Anfang an hat Berlin die dazu erforderlichen Ziele gesetzt.

Nachnutzung Flughafen Tegel

Bezirk:	Reinickendorf
Größe:	500 ha (Flughafenareal); davon 48 ha Schumacher Quartier und 211 ha The Urban Tech Republic
Kulisse Förderprogramme:	für den Verflechtungsraum: Städtebauförderung (Programm Wachstum und nachhaltige Erneuerung)

Handlungsansätze

- Mit kurzen Wegen das Klima schützen
- Bestand und Neubau blau-grün anpassen
- Grün- und Freiräume für mehr Kühlung klimaoptimieren
- Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen
- Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen

Klimaneutraler Forschungs- und Industriepark

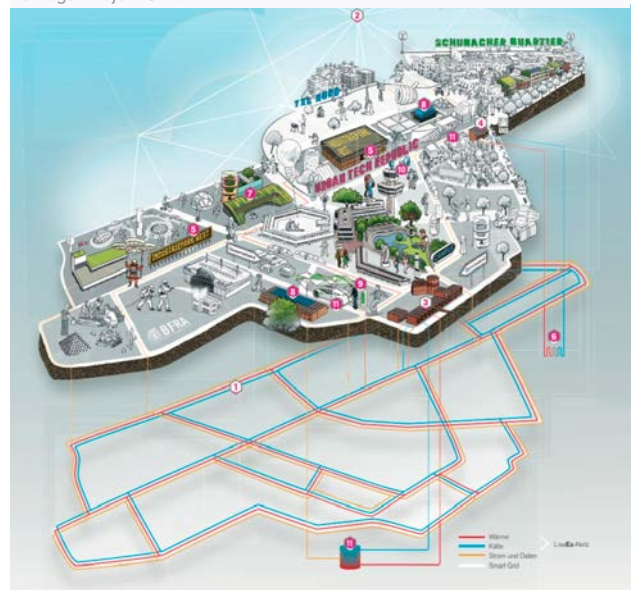
Das Energiekonzept für The Urban Tech Republic wurde früh erarbeitet, schrittweise weiterentwickelt und konkretisiert. Leitidee ist ein dezentraler Energiemarktplatz, der es allen, die angeschlossen sind, ermöglicht, Abwärme aus Abwasser, Gebäuden, Serverräumen oder Industrieanlagen in das Leitungssystem einzuspeisen und dafür eine Vergütung zu erhalten. Oberflächennahe Geothermie, Solaranlagen und Windkraft sollen als erneuerbare Energiequellen zum Einsatz kommen. Die Kombination aus geringem Energiebedarf und Flächenheizungen erlaubt deutlich niedrigere Vorlauftemperaturen (LowEx-Netz) als sie bei klassischer Fernwärme üblich sind. Dadurch ergeben sich deutlich weniger Wärmeverluste, und umweltfreundliche Wärmequellen können effizient genutzt werden. Die Flächenheizungen stellen nicht nur Wärme bereit. In Kombination mit einer Nutzung des Erdreichs als saisonaler Speicher und dem Einsatz reversibler Wärmepumpen erlauben sie auch eine Gebäudekühlung.

Hitzevorsorge und abflussloses Schumacher Quartier

Auf den Bauflächen im Schumacher Quartier wird Regenwasser zunächst auf den blau-grünen Dächern, dann in Urban Wetlands zurückgehalten und dort verdunstet. Erst am Ende dieser Kaskade versickert es. Die Straßenräume werden nach demselben Prinzip entwässert. Sie sind außerdem als Notwasserwege vorgesehen. Überschüssiges Wasser wird in den Quartierspark geleitet. Dadurch wird eine annähernd natürliche Wasserbilanz erreicht und der Klimakomfort im gesamten Wohnquartier dauerhaft verbessert.

54 Schematische Darstellung des Energiekonzepts Berlin TXL – The Urban Tech Republic

© Tegel Projekt GmbH



Weitere Bausteine zur Verschattung, Rückstrahlung und Durchlüftung und zur Schaffung von Orten zur Erholung greifen mit dem Regenwassermanagement ineinander. Der an das Quartier angrenzende, 200 Hektar große Landschaftsraum der Tegeler Stadtheide ist ein Kaltluftentstehungsgebiet. Ein Landschaftspark vernetzt ihn mit dem Quartier und dessen zentralem Quartierspark. In der Nacht sorgt diese mehrstufige Grünverbindung für Kühle, weil ein barrierefreier Luftaustausch bis zum Quartier gegeben ist (Erhalt der klimatischen Austauschfunktion).

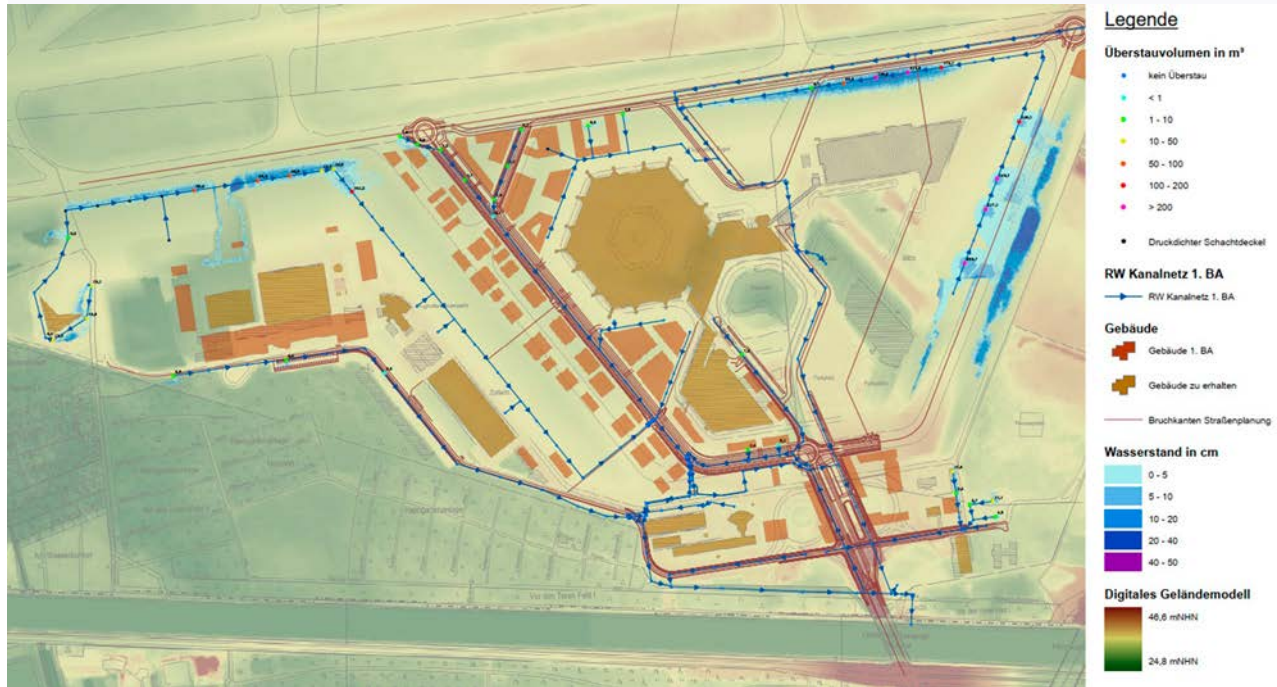


55 Konzept-Leitplan Regenwasser und Hitzeanpassung im Schumacher Quartier

© bgmr Landschaftsarchitekten GmbH

56 Auftretende Überflutung bei einem 30-jährlichen Modellregen auf dem Gelände der Urban Tech Republic

© Tegel Projekt GmbH; Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH



Starkregenvorsorge in der Urban Tech Republic

Zum Schutz der künftigen Nutzer des Gebietes und zur Analyse von Schwachpunkten im Kanalnetz wurde eine Überflutungsmodellierung durchgeführt. Basierend darauf können Vorschläge zum Rückhalt, der Ableitung und möglicher Nutzung des überstauenden Niederschlagswassers gemacht werden.

Nachhaltiges Bauen

Das Schumacher Quartier soll zum Modellquartier für urbanen Holzbau werden und in der Praxis anwenden, was im benachbarten Industrie- und Forschungspark entwickelt wird: Dort soll mit der Bauhütte 4.0 ein Innovations- und Produktionsstandort für eine integrierte Wertschöpfungskette vom Holzanbau bis zur Bauteilproduktion und Endverwertung angesiedelt werden, die alle Gewerke digital einbindet. Die Verwendung des nachwachsenden Rohstoffs Holz erzeugt bis zu 80 Prozent weniger klimaschädliche

Emissionen als eine konventionelle Bauweise und macht die gebaute Stadt zum CO₂-Speicher. Beim Bau des Quartiers sollen innovative Produktionsverfahren für einen skalierbaren und noch preisgünstigeren, mehrgeschossigen Holzbau zur Anwendung kommen.

Umweltschonendes Mobilitätskonzept

Das integrierte Mobilitätskonzept stellt auf dem gesamten Gelände des Schumacher Quartiers den Fuß- und Radverkehr in den Vordergrund. Ein engmaschiges Wegenetz, hohe Sicherheitsstandards und Kreuzungsbereiche mit optimierter Übersichtlichkeit machen das Umsteigen attraktiv. Mobility Hubs, die neuen Technologien wie autonome Systeme mit Komponenten wie Bike-Sharing, Car-Sharing und E-Mobilität verknüpfen, sind zentrale und vor allem sichtbare Bausteine für eine smarte Mobilität. Wichtiger Baustein des umweltschonenden Mobilitätskonzepts ist der Ausbau des lokalen ÖPNV-Netzes. Das Land Berlin plant



57 Quartiersplatz im Schumacher Quartier

© rendertaxi

die Erschließung des Areals u.a. über eine neue Straßenbahnlinie.

Die Verkehrsflächen im Quartier sind attraktiv gestaltet und zeichnen sich durch hohe Aufenthaltsqualität aus. Quartiersstraßen im Schumacher Quartier werden als verkehrsberuhigt ausgewiesen. Stellplätze an der Straße gibt es nicht. Eine Fahrradschnellverbindung durch das Quartier soll den Standort mit Berlin-Mitte und Tegel verbinden.

Übertragbare Erkenntnisse

Neue Stadtquartiere bieten die Chance, optimal auf die Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung einzugehen. Will man diese Chance nutzen, müssen innovative Ansätze in alle Planungsphasen integriert werden.

- Mit der frühzeitigen Entwicklung und Vereinbarung zukunftsorientierter Ziele für Klimaschutz und Klimaanpassung wird ein roter Faden gelegt, der sich durch alle weiteren Projektphasen zieht. Das schafft die Voraussetzungen, um aus einem nachbessernden einen vorsorgenden Planungsansatz zu machen.

