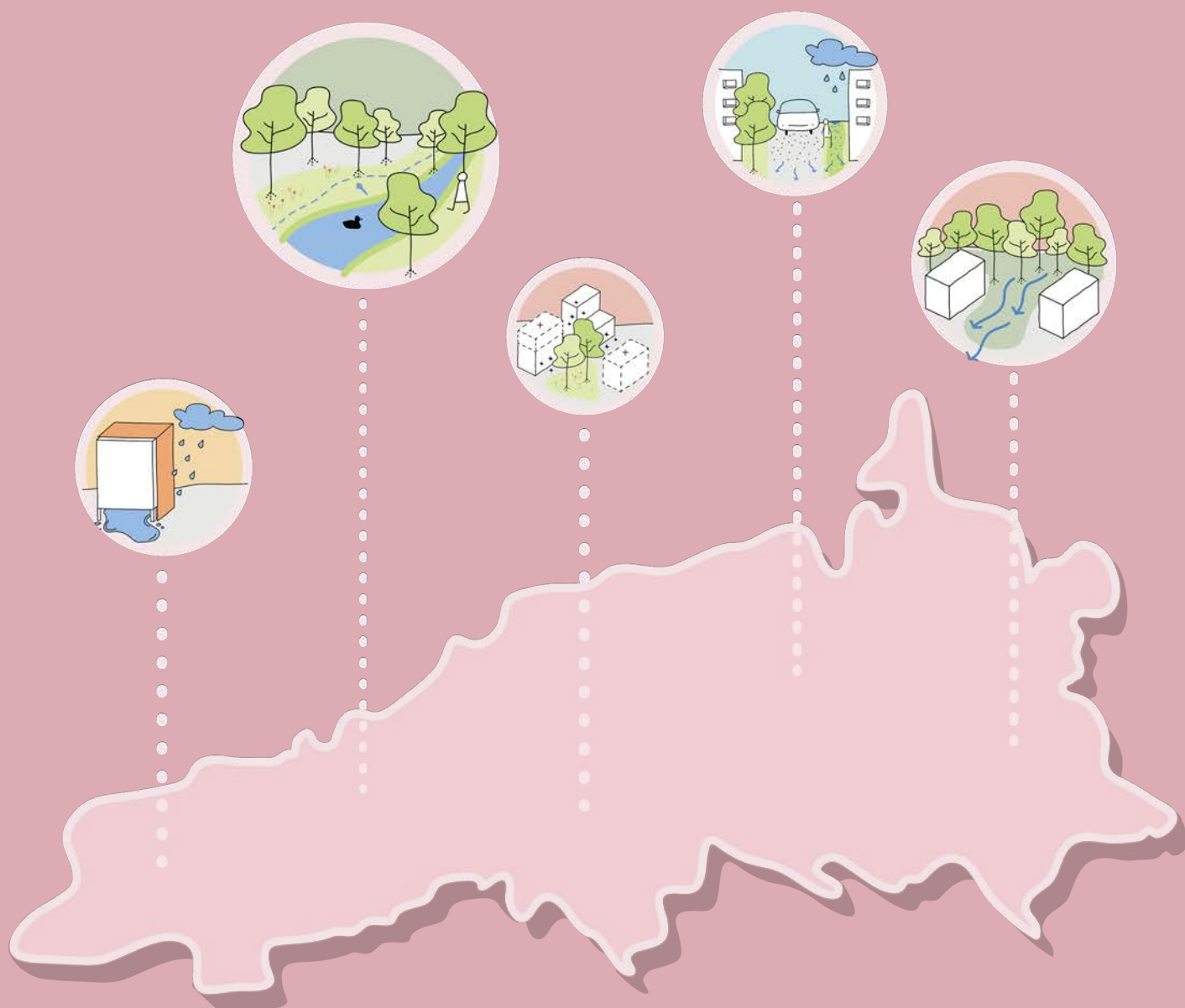




Rahmenplan Stadtklima Bern

Konzept zur städtebaulichen
Anpassung an den Klimawandel



Impressum

Autorinnen und Autoren

berchtoldkrass space & options

Dr. Martin Berchtold

Sarah Zwanzger

Charlotte Knab

Lena Aumüller

Anika Henke

Annika Schierl

Herausgeber

Gemeinderat der Stadt Bern

Projektkernteam

Ulrich Ganitta, Stadtplanungsamt (Projektleiter)

Laura Hobi, Amt für Umweltschutz

Corina Gwerder und Sabine Mannes, Stadtgrün Bern

Stephanos Anderski, Tiefbauamt

Elsie Hischier und Aurélie Tanner, Immobilien Stadt Bern

Martin Perrez, Verkehrsplanung

Denise Felber Dietrich, Gesundheitsdienst

Weitere Fachpersonen aus der Verwaltung
waren themenspezifisch involviert.

Genehmigt vom Gemeinderat der Stadt Bern am 18.09.2024

Bezugsquelle

stadtplanungsamt@bern.ch, www.bern.ch/stadtplanung

Bern, September 2024

Inhaltsverzeichnis	
Einführung	7
Verbindlichkeit	7
Ziele und Vorgehensweise	8
01 Hitze, Trockenheit und Starkregen in Bern	10
1.1 Ausgangslage	12
1.2 Vulnerabilitätsanalyse bzgl. Hitzebelastung	14
1.2.1 Thermische Belastungsbereiche	17
1.2.2 Schwerpunkt Wohnumfeld	19
1.2.3 Schwerpunkt Aufenthalt am Tag	21
1.3 Grundlagen der Starkregenanalyse	23
02 Massnahmenkatalog	24
2.1 Steckbrief Handlungsfeld öffentliche und private Grünräume	29
2.2 Steckbrief Handlungsfeld Mobilitätsräume und öffentliche Plätze	33
2.3 Steckbriefe Handlungsfeld Siedlungsstruktur	36
2.4 Steckbriefe Handlungsfeld Gebäude	38
03 Räumliches Klimaanpassungskonzept	42
3.1 Stadtstrukturtypen und Massnahmenpakete	44
3.2 Vorher-/Nachher-Visualisierungen beispielhafter Fokusgebiete	58
3.2 Grün- und andere Freiräume	66
3.3 Teilkonzept Hitzeminderung	70
3.4 Teilkonzept Kaltluftsystem	74
3.5 Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem	82
3.6 Teilkonzept Starkregenvorsorge	88
04 Umsetzung	92
4.1 Analyse bestehender Möglichkeiten und Hindernisse	94
4.2 Umsetzungsagenda	99
4.3 Controlling	105
Anhang	106
Quellennachweise	106
Geodaten Stadt Bern	106
Abbildungsverzeichnis	107

Einführung

Zunehmend wärmere Sommer, Extremwetterereignisse und längere Trockenperioden sind bereits jetzt spürbare Folgen des Klimawandels. Sie stellen eine akute Belastung für Städte und ihre Bevölkerung dar. Das anhaltende Bevölkerungswachstum in Bern erhöht gleichzeitig den Nutzungsdruck auf die noch vorhandenen Grün- und Freiflächen im Siedlungskörper und am Siedlungsrand.

Um unter diesen Voraussetzungen eine gute Lebensqualität zu erhalten, muss die Stadt Bern städtebaulich reagieren.

Mit der Energie- und Klimastrategie (EKS) der Stadt Bern gibt es seit 2015 ein ämterübergreifendes Umsetzungsinstrument. Die darin enthaltenen Handlungsfelder und Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung bilden dabei die Grundlage zukünftigen städtischen Handelns. Mit dem Rahmenplan Stadtklima Bern wird ein wichtiger Baustein der EKS im Bereich der Klimaanpassung umgesetzt.

Der Rahmenplan Stadtklima Bern baut auf den Ergebnissen der Klimaanalyse Stadt Bern auf, ergänzt diese durch weitere Analysen zu Stadtstruktur, Freiraum und Vulnerabilität und überführt diese in ein profundes städtebauliches Klimaanpassungskonzept. Das Konzept gibt auf verschiedenen Ebenen planungsrelevante Handlungsempfehlungen und Anweisungen zur Verbesserung des Stadtklimas. Der Rahmenplan schliesst mit einer weitreichenden Umsetzungsstrategie, um die Umsetzung lokaler Massnahmen sowie Anpassungen in Planungsprozessen sicher zu stellen.

Verbindlichkeit

Die Umsetzung des Rahmenplans Stadtklima Bern betrifft sowohl Tätigkeitsfelder, in denen die Stadt Bern direkt mit eigenen Grundstücken und Wohnungen agieren kann als auch solche, in denen die Stadt mit privaten Trägerschaften zusammenarbeitet oder sensibilisierend beziehungsweise beratend handelt.

Soweit projektspezifisch möglich und rechtlich zulässig, sind die Inhalte folgender Kapitel des Rahmenplans für die Stadtverwaltung Bern und den Fonds für Boden- und Wohnbaupolitik verbindlich:

- Kapitel 4.2.1 Aktionsplan
- Kapitel 4.2.2 Prüfaufträge für grundeigentümerverbindliche Planungen

Diese Kapitel definieren die konkreten Aufgaben respektive Massnahmen zur Erreichung der Ziele des Rahmenplans. Für private Bauherrschaften dienen diese als Leitfaden und Orientierungshilfe, die städtischen Absichten zu unterstützen. Die übrigen Bestandteile des Rahmenplans Stadtklima Bern gelten als Erläuterungen sowie Planungsgrundlagen und sind im Bedarfsfall entsprechend zu konsultieren und zu berücksichtigen.

Ziele und Vorgehensweise

Der Rahmenplan Stadtklima Bern verfolgt das Ziel, die bestehende Stadtstruktur und geplante Entwicklungsflächen der Stadt Bern bestmöglich an die Folgen des Klimawandels anzupassen.

Der Rahmenplan gliedert sich in drei Abschnitte: Einen analytischen Teil (Kapitel 1), einen konzeptionellen Teil (Kapitel 2 und 3) und einen umsetzungsorientierten Teil (Kapitel 4) (vgl. Abb. 1).

Kapitel 1 | Hitze in Bern

Der analytische Teil umreißt zu Beginn knapp die Ausgangslage der Stadt Bern bezüglich der Folgen und Herausforderungen im Klimawandel. Um die spezifische Exposition der Stadt Bern in Bezug auf Hitzebelastung herauszuarbeiten, hat das Planungsteam auf Basis der Klimaanalyse Stadt Bern eine Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt. Die Vulnerabilitätsanalyse arbeitet Bereiche heraus, die besonders von Hitze belastet sind (Expositionsanalyse) und verschneidet diese mit empfindlichen städtischen Strukturen (Sensitivitätsanalyse), z.B. hohe Dichte von vulnerablen Menschen. Daraus werden die Hotspots in der Stadt Bern sichtbar: Besonders verwundbare (= vulnerable) Bereiche der Stadt, die prioritär behandelt werden müssen.

Die auf Starkregeneignisse bezogene Exposition der Stadt Bern wird auf Basis der Gefahrenkarte Oberflächenabfluss des Bundes herausgearbeitet. Die Starkregenanalyse zeigt auf, wo im Berner Stadtgebiet eine besondere Gefährdung und ein besonderer Handlungsbedarf besteht.

Kapitel 2 | Massnahmenkatalog

Eine Zielsetzung je räumlichem Handlungsfeld konkretisiert, wo die Anstrengung in der Klimaanpassung hinführen soll. Ein auf Bern zugeschnittener Massnahmenkatalog bildet die Grundlage zur Reduktion der Hitzebelastung, der Trockenheit und der Gefahren durch Starkregen. Die 22 Massnahmen werden in Steckbriefen erläutert, visualisiert und erhalten ihre räumliche Zuordnung über spezifische Massnahmenpakete innerhalb der vier Teilkonzepte in Kapitel 3.

Kapitel 3 | Konzeption

Unterschiedliche Stadtstrukturen und Freiräume sind unterschiedlich stark vom Klimawandel betroffen. Um bessere Aussagen zu den Herausforderungen, Potenzialen und Massnahmen zu treffen, werden die Stadtstrukturen und Freiräume in unterschiedliche Typen eingeteilt und nach ihren Beschaffenheiten und Ausgangslagen kategorisiert. In kurzen Porträts werden für jeden Stadtstruktur-

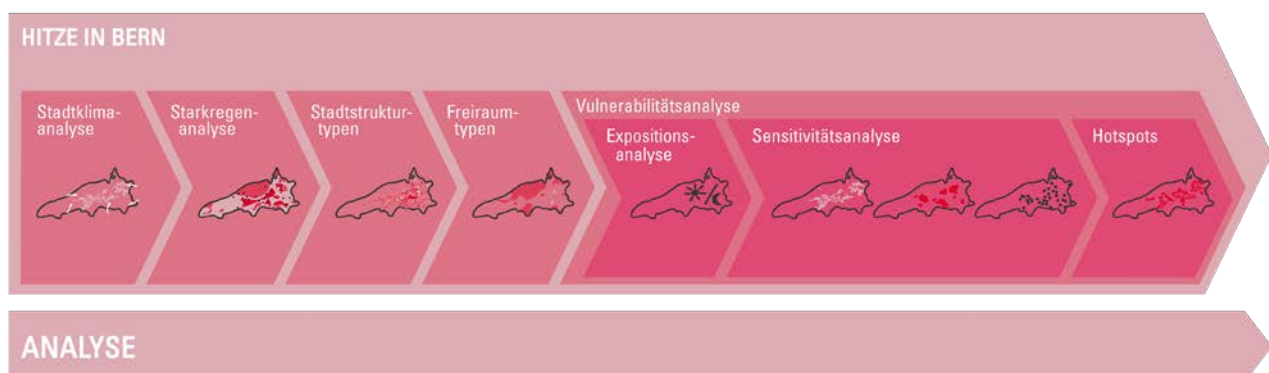


Abb. 1. Übersicht Projektaufbau Rahmenplan Stadtklima Bern

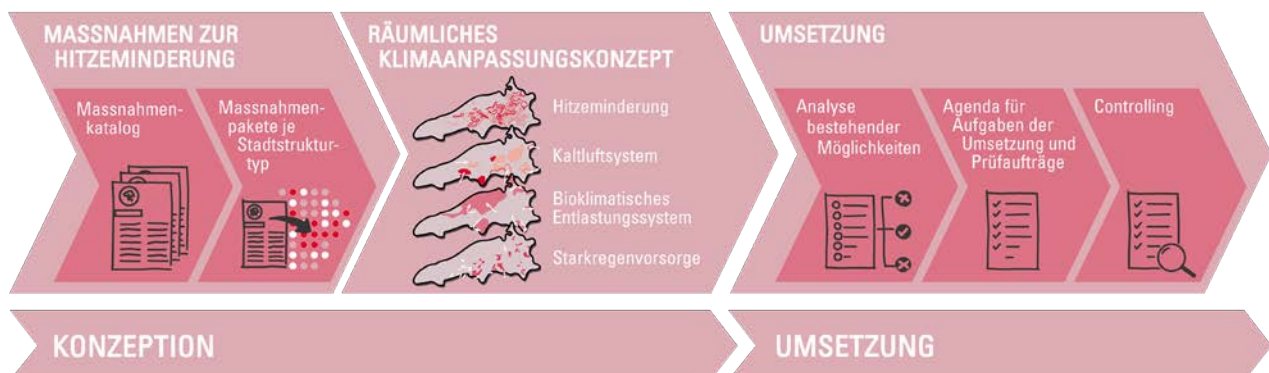
typ (im Folgenden SST) das zentrale Anpassungspotenzial und die bedeutendsten Stellschrauben dargestellt.

Die Konzeption wird durch vier gesamtstädtische Teilkonzepte verräumlicht. Sie zeigen, an welchen Stellen in Bern welche Anpassungen und besonderen Anstrengungen notwendig sind. Die Teilkonzepte enthalten räumliche Aussagen, Handlungsempfehlungen und Ziele und sind wie folgt gegliedert:

- Das Teilkonzept Hitzeminderung zielt darauf ab, die Hitzebelastung und Trockenheit in Bern zu reduzieren und den natürlichen Wasserkreislauf zu stärken. In ihm wird dargelegt, wo prioritär und wie zu handeln ist.
- Im Teilkonzept Kaltluft wird aufgezeigt, wie das bestehende Kaltluftsystem geschützt werden kann und welche Strukturen in diesem Sinne z.B. von Bebauung freizuhalten sind.
- Im Teilkonzept bioklimatisches Entlastungssystem wird dargestellt, wie ein Netz an kühlen Freiräumen geschaffen werden kann, um die Bevölkerung in Bern an heissen Tagen zu entlasten.
- Das Teilkonzept Starkregenvorsorge zeigt auf, wo in der Stadt Bern gezielt Massnahmen umgesetzt werden können, um Personen und Infrastrukturen vor Starkregenschäden zu schützen.

Kapitel 4 | Umsetzung

Der umsetzungsorientierte Teil zeigt auf, wie die Ziele und Massnahmen in Aktivitäten und Instrumenten der Stadt umgesetzt und verankert werden können. Grundlage bildet eine detaillierte Analyse der bestehenden Möglichkeiten und Hemmnisse zur Implementierung der Massnahmen. Bezogen auf den zeitlichen Horizont wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Umsetzung um eine Daueraufgabe handelt, die im Wesentlichen den jeweiligen projektspezifischen Erfordernissen und Gegebenheiten sowie den rechtlichen Möglichkeiten folgt.

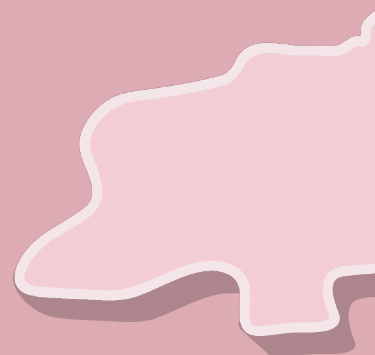


01 | Hitze, Trockenheit und Starkregen in Bern

Der Klimawandel führt weltweit zu einem Anstieg der Lufttemperatur und zu einem vermehrten Auftreten von extremen Wetterereignissen. Hitze- und Trockenperioden gepaart mit Starkregenereignissen werden immer häufiger. Kapitel 1.1 umreissst die zentralen Auswirkungen des Klimawandels und ihre Ursachen.

Die Stadt- und Freiraumstruktur hat entscheidenden Einfluss auf das lokale Stadtklima, so dass verschiedenartige Strukturen unterschiedlich stark vom Klimawandel und seinen Auswirkungen betroffen sind. In Kapitel 1.2 werden durch eine Vulnerabilitätsanalyse die Bereiche in der Stadt Bern verortet, in denen die Belastung besonders hoch ist und Anpassungsmassnahmen besonders priorisiert werden müssen. Basis hierfür bildet die Klimaanalyse der Stadt Bern, die lokalspezifische Belastungen in hoher Auflösung modellhaft prognostiziert. Durch Überlagerung dieser Klimamodellierung mit verschiedenen Verwundbarkeitskriterien können besonders anfällige Stadträume, die sogenannten Hotspots, abgegrenzt werden. Die Ergebnisse der Vulnerabilitätsanalyse fliessen in die räumliche Konzeption in Kapitel 3 ein.

Kapitel 1.3 stellt die Grundlagen der Starkregenanalyse dar. Bereits bestehende Informationen zu Starkregengefahren werden kombiniert, um raumkonkrete Empfehlungen zu Gefahrenabwehr abzuleiten.





1.1 Ausgangslage

Der fortschreitende Klimawandel führt zu klimatischen Veränderungen, die eine Belastung für bestehende Ökosysteme und eine Bedrohung der Lebensgrundlage des Menschen darstellen. Der Anstieg der Lufttemperatur begünstigt längere Hitze- und Trockenperioden, die zu Dürre und hitzebedingten Gesundheitsfolgen beim Menschen führen können. Extreme Wetterereignisse wie Starkregen können grosse Oberflächenabflüsse und in der Folge Überflutungen auslösen.