- Fachgutachten, integriert mit weiteren Anforderungen zur Grundlage der Stadtentwicklung, ist dabei die Voraussetzung.
- Klimaschutz und Klimaanpassung in die städtebauliche Entwicklung zu integrieren, gelingt am besten, wenn Ziele wie die Stadt der kurzen Wege, Energieeffizienz, Hitzevorsorge und wassersensible Stadt rechtzeitig im städtebaulichen Planungsprozess platziert werden. Wettbewerbe sind der beste Weg dahin. Die Ziele sollten offensiv in diese Verfahren aufgenommen, fachlich begleitet und bewertet werden.
- Innovative Ansätze zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung können das Standortimage profilieren und damit die Marktposition eines Standorts stärken. Nachhaltigkeit wird aber selten sichtbar. Deshalb braucht es eine klare Kommunikationsstrategie, die die Inhalte vermittelt.



Ansprechpersonen

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Referat Bebauungsplanverfahren außerhalb des Berliner S-Bahnringes / Konversionsprojekte Tempelhof und Tegel

[Katharina Mach](#)

Telefon (030) 90139 4881

katharina.mach@senststadt.berlin.de

Bezirk Reinickendorf

Fachbereich Stadtplanung und Denkmalschutz

[Marius Helmuth-Paland](#)

Telefon (030) 90294 2263

marius.helmuth-paland@reinickendorf.berlin.de

Tegel Projekt GmbH

Bereich Planung und Entwicklung

Schumacher Quartier

[Achim Nelke](#)

Telefon mobil 0049 151 150 77989

nelke@berlintxl.de

Quellen

www.tegelprojekt.de

www.schumacher-quartier.de

www.berlintxl.de



7 Instrumente

Umbau und Anpassung der Stadt sind nur in kleinen Schritten zu realisieren und werden sich deshalb über einen längeren Zeitraum erstrecken. Es geht um einen langfristigen, kontinuierlichen Prozess, der jedoch schon heute mit Kraft und Nachdruck begonnen werden muss. Tatsächlich gibt es viele Ansatzpunkte, um Klimaanpassung direkt und nach dem Hockepack-Prinzip in der Stadtentwicklung umzusetzen.

Akteurinnen und Akteure der Umsetzung

Der Klimaschutz und die hitzeangepasste und wassersensible Stadtentwicklung sind Aufgaben aller, die an der Entwicklung Berlins Anteil haben. Gelingen wird beides nur als Gemeinschaftswerk der ganzen Stadtgesellschaft, der Verwaltungen auf Senats- und Bezirksebene und privater Akteurinnen und Akteure.

Die öffentliche Hand in Berlin hat es übernommen, bei diesen Themen erklärtermaßen Vorbild und Vorreiter zu sein. Mit dem StEP Klima 2.0 stellt der Senat nun ein abgestimmtes gesamtstädtisches Konzept für die räumliche Stadtentwicklung bereit. Umgesetzt werden soll es in den Planungs- und Verwaltungsprozessen auf allen Ebenen. Dafür stehen zahlreiche Instrumente zu Verfügung, die in der Planungspraxis zur Anwendung kommen und meist in der Verzahnung miteinander wirken. Es gilt, die unterschiedlichen Instrumente, die in Berlin bereits erfolgreich erprobt und punktuell angewendet werden, als State of the Art in die Breite zu vermitteln und umzusetzen. Mit intelligent kombinierten Maßnahmen kann die Wirkung stärker werden. Dazu braucht es finanzielle und personelle Ressourcen – vor allem in den Bezirken.

Der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen und der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz fällt die Aufgabe zu, den StEP Klima 2.0 zu kommunizieren, Maßnahmen planerisch vorzubereiten und umzusetzen sowie die öffentlichen wie privaten Akteurinnen und Akteure bei deren Aktivitäten zu begleiten und zu beraten. In der Verantwortung der Bezirke liegen zahlreiche Liegenschaften der sozialen Infrastruktur, Grün- und Freiflächen und die örtlichen Straßen, die wesentlich für die Anpassung der bereits vorhandenen Stadt sind. Akteure in diesen Verantwortungsbereichen sind die Straßen- und Grünflächenämter und das bezirkliche Facility Management. Nicht zuletzt wird ein Großteil der Bebauungspläne und Projekte in den Bezirksämtern koordiniert und erarbeitet. Der StEP Klima 2.0 liefert dafür Abwägungsgrundlagen zu Klimaschutz und Klimaanpassung.

Die klimaoptimierte Gestaltung privater Gebäude samt ihrer Freiflächen liegt genau wie die energetische Optimierung von Wohn-, Arbeits- und Einkaufsstätten in der Hand

der Haus- und Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer und der Immobilienunternehmen. Ihr Mitwirken ist ausgesprochen wichtig, um Berlin an den Klimawandel anzupassen und auch kleinteilige Maßnahmen umzusetzen. Die städtischen Wohnungsgesellschaften, weitere Senatsverwaltungen und der Bund verwalten zahlreiche Grundstücke, Gebäude und Einrichtungen in der Stadt und sind damit für die Umsetzung ebenfalls entscheidend.

Angesichts der wasserbezogenen Handlungsansätze sind auch die Ver- und Entsorgungsunternehmen angesprochen – allen voran die Berliner Wasserbetriebe, unterstützt durch die Regenwasseragentur.

Instrumente der Umsetzung

Planungsbeteiligten steht ein ganzes Bündel formeller und informeller, eng verzahnter Instrumente und Planungsformate zur Verfügung, um Klimaschutz und hitzeangepasste und wassersensible Stadtentwicklung auf unterschiedlichen Planungs- und Maßstabsebenen voranzubringen. Entscheidend ist, beide Themen früh und aufeinander abgestimmt in alle Konzepte und Planungen zu integrieren. In den wichtigsten Grundlagenprogrammen ist das bereits geschehen:

- Die BerlinStrategie 3.0 (in Bearbeitung) umfasst als ressortübergreifendes Leitbild alle Politikfelder mit Blick auf das Jahr 2030. Sie bildet damit einen integrierten gesamtstädtischen Rahmen.
- Mit dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030) und dem Berliner Mobilitätsgesetz hat Berlin wesentliche Grundlagen und Rahmenbedingungen für Klimaschutz und Klimaanpassung erarbeitet. Das Programm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK) war die Vorgängerstudie zum Anpassungsteil des BEK und ist im BEK 2030 aufgegangen. Das BEK 2030 verfolgt einen integrierten Ansatz und enthält bereits für einen ersten Umsetzungszeitraum bis 2021 an die 100 Maßnahmen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung. Das im August 2018 beschlossene Umsetzungskonzept konkretisiert die Abwicklung dieser Maßnahmen. Bis Ende 2021 standen und stehen 94 Millionen Euro bereit, um Projekte zu finanzieren, die BEK-Maßnahmen zum Inhalt haben.
- Das im August 2018 beschlossene Umsetzungskonzept konkretisiert die Abwicklung dieser Maßnahmen.¹ Bis Ende 2021 standen und stehen 94 Millionen Euro bereit, um Projekte zu finanzieren, die BEK-Maßnahmen zum Inhalt haben.²

¹ Das Referat III A der SenUVK koordiniert die Umsetzung und darüber hinaus auch das Monitoring (siehe diBEK: <https://dibek.berlin.de/>).

² Quelle: Präsentation SenUVK III A zum Termin am 11.12.2018 „Umsetzung des BEK 2030 - Abstimmung der Maßnahmen GeS-2, GeS-4, GeS-5 i.V.m. GSGF-4, GSGF-5

- Mit dem Masterplan Solarcity wurden Maßnahmen zur gezielten Hebung des Solarpotenzials entwickelt. Um den Solarausbau zu fördern, bieten unter anderem das SolarZentrum Berlin, das Förderprogramm EnergiespeicherPLUS und ein Internetauftritt³ Informationen und Unterstützungen.
- Um vor allem die Klimaanpassung zu fördern, entwickeln die Berliner Strategie Stadtlandschaft und die Charta für das Berliner Stadtgrün Ziele und Programmatiken, die von der Sicherung der großen Natur- und Landschaftsräumen über die Entwicklung urbaner Grün- und Freiflächen bis zur Gebäudebegrünung reichen.

³ s.a. Webseite solarwende-berlin.de

ANSATZPUNKTE ZUR INTEGRIERTEN UMSETZUNG DER KLIMAAANPASSUNG UND KLIMASCHUTZ IN DER RÄUMLICHEN PLANUNG (AUSWAHL)

	Instrument	Flächenbezug	verantwortlich	rechtliche Grundlage / weitere Informationen
Bauleitplanung	Flächennutzungsplan (vorbereitende Bauleitplanung)	ganz Berlin	SenSBW	BauGB §§ 1ff BauGB §§ 5-7
	Bebauungspläne (verbindliche Bauleitplanung)	Teilbereiche, Baugrundstücke	Bezirke, SenSBW	BauGB §§ 1ff BauGB §§ 8-10
weitere Instrumente nach BauGB	Städtebauliche Verträge	Teilbereiche, Baugrundstücke	SenSBW, Bezirke	BauGB § 11
	Vorhaben- und Erschließungspläne	Teilbereiche, Baugrundstücke	Bezirke	BauGB § 12
	Erhaltungsverordnungen	Teilbereiche	Bezirke	BauGB § 172
	Eingriffsregelung (Kompensationsmaßnahmen) Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen	Baugrundstücke, Ausgleichsflächen	SenSBW, SenUMVK, Bezirke	BauGB § 1a BNatSchG §§ 14ff
	Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption und Berliner Ökokonto	Teilbereiche, Ausgleichsflächen außerhalb des Geltungsbereichs		GAK/LaPro Bln
Besonderes Städtebaurecht	Städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen	Teilbereiche	SenUMVK, Bezirke	BauGB §§ 165 ff
	Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen	Teilbereiche	SenSBW	BauGB §§ 136 ff
Stadtentwicklungspläne	Stadtentwicklungspläne (StEP) StEP Klima 2.0 StEP Wohnen 2030 StEP Wirtschaft 2030 StEP MoVe StEP Zentren 2030	ganz Berlin	SenSBW, Bezirke	AGBauGB Bln § 4 Abs. (1) BauGB § 1 Abs. 6 Nr. 11
Informelle Instrumente der Stadt- und Freiraumentwicklung	Kleingartenentwicklungsplan (KEP) Berlin 2030	ganz Berlin	SenSBW, in Zusammenarbeit mit SenUMVK (Klima/ MoVe)	Bundeskleingartengesetz (BKleingG)
	Friedhofsentwicklungsplan 2006	ganz Berlin	SenUMVK	Berliner Friedhofsgesetz, § 6
	Planwerke und stadtplanerische Konzepte (und Leitbilder)	Teilbereiche	SenUMVK	AGBauGB Bln § 4 Abs. (2)
	Schwerpunkträume der Stadtentwicklung (BerlinStrategie)	Teilbereiche	SenSBW, SenUMVK, Bezirke	AGBauGB Bln § 4 Abs. (2)
	Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte (ISEK)	Teilbereiche	SenSBW	VV Städtebauförderung
Landschaftsplanung	Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm	ganz Berlin	SenUMVK	NatSchG Bln § 8 BNatSchG § 10
	Landschaftspläne	Teilbereiche	Bezirke	NatSchG Bln § 9 BNatSchG § 11
	Biotopflächenfaktor / BFF-Landschaftspläne	Teilbereiche	Bezirke	NatSchG Bln § 9 BNatSchG § 11
Prüfverfahren	Umweltverträglichkeitsprüfung	Projektgebiete	SenSBW, SenUMVK, Bezirke	UVPG
	Strategische Umweltprüfung	abhängig von rechtlicher Regelung	SenSBW, SenUMVK	SUPG EAG Bau