Um dem Klimawandel und seinen Auswirkungen zu begegnen, müssen zwei Ansätze gleichzeitig verfolgt werden: Klimaschutz und Klimaanpassung. Klimaschutz setzt bei der Abschwächung des Klimawandels und seinen Auswirkungen an (ursachenbezogener Ansatz). Der Schwerpunkt von Klimaschutzmassnahmen liegt in der Reduzierung des Ausstosses von Treibhausgasen. Der Klimawandel wirkt sich aber bereits jetzt auf unsere Städte aus. Die Anstrengungen im Klimaschutz haben zum Ziel, das Ausmass der Auswirkungen einzugrenzen. Um auf die bereits heute vorherrschenden Veränderungen des Klimawandels zu reagieren und auf weitere Auswirkungen vorbereitet zu sein, müssen sich die Bewohnenden der Städte und Gemeinden z.B. durch Stärkung der **Klimaresilienz** im öffentlichen Raum an die neuen Bedingungen anpassen (Klimaanpassung; Ansatz der Symptomabwehr).

Klimaresilienz beschreibt die Widerstands-, Lern- und Anpassungsfähigkeit des Menschen respektive ökologischer Systeme gegenüber den Folgen des Klimawandels.

Hitze ist in urban geprägten Räumen besonders kritisch, weil sich dicht bebaute städtische Gebiete im Vergleich zum Umland während des Tages stärker aufheizen und während der Nacht weniger abkühlen. Dieser «Hitzeinseleffekt» ist auf eine Reihe von Prozessen zurückzuführen:

- Versiegelte Flächen und Gebäude speichern tagsüber eingestrahelte Wärmeenergie und geben diese nachts wieder an die Umgebungsluft ab.
- Kühlende Verdunstungsprozesse finden in der Stadt durch den vergleichsweise geringen Vegetationsanteil, den teils baulich modifizierten Wasserhaushalt (z.B. Versiegelung) mit einem daraus resultierenden geringeren Anteil an Verdunstung sowie Trockenstress der Vegetation weniger statt als im Umland.
- Nächtliche Abkühlung durch einen Kaltluftzufluss aus dem Umland wird durch dichte Baustruktur und ungeeignet ausgerichtete Baukörper, die als Strömungshindernis fungieren, verringert.
- Wärmeproduktion durch Industrie, Verkehr und technische Gebäudekühlsysteme verstärken die Überwärmung in der Stadt.

Das Phänomen der städtischen Wärmeinsel stellt eine hohe gesundheitliche Belastung für die Bevölkerung dar. Insbesondere gefährdet von gesundheitlichen Schäden sind vulnerable Gruppen wie Hochbetagte, Kleinkinder, chronisch kranke Personen und Personen mit hitzeexponierten Tätigkeiten. Die Anpassung an den Klimawandel hat zum Ziel, die städtische Hitzebelastung zu reduzieren.

Beim Prinzip der **Schwammstadt** wird die Umgebung so gestaltet, dass sie überschüssiges Wasser (vergleichbar einem Schwamm) vor Ort speichern kann, um dieses bei Hitze wieder abzugeben. Die Verdunstung via Boden und Vegetation kühlt die Umgebung, was das Stadtklima verbessert. Das vor Ort versickernde Wasser entlastet zugleich die Kanalisation bei Starkregen und beugt so Überschwemmungen vor.

Längere Hitzephasen und der in urbanen Gebieten stark veränderte natürliche Wasserhaushalt führen zu Dürre und Trockenstress der Vegetation. Steht der Vegetation kein Wasser zur Verfügung, kann sie kaum Verdunstungskühle produzieren. Im schlimmsten Fall sterben beispielsweise Bäume ab und verlieren ihre Funktion als Beschattungselement vollständig. Deswegen hat die Anpassung an den Klimawandel auch das Ziel, mit Hilfe sogenannter «**Schwammstadt**-Massnahmen» den natürlichen Wasserhaushalt durch Verdunstung und Versickerung von Niederschlagswasser zu stärken. Durch diese Massnahmen kann die Vegetation resilient gegen Hitze und Dürre werden.

Klimaanpassung zielt zudem darauf ab, die Auswirkungen von Starkregenereignissen zu minimieren. Starkregen kann erheblichen Schaden an Infrastruktur,

Gebäuden und Landschaftsräumen verursachen. Bei einem Starkregen ist die Niederschlagsmenge, vor allem nach vorangegangener Trockenperiode, so hoch, dass die «Schwammstadt-Massnahmen» nicht ausreichen, um die Siedlung vor Überflutung zu schützen. Deswegen sind weitere Massnahmen zur Gefahrenabwehr nötig. Der hohe Versiegelungsgrad in urbanen Räumen, die überwiegend fehlende natürliche Speicherung von Niederschlägen und die geringe Versickerungsfähigkeit trockener Böden erhöhen das Risiko einer Überflutung bei Starkregen.

Alle drei Ziele der Klimaanpassung - Reduktion der Hitzebelastung, der Trockenheit und der Starkregengefahren - können durch raumkonkrete Massnahmen schrittweise erreicht werden. Ein Grossteil dieser Massnahmen beansprucht dafür Fläche. Dadurch, dass die Stadt Bern, wie auch andere Städte, wächst, steigt unter anderem das Erfordernis für Wohnungsbau, dem vor allem durch Innenverdichtung entsprochen wird. Dies führt zu einem vergrösserten Nutzungsdruck insbesondere auf unbebaute Flächen, wie Grün- und Freiräume sowie Strassenräume, der den Zielen der Klimaanpassung entgegensteht. Zum Beispiel können Neu- oder Anbauten auf bisher unversiegelten Flächen die Kaltluftproduktion verringern oder Parkplätze schränken im Strassenraum die flächenhafte Versickerung ein. Hierfür braucht es gute Lösungen und die richtigen Anpassungsmassnahmen am richtigen Ort. Der vorliegende Rahmenplan Stadtklima zeigt hierfür die geeigneten Lösungsansätze auf.

In Bern sind bereits umfangreiche Massnahmen zum Klimaschutz angestossen worden. In der Energie- und Klimastrategie 2025 besteht eine umfassende Massnahme zum Thema Klimaanpassung. Klimaschutz und Klimaanpassung sollen in der Stadt Bern gemeinsam gedacht werden: sowohl mit Klimaschutz, als auch mit Klimaanpassung verfolgt die Stadt das Ziel, die Lebensgrundlagen und die Lebensqualität zu erhalten. Um dies zu erreichen, wurden in der Energie- und Klimastrategie 2025 zentrale Handlungsfelder identifiziert und die Umsetzung von energie- und klimabezogenen Massnahmen, adressiert an die jeweils verantwortliche städtische Dienststelle, verankert. Eine dieser Massnahmen stellt die Erarbeitung des «Rahmenplans Stadtklima Bern» zur Förderung der städtebaulichen Anpassung an den Klimawandel dar.

Die Wirkungen vieler Klimaschutzmassnahmen und viele Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bedingen sich gegenseitig. Das heisst bspw., dass jede Baumpflanzung einerseits durch deren CO₂-Speicherfähigkeit zum Klimaschutz beiträgt (Senkung der globalen Erwärmung) und gleichzeitig durch Reduktion der Sonneneinstrahlung resp. durch Verschattung bei übermässiger Hitze die Aufenthaltsqualität für den Menschen, die sich unter demselben befinden, erhöht.

Im Weiteren sei darauf hingewiesen, dass sich in der Fachwelt der Begriff «Klimaanpassungsmassnahme» durchgesetzt hat. Von diesem wird auch im Folgenden Gebrauch gemacht. Es sollte allerdings jeder und jedem bewusst sein, dass es sich dabei um Massnahmen zur Anpassung an den zum guten Teil vom Menschen verursachten Klimawandel handelt. Nicht der Mensch passt das Klima an, sondern er passt sich den verschärften klimatischen Verhältnissen an.

1.2 Vulnerabilitätsanalyse bzgl. Hitzebelastung

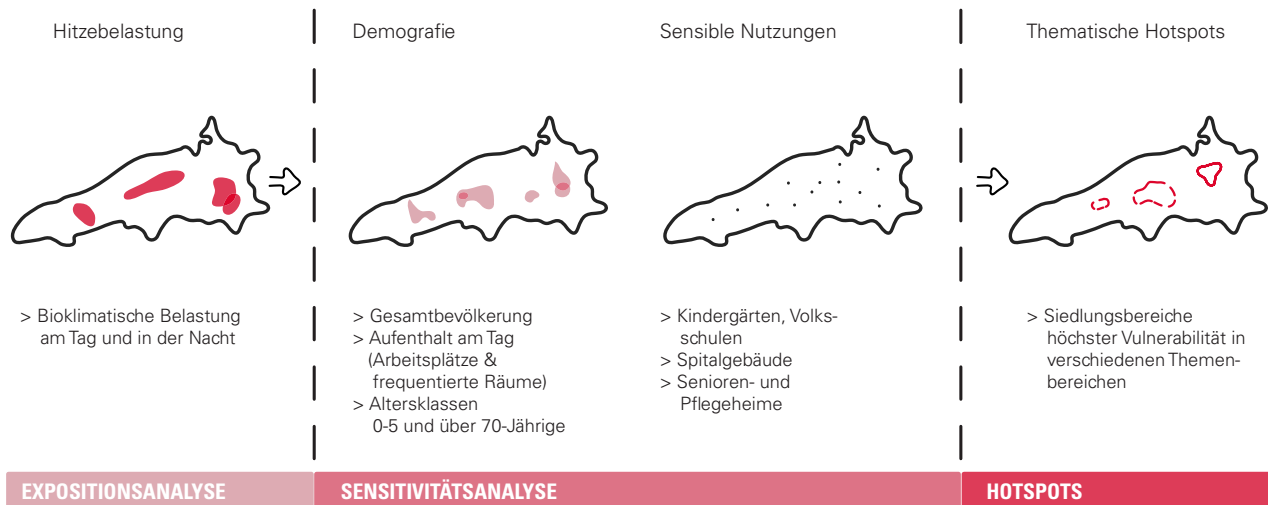


Abb. 2. Methodik zur Bestimmung der Vulnerabilität und Entwicklung der thematischen Hotspots

Mit Hilfe der Vulnerabilitätsanalyse wird ermittelt, in welchen Bereichen in Bern Schwerpunkte hoher Hitzebelastungen (Expositionsanalyse) mit empfindlichen Strukturen und weniger günstigen Rahmenbedingungen (Sensitivitätsanalyse) zusammentreffen (siehe Abb. 2). In ebendiesen Bereichen – den sogenannten Hotspots – ist die Stadt besonders verwundbar (= vulnerabel) und das gesundheitliche Risiko für die betroffenen Menschen besonders hoch. Hier gilt es prioritär Massnahmen zur Hitzeminderung umzusetzen.

Die Basis der Vulnerabilitätsanalyse bildet die Expositionsanalyse, die auf den Ergebnissen der Klimaanalyse für die Ist-Situation (2020) und einem Zukunftsszenario (2060) beruht. In ihr werden die Bereiche des Siedlungskörpers mit einer hohen und sehr hohen bioklimatischen Belastung herausgearbeitet. Darauf aufbauend werden in der Sensitivitätsanalyse hitzeempfindliche Strukturen und Rahmenbedingungen untersucht und mit der Expositionsanalyse überlagert. Hierzu gehören Wohn- und Arbeitsplatzschwerpunkte, Schwerpunkte hitzesensibler Altersgruppen oder sensible Nutzungen (z.B. Spitalgebäude, Pflegeheime sowie institutionelle Einrichtungen wie Volksschulen oder Kindergärten). Im Ergebnis können hieraus Siedlungsbereiche identifiziert werden, in welchen die darin wohnenden oder arbeitenden Menschen tagsüber und / oder nachts einem besonders hohen gesundheitlichen Risiko ausgesetzt sind.

Das Ergebnis sind drei thematische Belastungsbereiche bzw. Hotspots zur Hitzeminderung:

- Thermische Hotspots:
Wo ist die Hitzebelastung am stärksten?
- Hotspots Wohnumfeld:
Wo sind am meisten Menschen innerhalb ihres Wohnumfeldes von Hitzebelastung betroffen?
- Hotspots Aufenthalt am Tag:
Wo sind am meisten Menschen während ihrer Arbeit oder Besorgungen von Hitzebelastung betroffen?

Zugrunde liegende Klimaanalyse der Stadt Bern

Die Expositionsanalyse untersucht die Siedlungsräume nach ihrer Betroffenheit durch Hitzebelastung. Die klimatischen Grundlagen hierfür liefert die auf städtischer Ebene vorliegende Klimaanalyse, die durch die GEO-NET Umweltconsulting GmbH erstellt wurde und seit Mitte 2023 auf dem Webportal der Stadt Bern verfügbar ist¹. Sie wurde mit Hilfe des physikalischen Klimamodells FITNAH-3D (Flow over Irregular Terrain with Natural and Anthropogenic Heat Sources) in einer horizontalen Rasterauflösung von 5x5 Metern berechnet. Modelliert ist der Ist-Zustand im Jahr 2020 sowie eine Zukunftsprognose auf Basis des «Weiter-wie-bisher»-Klimawandelszenarios (RCP 8.5) für das Jahr 2060, für welche ein durchschnittliches Klimaänderungssignal von +2,6 K (entsprechend 2,6° C) angenommen wird. Weitere Informationen sind dem entsprechenden Abschlussbericht¹ der Klimaanalyse zu entnehmen. Die Ergebnisse der Klimaanalyse sind auf dem Online-Stadtplan der Stadt Bern abrufbar².

Es liegen insgesamt vier Klimaanalysen vor, jeweils die Tag- und Nachtsituation für das Jahr 2020 und 2060. Die Bewertung des Siedlungsgebietes wird aus Sicht der Bevölkerung vorgenommen und soll aufzeigen, wo die klimatische Belastung am Tag und in der Nacht durch Überwärmung besonders ungünstig und belastend ist. Als Basis für die Bewertung der Tag-Situation dient die gefühlte Temperatur, der sogenannte Humanbioklimatische Index PET (= Physiologisch Äquivalente Temperatur), um 14 Uhr bei einer Hochdruckwetterlage. Diese stellt die Wärmebelastung des Menschen aufgrund der Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Sonneneinstrahlung dar. Die Nachtsituation wird auf Basis der bodennahen Lufttemperatur um 4 Uhr ermittelt. Die Klimaanalysen zeigen die nächtliche Überwärmung im Siedlungsgebiet, den sogenannten Wärmeineffekt, und das nächtliche Kaltluftprozessgeschehen, heute und in der Zukunft.

Quellverweise:

- 1 Klimaökologische Situation in der Stadt Bern: [Modellbasierte Klimaanalyse - Abschlussbericht](#)
- 2 [Klimaanalyse Stadt Bern](#)

In den Klimaanalysen der Tag-Situation ist auch eine Bewertung der Freiflächen enthalten. Aus der gefühlten Temperatur auf den Grün- und Freiflächen wird die bioklimatische Bedeutung der Freiflächen am Tag abgeleitet, welche der Aufenthaltsqualität am Tag in den Freiflächen entspricht. Ist die Wärmebelastung am Tag gering, ist die Aufenthaltsqualität hoch. Diese Information fliesst in der Konzeption des Bioklimatischen Entlastungskonzeptes (Kap. 3.5, S.82) mit ein.



Abb. 3. Klimaanalyse im Online-Stadtplan auf bern.ch

Bioklimatische Belastung am Tag

Ist - Situation (2020)

- extrem und sehr hoch
- hoch

Zukunfts - Situation (2060)

- extrem und sehr hoch
- hoch

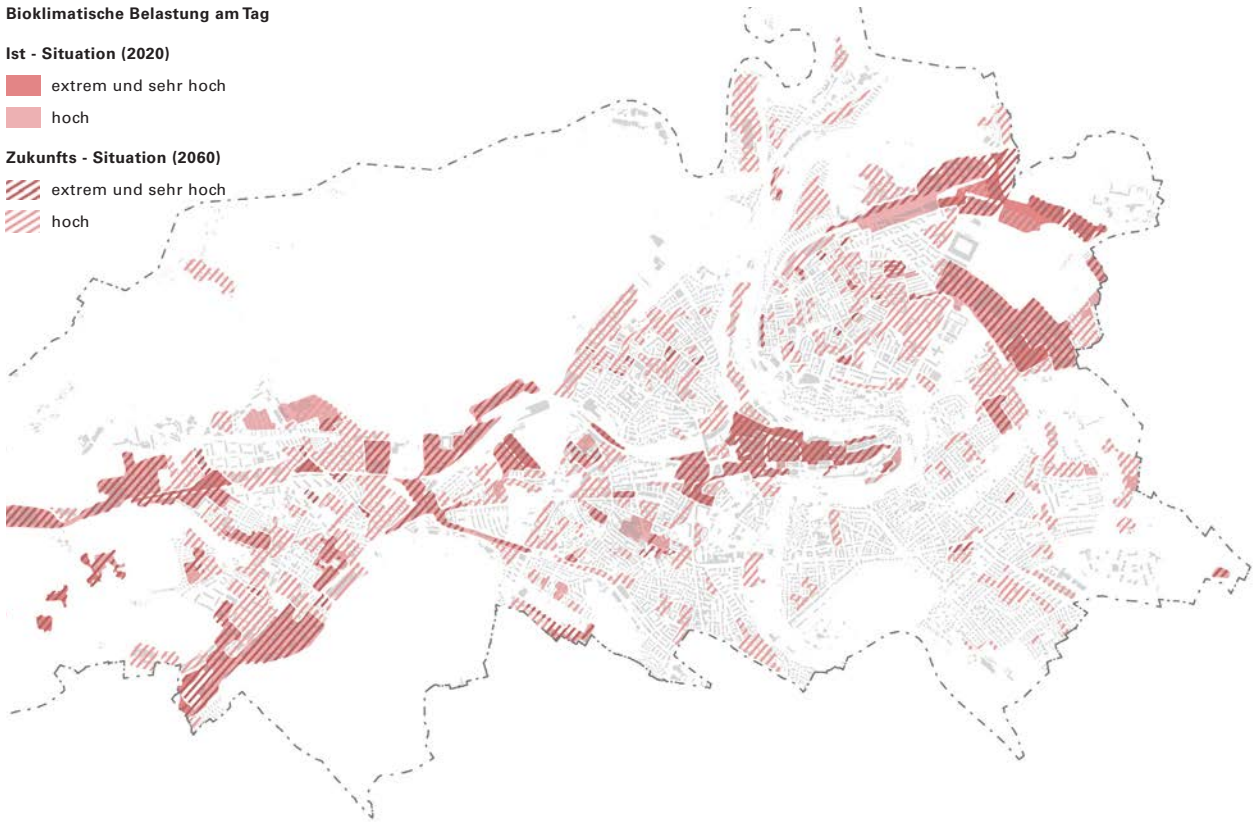


Abb. 4. Thermische Belastungsbereiche am Tag - Überzeichnung

Bioklimatische Belastung in der Nacht

Ist - Situation (2020)

- sehr hoch und hoch
- hoch

Zukunfts - Situation (2060)

- sehr hoch

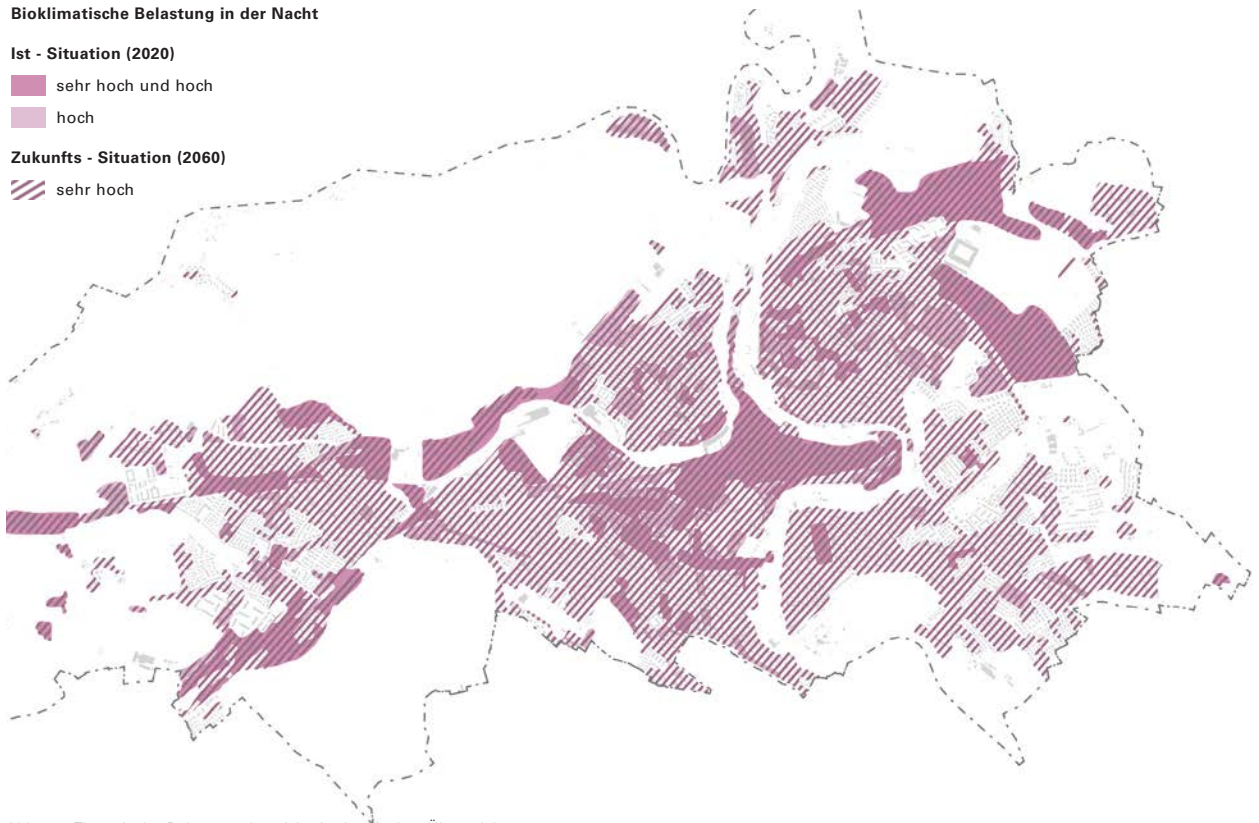


Abb. 5. Thermische Belastungsbereiche in der Nacht - Überzeichnung

1.2.1 Thermische Belastungsbereiche

Die Bereiche aus der Klimaanalyse mit (extrem / sehr) hoher Belastungssituation am Tag bzw. in der Nacht bilden die sogenannten thermischen Belastungsbereiche. Diese beziehen sich auch hier auf die aktuelle Hitzebelastung (2020) und auf die Klimamodellierung für das Jahr 2060. Um aus den kleinräumigen Ergebnissen gut verwertbare Aussagen zu entwickeln, werden die Belastungsbereiche durch grafische Überzeichnung generalisiert.

Die thermischen Belastungsbereiche am Tag setzen sich aus der extremen, sehr hohen sowie hohen bioklimatischen Belastung zusammen (vgl. Abb. 4). In der Tag-Situation 2020 sind insbesondere die Gewerbegebiete und der UNESCO Perimeter «Altstadt Bern» mit geringen Grünanteilen Belastungsbereiche. In der Tag-Situation 2060 liegen zusätzlich zahlreiche Wohnquartiere mit dichter heterogener Bebauung mit Mehrfamilienhäusern und Blockrandbebauung in Belastungsbereichen.

Die thermischen Belastungsbereiche in der Nacht zeigen, wo die nächtliche Überwärmung, auch Wärmeinseleffekt genannt, am höchsten ist (vgl. Abb. 5). Sie setzen sich für das Jahr 2020 aus Räumen mit hoher bis sehr hoher bioklimatischer Belastung zusammen. Bezogen auf das Jahr 2060 betreffen die Belastungsbereiche ausschliesslich Räume mit sehr hoher bioklimatischer Belastung in der Nacht. In der Nacht-Situation 2060 wäre, unter Einbezug der hohen Wärmebelastung, das gesamte Siedlungsgebiet betroffen, so dass kein Mehrwert für eine räumliche Priorisierung abgeleitet werden kann und hier nur auf die höchste Belastungsstufe zurückgegriffen wird. In der Nacht ist der Siedlungsraum deutlich flächendeckender der Hitzebelastung ausgesetzt als am Tag. Neben den Gewerbegebieten und dem UNESCO Perimeter sind bereits 2020 weitere, vor allem verdichtete Stadtstrukturen wie dichte, heterogene Bebauungen und Blockrandstrukturen sowie einzelne Sonderstrukturen im Bereich nächtlicher Belastungsbereiche.

Die thermischen Belastungsbereiche fliessen in die weitere Vulnerabilitätsanalyse ein und sind ein Kriterium zur Festlegung von Hotspots.

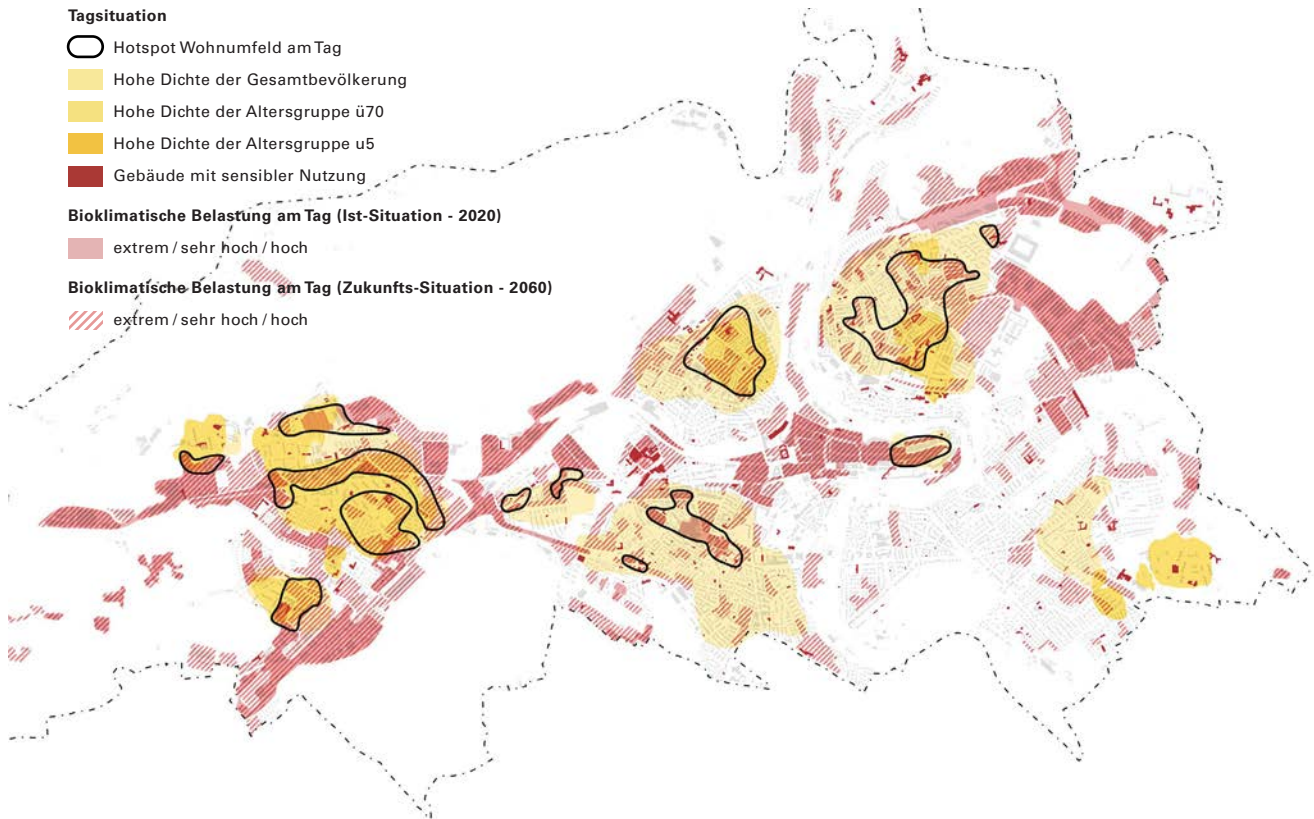


Abb. 6. Überlagerung Demografie, sensible Nutzungen und thermische Belastungsbereiche identifizieren Hotspots - Tagsituation

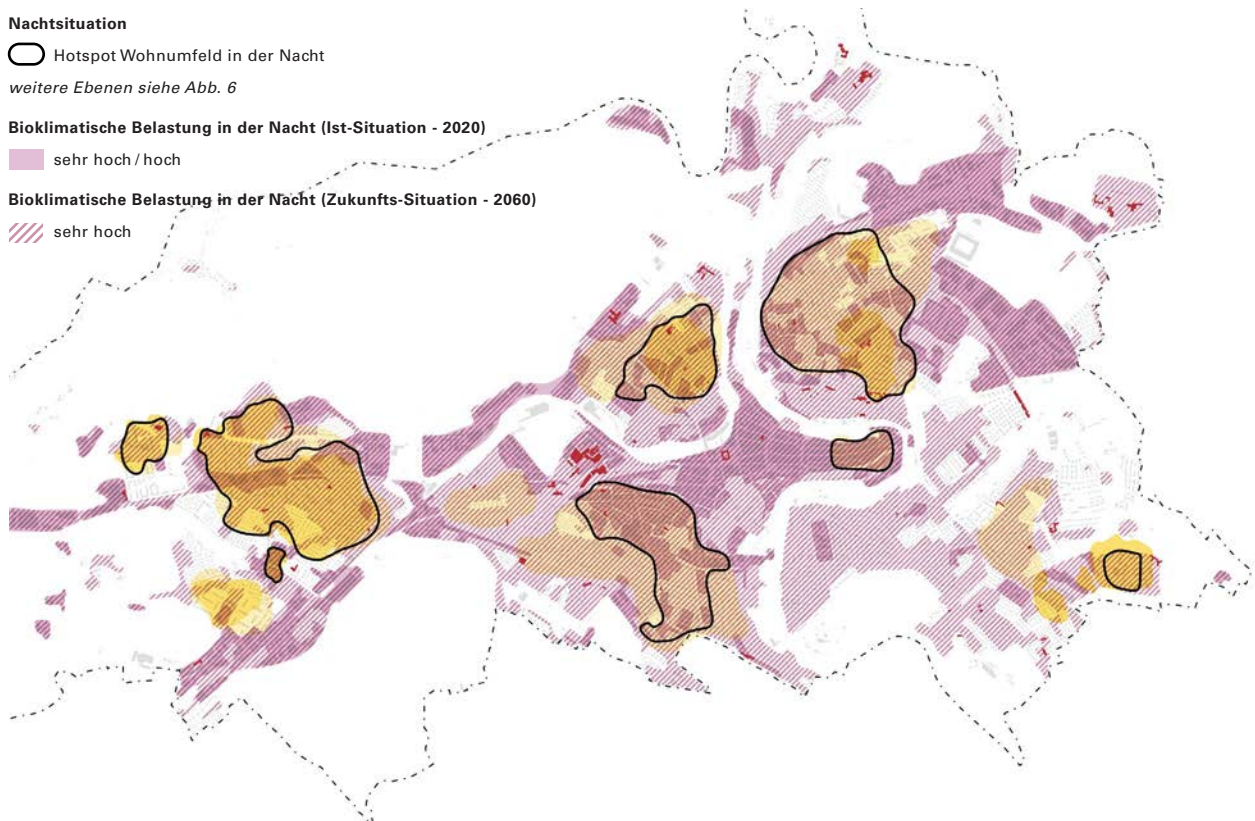


Abb. 7. Überlagerung Demografie, sensible Nutzungen und thermische Belastungsbereiche identifizieren Hotspots - Nachtsituation

1.2.2 Schwerpunkt Wohnumfeld

Die im Schwerpunkt Wohnumfeld dargestellten Hotspots (vgl. Abb. 6 und Abb. 7) weisen prioritäre Handlungsbereiche aus, in denen eine hohe Bevölkerungsdichte vorliegt und vulnerable Personen in ihrem Wohnumfeld von Hitze betroffen sind. Somit werden Bereiche festgelegt, in denen die Aufenthaltsqualität in wohnortnahen öffentlichen Räumen sowie in privaten Grünräumen prioritär verbessert werden sollte. Die Auswahl dieser Bereiche unterscheidet sich jeweils für die Tag- und die Nachtsituation.

Um einen Hotspot abzugrenzen werden die thermischen Belastungsbereiche (Ist- und Zukunfts-Situation) mit demografischen Kriterien überlagert. Es werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Schwerpunktbereiche mit hoher Bevölkerungsdichte (90 EW/ha)¹
- Schwerpunktbereiche mit hoher Dichte an Senioren (über 70-jährige; 16 EW/ha)¹
- Schwerpunktbereiche mit hoher Dichte an Kleinkindern (unter 5-jährige; 9 EW/ha)¹
- Sensible Nutzungen mit Funktion Wohnen (Spitalgebäude, Senioren-/Pflegeheime)²

Ein Hotspot wird bestimmt, wenn ein thermischer Belastungsbereich der Ist-Situation mit mindestens einem demografischen Schwerpunktbereich oder ein thermischer Belastungsbereich der Zukunfts-Situation mit mindestens zwei demografischen Schwerpunktbereichen zusammenfällt und das Gebiet gleichzeitig eine gewisse Mindestgrösse aufweist.

Hotspots Wohnumfeld zeichnen sich also dadurch aus, dass besonders viele und besonders vulnerable Menschen am Wohnort von Überhitzung betroffen sind. In diesen überhitzten Wohnumgebungen ist es wichtig, tagsüber ausreichend kühle Räume im Freiraum zur Entlastung erreichen zu können. In der Nacht ist eine Reduktion der Aussentemperatur, aber auch eine verringerte Wärmeaufnahme der Gebäude anzustreben, so dass ein erholsamer Schlaf möglich ist.


Die Hotspots Wohnumfeld am Tag befinden sich in den dichteren gründerzeitlichen Stadterweiterungen, in der östlichen Hälfte der Altstadt sowie in den dichteren Quartieren in Bethlehem und Bümpliz. In der Nacht sind die selben Quartiere betroffen, allerdings sind die Hotspots Wohnumfeld in der Nacht flächenmässig noch weiter ausgebreitet.

Quellverweise:

1 Bevölkerungsdaten (Stand 2021)
(Quelle: Geodaten Stadt Bern)

2 basierend auf Gebäudenutzungen «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

Hotspots Aufenthalt am Tag

 Aufenthalt am Tag

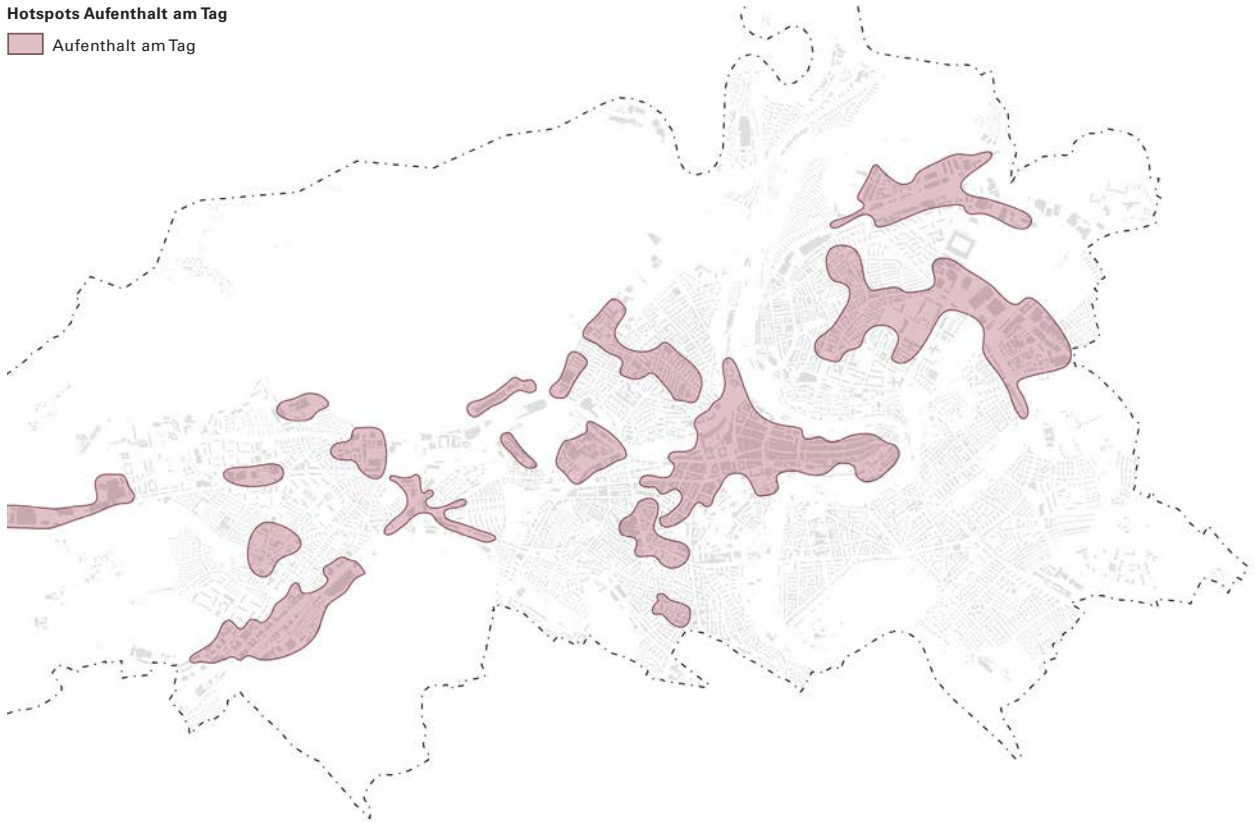




Abb. 8. Hotspots Aufenthalt am Tag

Aufenthaltsorte am Tag

 Überzeichnung Hotspot Aufenthalt am Tag


 Hohe Dichte an Freizeit-, Kultur- und Einkaufsangeboten

 Hohe Beschäftigtendichte

Bioklimatische Belastung am Tag (Ist-Situation - 20)

 extrem / sehr hoch / hoch

Bioklimatische Belastung am Tag (Zukunfts-Situation - 2060)

 extrem / sehr hoch / hoch

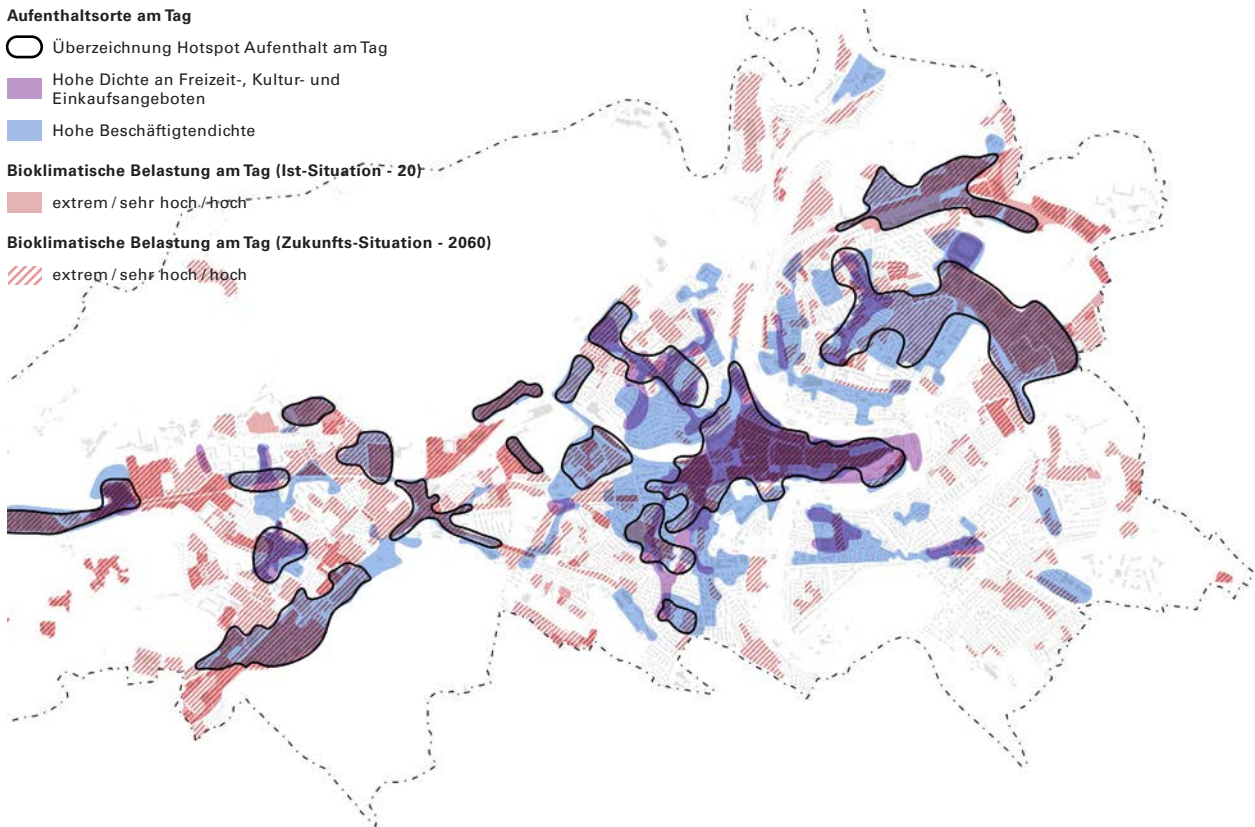


Abb. 9. Überlagerung Aufenthaltsorte, bioklimatische Belastung und Hotspots Aufenthalt - Tagsituation