Instrument	Flächenbezug	verantwortlich	rechtliche Grundlage / weitere Informationen
Bestehende Immobilien	SenWiEnBe, IBB	https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/effiziente-gebäudeplus.html	BauGB, VV Städtebauförderung
Wohnungsneubaufonds	Grundstück	SenSBW, IBB	
Berliner Programm für nachhaltige Entwicklung (BENE)	Teilbereiche	SenUMVK	
Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung	Grundstück	IBB	
Effiziente GebäudePLUS	Bestehende Immobilien	SenWiEnBe, Bezirke	https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/effiziente-gebäudeplus.html
Förderkredite und Zuschüsse der KfW-Bank			
Energieeffizient Sanieren und Erneuerbare Energien nutzen (incl. Ladestationen für Elektroautos für Wohngebäude)	Bestehende Immobilien	KfW-Bank	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatepersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-f%C3%BCr-Bestandsimmobilien.html
Energieeffizient Bauen und Sanieren und erneuerbare Energien im Unternehmen	Baugrundstücke	KfW-Bank	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html
Effiziente Gebäude-PLUS			
Förderkredite und Zuschüsse für Wohngebäude - Energieeffizient Bauen und Sanieren	Baugrundstücke, bestehende Immobilien	KfW-Bank	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Wohnwirtschaft/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html
Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager	Quartier	KfW-Bank	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)
Zuschüsse des BAFA			
Bundesförderung für effiziente Gebäude - Zuschussvariante - Einzelmaßnahmen	Bestehende Immobilien	BAFA, Bundesförderung für effiziente Gebäude	https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebäude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
Förderprogramme zur Dachbegrünung			
Förderrichtlinie „1000 grüne Dächer-Programm“ (Erstbegrünung von Dächern und Tiefgaragen)	Baugrundstücke	SenUMVK, IBB	
Green Roof Lab Projektförderung für hochwertige Dachbegrünungen in Berlin (innovative, experimentelle, partizipative oder gemeinwohlorientierte Dach- und Gebäudebegrünungen; Erstbegrünung und im Einzelfall auch Neubauten)	Baugrundstücke	SenUMVK, IBB	

	Instrument	Flächenbezug	verantwortlich	rechtliche Grundlage / weitere Informationen
Effiziente Gebäude-PLUS	Förderung und Information zur Solarwende			
	EnergiespeicherPLUS	Berlin	SenWiEnBe, IBB	
	Solarzentrum	Berlin	i.A. der SenWiEnBe	
Planungswettbewerbe	Offene und nicht offene Ideen- und Realisierungswettbewerbe, kooperative Verfahren, Gutachterverfahren	Teilbereiche, Baugrundstücke	SenSBW, Bezirke	RPW 2013
Öffentliche Bauprojekte	Hoch- und Tiefbau Schulen und andere Gebäude der Infrastruktur Parks und Grünanlagen Straßen und Plätze	Grundstücke	SenSBW, SenUMVK, Bezirke	
Bauberatung	Bauberatungsangebote der Bezirke	Baugrundstücke	Bezirke	
Wasserrechtliche Regelungen	Richtlinie: Hinweisblatt zur Begrenzung von Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-Be)	ganz Berlin	SenUMVK, Bezirke	WHG §§ 5, 6, 27, 54, 55, 57 BWG § 36a
	Planungshilfe für eine dezentrale Straßenentwässerung	ganz Berlin	SenUMVK, Bezirke	
	Abwasserverordnung des Landes Berlin (wird derzeit erarbeitet)	ganz Berlin	SenUMVK	Berliner Wassergesetz, Bauordnung Berlin
Sonstige	Klimaschutzvereinbarungen	ganz Berlin / einzelne Liegenschaften	Bezirke	
	BAUInfo.Berlin.Zentrale.Anlaufstelle.für.nachhaltiges.Bauen.und.Sanieren	ganz.Berlin./einzelne.Liegenschaften	Sen.UMVK	https://www.bauinfo-berlin.de/index/
	Mischwaldprogramm	Liegenschaft der Berliner Forsten	Berliner Forsten	Abgeordnetenhausbeschluss
	Kampagne: Neue Stadtbäume für Berlins Straßen	ganz Berlin	SenUMVK, Bezirke, Spenderinnen und Spender	
	Rundschreiben zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin Nr. 4 / 2018 vom 15. November 2018 (Hinweise für die verbindliche Bauleitplanung)	ganz Berlin	SenSBW, SenUMVK, Bezirke	BauGB

INSTRUMENTE DER STÄDTEBAULICHEN PLANUNG

Die Grundsätze der Bauleitplanung sehen vor, dass Bauleitpläne sowohl integrierend als auch langfristig und umweltsichernd ausgerichtet sein müssen. Nach BauGB § 1 (5) sollen sie unter anderem dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln und gerade in der Stadtentwicklung Klimaschutz und Klimaanpassung zu fördern. Die strategischen Ziele des Flächennutzungsplans zum Freiraumschutz, zur Sicherung von Grünflächen, zur Sicherung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und sein Ziel einer Stadt der kurzen Wege stellen klimarelevante Anforderungen an die räumliche Planung. Die Leitlinien und Handlungsansätze des StEP Klima 2.0 konkretisieren die Darstellungen im Flächennutzungsplan vor allem räumlich.

Auch mit den weiteren Berliner Stadtentwicklungsplänen (StEP) – StEP Wohnen 2030, StEP Wirtschaft 2030, StEP Zentren 2030 und StEP Mobilität und Verkehr 2030 (StEP MoVe) – verfolgt Berlin Ziele wie die Stadt der kurzen Wege, eine Nutzungsmischung oder eine ökologische und klimagerechte Stadtentwicklung.

Stadtentwicklungspläne sind auf die Bauleitplanung gerichtet. Als städtebauliche Planung haben sie Empfehlungscharakter für alle an der Planung beteiligten Stellen und sind Grundlage für alle weiteren Planungen. Der StEP Klima 2.0 trägt dazu bei, die Klimaschutz- und -anpassungsbelange für die bauleitplanerische Abwägung handhabbar zu machen.

In Bebauungsplänen können diese rechtlichen, strategischen und konzeptionellen Vorgaben durch ein umfangreiches Maßnahmenpaket für die Projektebene verbindlich gemacht werden. Wesentlich ist, dass diese Anforderungen in den vorausgehenden, meist informellen städtebaulichen und freiräumlichen Planungsprozessen früh und gut vorbereitet werden.

Die Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung⁴ der Berliner Regenwasseragentur zeigt ganz in diesem Sinne, wie sich Regenwasserbewirtschaftung und Hitzeanpassung früh in städtebauliche Planungsprozesse integrieren lassen. Zudem nennt sie wichtige Datenquellen für die Grundlagenermittlung.

Daher sind Vorgaben wie die des Hinweisblatts Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)⁵ früh in die Konzeptentwicklung zu integrieren, um optimale Lösungen für eine wassersensi-

ble und klimaangepasste Stadtentwicklung zu fördern. In ihrem Rundschreiben Nr. 4 /2018 zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin zeigt die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, wie diese Anforderungen in einen Bebauungsplan integriert und dort festgesetzt werden können. Einige Maßnahmen der Klimaanpassung wie der Betrieb und die Steuerung von Bewässerungsanlagen lassen sich aufgrund des fehlenden bodenrechtlichen Bezugs nicht im Bebauungsplan festsetzen. Sie können aber in städtebaulichen Verträgen geregelt werden.

Über die Eingriffsregelung können weitere Maßnahmen der Klimaanpassung auf den Weg gebracht werden. Im Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen werden die positiven Wirkungen von Kompensationsmaßnahmen ausdrücklich auch mit Blick auf die Folgen des Klimawandels bewertet. Für Maßnahmen der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung, der Reduktion von Gewässerbelastungen oder der Förderung des Kalt- und Frischluftaustausches bis hin zur Fassadenbegrünung können Zuschläge vergeben werden.

Neben der Bauleitplanung hat in den letzten Jahren auch das besondere Städtebaurecht (BauGB §§ 136-191) Klimaschutz und Klimaanpassung gestärkt und zur Aufgabe von Stadterneuerung und Stadtumbau gemacht. Das Sanierungsrecht ermöglicht in seiner Anwendung Maßnahmen, um städtebauliche Missstände zu beheben, und das auch in Gebieten, deren bisherige Bebauung im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung nicht den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse entspricht. Defizite auf diesen beiden Gebieten sind damit städtebauliche Missstände und können Anlass für Sanierungsmaßnahmen sein. Im Stadtumbau können Maßnahmen bestimmt werden, um in Gebieten mit erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten nachhaltige städtebauliche Strukturen zu schaffen.