1.2.3 Schwerpunkt Aufenthalt am Tag

Neben dem Wohnumfeld gibt es hochfrequentierte Orte in Bern. Dazu zählen Freizeit-, Kultur-, und Einkaufsangebote, öffentliche Plätze sowie Arbeitsstätten. Da diese Orte am Tag stark besucht sind, benötigen sie besonders an heissen Tagen Aufenthaltsbereiche, die eine kühlende und entlastende Wirkung haben.

Die Hotspots Aufenthalt am Tag werden abgegrenzt, indem die thermischen Belastungsbereiche am Tag (Ist- und Zukunfts-Situation) mit folgenden Kriterien überlagert werden (vgl. Abb. 8 und Abb. 9):

- Schwerpunktbereiche mit hoher Dichte an Beschäftigten¹
- Schwerpunktbereiche mit hoher Frequentierung aufgrund hoher Dichte an Freizeit-, Kultur- und Einkaufsangeboten²
- Sensible Nutzungen mit Funktion «Aufenthalt» am Tag (z.B. Schule, Kindergärten)³

Ein Hotspot wird bestimmt, wenn ein thermischer Belastungsbereich mit mindestens einem der weiteren Schwerpunktbereiche zusammenfällt und das Gebiet einer gewissen Mindestgrösse entspricht.

In Bern weisen die grossflächigen Gewerbegebiete eine hohe Hitzebelastung auf und werden in Verbindung mit zum Teil hoher Dichte an Beschäftigten mehrheitlich als Hotspots ausgewiesen. Hier ist insbesondere der hohe Versiegelungsgrad und der geringe Anteil an Beschattung durch Vegetation problematisch. Des Weiteren sind dichte Innenstadtbereiche wie die Achse Waisenhausplatz-Bärenplatz-Bundesplatz sowie die Aufenthaltsbereiche in stark frequentierten Strassenzügen der gründerzeitlichen Stadterweiterungen zu grossen Anteilen von Hitze belastet und als Hotspot definiert.

In diesen Hotspots kann eine Hitzeentlastung zum Beispiel durch die Beschattung der Verkehrsräume mit Bäumen erfolgen. Zusätzlich trägt die punktuelle Schaffung kleiner qualitativ hochwertiger Aufenthaltsräume, wie sogenannte Pocketparks, grüne Klimaoasen oder temporär technisch verschattete Flächen, zur Entlastung der thermisch belasteten Situation bei. Der Bevölkerung ermöglichen diese Aufenthaltsräume tagsüber, beispielsweise während der Mittagspause, nach dem Feierabend oder bei einem Einkaufsbummel eine kurzfristige Abkühlung bzw. Entlastung.

Quellverweise:

1 Beschäftigte auf Kleinquartier-Ebene (Stand 2021) (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

2 öffentliche Plätze (Quelle: Geodaten Stadt Bern) und ausgewählte POI (Quelle: Open Street Map)

3 basierend auf Gebäudenutzungen «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

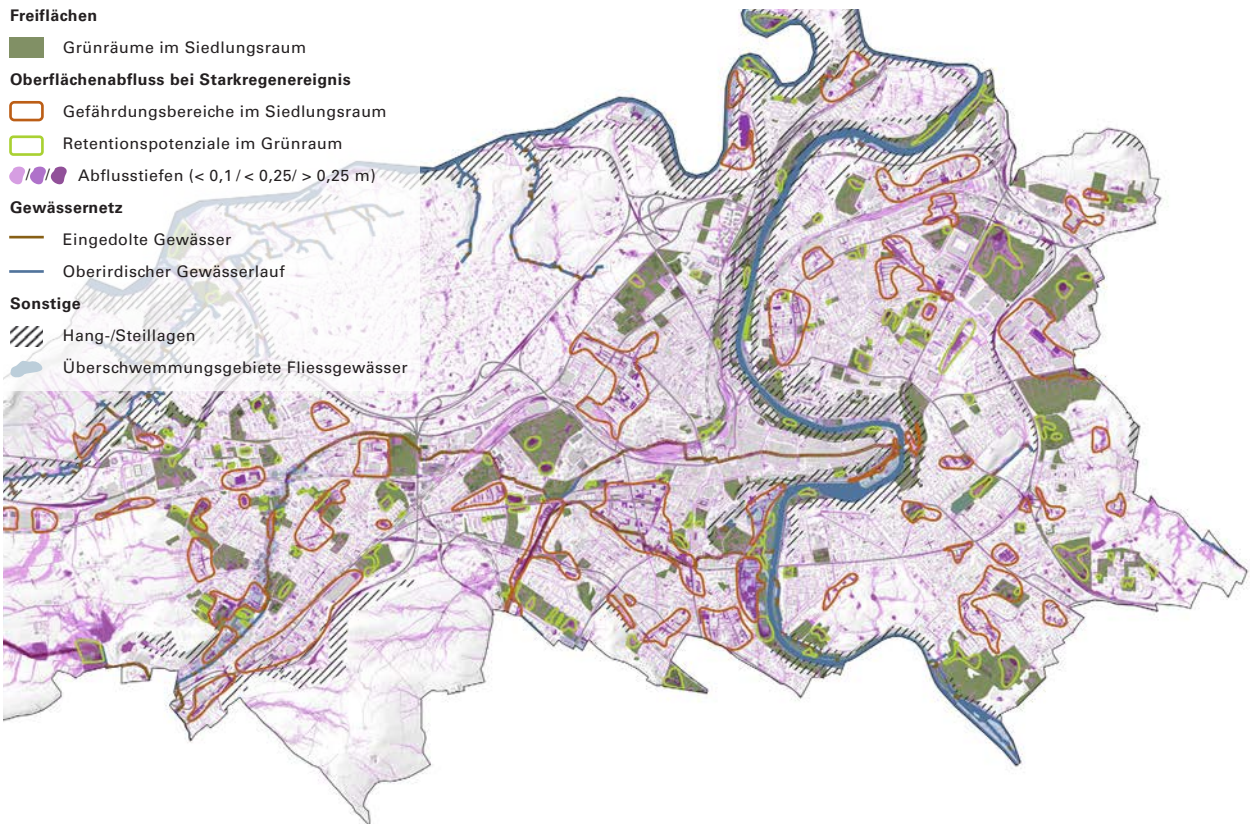


Abb. 10. Analyse des Oberflächenabflusses im Siedlungsgebiet

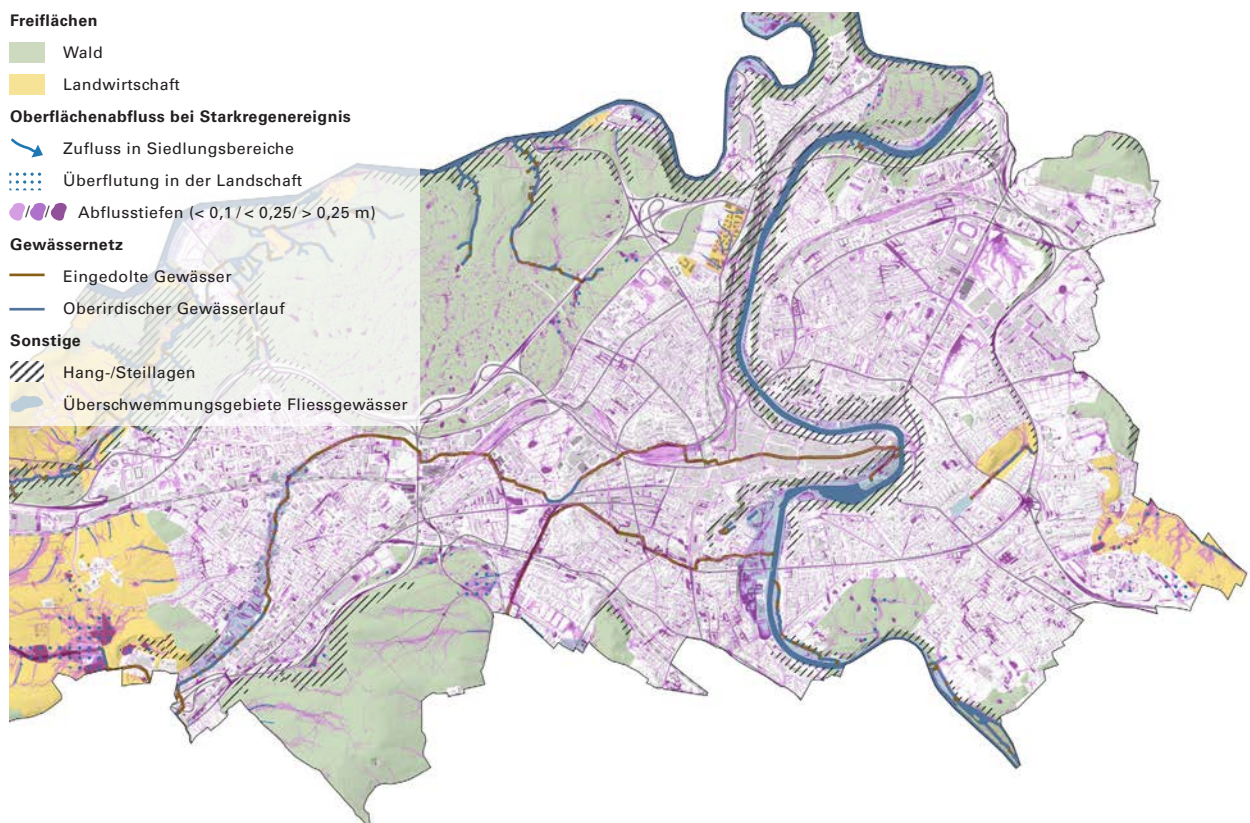


Abb. 11. Analyse des Oberflächenabflusses im Landschaftsraum

1.3 Grundlagen der Starkregenanalyse

Überflutungen im Siedlungsbereich können durch Hochwasser, also eine Überschwemmung durch übertretendes Wasser oberirdischer Gewässer, aber auch durch Oberflächenabflüsse nach Starkregenereignissen verursacht werden. Hochwasserschutz bleibt in diesem Konzept unberücksichtigt; die folgende Analyse widmet sich dem Starkregenrisiko-Management und den Schwammstadtprinzipien. Dabei haben Schwammstadtprinzipien das Ziel den natürlichen Wasserhaushalt bei durchschnittlichen Jahresniederschlägen durch Rückhalt, Versickerung und Verdunstung zu stärken. Das Starkregenrisiko-Management hat dagegen das Ziel bei selten auftretenden Starkregenereignissen die Siedlung vor Überflutung und grossen Schäden zu schützen.

Starkregen zeichnet sich dadurch aus, dass grosse Niederschlagsmengen in kurzer Zeit fallen. Er tritt meist sehr lokal auf und führt zu rapide steigenden Oberflächenabflüssen, die Überflutungen mit häufig damit einhergehenden Schäden, wie Bodenerosionen, hervorrufen können. Starkregenvorsorgekonzepte ermöglichen, Bereiche mit potenziellem Gefahren- und Schadensrisiko durch Starkregenereignisse zu identifizieren und geeignete Räume für Anpassungsmassnahmen zu finden.

Die Starkregenanalyse baut auf Geodaten der Stadt Bern auf und greift in erster Linie auf die Gefahrenkarte zum Oberflächenabfluss¹ zurück. Es wurden keine weitreichenderen hydrologischen Modellierungen durchgeführt. Auf Basis der Starkregenanalyse werden im konzeptionellen Teil raumkonkrete Handlungsempfehlungen als Planungs- und Entscheidungsgrundlage abgeleitet. Die räumlichen Empfehlungen werden durch stadtplanerische Hinweise und Prinzipien ergänzt. Die Starkregenanalyse kombiniert Informationen aus den nachfolgend gelisteten Datensätzen für den Siedlungs- und Landschaftsraum und ermöglicht so die Ausweisung von Gefährdungsbereichen und Retentionspotenzialen (Potenzial zur Wasserrückhaltung):

- Gefährdungskarte Oberflächenabfluss¹: modellierte Wassertiefen bei einem 100-jährigen Starkregenereignis ohne Berücksichtigung der Kapazitäten der Kanalisation, von Durchgängen (bspw. Strassenunterführungen), Schutzbauten, eingedolten Gewässern und durch Starkregen verursachte Überschwemmungen entlang von Gewässern.
- Siedlungs- und Landschaftsräume ab einer Neigung von 35% (19°)²
- Siedlungsraum, Grünräume im Siedlungsraum, Wald, Acker- und Grünlandflächen³
- Offene und eingedolte Gewässer⁴
- Kritische Infrastruktur in Bezug auf Starkregengefahren: Feuerwehr, Tankstellen, Bahnhofsgebäude, Spitale, Heime, Sozialeinrichtungen, Kindergärten, Schulen, Hochschulen, Verwaltungs- und Regierungsgebäude, Bibliotheken⁵
- Durch Fließgewässer bedingte Wassergefahren (Überschwemmungsgebiete)⁶

Im Siedlungsraum werden Bereiche mit «Gefährdung durch urbane Überflutung» dort ausgewiesen, wo grossflächigere Siedlungsbereiche mit Einstautiefen von mindestens 10 cm überflutet sind. Grünräume im Siedlungsraum werden als Suchräume für Retentionspotenziale ausgewiesen, wenn sich in ihnen grossflächigere Überflutungsbereiche mit mindestens 10 cm Einstautiefen befinden. Im Landschaftsraum wird die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss aggregiert zu Zuflüssen aus der Landschaft heraus in Siedlungsbereiche hinein und zu Bereichen mit Überflutungsgefahr in der Landschaft.

Die Ergebnisse dieser Analyse dienen als Grundlage für die Entwicklung der Massnahmen mit Bezug zur Starkregenvorsorge (Kap. 2, S. 24) sowie für die Erarbeitung des Teilkonzepts «Starkregenvorsorge» (Kap. 3.6, S. 88).

Quellverweise:

1 Gefährdungskarte Oberflächenabfluss «GefährdungskarteOberflächenabfluss_BE» (Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU, Stand 2018)

2 Hang- und Steillagen mit Intervallen 18/35/50% «hang_steillagen_36_2056» (Quelle: data.geo.admin.ch, Stand 2023)

3 Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern) Siedlungsraum basierend auf AV_Geb_20220928 (Quelle: Geodaten Stadt Bern, Stand 2021)

4 «gewaesslerinie_20220422» und «Eingedolte Gewässer 20220422» (Quelle: Geodaten Stadt Bern, Stand 2022)

5 Basierend auf Gebäudenutzungen «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern) und POI von OpenStreetMap (Stand 2022)

6 Gefahrenkarte Wassergefahren «gk5_wa» (Quelle: Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Bern; Gemeinden des Kantons Bern, Stand 2022)

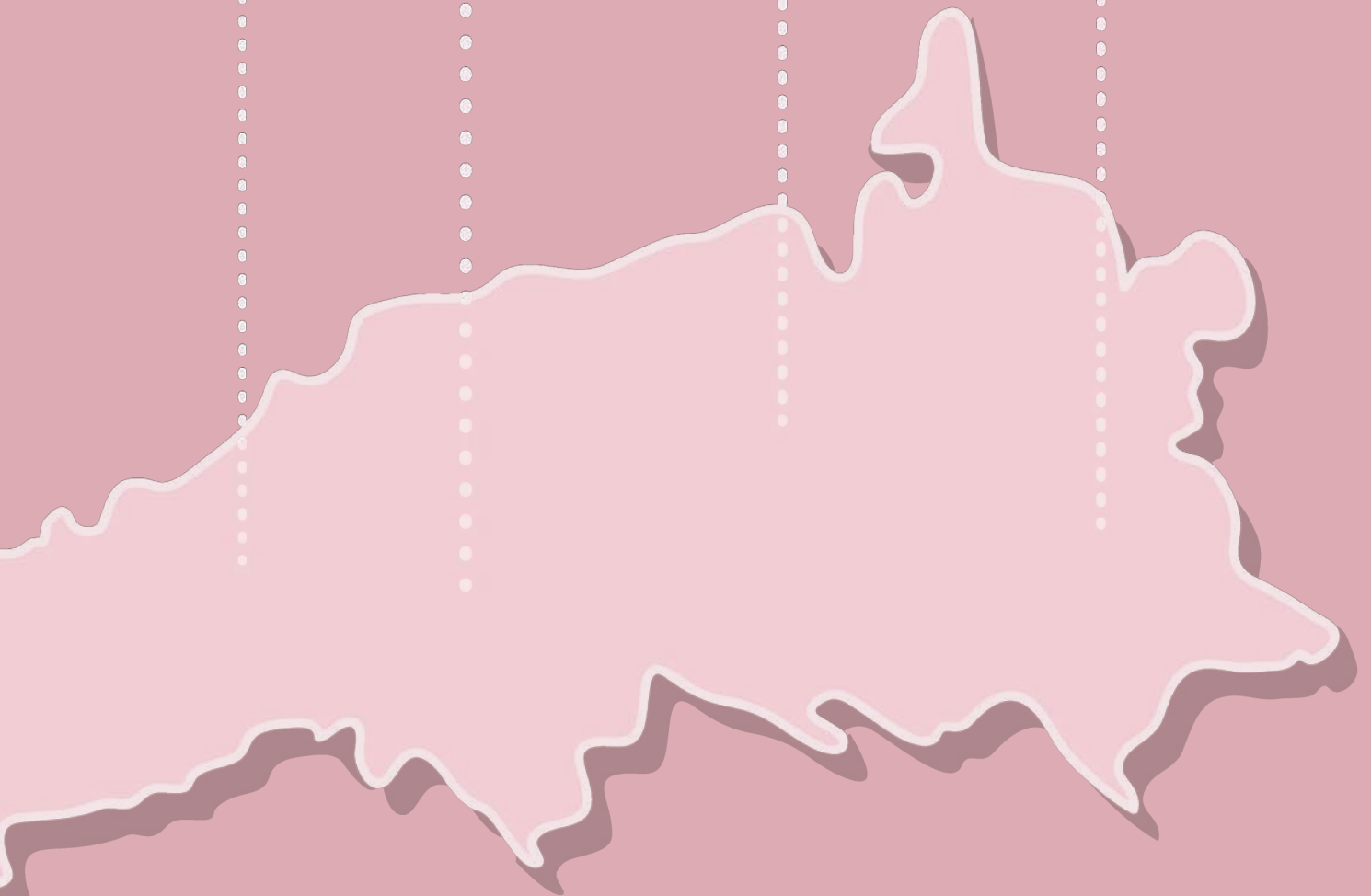
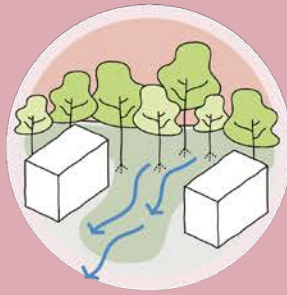
02 | Massnahmenkatalog

Das Ziel der städtebaulichen Klimaanpassung kann auf lokaler Ebene durch vielfältige Massnahmen vorangetrieben werden. Die räumlich verortbaren lokalen Massnahmen sind in vier Handlungsfelder gegliedert, welche sich auf den Wirkungsraum der Massnahmen beziehen und thematische Schwerpunkte setzen:

- 3.1 Öffentliche und Private Grünräume
- 3.2 Mobilitätsräume und öffentliche Plätze
- 3.3 Siedlungsstruktur und
- 3.4 Gebäude.