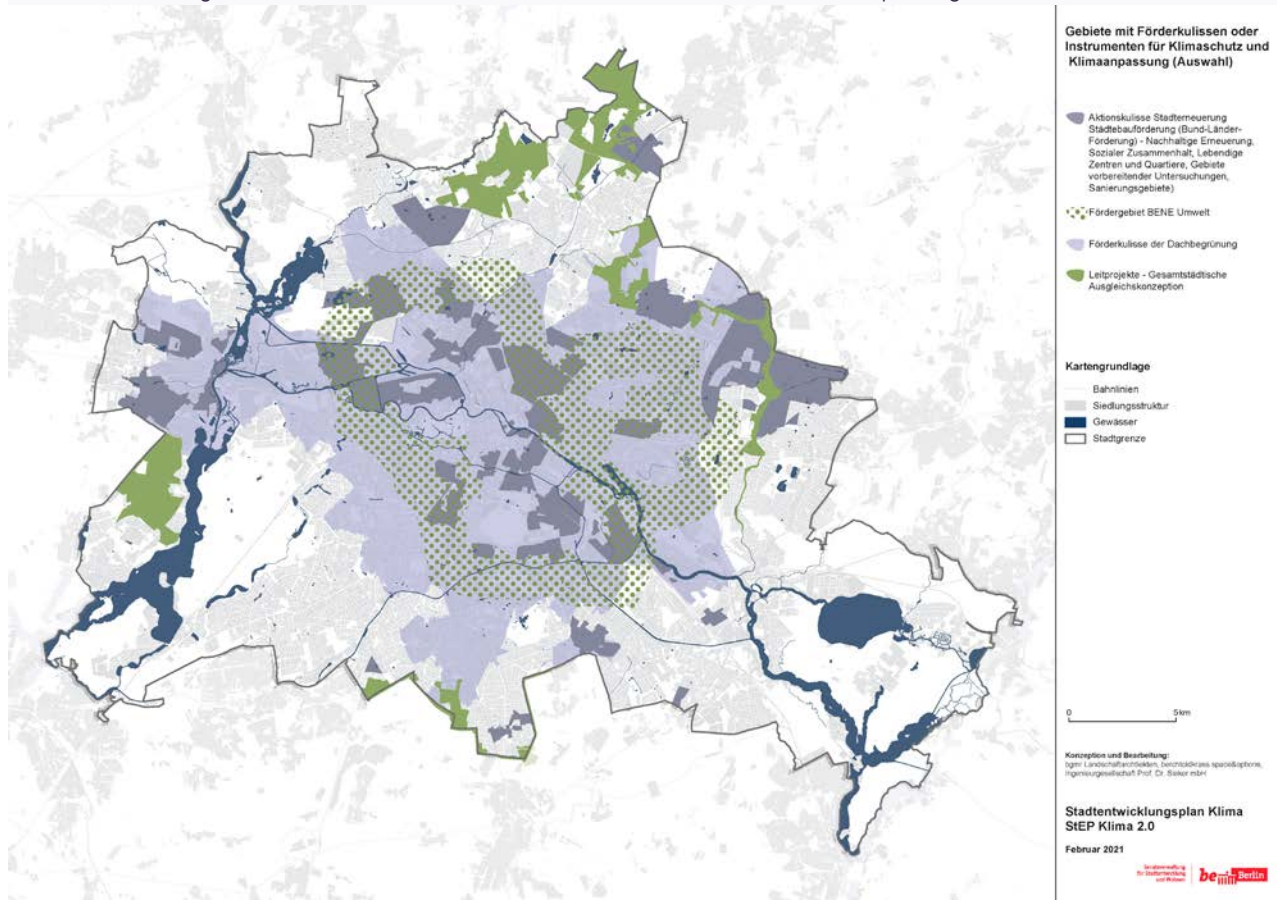
INSTRUMENTE DER LANDSCHAFTSPLANUNG

Landschaftsprogramm Berlin (LaPro) und Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption (GAK) haben die Klimaanpassung ebenfalls als Aufgabe auf die Agenda gesetzt. Das LaPro formuliert die gesamtstädtischen Ziele für Naturschutz und Landschaftspflege. Zwischen LaPro und StEP Klima 2.0 gibt es viele Berührungspunkte. Ihre Ziele und Maßnahmen überlagern sich, ergänzen sich in ihren Wirkungen und erzeugen Synergien. Das gilt besonders für den Programmplan Naturhaushalt/Umweltschutz.

⁴ Berliner Regenwasseragentur, 2021: Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung. Auf dem Weg zur hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt. Berlin, April 2021 (<https://www.regenwasseragentur.berlin/wassersensibel-planen/pdf-downloads/>)

⁵ SenUVK, 2021: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE). Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz - Abteilung Integrierter Umweltschutz, Berlin, Stand Juli 2021

59 Gebiete mit ausgewählten Förderkulissen und Instrumenten für Klimaschutz und Klimaanpassung



Die Leitprojekte der GAK zielen darauf, den Landschaftswasserhaushalt zu stärken. Eins seiner thematischen Programme fördert Kleingewässer, ein anderes soll die klimatisch stark belastete Innenstadt entlasten.⁶ Im Berliner Ökokonto hat Berlin ein Instrument, um diese Maßnahmen vorgezogen umzusetzen und die Kosten den Vorhabenträgerinnen und -trägern gesamtstädtisch bedeutsamer Bauvorhaben aufzuerlegen.

Instrumente wie der Biotopflächenfaktor (BFF) dienen unter anderem dazu, den Klimakomfort in dicht bebauten Gebieten zu verbessern. Der BFF definiert für unterschiedliche städtische Nutzungsformen wie Wohnen, Gewerbe oder Infrastruktur Zielwerte für Ökosystemleistungen, die auch der Verbesserung des Kleinklimas dienen. Das Instrument bietet damit bereits viele Möglichkeiten, die Klimaanpassung auf einem Grundstück durch Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, oberflächliche Versickerung oder andere Maßnahmen zu verbessern. Indem der BFF auch Maßnahmen zur Wasserspeicherung und Verdunstungskühlung berücksichtigt, kann er noch stärker zum „Klimafaktor“ weiterentwickelt werden.⁷

Die Sicherung und Ausweisung von Schutzgebieten nach dem Naturschutzgesetz, die Projekte der Berliner Strategie zur biologischen Vielfalt und auch das seit Jahrzehnten verfolgte Mischwaldprogramm der Berliner Forsten sind weitere Instrumente, um die Klimaanpassung kontinuierlich voranzutreiben.

6 SenStadtUm 2016: Landschaftsprogramm einschließlich Artenschutzprogramm, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin, 2016

7 Siehe etwa den Vorschlag, das Instrument eines Grünflächenfaktors (GFF) zu entwickeln, der Wasserspeicherung und Verdunstungskühlung berücksichtigt; in: UBA 2019: Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten, Umweltbundesamt (Hrsg.), Berlin, 2019, S. 66.

FÖRDERPROGRAMME

Viele Förderprogramme⁸ verlangen, die Anpassung an den Klimawandel in die geförderten Projekte zu integrieren. Beispiele dafür sind die Bund-Länder-Programme der Städtebauförderung⁹ und das Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE).

Mit der zwischen Bund und Ländern geschlossenen Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2020 wurden bundesweit die bisherigen Programme auf drei Programmsäulen konzentriert:

- Lebendige Zentren
- Sozialer Zusammenhalt
- Wachstum und nachhaltige Erneuerung.

Der Fokus der Städtebauförderung richtet sich in Berlin auf öffentliche Vorhaben der technischen und sozialen Infrastruktur.

Die Anpassung der Ziele in der Städtebauförderung hat Klimathemen deutlich gestärkt: Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel, vor allem solche zur Verbesserung der grünen Infrastruktur, sind nun Fördervoraussetzung.¹⁰ Damit steht ein planerisches und finanzielles Instrument für Vorhaben der öffentlichen Infrastruktur auf Quartiersebene zur Verfügung, um diese Themen umzusetzen. Den integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzepten (ISEK) kommt so die Aufgabe zu, Handlungskonzepte und Maßnahmen zu erarbeiten, die Klimaschutz und Klimaanpassung in den Stadtquartieren fördern. Das Spektrum möglicher Maßnahmen reicht von der Verbesserung der grünen Infrastruktur und der Bodensiegelung über die energetische Gebäudesanierung und die Nutzung klimaschonender Baustoffe bis zu Maßnahmen im Bereich klimafreundlicher Mobilität einschließlich damit einhergehender Bildungs- und Partizipationsangebote, die die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in die Bevölkerung tragen.

Das Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) stellt Fördermittel für innovative Maßnahmen, Projekte und Initiativen bereit, die zu einem klimaneutralen und umweltfreundlichen Berlin beitragen. BENE wird aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert. Das Programm besteht aus den Maßnahmenpaketen BENE Klima und BENE Umwelt mit jeweils eigenen Förderschwerpunkten.

Förderschwerpunkte BENE Klima

- Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien in Unternehmen
- Investitionen in öffentlichen Infrastrukturen einschließlich öffentlicher Gebäude
- Umwelt- und Energiemanagementsysteme
- Nachhaltige städtische Mobilität
- Forschung, Studien

Förderschwerpunkte BENE Umwelt

- Natur/ Umwelt Quartiere
 - Reduzierung von Umweltbelastungen Quartiere
- Fördermittel beantragen können die Hauptverwaltung und die Bezirksverwaltungen, Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts, gemeinnützige, mildtätige und kirchliche Einrichtungen sowie Unternehmen. Mit der neuen EFRE-Förderperiode ist es ab 2021 möglich, die Fördergebietskulisse von BENE zu verändern und auszuweiten.

Die Dächer in der Stadt zu begrünen, ist ein Schritt zur wassersensiblen und hitzeangepassten Stadt. Für Bestandsgebäude kann dafür eine Unterstützung aus dem Programm „1.000 Grüne Dächer“ beantragt werden. Neben der regulären Förderung gibt es den Förderzweig „Green Roof Lab“ für besonders innovative, experimentelle, partizipative oder gemeinwohlorientierte Projekte zur Dachbegrünung, die Vorbildcharakter haben.

PLANUNGSVERFAHREN UND ÖFFENTLICHE BAUVORHABEN

Eine ausgesprochen wichtige Stellschraube für mehr Klimaanpassung sind Wettbewerbe und Gutachterverfahren in den Disziplinen Architektur, Freiraum- und Stadtplanung. Diese Verfahren bereiten einen Gutteil der städtebaulichen Entwicklungen, Freiraumprojekte und größeren Gebäude in der Stadt vor. Werden Anforderungen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in die Auslobung integriert und so zum Bestandteil der Wettbewerbsaufgabe, kann das in der Summe große Wirkung entfalten.

Die Planungshilfe Ökologische Kriterien für Wettbewerbe / Projekte / Bauvorhaben enthält Aussagen zu allgemeinen Zielen und Anforderungen an ökologischen Gebäude- und Gesamtkonzepte mit den Bausteinen Energie, Wasser, Grün, Baustoffe und Abfall.¹¹

⁸ Eine räumliche Abfrage zu den Förderkulissen ermöglicht das Geoportal Berlin im FIS-Broker unter <https://fbinter.stadt-berlin.de/>

⁹ BMI/Länder 2020: Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2020 über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104 b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (VV Städtebauförderung 2020) vom 19.12.2019 / 07.05.2020. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, die Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die für die Städtebauförderung zuständigen Minister/ Ministerinnen/ Minister und Senatorinnen/ Senatoren/ Senatorinnen der Länder, 2020

¹⁰ VV StF6. 2020, § 3 Abs. 2

¹¹ SenStadtWohn, 2019: Ökologische Kriterien für Wettbewerbe / Projekte / Bauvorhaben. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, 09.07.2019

Um eine wassersensible und hitzeangepasste Stadtentwicklung früh zu fördern, müssen bei der Vorbereitung eines Wettbewerbs die Grundlagen ermittelt und standortbezogene Ziele und konzeptionelle Ansätze entwickelt werden. Ein Beispiel dafür war der städtebaulich-freiraumplanerische Wettbewerb „Sportforum Berlin, Berlin Lichtenberg“. Um die Auslobung vorzubereiten, wurde ein Grobkonzept zur Regenwasserbewirtschaftung erarbeitet. Darin wurden die Ziele formuliert, ein weitgehend abflussloses Gelände zu schaffen, Regenwasser für Bewässerung und Verdunstung zu nutzen und gegen Überflutungen durch Starkregen vorzusorgen.¹² Diese Ziele wurden in die Ausschreibung aufgenommen. Sachverständige für Regenwasserbewirtschaftung und Hitzevorsorge begleiteten das Verfahren. Der Siegerentwurf von HOLZWARTH Landschaftsarchitektur in Zusammenarbeit mit Yellow Z, Berlin hat diese Anforderungen am Ende umgesetzt.

Bezirks- und Quartierskonzepte

Wettbewerbe und ähnliche Verfahren werden vor allem für den Neubau oder grundlegenden Umbau von Stadträumen ausgelobt. Mindestens ebenso groß ist die Herausforderung, die bestehende Stadt in punkto Klimaschutz und Klimaanpassung umzubauen.

Integrierte Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepte für einen Bezirk oder ein Quartier sind die Grundlage, um Handlungserfordernisse und -möglichkeiten zu identifizieren. Sie können zugleich die Akteurinnen und Akteure der späteren Umsetzung schon in der Konzeptphase einbinden. Ein quartiersbezogener Ansatz eröffnet die Chance, interdisziplinäre und grundstücksübergreifende Lösungen zu entwickeln. Das ist vor allem in dicht bebauten Stadtquartieren ein Erfolgsfaktor für die Umsetzung integrierter Maßnahmen.