Die Übersicht auf der folgenden Doppelseite stellt den bernspezifischen Massnahmenkatalog zur städtebaulichen Klimaanpassung vor und zeigt die Zielrichtung je Handlungsfeld auf. Der Massnahmenkatalog mit insgesamt 22 Massnahmen berücksichtigt die ortsspezifische Situation und bereits in Bern etablierte Planungsgrundsätze zur Klimaanpassung. Die Massnahmen werden detailliert in Steckbriefen beschrieben.

Ziel der Umsetzung des Massnahmenkataloges ist es, den Auswirkungen des Klimawandels zu begegnen und trotz steigender Temperaturen und zunehmender Extremwetterereignisse eine lebenswerte Umgebung zu erhalten und die Gefahren für Mensch und Natur zu reduzieren.

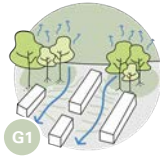


Übersicht Massnahmenkatalog zur städtebaulichen Klimaanpassung

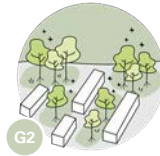
HANDLUNGSFELD 1

ÖFFENTLICHE UND PRIVATE GRÜNRÄUME

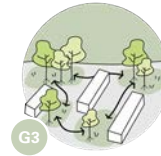
BERN SICHERT UND ENTWICKELT KLIMA- UND WASSEROPTIMIERTE GRÜNRÄUME IM PRIVATEN UND ÖFFENTLICHEN RAUM.



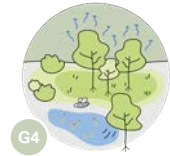
Kaltluftentstehungsgebiete und Luftleitbahnen überregional erhalten und klimatisch optimieren



Grünräume erhalten und neu schaffen



Ökologische Vernetzung und Erreichbarkeit von Wald- und Grünflächen verbessern

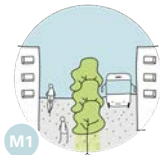


Grünräume klimawirksam optimieren

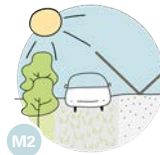
HANDLUNGSFELD 2

MOBILITÄTSRÄUME UND ÖFFENTLICHE PLÄTZE

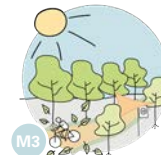
BERN GESTALTET SEINE MOBILITÄTSRÄUME RESILIENT GEGEN HITZEBELASTUNG UND STARKREGEN.



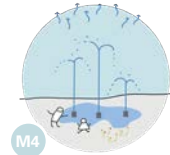
Flächensparende Mobilitätsinfrastruktur mit geringer Versiegelung und hohem Grünanteil sicherstellen



Befestigte Oberflächen klimaoptimiert gestalten



Verschattung von Mobilitätsräumen erhöhen



Anlage von erleb- und nutzbaren, bewegten Wasserelementen auf versiegelten Aufenthaltsbereichen

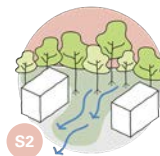
HANDLUNGSFELD 3

SIEDLUNGSSTRUKTUR

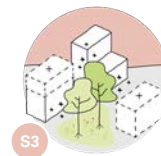
BERN NUTZT NEUBAU UND TRANSFORMATION FÜR KLIMATISCHE OPTIMIERUNG.



Sich kühlende, hitze- und starkregenoptimierte Siedlungsstrukturen entwickeln



Durchgrünten Siedlungssaum vor Verdichtung sowie bestehende Luftleitbahnen schützen

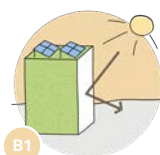


Qualitätsvolle Verdichtung zur Verbesserung des Stadtklimas nutzen

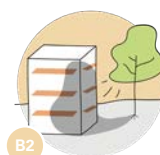
HANDLUNGSFELD 4

GEBÄUDE

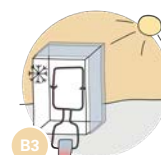
BERN SETZT AUF (SICH) KÜHLENDE GEBÄUDE.



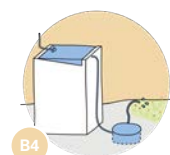
Gebäudehüllen durch Vegetation und Materialien klimaoptimiert gestalten



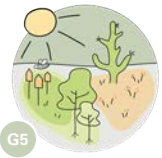
Gebäude durch Vegetation oder technische Elemente verschatten



Innenräume technisch kühl halten



Regenwasserkaskade an Gebäuden umsetzen



G5

Klimaresiliente
Vegetation
verwenden



G6

Gewässer als Entlastungs-
raum erlebbar machen
und zu Retentionsräumen
entwickeln



G7

Grünräume zu
Schwämmen und
Starkregenretentions-
flächen
entwickeln



G8

Starkregenabflüsse
in der Landschaft verzögern
und Rückhalt
erhöhen



M5

Mobilitätsräume
zu Schwämmen
entwickeln



M6

Starkregenabflüsse
drosseln und schadfrei
(ab-)leiten



B5

Objektschutz bei
Starkregen

Aufbau der Massnahmensteckbriefe

Der Massnahmenkatalog umfasst, untergliedert in die vier Handlungsfelder, lokale Massnahmen zur städtebaulichen Klimaanpassung, die durch konkret benannte Eingriffsmöglichkeiten zur Verbesserung der stadtklimatischen Situation beitragen können. Auf den folgenden Seiten werden die Massnahmen in Steckbriefen einzeln vorgestellt und erläutert. Jeder Steckbrief umfasst eine Auflistung möglicher Eingriffsmöglichkeiten, welche die Spannweite an Klimaanpassungsmöglichkeiten innerhalb dieser Massnahme aufzeigen, sowie eine knappe inhaltliche Beschreibung dieser. Der Steckbrief wird über ein Piktogramm und **Beispielfotos** visuell angereichert.

Urheberrechtlicher Hinweis:
Die Urheberschaft der Fotos im Massnahmenkatalog ist der Kennzeichnung in der Abbildungsunterschrift zu entnehmen:
(1) Berchtoldkrass
(2) Stadt Bern
(3) S. Tschäppeler, Stadt Bern

Hinsichtlich der Wirkungsweise der Massnahmen wird zwischen drei Kategorien unterschieden:







- Die Massnahme wirkt überwiegend nachts über die Produktion oder den verbesserten Transport von Kaltluft positiv auf die bodennahe Lufttemperatur (Kaltluft Nacht).
- Das Bioklima wird am Tag positiv beeinflusst, etwa durch Beschattung und Verdunstung (Bioklima Tag).
- Die Massnahme setzt Schwammstadtprinzipien um und beugt damit Schäden durch Starkregenereignisse vor.

Innerhalb einer Massnahme können mehrere Wirkungsweisen kombiniert auftreten.




Weiter erfolgt eine Bewertung des Wirkungsbereichs jeder Massnahme. Dieser gibt auf qualitativer Ebene an, wie weiträumig eine Massnahme in der Regel wirkt. Dabei wird zwischen drei Grössenordnungen unterschieden: Der kleinräumige Wirkungsbereich beschreibt Wirkungen im Umkreis von einigen Metern mit lokalen Effekten auf das einzelne Grundstück oder einzelne Strassenabschnitte. Der mittlere Wirkungsbereich wirkt über den Eingriffsort hinaus mehrere Parzellentiefen in das Quartier hinein. Der grossräumige Wirkungsbereich spielt nur bei Starkregen- und Kaltluftprozessen eine Rolle und kann Auswirkungen auf ein ganzes Quartier haben und über Gemeindegrenzen hinweg wirken. Eine exakte, quantitative Definition des Wirkungsgrades ist nicht möglich, da die Wirkung einer Massnahme stark von der lokalspezifischen Situation des Einsatzortes abhängig ist und die Massnahmen sehr unterschiedlich wirksam umgesetzt werden können.

Zur schnellen Identifizierung der Wirkungsweise und der Bewertung des Wirkungsbereichs der betreffenden Massnahme sind jedem Steckbrief folgende Piktogramme bzw. Balkensymbole beigelegt:

Wirkungsweise

-  Kaltluft (Nacht)
-  Bioklima (Tag)
-  Schwammstadt / Starkregen
-    trifft nicht zu

Wirkungsbereich

- kleinräumiger Wirkungsbereich 
- mittlerer Wirkungsbereich 
- grossräumiger Wirkungsbereich 

Mithilfe der Steckbriefe können die Massnahmen als eigenständiger Katalog für die Klimaanpassung betrachtet werden. Im Kontext des Rahmenplans Stadtklima Bern sind sie vor allem als Bestandteil der Massnahmenpakete (vgl. Kap. 3.1, S. 44 f.) und der Teilkonzepte Hitzeminderung, Kaltluftsystem, Bioklimatisches Entlastungssystem und Starkregenvorsorge (vgl. Kap. 3.3 bis Kap. 3.6) relevant.



2.1 Steckbrief Handlungsfeld öffentliche und private Grünräume

BERN SICHERT UND ENTWICKELT KLIMA- UND WASSEROPTIMIERTE GRÜNRÄUME IM PRIVATEN UND ÖFFENTLICHEN RAUM.

G1 Kaltluftentstehungsgebiete und Luftleitbahnen überregional erhalten und klimatisch optimieren

- Äcker, Wiesen, Wälder und grossflächige städtische Grünflächen als Kaltluftentstehungsgebiete erhalten
- Luftleitbahnen klimatisch optimieren
- Überregionales Kaltluftprozessgeschehen einbeziehen

Relevante Kaltluftentstehungsgebiete sollen im Stadtgebiet sowie darüber hinaus in ihrer Art erhalten bleiben. Für Auffrischung und Transport kühler Luft müssen die Luftleitbahnen frei von Hindernissen (bspw. Mauern, sehr dichte Vegetation) und ausgestattet mit Trittsteinen zur Auffrischung (insb. entsiegelte Flächen) sein, da der Luftaustausch bodennah erfolgt.

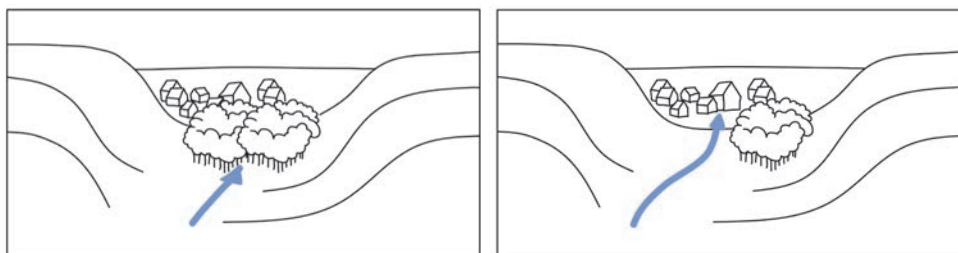
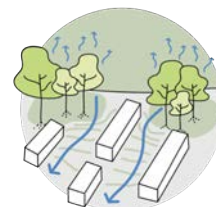


Abb. 12. Lokale Kaltluftabflüsse nicht durch Neupflanzung dichter Gehölz- und Baumstrukturen verringern (1)

Wirkungsweise



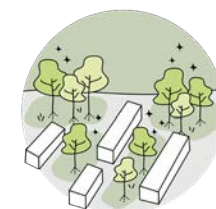
Wirkungsbereich

kleinräumig grossräumig

G2 Grünräume erhalten und neu schaffen

- Öffentliche und private Grünflächen erhalten und neu schaffen
- Kleinteilige Grünräume in Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen
- Hohe Aufenthaltsqualität und Nutzbarkeit der Grünräume und Waldareale sicherstellen

Die Kühlung von Siedlungsgebieten muss in der Regel aus sich heraus erfolgen. Hierfür ist der Erhalt und die Neuanlage von Grünflächen sowohl im öffentlichen wie auch im privaten Bereich entscheidend. Eine Entlastung der Bevölkerung am Tage wird bereits durch kleinteilige Grünräume im direkten Wohn- und Arbeitsumfeld verbessert.



Wirkungsweise



Wirkungsbereich

kleinräumig grossräumig

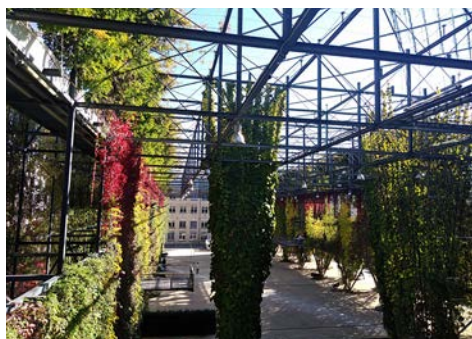


Abb. 13. Wohnungsnaher Grünraum (Zürich, 1)

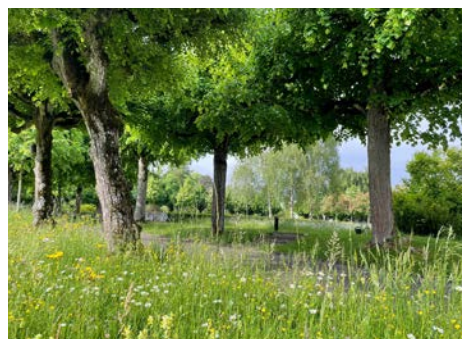
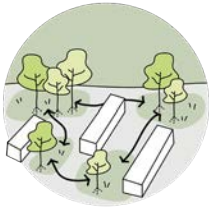


Abb. 14. Hohe Aufenthaltsqualität auf dem Schosshaldenfriedhof (Bern Kirchenfeld, 1)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

G3 Ökologische Vernetzung und Erreichbarkeit von Wald- und Grünflächen verbessern

- Ökologische Vernetzung der Grünräume durch lineare Bewuchselemente erhöhen
- Erreichbarkeit von Entlastungsräumen für Bevölkerung erhöhen und Zuwege klimatisch aufwerten

Wald- und Grünflächen müssen insbesondere von vulnerablen Personen möglichst schnell als Entlastungsräume erreicht werden. Hierfür muss die Erreichbarkeit dieser Räume verbessert werden. Zudem ist die ökologische Vernetzung der Grünräume durch lineare Bewuchselemente und Trittsteinbiotope zu verbessern.



Abb. 15. Beschattete Verbindungswege (Baden Baden, 1)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

G4 Grünräume klimawirksam optimieren

- Mikroklimatische Vielfalt und Verdunstungsfunktion des Grünvolumens erhöhen
- Grünräume klimawirksam als Entlastungsräume und Ausgleichsflächen optimieren
- Unterbauung von Grünflächen begrenzen resp. vermeiden
- Regenwasser pflanzenverfügbar speichern

Eine optimal klimawirksam begrünte Freifläche stellt tagsüber schattige kühle Aufenthaltsbereiche mit einem hohen Kühleffekt durch die Verdunstungsfunktion des Grünvolumens zur Verfügung und ermöglicht gleichzeitig nachts eine maximale Produktion von Kaltluft, die in die angrenzenden Siedlungsbereiche eindringen kann. Um dies zu garantieren, ist u.a. die Unterbauung von Grünflächen zu begrenzen respektive zu vermeiden oder klimagerecht herzustellen.



Abb. 16. Klimawirksamer Grünraum (Baden Baden, 1)



Abb. 17. Entlastungsraum Schosshaldenfriedhof (Bern-Kirchenfeld, 2)

G5 Klimaresiliente Vegetation verwenden

- Hitzeangepasste Pflanzen verwenden
- Biodiversität erhöhen
- Klimawandelgerechter Waldumbau

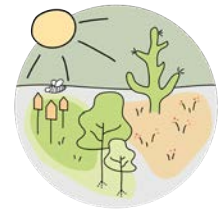
Für eine resiliente und langlebige Vegetation in Grünräumen gilt es hitze- und trockenheitsangepasste Pflanzen zu verwenden sowie insgesamt auf eine hohe Biodiversität in Grünräumen zu achten. Zudem gilt es, durch geeignete waldbauliche Massnahmen die Anpassungsfähigkeit von Wäldern an den Klimawandel zu fördern (z.B. Erhöhung der Baumarten-, Struktur- und genetischen Vielfalt).



Abb. 18. Klimagerechte Vegetation im öffentlichen Raum (Bern, Schützenmatte, 2)



Abb. 19. Klimagerechte Auenvegetation (Salgesch, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

G6 Gewässer als Entlastungsraum erlebbar machen und zu Retentionsräumen entwickeln

- Anlage von erleb- und nutzbaren Wasserelementen
- Wasserläufe an die Oberfläche holen
- Aareufer naturnah für die Erholung und den Hochwasserschutz qualifizieren

Insbesondere bewegtes Wasser kühlt die Umgebungstemperatur und verbessert das Mikroklima. Sind die Wasserelemente gut zugänglich, haben sie eine Entlastungsfunktion für die Bevölkerung. Abhängig vom Raum können erleb- und nutzbare Wasserelemente angelegt werden, verdolte Wasserläufe an die Oberfläche geholt oder bestehende Gewässer und Ufer qualifiziert werden.