Ziel muss es dabei sein, dass Maßnahmen zur Energieeinsparung, zu Klimaschutz und -anpassung zusätzlichen Nutzen bringen, also die Wohnqualität erhöhen, Mobilitäten und Freiraumangebote verbessern, das Stadtbild aufwerten oder die biologische Vielfalt stärken. So lassen sich gerade in der wachsenden Stadt die Anstrengungen bündeln und vor allem: ihre Synergien nutzen. Die Erarbeitung eines solchen Konzepts zur Klimaanpassung ist immer mit einem Beteiligungsprozess verknüpft. Das fördert den Austausch aller Beteiligten und erlaubt es, ihre Aktivitäten und Interessen im Idealfall aufeinander abzustimmen.

Um den Weg zur Klimaneutralität zu erleichtern, hat die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz eine Service- und Beratungsstelle für energetische Quartiersentwicklung eingerichtet. Sie soll Akteurinnen und Akteure im Quartier zusammenbringen, städtebauliche Ziele und energetische Handlungsschwerpunkte analysieren und beraten, wie sich der energetische Umbau im Quartier realisieren lässt.¹³ Eine Förderung von quartiersbezogenen Energiekonzepten ist über das Förderprogramm KfW 432 „Energetische Stadtsanierung“ möglich. Kommunen und kommunale Unternehmen können über dieses Programm Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements beantragen.¹⁴

Der Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf hat ein bezirkliches Anpassungskonzept an die Folgen des Klimawandels (BA-FOK) bereits erarbeitet. In diesem Konzept werden Ziele und Handlungserfordernisse des StEP Klima 2.0 für die bezirklichen Belange konkretisiert, die lokalen Umsetzungsmöglichkeiten ermittelt und passgenaue Projekte entwickelt.

FACHPLANUNG DER REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG ALS TEIL DER STADTENTWICKLUNG

Den Beschluss des Abgeordnetenhauses in die Tat umzusetzen, in der Stadt die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung voranzubringen, verlangt eine integrierte Planung. Dafür müssen alle beteiligten Ressorts und Fachdisziplinen zusammenarbeiten.

Zahlreiche Regelungen, Hinweise und Hilfen liegen bereits vor. Nach § 5 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind nachteilige Veränderungen der Gewässereigenschaften zu vermeiden, die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten und Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden. Grundsätzlich sollen Grundstücke in Berlin durch Versickerung über die belebte Bodenzone entwässert werden. So will es das Berliner Wassergesetz (BWG) in § 36 a. Beschränkungen zur Einleitung von Regenwasser in die Kanalisation gelten seit 2017 berlinweit (BreWa-BE).¹⁵

¹² SenStadtWohn 2020: Auslobung offener zweiphasiger städtebaulich-freiraumplanerischer Wettbewerb Sportforum Berlin, Berlin Lichtenberg. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, 2020
<https://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/wettbewerbe/ergebnisse/2021/sportforum/auslobung.pdf>

¹³ <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutz-in-der-umsetzung/projekte-monitoring/servicestelle-energetische-quartiersentwicklung/>

¹⁴ [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentlicheEinrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentlicheEinrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

¹⁵ ebenda auch entsprechende Hinweise zum Umgang mit Straßen.

Neben dem bereits erwähnten Rundschreiben Nr. 4/2018 der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen und die ebenfalls schon genannte Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung¹⁶ gibt es weitere berlingspezifische Handreichungen. Eine davon ist die Planungshilfe für eine dezentrale Straßenentwässerung¹⁷ der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, andere sind der Leitfaden¹⁸ und die Maßnahmensteckbriefe¹⁹ aus dem Projekt KURAS – Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme.

Die Berliner Regenwasseragentur wurde eigens als Beratungsstelle zu diesen Themen vom Land Berlin und den Berliner Wasserbetrieben gegründet. Sie ist bei den Berliner Wasserbetrieben angesiedelt und soll die Berliner Verwaltung, Planer und Bürger bei der Umsetzung dezentraler Lösungen für einen neuen Umgang mit Regenwasser unterstützen. Sie tut dies mit Informations-, Beratungs- und Qualifikationsangeboten, der kooperativen Entwicklung von Umsetzungsstrategien und der Mithilfe bei der Realisierung des Grüne-Dächer-Förderprogramms. Außerdem arbeitet sie in Zusammenarbeit mit dem Land Berlin und den Bezirken an dem Aufbau eines Netzwerkes aus städtischen Dienstleistern, öffentlichen und privaten Immobilienbesitzern, Planern, Umsetzern und den Bürgerinnen und Bürgern.

Auch technische Normen ändern sich und werden an die Herausforderungen des Klimawandels angepasst. Künftig könnte das Arbeitsblatt DWA-A 102 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer²⁰ eine wichtige Rolle spielen, da der Entwurf seiner Neufassung die mittlere jährliche Wasserbilanz als Planungskriterium einführt. Regenwasser müsste demnach in viel größerem Umfang als bisher verdunstet werden.

Das Arbeitsblatt DWA-A 138 Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser und die FLL-Richtlinie Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Versickerungsanlagen im Landschaftsbau werden derzeit ebenfalls überarbeitet. Beide Entwürfe sehen eine stärkere Verbindung von Regenwasserbewirtschaftung und Stadtgrün vor. In Berlin ermöglicht das Hinweisblatt 2 zur Versickerung von Niederschlagswasser²¹ bereits heute unter bestimmten Bedingungen die Bepflanzung von Versickerungsanlagen mit Gehölzen und sogar Bäumen. Das ist von Bedeutung, weil sich die Genehmigungspraxis der Wasserbehörden an den Technischen Regeln orientiert.

Hinsichtlich des Starkregenrisikomanagements stellt der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ein wirkungsvolles Instrument dar. In Berlin fordert das BreWa-BE Überflutungsnachweise für alle Bauvorhaben. Für großräumige Planungen geben verschiedene Veröffentlichung z. B. von der DWA²², dem BBSR²³ oder dem Umweltbundesamt²⁴ Empfehlungen zum Starkregenrisikomanagement. Rechtlich allgemeinverbindliche Vorgaben existieren hierzu allerdings in Deutschland bislang nicht.

16 Berliner Regenwasseragentur, 2021: Orientierungshilfe Regenwasser in der städtebaulichen Planung. Auf dem Weg zur hitzeangepassten und wassersensiblen Stadtentwicklung. Berlin, April 2021. (<https://www.regenwasseragentur.berlin/wassersensibel-planen/pdf-downloads/>)

17 <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/download/planungshilfe.pdf>

18 http://kuras-projekt.de/fileadmin/Dokumente/Verwaltung/pdfl/20170428_Leitfaden_Regenwasser_full_fina_med_res.pdf

19 https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/oekologischer_stadtplan.shtml

20 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“ (derzeit noch im Gelbdruck, Stand Dezember 2020)

21 Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser, <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/wasser-und-geologie/publikationen-und-merkblaetter/>

22 DWA-M 119 (2016): „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge – Analyse von Überflutungsgefährdungen und Schadenspotenzialen zur Bewertung von Überflutungsrisiken“, Hennef, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (Hrsg., 2016).

23 Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung, Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2015

24 UBA - Umweltbundesamt (2018): Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung - Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung zukünftigen Handlungsbedarfs, Texte 55/2019

8 Listen und Übersichten

Glossar

Abkopplung

Trennung von Gebäuden, Grundstücken oder ganzen Quartieren von der Kanalisation; In abgekoppelten Bereichen wird das anfallende Regenwasser vollständig an Ort und Stelle zurückgehalten, wo es verdunstet, versickert oder genutzt wird (dezentrales Regenwassermanagement). Das entlastet die Kanalisation.

Albedo/Rückstrahlung

Albedo (abgeleitet vom lateinischen albus für weiß) ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen nicht selbst leuchtender Oberflächen. Je höher die Albedo, desto mehr Strahlung wird reflektiert und desto weniger absorbiert. Dadurch heizt sich die Oberfläche weniger auf.

Aufasten

Entfernen von Ästen im unteren Bereich eines Baums; Bäume werden vor allem aufgeastet, um über Straßen und Gehwegen einen ausreichend hohen und breiten lichten Raum für den Verkehr zu sichern. Die regelmäßig erforderlichen Schnitte können dazu genutzt werden, ein ausreichend großes Lichtraumprofil auch für erdnahe Luftströme zu schaffen.

Baumrigole

Pflanzgruben für Bäume, denen aktiv Regenwasser aus umliegenden Flächen zugeleitet wird und deren Wurzelraum mit einem strukturreichen, den Wasser- und Lufthaushalt optimierenden Substrat, gefüllt ist. Das Substrat verhindert Verdichtung, speichert Regenwasser, und soll die Wasserverfügbarkeit für Bäume verbessern sowie die verzögerte Versickerung des Überschusswassers sicherstellen. Baumrigolen können unterirdisch mit einer technischen oder naturnahen Konstruktion abgedichtet werden und somit eine höhere Wasserspeicherkapazität aufweisen aber auch ohne Speicherelement gebaut sein („Stockholmer Modell“).

Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK 2030)

Ist das zentrale Instrument der Berliner Klimaschutzpolitik. Das BEK 2030 wurde im Januar 2018 vom Berliner Abgeordnetenhaus verabschiedet. Es verfolgt einen integrierten Ansatz. Für einen ersten Umsetzungszeitraum bis 2021 enthält das Programm rund 100 Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung.

Weitere Informationen: <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutz-in-der-umsetzung/das-berliner-energie-und-klimaschutzprogramm-bek/>

Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln)

Das Gesetz von 2018 und die Novelle von 2021 formulieren konkrete Ziele für den Klimaschutz: Nach § 3, Abs. 1 soll die Summe der CO₂-Emissionen in Berlin bis 2030

um mindestens 70 Prozent und bis 2045 um mindestens 95 Prozent unter dem Wert von 1990 liegen. Bereits für 2020 gab das Gesetz ein Reduktionsziel von 40 Prozent vor. Der Ausstoß aller anderen Treibhausgase soll in vergleichbarem Maße sinken. § 12 EWG Bln (2018) bzw. §16 EWG Berlin (Novelle 2021) bestätigt deshalb, dass der Senat Maßnahmen zur Klimaanpassung in Berlin unterstützen wird. Der Auftrag lautet „Strategien und Maßnahmen zu entwickeln, die darauf abzielen, die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu verbessern und die Funktion der städtischen Infrastruktur sowie die urbane Lebensqualität zu erhalten“.

Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE)

Im Programm BENE hat Berlin von 2015 bis 2020 mehr als 200 Maßnahmen, Projekten und Initiativen Fördermittel bereitgestellt. Ziel war es, CO₂-Emissionen im gewerblichen und öffentlichen Bereich nachhaltig und gewinnbringend zu verringern, mithin Wirtschaftswachstum und Ressourcenschonung in Einklang zu bringen. Das Programm bestand aus zwei Teilen: BENE Klima mit zwei und BENE Umwelt mit fünf Förderschwerpunkten. Kofinanziert wurde es aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Für die seit 2021 laufende siebenjährige EU-Förderperiode beabsichtigt Berlin, ein Folgeprogramm aufzulegen.