Abb. 20. Abkühlung in der Aare (Bern, Zehndermätteli, 2)



Abb. 21. Erlebbares Wasser in Retentionsfläche (Bern, Stöckacker Süd, 3)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

G7 Grünräume zu Schwämmen und Starkregenretentionsflächen entwickeln

- Versickerung und Verdunstung von Wasser fördern
- Regenwasser der Vegetation zuführen und ggf. temporär speichern
- Grünräume mehrfachcodieren als Erholungsraum und Starkregenretentionsfläche

Grünräume müssen multicodiert (= mehrere Funktionen gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeitpunkten erfüllen) und damit mehrfachnutzbar sein als Erholungsfläche und städtischer ‚Schwamm‘. Durch Verdunstungsbeete, Baumrigolen und Versickerungsflächen fördern sie die Verdunstung und Versickerung von Regenwasser. Integrierte Bewässerungssysteme leiten gespeichertes Regenwasser gezielt an die Vegetation. Zudem sollen Grünräume bei Starkregen als Retentionsfläche dienen, zum Beispiel durch eine Notflutung oder Rückhaltung von Niederschlägen.



Abb. 22. Tiefbeet als Versickerungsmulde (Kopenhagen, 1)



Abb. 23. Grünfläche als Schwamm im Wylsloch (Bern-Kirchenfeld, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

G8 Starkregenabflüsse in der Landschaft verzögern und Rückhalt erhöhen

- Wasserrückhalt in Hanglagen erhalten / verbessern durch u.a. Begrünung von Tiefenlinien, Saumstrukturen, abflussverteilernde Wegebau
- Starkregenabflüsse vor dem Siedlungsrand drosseln durch u.a. bauliche Kleinstspeicher, Retentionsanlagen

Der Wasserrückhalt und die Verlangsamung des Oberflächenabflusses auf hängigen Flächen einschliesslich ihres Wegenetzes sind wichtige Ziele, um Sturzfluten aus dem Offenland zu vermeiden. Im Hangbereich lässt sich Retention auch dezentral durch eine Summe von vielen kleinen abflussverzögernden Einzelmassnahmen erreichen.



Abb. 24. Regenwasserversickerungsfläche (Ennetmoos, Nidwalden, 1)



2.2 Steckbrief Handlungsfeld Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

BERN GESTALTET SEINE MOBILITÄTSRÄUME RESILIENT GEGEN HITZEBELASTUNG UND STARKREGEN.

M1 Flächensparende Mobilitätsinfrastruktur mit geringer Versiegelung und hohem Grünanteil sicherstellen

- Infrastruktur mit geringem Versiegelungsgrad
- Grünanteil und unversiegelte Bodenoberflächen in Mobilitätsräumen erhöhen

Flächensparende Mobilitätsinfrastruktur und die Reduzierung des Versiegelungsgrades lassen sich durch einen hohen Anteil des Umweltverbundes und Massnahmen wie die Reduktion von motorisiertem Individualverkehr (MIV), versiegelten Parkplätzen, Fahrbahnen und Höchstgeschwindigkeiten bewerkstelligen. Darüber hinaus gilt es, wo immer möglich, den Grünanteil und den Anteil unversiegelter Bodenoberflächen in Verkehrsräumen zu erhöhen.



Abb. 25. Begrünte Tramtrasse an der Waldmannstrasse (Bern-Bümpliz, 2)



Abb. 26. Begrünter und entsiegelter Veloabstellplatz (Bern, Bahnhof Bümpliz Nord, 3)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich

kleinräumig

grossräumig

M2 Befestigte Oberflächen klimaoptimiert gestalten

- Durchlässige Materialien für befestigte Flächen verwenden für eine Reduktion der Versiegelung
- Materialien mit geringer Wärmeleit- und Speicherkapazität verwenden

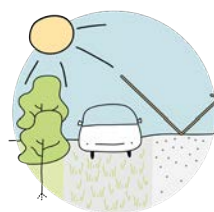
Versiegelte Oberflächen im Verkehrsraum und auf Aufenthaltsbereichen sollen klimaoptimiert gestaltet werden. Vorzugsweise ist dies durch teildurchlässige Materialien zur Erhöhung der Versickerung und Verdunstung umzusetzen – insbesondere bei temporär überfahrbaren Flächen wie Feuerwehruzufahrten und Anlieferverkehr. Für unvermeidbare Versiegelung verwendete Baumaterialien sollen eine geringe Wärmeleit- und Speicherkapazität aufweisen.



Abb. 28. Entsigeltes Boden in der Fussgängerzone (Bern-Bümpliz, 2)



Abb. 27. Entsigelte Parkflächen im Traffeletweg (Bern, 2)



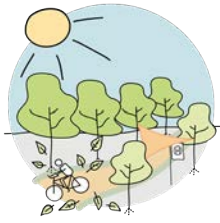
Wirkungsweise



Wirkungsbereich

kleinräumig

grossräumig



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



M3 Verschattung von Mobilitätsräumen erhöhen

- Verschattung prioritär durch Stadtbäume umsetzen, sekundär durch begrünte Pergolen oder technische Elemente
- Verschattung von Fuss- und Velowegen
- Verschattung von Aufenthaltsbereichen wie Haltestellen und Stadtplätzen
- Verschattung des ruhenden Verkehrs

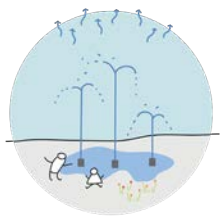
Mobilitätsräume sollen möglichst durchgängig beschattet sein, insbesondere Räume für den Fuss- und Veloverkehr, Aufenthaltsbereiche wie Haltestellen und Stadtplätze. Auch eine Verschattung des ruhenden Verkehrs vermindert die Aufheizung des Siedlungsraumes. Hierbei ist die Verschattung durch Stadtbäume zu priorisieren, wenn dies das unterirdische Versorgungsleitungsgeflecht zulässt. Alternativ können begrünte Pergolen oder technische Verschattungen Anwendung finden.



Abb. 29. Verschatteter Fuss- und Veloweg sowie Parkflächen in der Tellstrasse (Bern, 2)



Abb. 30. Baumallee Muristrasse (Bern, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



M4 Anlage von erleb- und nutzbaren, bewegten Wasserelementen auf versiegelten Aufenthaltsbereichen

- Anlage von Brunnen, Sprühnebeln, Wasserwänden, Wasserspielplätzen
- Trinkwasserbrunnen zur Förderung der Hydrierung der Bevölkerung

Insbesondere bewegtes Wasser kühlt die Umgebungstemperatur, verbessert das Mikroklima und ist demnach auf versiegelten Aufenthaltsbereichen sinnvoll. Durch eine gute Zugänglichkeit und Nutzbarkeit wird die Entlastungsfunktion für die Bevölkerung gestärkt. Zudem fördern Trinkwasserbrunnen im öffentlichen Raum eine ausreichende Wasseraufnahme der Bevölkerung.



Abb. 31. Erlebbares Wasserelement im Stadtpark (Kaiserslautern, 1)



Abb. 32. Wasserspiel am Bundesplatz (Bern, 2)

M5 Mobilitätsräume zu Schwämmen entwickeln

- Versickerung und Verdunstung von Regenwasser fördern
- Regenwasser der Vegetation zuführen und ggf. temporär speichern
- Förderung der Multicodierung von Mobilitätsräumen auch durch die Entwicklung zu Schwämmen

Verkehrsräume und versiegelte Aufenthaltsbereiche wie Stadtplätze sollen multicodiert und mehrfachnutzbar sein als Mobilitätsraum, Erholungsfläche und städtischer «Schwamm». Durch Verdunstungsbeete, Baumrigolen und Versickerungsflächen unter Berücksichtigung des Gewässerschutzes fördern sie die Verdunstung und Versickerung von Regenwasser. Niederschlag soll dabei zur Vegetation hingeleitet oder nach Zwischenspeicherung zur Bewässerung des Strassengrüns genutzt werden.



Abb. 33. Strassenbegleitende Versickerungsanlage (Karlsruhe, 1)



Abb. 34. Grünflächen und entsiegelter Boden auf dem Turbinenplatz im Escher-Wyss-Areal (Zürich, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

M6 Starkregenabflüsse drosseln und schadfrei (ab-)leiten

- Temporäre Notwasserwege
- Überlauf (mit Verbindung zu Retentionsräumen)
- Temporäre Notflutung von bspw. Parkplätzen
- Reduzierte Einleitung von Starkregenabflüssen durch bspw. mit ausreichenden Substratdicke begrünte Dächer oder Regenwasserspeicher

Durch eine Um- oder Neugestaltung mit entsprechendem Gefälle und Profilierung werden Strassen, Wege, Grünflächen oder Geländesenken als Notwasserwege nutzbar und ermöglichen einen zeitverzögerten, kontrollierten Abfluss. Nach dem Kaskadenprinzip wird auf dem Dach, im Freiraum und in unterirdischen Speichern Wasser zwischengespeichert. Mit Hilfe dieser Massnahmen kann die Kanalisation während eines Starkregenereignisses entlastet werden.



Abb. 35. Kontrolliertes Ableiten von Regenwasser (Zürich, Wolkenwerk, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

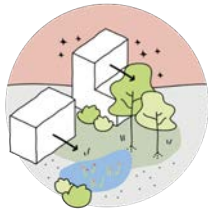
grossräumig



2.3 Steckbriefe Handlungsfeld Siedlungsstruktur

BERN NUTZT NEUBAU UND TRANSFORMATION FÜR KLIMATISCHE OPTIMIERUNG.

S1 Sich kühlende, hitze- und starkregenoptimierte Siedlungsstrukturen entwickeln



Wirkungsweise



Wirkungsbereich

kleinräumig

grossräumig

- Gebäudeausrichtung zu Freiräumen optimieren
- Versiegelungsgrad gering halten
- Mikroklimatisch vielfältige Freiräume ermöglichen
- Retentionsräume bei Siedlungsentwicklung mitdenken

Bei Neubau und Transformation sollen klimaoptimierte Siedlungsstrukturen umgesetzt werden: Eine intelligente Gebäudeausrichtung sollte optimalerweise Aufenthaltsbereiche teilweise verschatten. Die Strukturen sollen mikroklimatisch vielfältige Freiräume und einen Luftaustausch fördern. Generell soll der Versiegelungsgrad durch klimaaktive Gebäudetypologie mit geringem Footprint und max. möglich wassergebundene und begrünte Freiräume möglichst gering gehalten werden.

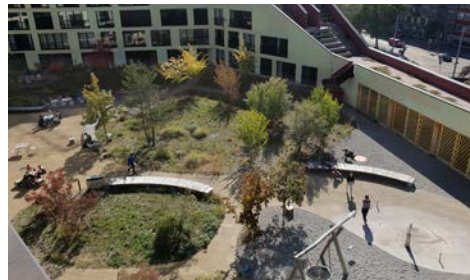
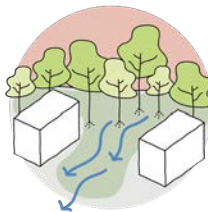


Abb. 36. Klimaoptimierte Innenhofgestaltung (Zürich, Kalkbreite, 1)



Abb. 37. Klimaoptimale Innenhofgestaltung (Bern, Stöckacker Süd, 3)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich

kleinräumig

grossräumig

S2 Durchgrünten Siedlungssaum vor Verdichtung sowie bestehende Luftleitbahnen schützen

- Bestehende Luftleitbahnen vor Überbauung schützen und bspw. im Fall von Areal-Transformationen stärken
- Durchgrünte Siedlungsräume als Kaltluftentstehungsgebiete vor Verdichtung schützen

Locker bebaute, stark durchgrünte Siedlungsräume, insbesondere am Hang, stellen wertvolle Kaltluftentstehungsgebiete dar. Diese gilt es zu erhalten und vor zu starker Verdichtung zu schützen. Bestehende Kaltluftleitbahnen mit ihrem bodennahen Luftaustausch müssen vor Überbauung geschützt werden und können, beispielsweise bei Areal-Transformationen gestärkt werden. Daher stellen Areal-Transformationen eine Chance dar, die Durchlüftung im Sinne einer Entdichtung sowie den Kaltluftleitbahnen angepassten Gebäudeausrichtung zu sichern.



Abb. 38. Freigehaltene Kaltluftleitbahn in (Basel, 1)

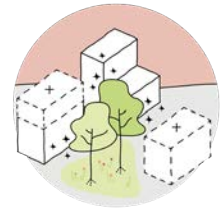
S3 Qualitätsvolle Verdichtung zur Verbesserung des Stadtklimas nutzen

- Verdichtung für klimatische Verbesserung nutzen
- Verdichtung an blau-grüne Massnahmen koppeln

Neue Wohn- und Arbeitsräume sollen in Bern über Innenentwicklung und Nachverdichtung geschaffen werden. Qualitätsvolle Verdichtungen von Siedlungsstrukturen sind stadtklimatisch durch blau-grüne Massnahmen an Gebäuden und im Freiraum auszugleichen, so dass Verdichtung nicht zu einer Verschlechterung der klimatischen Situation führt, sondern sogar eine Chance darstellt.



Abb. 39. Klimaoptimaler Freiraum im Neubauquartier (Oberfeld-Ostermündingen, 2)

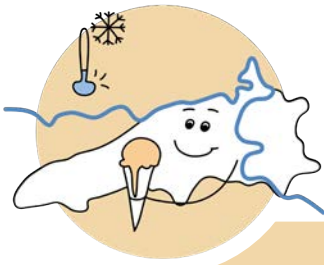


Wirkungsweise



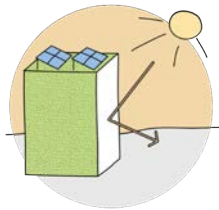
Wirkungsbereich





2.4 Steckbriefe Handlungsfeld Gebäude

BERN SETZT AUF (SICH) KÜHLENDE GEBÄUDE.



B1 Gebäudehüllen durch Vegetation und Materialien klimaoptimiert gestalten

- Fassadenbegrünung (insb. bodengebundene)
- Dachbegrünung mit ausreichender Substratstärke und Phytomasse ggf. in Kombination mit Photovoltaik
- Dach- und Fassadenmaterialien mit geringer Wärmeleit- und Speicherkapazität

Wirkungsweise



Wirkungsbereich



Gebäudehüllen mit Fassaden- und Dachbegrünung verringern die Wärmeaufnahme ins Gebäudeinnere und erhöhen den thermischen Komfort im direkt angrenzenden Aussenbereich. Alternativ können Dach- und Fassadenmaterialien mit geringer Wärmeleit- und Speicherkapazität die Wärmeabgabe ins Innere und an die Aussenluft verringern. Hierzu tragen auch PV-Module bei, welche sich zudem mit Dachbegrünung kombinieren lassen.

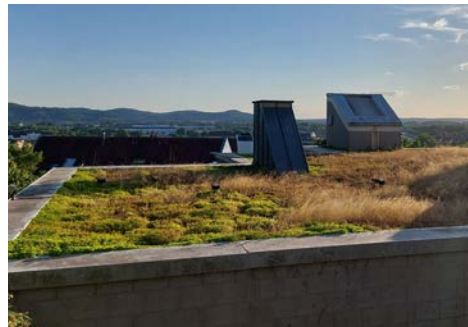
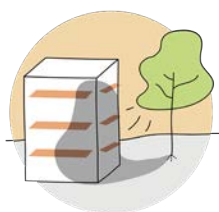


Abb. 40. Begrüntes Dach (Homburg, 1)



Abb. 41. Fassadengrün in der Schwarztorstrasse (Bern, 2)



B2 Gebäude durch Vegetation oder technische Elemente verschatten

- Verschattung durch Bäume
- Verschattung durch technische Elemente

Wirkungsweise



Wirkungsbereich



Der Wärmeeintrag ins Innere von Gebäuden soll durch Verschattung mittels Vegetation (insb. Bäume) oder mit technischen Elementen am Gebäude selbst verringert werden.

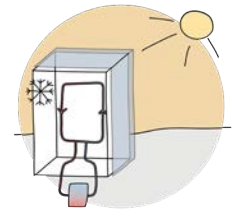


Abb. 42. Gebäudeverschattung durch Vegetation (3)

B3 Innenräume technisch kühl halten

- Energetische Gebäudesanierung insb. Dämmung
- Wenn notwendig, technische Gebäudekühlung (adiabatisch)

Durch die energetische Gebäudesanierung und Dämmung wird der Wärmedurchgang ins Gebäudeinnere reduziert. Wenn trotz Verschattungsmassnahmen und energetischer Sanierung aufgrund der Gebäudenutzung eine technische Gebäudekühlung notwendig ist, ist auf eine effiziente, nachhaltige Technik zu achten (bspw. Erdkältenutzung, adiabate Abluftkühlung), die nicht die Umgebungstemperatur erwärmt.



Wirkungsweise



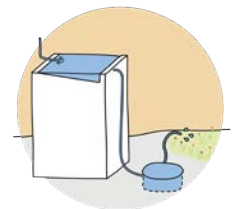
Wirkungsbereich



B4 Regenwasserkaskade an Gebäuden umsetzen

- Regenwasserspeicherung auf Dächern (retentionsoptimierte Gründächer) und Wegen
- Nutzung für Vegetation am Gebäude und für Brauchwasserbedarf

Eine gut umgesetzte Regenwasserkaskade hält Niederschlag durch ein Retentionsdach temporär zurück und speichert überschüssiges Wasser. Dieses Wasser steht dann der Bewässerung von Vegetation oder für den Brauchwasserbedarf im Haus zur Verfügung. Eine ausreichende Wasserversorgung der Vegetation und insb. der Fassadenbegrünung ist entscheidend für die Entfaltung ihrer bioklimatischen Kühlwirkung. Die Zwischenspeicherung und Nutzung oder Versickerung des Wassers entlastet zudem bei Starkregenereignissen die Kanalisation und reduziert den Oberflächenabfluss.



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



Abb. 43. Fassadenrinne leitet überschüssiges Regenwasser aus Retentionsdach zum Auffangbecken (Zürich, Wolkenwerk, 2)



Wirkungsweise



Wirkungsbereich



kleinräumig

grossräumig

B5 Objektschutz bei Starkregen

- Permanente Schutzeinrichtungen wie Mauern, Aufkantungen und Türabdichtungen sowie Notflutwege
- Mobile Schutzeinrichtungen
- Präventive Planung

Der Objektschutz zielt darauf ab, das Eindringen von Wasser in Gebäude mit wichtigen Infrastrukturfunktionen zu verhindern und mögliche Schäden am Gebäude zu minimieren. Vorsorgemassnahmen, wie die Ableitung und Retention von Abflüssen, wirken sich grundsätzlich positiv auf den Objektschutz aus. Durch Vorsorgemassnahmen, wie die Ableitung und Retention von Abflüssen, sowie eine präventive Gebäudeplanung mit starkregensensibler Planung von Tiefgarageneinfahrten, Türeingängen und Grünflächen, können ein Grossteil an Schäden vermieden werden.



Abb. 44. Mobiler Objektschutz (1)

03 | Räumliches Klimaanpassungskonzept

Die Auswirkungen des Klimawandels betreffen die Bevölkerung, die bestehenden Stadtstrukturen, die Infrastrukturen sowie Grün- und Freiräume. Die Vulnerabilitätsanalyse hat aufgezeigt, dass verschiedene Räume und Strukturen innerhalb Berns in unterschiedlichem Masse betroffen sind. Daher ist es erforderlich, diese Bereiche entsprechend differenziert anzugehen, um spezifische räumliche Aussagen darüber zu treffen, an welchen Standorten in der Stadt welche Anpassungen erforderlich sind. Dies geschieht zum einen durch die Zuordnung von Massnahmenpaketen zu sogenannten Stadtstrukturtypen. Zum anderen umfasst die Konzeption des Rahmenplans Stadtklima Bern vier Planwerke, die sogenannten Teilkonzepte, welche räumliche Aussagen machen und Handlungsempfehlungen geben.

- **Stadtstrukturtypen und Massnahmenpakete**
Die für den Rahmenplan Stadtklima Bern entwickelte Systematik der Stadtstrukturtypen der Stadt Bern wird dargelegt. In kurzen Porträts werden die Typen charakterisiert und gegliedert nach den vier Handlungsfeldern wird der Massnahmenfokus beschrieben, auf welchen sich die Umsetzung in dem Stadtstrukturtyp fokussieren sollte.
- **Teilkonzept Hitzeminderung**
Dieses Teilkonzept zielt darauf ab, die Hitzebelastung und Trockenheit in Bern zu reduzieren. Es stellt dar, welche Bereiche des Stadtgebiets aufgrund ihrer Hitzebelastung und ihrer Nutzung prioritär zu behandeln sind und mit welchen Massnahmen die Überhitzung an unterschiedlichen Stellen des Stadtgebiets vermindert bzw. vermieden werden kann.
- **Teilkonzept Kaltluftsystem**
Dieses Teilkonzept zielt auf den Erhalt und Schutz des Kaltluftsystems und somit auf eine Reduktion der Hitzebelastung insbesondere in der Nacht ab. Die Einflussgebiete der unterschiedlichen Windsysteme sind räumlich gegliedert und mit spezifischen Handlungsempfehlungen angereichert.



- **Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem**

Das Entlastungssystem stellt bestehende und potenzielle Entlastungsflächen und -wege in verschiedenen Abstufungen dar, die in gegenseitiger Kombination ein Geflecht aus Entlastungsräumen über das gesamte Stadtgebiet bilden. Ziel ist es, der Bevölkerung an heißen Tagen bestmögliche Schutz- und Entlastungsmöglichkeiten anzubieten.

- **Teilkonzept Starkregenvorsorge**

Bereits das Teilkonzept Hitzeminderung thematisiert den Einsatz von sogenannten Schwammstadt-Massnahmen. Das Teilkonzept Starkregenvorsorge geht hier noch einen Schritt weiter, indem es, räumlich lokalisiert, Empfehlungen zum schadlosen Zurückhalten und Ableiten von Oberflächenabflüssen eines Starkregenereignisses abgibt. Dazu zeigt der Plan unterschiedliche Schwerpunktbereiche auf und gibt spezifische Handlungsempfehlungen.

Die vier Teilkonzepte vereinen sämtliche konzeptionell relevanten Inhalte in vier räumlichen Planwerken. Die jeweiligen Legendenpunkte sind mit entsprechenden Massnahmenpaketen verknüpft, woraus klare räumliche Handlungsempfehlungen abzuleiten sind.

Dieses Kapitel dient der Erläuterung der einzelnen Teilkonzepte. Die Planwerke im A0-Format stehen auf der Website der Stadt Bern als separater Download zur Verfügung.



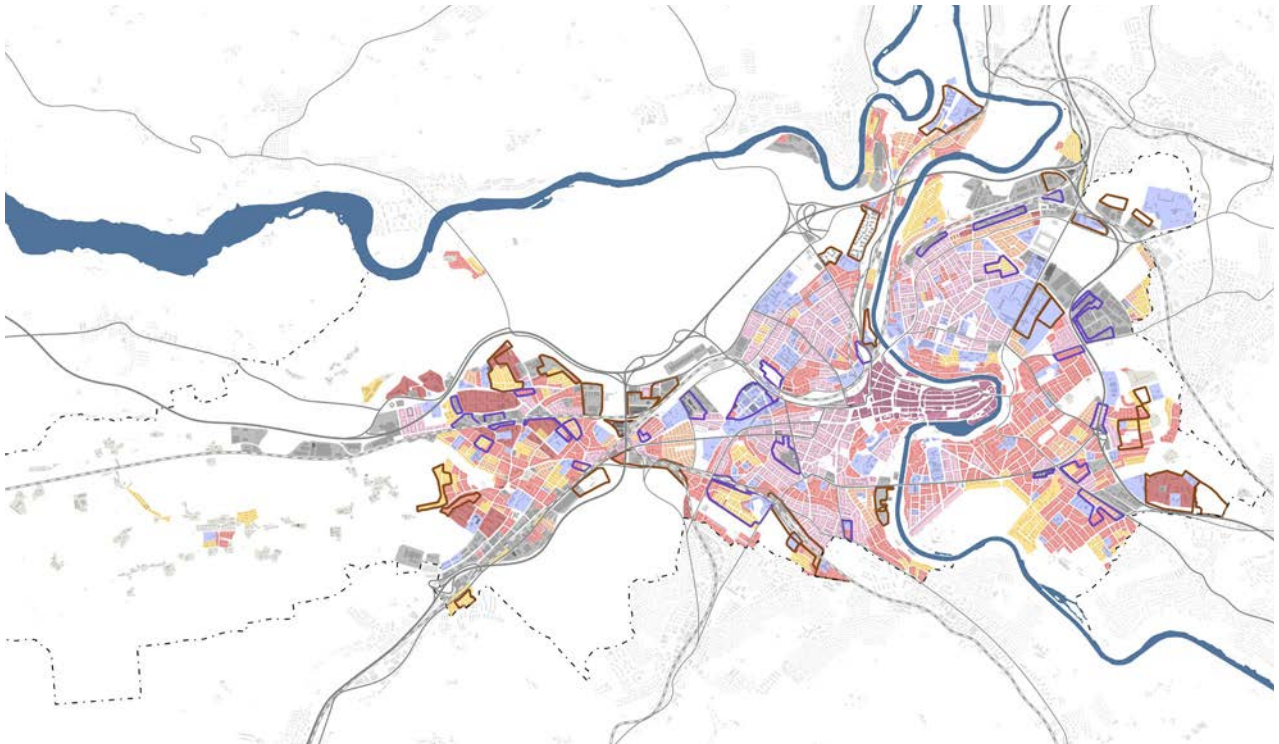


Abb. 45. Stadtstrukturtypen in Bern

Stadtstrukturtypen

- UNESCO Perimeter «Altstadt Bern»
- Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand
- Hochhäuser
- Aufgelockerte Bebauung MFH
- Zeilenbebauung
- Aufgelockerte Bebauung EFH
- Hofstrukturen
- Gewerbegebiet
- Sonderstruktur
- Entwicklung im urbanen Raum
- Entwicklung am Siedlungsrand

Zusätzliche Plangrundlage

- Gemeindegrenze
- Gewässer

Strassen

- Autobahn
- Hauptverkehrsachsen
- Nebenstrassen

3.1 Stadtstrukturtypen und Massnahmenpakete

Für Bern werden spezifische Stadtstrukturtypen (im folgenden auch verkürzt als «SST» bezeichnet) definiert, indem ähnliche Bautypologien zusammengefasst werden. Siedlungsbereiche desselben Strukturtypes weisen oft ein ähnliches Lokalklima auf und sind in ähnlicher Weise geeignet für bestimmte Anpassungsmassnahmen. So können Massnahmen zur Hitzeminderung, Trockenheitsreduktion und Starkregenvorsorge im weiteren Prozess gezielt angewendet werden, so dass konkrete räumliche Aussagen möglich sind. Für Bern wurden insgesamt neun unterschiedliche Stadtstrukturtypen sowie zwei Sondertypen für geplante Entwicklungen definiert.

Die Definition der Stadtstrukturtypen bezieht neben baustrukturellen Kriterien auch die jeweiligen Freiraumeigenschaften mit ein. Zu den baustrukturellen Kriterien zählen insbesondere die bauliche Dichte, die Stellung der Baukörper zueinander sowie auf dem Grundstück, die Grundstücksgrösse, die Gebäudekubatur, die Geschossigkeit und die Nutzung. Die Freiraumeigenschaften der Stadtstrukturtypen unterscheiden sich unter anderem durch den Frei- und Grünraumanteil, den Versiegelungsgrad sowie die private oder öffentliche Zugänglichkeit von Grün- und Freiräumen. Hierbei wird die dominante Ausprägung eines Blocks betrachtet, nicht jedes einzelne Flurstück separat.

Die Zusammenstellung der stadtstrukturtypspezifischen Massnahmenpakete kann der nebenstehenden Massnahmenmatrix (Abb. 46) entnommen werden. Je Strukturtyp ist gelistet wie relevant eine Massnahme ist, um die Ziele der Klimaanpassung zu erreichen. Hierbei wird berücksichtigt, ob eine Massnahme die Situation vor Ort relevant verbessern kann und ob Potenzial zur Umsetzung gesehen wird. Die nachfolgenden Porträts vertiefen die Zuordnung. Je Stadtstrukturtyp zeigt ein Plan die räumliche Ausdehnung des Types in Bern, ein Ausschnitt eines Luftbildes und des Schwarzplanes verdeutlichen die Struktureigenschaften. Die spezifischen Charakteristika des Types und die jeweiligen Handlungsschwerpunkte werden textlich erläutert.

Massnahmenpakete

Eignung der Massnahme im Siedlungstyp

- besonders relevante Massnahme
- relevante Massnahme
- keine oder geringe Relevanz

- 01 | UNESCO Perimeter «Altstadt Bern»
- 02 | Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand
- 03 | Aufgelockerte Bebauung MFH
- 04 | Zeilenbebauung
- 05 | Hochhäuser
- 06 | Aufgelockerte Bebauung EFH
- 07 | Hofstrukturen
- 08 | Gewerbegebiet
- 09 | Sonderstrukturen (bspw. Schulgebäude)
- A | Entwicklung im urbanen Raum
- B | Entwicklung am Siedlungsrand

Massnahmenpaket	01	02	03	04	05	06	07	08	09	A	B
Öffentliche und private Grünräume											
G1 Kaltluftentstehungsgebiete und Luftleitbahnen überregional erhalten und klimatisch optimieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G2 Grünräume erhalten und neu schaffen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G3 Ökologische Vernetzung und Erreichbarkeit von Wald- und Grünflächen verbessern	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G4 Grünräume klimawirksam optimieren	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G5 Klimaresiliente Vegetation verwenden	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G6 Gewässer als Entlastungsraum erlebbar machen und zu Retentionsräumen entwickeln	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G7 Grünräume zu Schwämmen und Starkregenretentionsflächen entwickeln	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
G8 Starkregenabflüsse in der Landschaft verzögern und Rückhalt erhöhen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilitätsräume und öffentliche Plätze											
M1 Flächensparende Mobilitätsinfrastruktur mit geringer Versiegelung und hohem Grünanteil sicherstellen	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
M2 Befestigte Oberflächen klimaausgeglichener gestalten	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
M3 Verschattung von Mobilitätsräumen erhöhen	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
M4 Anlage von erleb- und nutzbaren bewegten Wasserelementen auf versiegelten Aufenthaltsbereichen	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
M5 Mobilitätsräume zu Schwämmen entwickeln	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
M6 Starkregenabflüsse drosseln und schadfrei (ab-)leiten	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Siedlungsstruktur											
S1 Sich kühlende, hitze- und starkregenoptimierte Siedlungsstrukturen entwickeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
S2 Durchgrünen Siedlungssaum vor Verdichtung sowie bestehende Luftleitbahnen schützen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
S3 Qualitätsvolle Verdichtung zur Verbesserung des Stadtklimas nutzen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Gebäude											
B1 Gebäudehüllen durch Vegetation und Materialien klimaausgeglichener gestalten	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
B2 Gebäude durch Vegetation oder technische Elemente verschatten	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
B3 Innenräume technisch kühl halten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B4 Regenwasserkaskade an Gebäuden umsetzen	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
B5 Objektschutz bei Starkregen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 46. Übersicht Zuordnung der Massnahmenpakete zu Stadtstrukturtypen



Abb. 47. Detailansicht SST UNESCO Perimeter „Altstadt Bern“ (hier: Ausschnitt der historischen Altstadt)



Abb. 48. Luftbild der Detailansicht

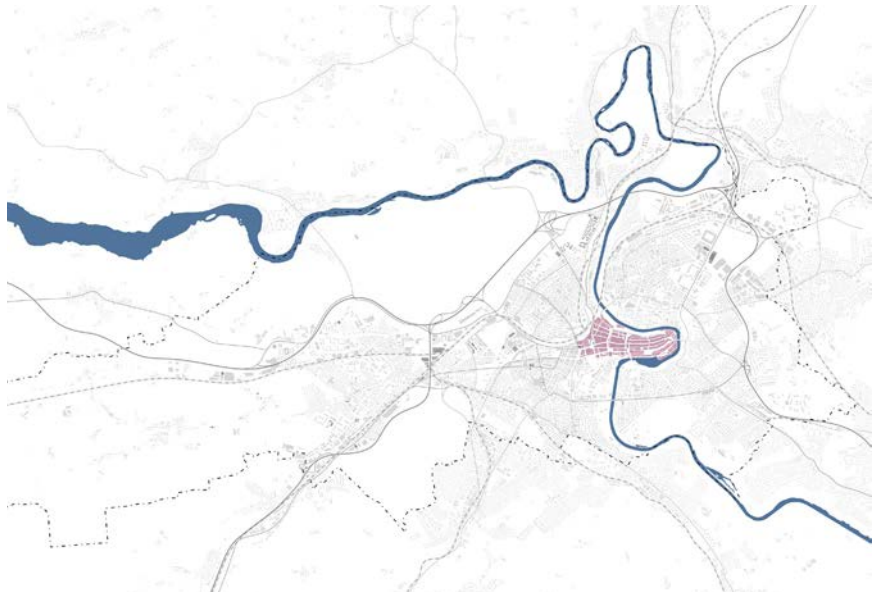


Abb. 49. Stadtstrukturtyp UNESCO Perimeter „Altstadt Bern“ in Bern

01 | UNESCO Perimeter «Altstadt Bern»

Der Perimeter des UNESCO-Weltkulturerbes der Altstadt (im Folgenden UNESCO Perimeter «Altstadt Bern») umfasst die historische Kernstadt und zeichnet sich durch eine dicht gewachsene, strassenraumpregende und kleinparzellierte Struktur aus. Charakteristisch dafür sind kompakt aneinandergereihte Häuserzeilen mit privaten Hinterhöfen. Die Erdgeschosszonen werden vorwiegend von Kleinhandel- und Gastronomiebetrieben genutzt. Die Bebauung wird von einem engmaschigen Strassen- und Wegenetz mit grosszügigen öffentlichen Plätzen durchzogen. Sowohl die öffentlichen Räume, als auch die Innenhöfe weisen einen sehr hohen Versiegelungsgrad auf, der einem sehr geringen Grünanteil gegenübersteht.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Erhalten und sichern und nach Möglichkeit ausweiten



Fokus: Verschatten und entsiegeln; schadfrei ableiten

Fokus: Ausgleich schaffen



Fokus: Behutsam entwickeln

Öffentliche und private Grünräume

Öffentliche Grünräume sind in diesem Bereich hoch frequentiert und aufgrund der hohen Hitzebelastung im Perimeter dringend zu bewahren. Privater Grünraum ist knapp und sollte durch Entsiegelung und Begrünung der Innenhöfe ausgeweitet werden.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

In der stark versiegelten Altstadt sollte, in Abhängigkeit zur Vereinbarkeit mit dem Weltkulturerbe-Status, dort wo möglich, punktuell entsiegelt werden (Chaussierung). Starkregenabflüsse sollten über Notwasserwege schadfrei in die Aare abgeleitet werden. Auf Plätzen sollten nach Möglichkeit durchlässige Belags-Materialien verwendet sowie Verschattung, möglichst durch Bäume (bspw. Waisenhausplatz, Bärenplatz, Kornhausplatz, Bollwerk), realisiert werden.

Siedlungsstruktur

Durch die dichte und nahezu gesetzte Bebauung bietet dieser Stadtstrukturtyp im Hinblick auf die Siedlungsstruktur nicht viel Spielraum. Der dichte Gebäudebestand mit den beidseitig der längsseitigen Haupt-Wegeverbindungen fast durchgängigen Laubengängen bietet wirksamen Schutz für Fussgänger:innen vor Hitze. Dies stellt quasi ein «Alleinstellungsmerkmal» für Bern und somit einen Vorteil dar. Dennoch kann durch die zuvor aufgezeigten Massnahmen im Zuge etwaiger Innenentwicklungsvorhaben das Klima in der Altstadt auch in den übrigen stark versiegelten, ungeschützten Bereichen verbessert werden.

Gebäude

Hier ist der Denkmalschutz sehr bedeutend und birgt viele Vorgaben zur Baustruktur. Zudem erwärmen sich die Innenräume durch die grossen steinernen Baumassen verhältnismässig langsam. Es muss eine Balance zwischen Denkmalschutz und wohnbarer Innenstadt geschaffen werden, bspw. durch Dach- bzw. Terrassenbegrünungen auf niedrigeren Anbauten in Innenhöfen.

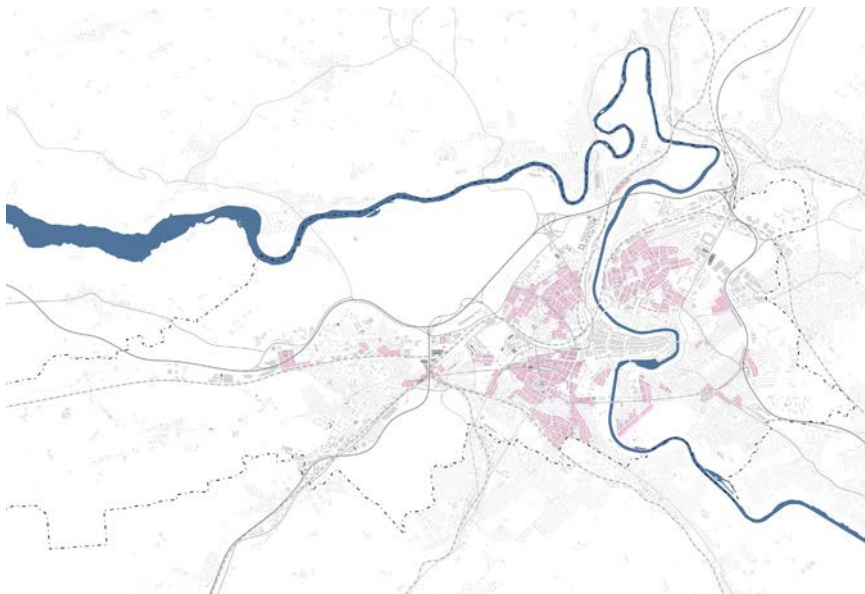


Abb. 50. Stadtstrukturtyp Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand in Bern



Abb. 51. Detailsicht SST MFH/Blockrand (hier: Ausschnitt des Quartiers Länggasse)



Abb. 52. Luftbild der Detailsicht

02 | Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand

Kennzeichnend für diesen Stadtstrukturtypen ist die strassenbegleitende und -prägende Gebäudestellung. Dabei handelt es sich um mehrgeschossige Gebäude, die teilweise einen geschlossenen Blockrand formen. In den Gebäuden findet meistens eine Nutzungsmischung aus Wohnen und Einzelhandel statt. Die heterogenen und grosszügigen Innenhöfe weisen im Vergleich zum UNESCO Perimeter «Altstadt Bern» lediglich teilweise eine Bebauung auf und sind oftmals durchgrünt. Dementsprechend ist hier auch der Versiegelungsgrad geringer.

Öffentliche und private Grünräume

Das Freiraumbild prägen hauptsächlich die privaten Grünräume in Innenhöfen. Diese gilt es zu erhalten, klimatisch und wassersensibel zu optimieren (insbesondere durch die Pflanzung und den Erhalt von Bäumen) und wenn möglich durch Entkernung zu erweitern. Damit soll vor allem der starken nächtlichen Hitzebelastung begegnet werden. Zudem ist die kleinteilige Schaffung öffentlicher Grünräume erstrebenswert.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Strassenräume und Plätze sind oft die einzigen öffentlichen Freiräume und am Tag stark hitzebelastet. Durch einen Fokus auf flächensparende Mobilitätsinfrastruktur kann Potenzialraum für Entsiegelungs- und Begrünungsmassnahmen geschaffen und gleichzeitig ein schadfreier Umgang mit Starkregenabflüssen erzielt werden.