Weitere Informationen: <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung/>

Berliner Ökokonto

Instrument, um einen Vorrat an Flächen und Maßnahmen für künftigen Ausgleichsbedarf anzulegen; Konzeptionelle Grundlage ist die Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption (GAK). Durch das Ökokonto kann das Land Berlin Ausgleichsmaßnahmen auf Vorrat durchführen – noch ehe konkrete Bauvorhaben geplant werden. Die Bauleitplanung kann später auf diesen Vorrat zurückgreifen (vom Ökokonto abbuchen). Der Fokus liegt dabei auf dem Ausgleich von Eingriffen, die durch gesamtstädtisch bedeutende Vorhaben wie die 16 neuen Stadtquartiere entstehen. Weitere Informationen: <https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/landschaftsplanung/landschaftsprogramm/gesamtstaedtische-ausgleichskonzeption/>

CO₂-Senke

natürlicher Speicher für Kohlenstoff; CO₂-Senken (auch als Kohlenstoffsenken oder Kohlendioxid-senken bezeichnet) nehmen durch menschliche Aktivitäten freigesetztes Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf und speichern es für einen gewissen Zeitraum. Wichtige CO₂-Senken sind Pflanzen, weil sie bei der Photosynthese Kohlendioxid binden. Wälder speichern besonders viel Kohlenstoff in ihrer Biomasse und im Waldboden; aber auch Moore und Ozeane sind CO₂-Senken.

Cradle-to-Cradle-Prinzip

Ansatz für eine abfallfreie Kreislaufwirtschaft; wörtlich übersetzt: von der Wiege (wieder) in die Wiege; Ziel von Cradle to Cradle (abgekürzt: C2C) ist es, Gebrauchsgüter und Bauten so zu gestalten, dass sie sich – etwa über chemische oder mechanische Verfahren wie einen materialtrennenden Rückbau – vollständig wiederverwerten lassen. In einem solchen geschlossenen Kreislauf werden keine Ressourcen mehr verschwendet. Der Ansatz schließt auch die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien ein.

Einstau von Regenwasser

das Stauen von Regenwasser an dafür vorgesehenen Stellen; Bei Starkregen können Straßen, Wege und Plätze vorübergehend als Rückhalteflächen und Notwasserwege dienen, wenn sie baulich dafür ausgelegt sind. So lässt sich verhindern, dass sich Wasser unkontrolliert staut, in Gebäude fließt und dort Schäden verursacht. Beim kontrollierten Einstau steht das Wasser in der Regel nur wenige Zentimeter hoch auf der Verkehrsfläche. Nach Ende des Starkereignisses fließt es gedrosselt ab. Der Verkehr kann, muss aber durch einen solchen Einstau nicht eingeschränkt sein.

Einzugsgebiet von Gewässern, topografisches

Gebiet, aus dem einem Gewässer bedingt durch das Landschaftsrelief oberirdisch Wasser zufließt; Neben dem topografischen Einzugsgebiet haben Gewässer auch ein von Zwischenabfluss und Grundwasserabfluss abhängiges unterirdisches Einzugsgebiet. In der Stadt erhalten sie zudem bisweilen Zuflüsse aus dem Regenwasserkanalnetz (dargestellt im Umweltatlas Berlin, Karte 02.09.2 Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation 2017).

Energierecycling

Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen; Prozesswärme, die vor allem im produzierenden Gewerbe anfällt, ist eine wertvolle Ressource. Sie kann genutzt werden, um zu heizen oder Strom zu erzeugen. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) macht es möglich, selbst Kältemaschinen durch Abwärme zu betreiben. Diese ohnehin anfallende Energie zu nutzen (sprich: zu recyceln oder wiederzuverwenden), sorgt für effizientere Prozesse und kann Energiekosten wie CO₂-Emissionen nachhaltig senken.

Exposition

wörtlich: Ausgesetzt sein; Im allgemeinen Gebrauch beschreibt Exposition das Maß, in dem Menschen schädlichen Umwelteinflüssen wie Lärm oder Schadstoffen in Luft, Wasser und Nahrung ausgesetzt sind. Im StEP Klima 2.0 steht im Fokus, wie stark eine Person, eine Region oder ein System klimatischen Veränderungen wie steigenden Temperaturen, anders übers Jahr verteilten Niederschlägen oder zunehmenden Wetterextremen ausgesetzt ist. Die Exposition ist dabei einer von drei Faktoren der Vulnerabilität.

Flächenrecycling

Nachnutzung von Grundstücken (vor allem aufgegebenen Industriestandorten); Häufig ist vor einer solchen Wiederverwendung eine Altlastensanierung erforderlich.

Graue Infrastruktur

Bezeichnung für die herkömmliche technische und Verkehrsinfrastruktur; Dazu gehört zum Beispiel die Kanalisation. Graue Infrastruktur soll heute in vielen Bereichen durch die leistungsfähigere und kostengünstigere grüne Infrastruktur ergänzt oder ersetzt werden.

Grauwasser

fäkalienfreies Abwasser, wie es beim Duschen, Baden, Hände oder Wäsche waschen anfällt. Da es in der Regel weniger stark verschmutzt ist, kann es gesammelt und so aufbereitet werden, dass es die Hygieneanforderungen an Betriebswasser erfüllt und überall genutzt werden kann, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist.

Hotspot, thermischer

Gebiet, das einer besonders hohen Wärmebelastung ausgesetzt ist. Ausschlaggebend dafür sind Lage, Bebauungsstruktur und andere Faktoren. Hotspots sind Orte mit besonders hohem Handlungsbedarf.

Hochwasserrisiko

ortsbezogene Gefahreinschätzung, die darauf beruht, wie wahrscheinlich ein Hochwasser ist und welche Schäden es verursachen könnte; Das Wasserhaushaltsgesetz definiert den Begriff als „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses mit den möglichen nachteiligen Hochwasserfolgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte.“ (WHG §73, (1), Satz 2)

Hochwasservorsorge

neben Vermeidung und Hochwasserschutz ein weiteres Aktionsfeld im Hochwasserrisikomanagement; Hochwasservorsorge zielt darauf, Hochwasser und seine Folgen besser zu bewältigen und das Schadenspotenzial zu senken. Dazu sind zum einen Maßnahmen im Umfeld der Gewässer und in den Überschwemmungsgebieten nötig. Zum anderen können Maßnahmen im Einzugsgebiet eines gefährdeten Gewässers dessen Wasserspiegel bei Hochwasser senken und damit das Schadensrisiko verringern.

Hydraulische Überlastung

Unnatürlich hohe Wassermengen und Fließgeschwindigkeiten wirken sich negativ auf ein Gewässer, seine Ökosysteme, die umliegenden Böden und selbst auf das Grundwasser aus. Fachleute sprechen von ‚hydraulischer Belastung‘. Um eine Überlastung zu vermeiden, gilt es, die Wassermenge im Gewässer auf verträglichem Niveau zu halten. Von befestigten Oberflächen fließt Regenwasser jedoch rasch ab. Das kann in der Stadt die Hochwasserspitzen in Flüssen und Seen vergrößern und dazu führen, dass

ein Gewässer über die Ufer tritt. Niederschlagsabflussmodelle erlauben es, relativ genaue Aussagen zur hydraulischen Gewässerbelastung zu treffen.

Kaltluftentstehungsgebiet

nach dem Klimamodell Berlin: vegetationsgeprägte Freiflächen wie Wälder, Parks, Felder, Wiesen oder Kleingärten; Kaltluftentstehungsgebiete sind klima- und immissionsökologische Ausgleichsräume. In diesen Gebieten führt eine hohe langwellige Ausstrahlung in der Nacht während austauscharmer Hochdruckwetterlagen dazu, dass die bodennahe Luftschicht stark abkühlt. Wieviel Kaltluft entsteht, hängt dabei vom vorherrschenden Vegetationstyp, den Bodeneigenschaften und der damit verbundenen nächtlichen Abkühlungsrate ab.

Klarwasser

im Klärwerk gereinigtes Abwasser; Es wird meist in Flüsse eingeleitet und geht so dem regionalen Wasserkreislauf weitestgehend verloren.

Klimakomfort

Der Begriff lehnt sich an den „thermischen Komfort“ an, den die VDI-Richtlinie 3787 Blatt 8 („Stadtentwicklung im Klimawandel“) beschreibt. Diese Richtlinie enthält Hinweise für eine klimagerechte Stadtplanung. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Anpassung städtischer Strukturen. Welche Bedeutung eine urbane Fläche für den thermischen Komfort hat, ist danach ein Bewertungskriterium für ihre humanbiometrologische Qualität bei Sommerhitze – und damit auch dafür, wie dringlich auf dieser Fläche strukturelle Veränderungen erforderlich sind, um den thermischen Stress den Menschen zu reduzieren. Für diese Bewertung gibt es eine Reihe von Indikatoren. Zu diesen Indikatoren zählen Lage und Nutzung der Fläche, Bebauungsdichte der Umgebung, eine eventuelle Einstufung als Hotspot am Tag oder als wärmebelastet bei Nacht, der Beitrag zum Wärmeinseleffekt (etwa durch hohe Versiegelung und Wärmespeicherung) aber auch die Kaltluftproduktion auf der Fläche.

Klimamodell

Modell, um auf lokaler Ebene zu simulieren, wie sich klimatologische Parameter im Ist-Zustand verteilen, aber auch, wie sie sich infolge des Klimawandels oder durch veränderte Nutzungen entwickeln werden. Damit lässt sich zum Beispiel abschätzen, wie sich eine Bebauung auf das Stadtklima auswirkt. Zu diesen Auswirkungen zählen das Auftreten oder Ausbleiben von Wind- und Strömungsverhältnissen und deren Veränderungen (Kanalisierung, Beschleunigung, Umlenkung). Daraus lassen sich wiederum Schlüsse auf die Belüftungssituation ziehen. Auch Temperatur-, Energie- und Feuchtehaushalt sind weitere Parameter, um Veränderungen im Mikroklima zu beurteilen. Aus den dazu ermittelten physikalischen Größen lassen sich Aussagen über den Zustand und zu erwartende Änderungen von Wohnqualität und lokalem Klimakomfort ableiten.

Klimaprognose

Abschätzung der künftigen Entwicklung des Klimas, zum Beispiel auf saisonaler, jahresübergreifender oder langfristiger Zeitskala. Weil die künftige Entwicklung des Klimasystems stark von dynamischen gesellschaftlichen Faktoren abhängt, geben Klimaprognosen in der Regel Wahrscheinlichkeiten an und arbeiten mit Szenarien. Für den STEP Klima 2.0 wurde eine eigene Klimaprognose mit zwei Szenarien erstellt.

Klimaresilienz

Resilienz bezeichnet die Fähigkeit eines Sozial- oder Ökosystems, externen Störungen oder Schocks zu widerstehen, also seine grundlegende Organisation – auch durch strukturelle Anpassung – zu erhalten und seine Funktionen weiter zu erfüllen oder nach einiger Zeit wieder aufzunehmen. Klimaresilienz bedeutet in diesem Sinne: Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel.

Mitigation

alle Handlungen und Strategien, die darauf abzielen, den Ausstoß von Treibhausgasen zu vermeiden oder zumindest zu verringern, um das Klima zu schützen und den Klimawandel aufzuhalten oder zu verlangsamen; Komplementärbegriff zur Mitigation (Abschwächung oder Milderung) ist die Adaptation (Anpassung).

Langsamverkehr

alle Fortbewegungsarten mittels eigener Muskelkraft; Dazu zählen vor allem Fuß- und Radverkehr.

LowEx-Netz

innovatives Konzept für die Wärmeversorgung; LowEX steht für Low Exergy. Anders als ein klassisches Fernwärmenetz mit 100 Grad Celsius wird ein LowEx-Netz nur mit Temperaturen bis 40 Grad Celsius betrieben. Ergebnis sind ein geringerer Energieverlust und die Möglichkeit, umweltfreundliche Wärmequellen wie Abwärme, Geothermie, Solar- oder Windkraft einzubinden. Neuplanungen von Quartieren bieten ideale Voraussetzungen dafür. In Berlin wird deshalb ein LowEx-Netz in Berlin TXL entstehen.

Mischwasserkanalisation

Kanalisation, in der die Regenwasserabflüsse von Dächern, Straßen oder Plätzen zusammen mit dem häuslichen und gewerblichen Abwasser (Schmutzwasser) zu Kläranlagen geleitet werden. Die Kapazität eines solchen Systems ist beschränkt. Bei intensivem Regen läuft das Mischwasser über Notauslässe in Gewässer. Das führt zu Fischsterben, verursacht Hygienesrisiken an Badegewässern und hat weitere, teils langfristig negative Folgen.

Multicodierung

Planungs- und Gestaltungsansatz für Flächen und Gebäude, der darauf abzielt, unterschiedliche Interessenlagen (Codes) von Akteuren zu überlagern und zusammenzuführen. Im Ergebnis wird die Multifunktionalität und Mehrfachnutzung von Flächen und Gebäuden gesteigert.

Multifunktionalität

das Vermögen einer Fläche, eines Bauwerks oder eines anderen Objekts, mehrere Aufgaben gleichzeitig zu erfüllen; Flächen und Räume in der Stadt können mehrere Funktionen für die Klimaanpassung übernehmen. Dazu müssen sie sie meist umgestaltet werden. Ein Beispiel wäre ein Quartiersplatz, der durch Bodenverbesserung, eine standortgerechte, vielfältige Bepflanzung und neue schattige Sitzgelegenheiten so qualifiziert wird, dass er zugleich der Erholung, dem Naturschutz und der Hitzevorsorge dient. Ein anderes Beispiel sind multifunktionale Retentionsflächen zur Überflutungsvorsorge. Dabei werden Freiflächen wie Plätze, Grünanlagen oder Straßen bei seltenen Starkregen zeitweilig als Speicherraum oder Notwasserweg genutzt.

Resilienz

Klimaresilienz

Rückstrahlung

Albedo/Rückstrahlung

Savannenartige Bepflanzung

aufgelockerte Bepflanzung mit nicht allzu dicht stehenden Bäumen und kleinen Gehölzgruppen, die an das Erscheinungsbild afrikanischer Savannen erinnert; So gestaltete Grünflächen können durch ihren Anteil offener Flächen nachts viel Kaltluft produzieren und zur Kühlung benachbarter Quartiere beitragen: Weniger Bäume bedeuten weniger Überschildung und damit weniger Hindernisse für die nächtliche Abstrahlung. Zugleich kann sich die entstehende Kaltluft leichter ausbreiten.

Schwammstadtprinzip

Prinzip, Regenwasser in der Stadt als Ressource für die Hitzevorsorge zu nutzen. Die Oberfläche der Stadt soll dabei Regenwasser in Zeiten des Überschusses wie ein Schwamm speichern, damit es später in Hitzeperioden verdunsten kann. Die Verdunstung über Boden und Pflanze (Evapotranspiration) führt zu Kühleffekten und trägt so zur Hitzevorsorge am Tag bei. Für die Regenwasserbewirtschaftung in der Schwammstadt gilt eine Prinzipienkaskade: Zwischenspeichern und Verdunsten steht an erster, Versickern an zweiter und Ableiten an letzter Stelle.

Senken- und Fließweganalysen

Anhand von Höhendaten und einem rein topografischen Ansatz lassen sich mithilfe geografischer Informationssysteme Senken und Tiefenlinien eines Geländes (Fließwege) identifizieren und in Karten veranschaulichen. Ein solcher Analyseansatz ist einfacher als eine 2D-Modellierung des Oberflächenabflusses, er kann aber bereits wichtige In-

formationen liefern, um Problemstellen bei Starkregen zu lokalisieren.

Smarte Mobilität

Smarte Mobilität ist intelligente, komfortable, sichere, nachhaltige, energieeffiziente, emissionsarme, sozialgerechte und kostengünstige Mobilität. Leitgedanke ist es, Verkehrsangebote durch Kommunikations- und Informationstechnologien (wie Smartphone-Apps) zu verknüpfen und den Menschen so dynamische Informationen zu liefern, damit sie situations- und bedarfsgenau Verkehrsmittel wählen und kombinieren können. Im weiteren Sinne gehören zur smarten Mobilität auch Netzknoten, die das Umsteigen erleichtern, neue Versorgungsnetze (etwa für E-Fahrzeuge oder Sharingangebote) und innovative Konzepte für die urbane Logistik. Stadtstruktur und Verkehrsnetze sollen dabei ganzheitlich aufeinander abgestimmt werden, um den Verkehr wirtschaftlich und ökologisch zu optimieren. Ziel ist eine klimaneutrale Stadt der kurzen Wege.

Solar Reflectance Index (SRI)

Maß für den Beitrag einer Oberfläche (etwa der eines Baustoffs) zum städtischen Wärmeinseleffekt; Der SRI wird auch als Solarer Reflexionsindex oder Total Solar Reflectance (TSR) bezeichnet. In den Index gehen neben der Reflexion der Solarstrahlung (Albedo) auch Wärmeaufnahme und -abstrahlung der Oberfläche ein.

Starkregen

Regen, bei dem in kurzer Zeit große Wassermengen niedergehen. Starkregen führt zu unkontrollierten Oberflächenabflüssen, die wiederum Überflutungen und erhebliche Schäden verursachen können. Vorsorgemaßnahmen können diese Schäden reduzieren.

Starkregengefahrenkarte

wichtiges Instrument des Starkregenrisikomanagements und Vorstufe zu Vorsorgekonzepten. In diesen Karten werden Überflutungsflächen, Überflutungstiefen und gegebenenfalls auch Fließgeschwindigkeiten bei Starkregen unterschiedlicher Intensität dargestellt. So lassen sich kritische Bereiche und gefährdete Objekte identifizieren. Eine hydrologisch-hydraulische Modellierung sorgt für einen hohen Detaillierungsgrad. Wesentliche Eingangsgrößen neben den Niederschlagsdaten sind Kennwerte für ortsspezifische Oberflächen- und Bodeneigenschaften.

Trennkanalisation

Kanalisation, in der Schmutz- und Regenwasser in separaten Kanälen abgeleitet wird; Das Schmutzwasser wird dabei in Kläranlagen geleitet, das Regenwasser in Gewässer. Je nach Verschmutzungsgrad muss das Regenwasser vorgereinigt werden, um den Schad- und Nährstoffeintrag in die Gewässer zu begrenzen.

Überflutung/Überflutungsvorsorge/Überflutungsrisiko

Während Überschwemmungen durch Hochwasser (mithin: durch Gewässer) verursacht werden, spricht man von Überflutung, wenn Schmutz- oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweicht oder nicht in dieses eintreten kann: Das Wasser sammelt sich dadurch an der Oberfläche und kann in Gebäude eindringen. Zur Vorsorge gegen Überflutungen durch Starkregen werden bauliche, betriebliche und organisatorische Maßnahmen ergriffen, die das Überflutungsrisiko senken. Dieses Risiko ergibt sich aus Auftrittswahrscheinlichkeit und möglichem Ausmaß einer Überflutung. Es wird zum Beispiel in Starkregengefahrenkarten dargestellt.

Überschwemmung/Überschwemmungsgebiete

Das Wasserhaushaltsgesetz definiert Hochwasser als „zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer“ (WHG §72). Überschwemmungen aus Abwasseranlagen schließt das Gesetz dabei ausdrücklich aus. Für alle Hochwasserrisikogewässer müssen nach WHG Überschwemmungsgebiete ausgewiesen werden. Als solche gelten nach §76 WHG jene Flächen, die ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren einnehmen wird.

Urban Wetlands

feuchte, bepflanzte Flächen, auf denen viel Wasser verdunstet und die deshalb besonders wirkungsvoll kühlen; Urban Wetlands unterschiedlicher Art und Größe lassen sich in Parks und Grünanlagen, auf Straßen und Plätzen und auf bebauten Grundstücken realisieren. Im engeren Sinne zählen dazu Verdunstungsbeete und Baumrigolen (mit einem speziellen Wasserspeicherelement im Wurzelraum). Aber auch begrünte Dächer und Fassaden mit Wasserspeicher oder Wasserzufuhr und pflanzenbestandene Wasserflächen wie Schilfzonen weisen eine ähnlich hohe Verdunstung und Kühlwirkung auf.

Verdunstungsbeet

meist als Tiefbeet oder Mulde angelegte Variante der Urban Wetlands; Verdunstungsbeete sind Pflanzen-Boden-Systeme mit einem großen unterirdischen Speicherraum, der Regenwasser wie ein Schwamm zurückhalten kann. Eine Schicht aus Ton, Lehm oder Folie dichtet das Beet vom umgebenden Boden ab. Der geschichtete Bodenaufbau besteht aus porenreichem Substrat mit hoher Wasseraufnahmekapazität und einem humosen Oberboden. Bepflanzt sind die Beete mit überwiegend niedriger Vegetation: Gräser, Stauden, Bodendecker und kleinere Sträucher, die hohe Bodenfeuchte und Staunässe aber auch Trockenperioden tolerieren.

Verdunstungskühlung/Verdunstungsrate

Sonneneinstrahlung und Wind lassen Wasser verdunsten. Dabei wird der Umgebung Energie in Form von Wärme entzogen, sodass sich die Luft über Bepflanzungen und

feuchten Böden abkühlt. Pflanzen geben über ihre Blätter – und damit über eine sehr große Gesamfläche – Wasser an die Umgebung ab. Ihre Verdunstungsrate ist deshalb bei guter Wasserversorgung in Hitzeperioden extrem hoch. Auf trockenen Oberflächen wie Stein oder Beton wird Sonnenenergie dagegen in Wärme umgewandelt, ein Teil davon im Material gespeichert und bei Nacht wieder abgegeben. Wasserversorgtes Grün und Wasserflächen heizen sich damit tags deutlich weniger auf als trockene Flächen.

Vulnerabilität

wörtlich: Verwundbarkeit, Verletzlichkeit; In der Klimadiskussion beschreibt der Begriff, wie anfällig Personen, Regionen oder Systeme für die Folgen des Klimawandels sind. Die Vulnerabilität ergibt sich aus Art und Intensität der Klimaänderung und aus der Empfindlichkeit (Sensitivität) und Anpassungsfähigkeit (Resilienz) der Betroffenen. Mit diesem Ansatz lassen sich besonders verwundbare Bevölkerungsgruppen und Stadtbereiche identifizieren und mögliche Anpassungsmaßnahmen ableiten.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

mehrschichtige Konstruktion zur Dämmung von Außenwänden, um Energieverbrauch und Energiekosten zu senken. Ein WDVS besteht aus vier Elementen: der Befestigung auf der Tragwand, der Wärmedämmung (als Kernstück), einer Armierungsschicht und dem Außenputz.

Wärmeinsel

Stadtbereich, dessen Lufttemperatur bis zu zehn Grad über der seiner kühleren Umgebung liegen kann, was vor allem im Sommer zu Hitzestress führen kann. Die größten Differenzen werden bei wolkenfreiem und windschwachen Wetter während der Nacht gemessen. Faktoren, die zum Wärmeinseleffekt beitragen, sind Bebauungsstruktur und -dichte, Gebäudegeometrie, thermische Eigenschaften der Bausubstanz, Strahlungseigenschaften von Oberflächen und anthropogene Wärmefreisetzung – zum Beispiel durch Verkehr und Industrie, aber auch durch Kühlsysteme und Klimaanlage. Vegetation ist dagegen ein Faktor, der den Effekt zumindest teilweise kompensieren kann, solange die Pflanzen ausreichend mit Wasser versorgt ist.

Abbildungsverzeichnis

1	Zeitleiste Berliner Aktivitäten und Umsetzungszeiträume zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung	6
2	Der StEP Klima 2.0 ist mit den anderen Stadtentwicklungsplänen verknüpft	7
3	Aufbau und Struktur des StEP Klima 2.0	11
4	Beispielhafter Vergleich Stadtquartier mit 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern in kompakten und in aufgelockerten Baustrukturen und deren CO ₂ -Ausstoss für den Bereich Mobilität	18
5	Ausschnitt der Ergebnisse der Klimaprognose (GEO-NET 2020): Durch blau-grüne Maßnahmen kann die Lufttemperatur am Tag gesenkt werden	20
6	Methodik zur Bestimmung der Vulnerabilität	22
7	Einfluss der Regen- oder Mischwasserkanalisation auf das Bestandseinzugsgebiet im Verhältnis zum topografischen Einzugsgebiet	24
8	Räumliches Leitbild Klima 2.0	27
9	Regional-Express, S-, U-Bahn und Straßenbahn (inkl. Planung) als Ausgangspunkte der Stadt der kurzen Wege (Sechs-Minuten-Erreichbarkeit)	28
10	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 1: Mit kurzen Wegen das Klima schützen	29
11	Hohe, sehr hohe und höchste Hitzebelastung am Tag und in der Nacht	31
12	Bevölkerungsdichte > 75 Einwohnerinnen und Einwohner je Hektar Arbeitsplatzdichte > 75 Arbeitsplätze je Hektar, Überlagerung der beiden Kategorien	32
13	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 2: Bestand und Neubau blau-grün anpassen	33
14	Defiziträume der Erreichbarkeit von bioklimatischen Entlastungsräumen, Grün- und Freiflächen mit Potenzial zur Mehrfachnutzung	37
15	Grün- und Freiräume mit und ohne bioklimatische Entlastungsfunktion am Tag	38
16	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 3 (Tag): Klimaoptimierte Grün und Freiräume zur Entlastung am Tag	39
17	Grün- und Freiflächen mit nächtlicher Kühlfunktion	40
18	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 3 (Nacht): Nächtliches Kühlsystem der Stadt	41
19	Kleingewässer mit Bedarf zu Stärkung ihres Wasserhaushalts, übrige Kleingewässer	43
20	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 4: Synergien zwischen Stadt und Wasser erschließen	44
21	Karte beobachteter Überflutungsereignisse (Starkregen); Risikogewässer (Hochwasser)	45
22	Handlungskulisse zum Handlungsansatz 5: Gegen Starkregen und Hochwasser vorsorgen	46
23	Das Zusammenwirken der 24 Maßnahmen aus den Handlungsansätzen	51
24	Stadtstruktur- und Flächentypen Perspektive 2030	53
25	Relevanz von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen für Stadtstruktur- und Flächentypen	55
26	Schwarzpläne der zehn Stadtstruktur- und Flächentypen mit Maßnahmenprofil	57
27	Typ 1 - Urbane Zentren und Kerne	59
28	Typ 2 - Blockrandbebauung	62
29	Typ 3 - Zellenbebauung	65
30	Typ 4 - Geschosswohnungsbau	68
31	Typ 5 - Großsiedlung	70
32	Typ 6 - Einzelhausbebauung	73
33	Typ 7 - Gewerbe und Industrie / Mischnutzung	75
34	Typ 8 - Bildung, Verwaltung, Kultur und sonstiger Gemeinbedarf	77
35	Typ 9 - Straßen und Plätze / sonstige Verkehrsflächen	79
36	Typ 10 - Grün- und Freiflächen (mit Fokus Parks und Grünanlagen)	82
37	Stadtumbaugebiet und Kernbereich/ Geltungsbereich Bebauungspläne	86
38	Verlagerung der öffentlichen Einrichtungen	87
39	Programmatiken des Siegerentwurfs aus dem Werkstattverfahren	88
40	Städtebaulich-freiraumplanerisches Konzept - Lageplan	89
41	Quartier Obstallee in Berlin-Spandau	92
42	Konzept klimafreundliche Mobilität - Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs	92
43	Gemeinbedarfsstandorte und öffentliche Grünflächen sind durch schattige Wege vernetzt	93
44	Konzept Regenwassermanagement: Versickerungsmulden und Mulden-Rigolen-System auf den Hauptwegen (Hauptpromenaden)	94
45	Rahmenplan Buckower Felder	95

46 Retentionskonzept mit Fließwegen; Querschnitt Baumrigole	96
47 Baumrigolen in Versickerungsmulden ohne und mit Wasser	96
48 Buckower Felder, Gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation	97
49 Übersichtsplan Buckower Felder (Planstand Landschaftspark, LP 3, Stand 04.05.2020)	98
50 Hönower Weiherkette	99
51 Beerenpfuhl, Zustand im Februar 2017	100
52 Neues Einzugsgebiet des Beerenpfuhls durch Anschluss der Regenwasserkanalisation	101
53 Flächenplan Berlin TXL	102
54 Schematische Darstellung des Energiekonzepts Berlin TXL - The Urban Tech Republic	103
55 Konzept-Leitplan Regenwasser und Hitzeanpassung im Schumacher Quartier	103
56 Auftretende Überflutung bei einem 30-jährlichen Modellregen auf dem Gelände der Urban Tech Republic	104
57 Quartiersplatz im Schumacher Quartier	104
58 Modell von Berlin TXL	105
59 Gebiete mit ausgewählten Förderkulissen und Instrumenten für Klimaschutz und Klimaanpassung	113

Mitwirkende Kolleginnen und Kollegen

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher und Klimaschutz

Dr. Benjamin Creuzfeldt

Arno Deißler

Andrea Gerischer

Jessica Gützkow

Sabine Hilbert

Robert Kahl

Matthias Rehfeld-Klein

Holle Thierfelder

Dr. Jacob Sohr

Dr. Imke Steinmeyer

Dr. Heike Stock

Dr. Thorsten Ulbrich

Klaus Wichert

Horst Wohlfarth von Alm

Beate Züchner

Expertengremium

Prof. Jörg Birkmann, Universität Stuttgart

Torsten Brune, Landeshauptstadt München

Dr. Wolfgang Dickhaut, Hafencity Universität Hamburg

Dr. Gérard Hutter, Leibniz Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung

Prof. Dr. Barbara Lenz, Institut für Verkehrsforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Dr. Fritz Reusswig, Potsdam Institut für

Klimafolgenforschung

Cornelia Rösler, Deutsches Institut für Urbanistik

Erik Wolfram, Landeshauptstadt Potsdam

Begleitkreis

Ingolf Berger, Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung e.V.

Lars Grothe, Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e. V.

Tilmann Heuser, Bund für Umwelt- und Naturschutz

Doris Klelein, Fachfrauenbeirat

Simon Margraf, Industrie und Handelskammer zu Berlin

Dr. Darla Nickel, Berliner Regenwasseragentur

Dr. Carin Sieker, Berliner Wasserbetriebe

Bärbel Winkler-Kühlken, Architektenkammer Berlin

Daniela Billig, Abgeordnetenhaus von Berlin

Daniel Buchholz, Abgeordnetenhaus von Berlin

Michael Efler, Abgeordnetenhaus von Berlin

Stefan Evers, Abgeordnetenhaus von Berlin

Stefan Förster, Abgeordnetenhaus von Berlin

Danny Freymark, Abgeordnetenhaus von Berlin

Georg Kössler, Abgeordnetenhaus von Berlin

Dr. Felix Groba, Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe

Dirk Rothenpieler, Senatsverwaltung für Gesundheit, Pflege und Gleichstellung

Klaus Zuch, Senatsverwaltung für Inneres und Sport

Sören Benn, Bezirksamt Pankow von Berlin

Ephraim Gothe, Bezirksamt Mitte von Berlin

Oliver Schruoffenegger, Bezirksamt Charlottenburg-Wilmersdorf von Berlin

Impressum

Herausgeberin

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Fehrbelliner Platz 4
10707 Berlin
www.stadtentwicklung.berlin.de

Inhalte und Bearbeitung



Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Referat Stadtentwicklungsplanung (I A)
Monika Faltermaier
Heiko Pieles
Elke Plate (Projektleitung)
Tobias Schäfer
Thorsten Tonndorf (Referatsleitung)

Referat Geodateninfrastruktur (III D)
Jörn Welsch

mit



bgmr Landschaftsarchitekten GmbH
Dr. Carlo W. Becker
Henrike Hahmann
Sven Hübner
Christine Guérard

berchtoldkrass space&options
Raumplaner, Stadtplaner. Partnerschaft

berchtoldkrass space&options
Raumplaner, Stadtplaner. Partnerschaft
Prof. Dr. Martin Berchtold
Vera Dreher
Isabel Garcia Espino
Poliksen Qorri Dragaj



Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Prof. Dr. Heiko Sieker
Ruth Steyer

in Zusammenarbeit mit



GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Dr. Björn Büter
Harald Kuttig

Lektorat

Louis Back
www.louisback.com

Gestaltung & Layout

Yannik Kiner
hello@herrkiner.de

Fotos

Till Budde
www.tillbudde.com

S. 21: Dirk Laubner
S. 26: Dirk Laubner
S. 85: Dirk Laubner
S. 88: Dirk Laubner
www.dirklaubner.com

Redaktionsschluss: Sommer 2021, rechtliche Grundlagen
punktuell aktualisiert

Berlin, Februar 2023
Kulturbuch-Verlag GmbH
ISBN 978-3-88961-445-2