Siedlungsstruktur

Durch die dichte und nahezu gesetzte Bebauung bietet auch dieser Stadtstrukturtyp, so wie im Fall des UNESCO Perimeter «Altstadt Bern», im Hinblick auf die Siedlungsstruktur nicht viel Spielraum. Bei weiteren Nachverdichtungen, zum Beispiel im Blockinnenbereich, sollen stadtklimatische Kompensationsmassnahmen getroffen werden. Dabei sind neue Bauten im Blockinnenbereich konsequent mit begrünten Dächern auszustatten. Sofern auf den Dächern von neuen Bauten Photovoltaik- oder vergleichbare Anlagen zur Ausführung kommen sollen, sind diese weitestmöglich mit der Dachbegrünung zu kombinieren.

Gebäude

Aufgrund der dichten Bauweise und des geringen Anteils an Grünraum liegt eine grosse Chance in der Optimierung der Gebäudehüllen durch Vegetation. Hier gilt es, die Gebäude mit hohem Bewusstsein stadtklimatisch aufzuwerten, ohne das Erscheinungsbild der zahlreichen denkmalgeschützten Gebäude zu beeinträchtigen.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Private Grünräume erhalten und optimieren



Fokus: MIV reduzieren zugunsten von Entsiegelung und Verschattung



Fokus: Ausgleich schaffen



Fokus: Gebäudehüllen behutsam entwickeln



Abb. 53. Detailansicht SST Aufgelockerte Bebauung / MFH (hier: Ausschnitt des Quartiers Brunnadern)



Abb. 54. Luftbild der Detailansicht

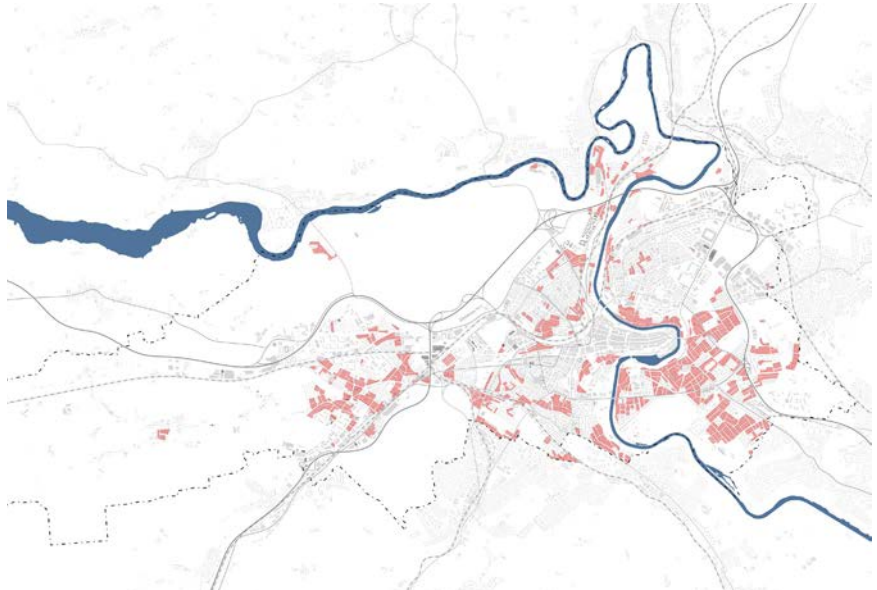


Abb. 55. Stadtstrukturtyp Aufgelockerte Bebauung / MFH in Bern

03 | Aufgelockerte Bebauung MFH

Eine geringere bauliche Dichte sowie mehrgeschossige Einzelgebäude zeichnen diesen Stadtstrukturtyp aus. Charakteristisch sind daher auch weitläufigere Freiräume zwischen den einzelnen Baukörpern. Zum Teil finden sich auch aneinandergereihte, mehrgeschossige Gebäude, die jedoch keinen geschlossenen Blockrand formen. Eher selten lässt sich hingegen eine strassenbegleitende Anordnung der Gebäude erkennen. Sowohl die überwiegend privaten Grundstücke als auch der öffentliche Raum weisen einen hohen Grünanteil auf.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Private Grünräume erhalten, nach Möglichkeit ausweiten und grundsätzlich aufwerten



Fokus: Entsiegeln und verschatten



Fokus: Kaltluftsystem schützen und Ausgleich sichern



Fokus: Verschatten und Regenwasser managen

Wassersensible Optimierung beschreibt die Entwicklung von Grün- und Mobilitätsräumen dahingehend, dass (Regen-)Wasser in der Planung mitgedacht wird, sodass Rückhalt, Versickerung und Verdunstung gestärkt werden und somit den natürlichen Wasserhaushalt unterstützen.

Öffentliche und private Grünräume

Der Typus ist geprägt durch vielseitige kleine private Grünräume zwischen den einzelnen Strukturen, welche eine starke Hitzebelastung meist verhindern. Diese gilt es zu erhalten und insbesondere **wassersensibel** zu optimieren, indem Schwammstadt-Massnahmen realisiert werden. Denn die Stärkung des natürlichen Wasserhaushalts durch Versickerung und Verdunstung von Niederschlägen hat gesteigerte Kühlungseffekte für die Umgebung zur Folge.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Durch eine meist geringere übergeordnete Bedeutung für den Verkehr können Potenzialräume für Entsiegelungs-, Starkregen- und Begrünungsmassnahmen geschaffen und besonders die Fuss- und Velowege verschattet werden. Vor allem Quartiersplätze können, je nach Örtlichkeit, partiell oder ggf. auch ganz, entsiegelt und klimaoptimiert gestaltet werden.

Siedlungsstruktur

Die Bebauungsdichte bietet nur geringfügig Potenzial für kleinere Nachverdichtungen. Hierbei sind Bereiche angrenzend an Kaltluftbahnen oder kaltluftproduzierende Grünflächen zu vermeiden. Verdichtung in stadtklimatisch verträglichen Bereichen ist beispielsweise durch Entsiegelung und Baumpflanzungen auszugleichen.

Gebäude

Die freistehende Gebäudestruktur ermöglicht eine effiziente Verschattung der Gebäude durch Vegetation sowie eine verstärkte Umsetzung der Regenwasserkaskade am Gebäude.

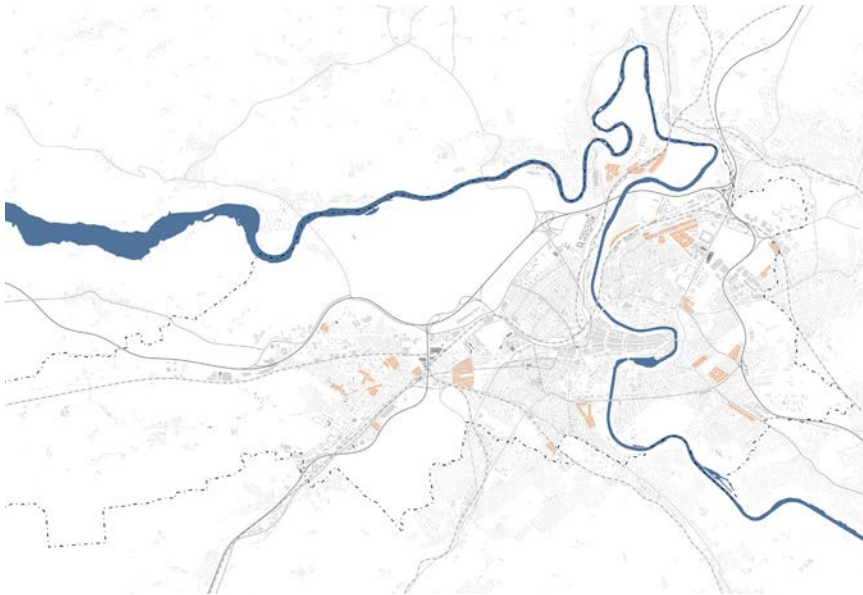


Abb. 56. Stadtstrukturtyp Zeilenbebauung in Bern



Abb. 57. Detailsicht SST Zeilenbebauung (hier: Ausschnitt des Quartiers Holligen)



Abb. 58. Luftbild der Detailsicht

04 | Zeilenbebauung

Das Hauptmerkmal der Zeilenbebauung sind zusammenhängende, meist parallel zueinander gestellte, mehrgeschossige Gebäudetypen. Durch sich wiederholende Gebäudestrukturen entsteht eine homogene Wirkung der Wohngebiete. Diese weisen oftmals durchgrünte gemeinschaftliche Freiräume mit einem insgesamt geringen Versiegelungsgrad auf. Die Erschliessung der Wohngebiete erfolgt hauptsächlich fussläufig. Ergänzend dazu finden sich kleinere Parkierungsflächen.

Öffentliche und private Grünräume

Durch eine klimawirksame und wassersensible Optimierung der bestehenden, grosszügigen sowie gebäudebezogenen Grünräume, ergibt sich ein grosses Potenzial für klimaangepasste Freiräume.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Durch eine meist geringere übergeordnete Bedeutung für den Verkehr können auch hier, so wie beim SST 03, Potenzialraum für Entsiegelungs-, Starkregen- und Begrünungsmassnahmen geschaffen und besonders die Fuss- und Velowege verschattet werden. Haltestellen und Aufenthaltsbereiche sind mit Verschattungselementen auszustatten.

Siedlungsstruktur

Für Nachverdichtungen sind Bereiche angrenzend an Kaltluftleitbahnen oder kaltluftproduzierenden Grünflächen zu vermeiden. Verdichtung in stadtklimatisch verträglichen Bereichen ist gut durch eine Optimierung des Freiraums und der Gebäudehüllen auszugleichen.

Gebäude

Durch Baualter und -struktur ist bei diesen Gebäuden eine zeitnahe grössere Sanierung oder Umstrukturierung zu erwarten. Instandhaltungen und Nachverdichtungsmassnahmen sollen dabei genutzt werden, um gebündelt eine klimaoptimierte Gestaltung der Gebäudehülle, Verschattung durch technische Elemente, Dämmung und gebäudeinterne Regenwasserbewirtschaftung zu integrieren. Eigentumsverhältnisse und Gebäudekubaturen ermöglichen eine effiziente Umsetzung.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Klimawirksam und wassersensibel optimieren



Fokus: Entsiegeln und verschatten



Fokus: Kaltluftsystem schützen und Ausgleich sichern



Fokus: Klimatische Optimierung der Gebäudehüllen vorantreiben

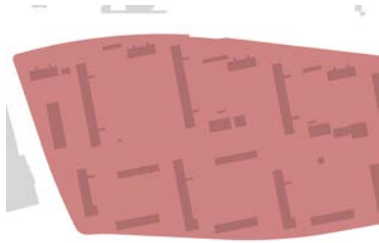


Abb. 59. Detailansicht SST Hochhäuser (hier: Ausschnitt des Quartiers Bümpliz-Bethlehem)



Abb. 60. Luftbild der Detailansicht

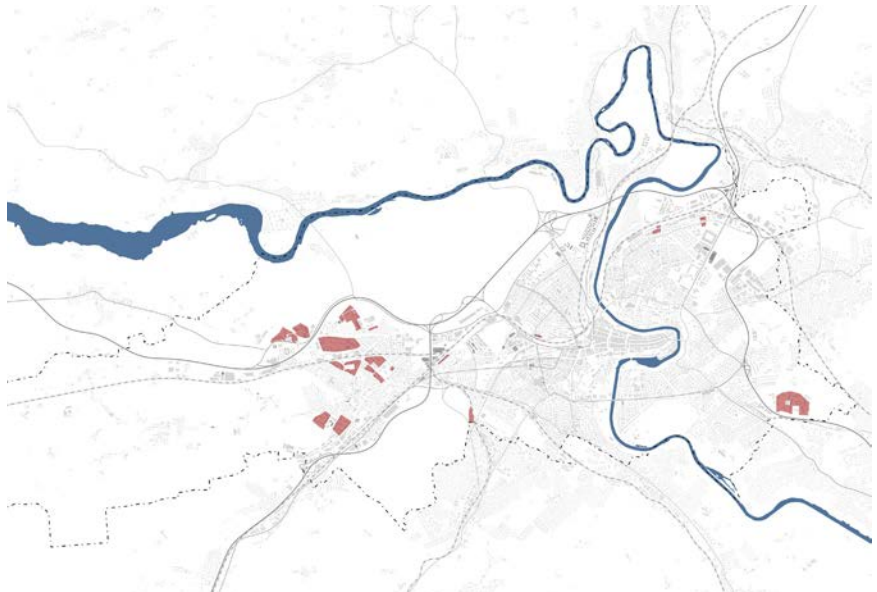


Abb. 61. Stadtstrukturtyp Hochhäuser in Bern

05 | Hochhäuser

Dieser Stadtstrukturtyp kennzeichnet sich durch eine überdurchschnittliche Höhe sowie eine hohe Geschosszahl der Gebäude aus und dies i.d.R. auf einer kleinen Grundfläche. Die Gebäude befinden sich auf grosszügigen Parzellen, die nur zu einem geringen Teil überbaut sind. Dazwischen liegt viel, oft gemeinschaftlicher, Freiraum mit einem hohen Grünanteil und zum Teil öffentlich zugänglichen Sportangeboten. Mitunter finden sich auch mehrere, miteinander verkettete Hochhäuser. Zwischen den grossen Strukturen befinden sich kleinere Bauwerke mit häufig gemeinschaftlichen Nutzungen und Dienstleistungen.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Klimawirksam und wassersensibel optimieren

Öffentliche und private Grünräume

Durch eine klimawirksame und wassersensible Optimierung der bestehenden grosszügigen gebäudebezogenen Grünräume besteht ein grosses Potenzial für klimaangepasste Freiräume. Dabei gilt es besonders, eine nächtliche Kühlung der Gebiete zu fokussieren. Kleinere Bereiche oder die Ränder können hierbei als Rückzugsort für die, häufig von Hitze-Hotspots geprägte, Tagsituation gestaltet werden.

Multicodierung beschreibt die Fähigkeit eines (Frei- oder Mobilitäts-)Raumes, mehrere Funktionen gleichzeitig oder nacheinander zu erfüllen. So kann z.B. ein Freiraum zum Aufenthalt und spielen genutzt werden, während er gleichzeitig Funktionen wie Kühlung oder Starkregenvorsorge übernimmt.



Fokus: Verschatten und wassersensibel gestalten

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Die Verschattung der meist für den Fuss- und Veloverkehr reservierten Wege innerhalb der Gebiete soll stark erhöht werden. Das vorhandene Raumangebot bietet Potenzial zur Schaffung **multicodierter** und wassersensibler Mobilitäts- und öffentlicher Räume.



Fokus: Strukturen in den Zwischenräumen klimaoptimiert gestalten

Siedlungsstruktur

Bei Nachverdichtungen oder Umstrukturierungen der meist niedriggeschossigen Bauwerke zwischen den Hochhäusern gilt es, auf kühlende, klimaoptimierte Bau- und Freiraumstrukturen hinzuwirken, die mikroklimatisch vielfältige Freiräume entstehen lassen.



Fokus: Aufnahme der Wärme ins Gebäudeinnere verringern

Gebäude

Auf den niedriggeschossigen Zwischengebäuden bietet es sich an, den Kühleffekt von Dachbegrünungen, ggf. in Kombination mit Photovoltaikanlagen oder vergleichbaren technischen Aufbauten, zu nutzen. Bei Hochhäusern kann die Aufnahme der Wärme durch Dämmung, Verschattung durch technische Elemente und durch Fassadenbegrünung gemindert werden.

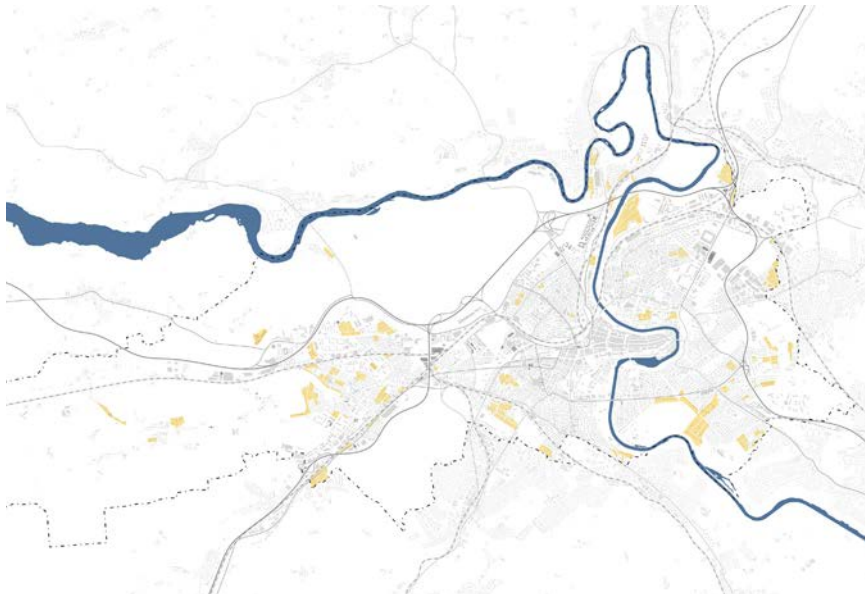


Abb. 62. Stadtstrukturtyp Aufgelockerte Bebauung EFH in Bern



Abb. 63. Detailsicht des SST Aufgelockerte Bebauung EFH (hier: Ausschnitt des Quartiers Brunnadern)



Abb. 64. Luftbild der Detailsicht

06 | Aufgelockerte Bebauung EFH

Charakteristisch für eine aufgelockerte Einfamilienhausbebauung ist eine geringe bis mittlere bauliche Dichte bei gleichzeitig geringer Gebäudehöhe. Hauptsächlich zeigen sich freistehende, zum Teil auch verkettete Gebäudestrukturen. Gemeinsam haben diese, dass jedes Gebäude auf einer eigenen Parzelle steht und einen hohen, oftmals begrünten, privaten Freiraumanteil aufweist. Dieser Stadtstrukturtyp lässt sich im gesamten Stadtgebiet, ausgenommen der Altstadt, finden. Dennoch befindet sich ein Grossteil dieses Bebauungstyps am Siedlungsrand.

Öffentliche und private Grünräume

Der Typus ist geprägt durch vielseitige, kleine, in der Regel private Grünräume, welche eine gute Basis gegen Hitzebelastung bilden. Diese gilt es zu erhalten, nach Möglichkeit auszuweiten und insbesondere wassersensibel zu optimieren.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Durch eine meist geringere übergeordnete Bedeutung für den Verkehr können Potenzialräume für Entsiegelungs-, Starkregen- und Begrünungsmassnahmen geschaffen und der Strassenraum zu Schwämmen entwickelt werden.

Siedlungsstruktur

Für Nachverdichtungen sind Bereiche, die an Kaltluftleitbahnen oder kaltluftproduzierende Grünflächen angrenzen, zu vermeiden. Verdichtung in stadtklimatisch verträglichen Bereichen ist zum Beispiel durch Entsiegelung und Baumpflanzungen auszugleichen.

Gebäude

Die gute Versorgung mit privatem Grünraum ermöglicht eine effiziente Regenwasserkaskade auf dem Grundstück, um den Kühleffekt der Vegetation (Freiraum und Fassade) zu sichern.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Erhalten und wassersensibel optimieren



Fokus: Für Schwammstadt-Prinzip entsiegeln



Fokus: Kaltluftsystem schützen und Ausgleich sichern



Fokus: Gebäudeinterne Regenwasserbewirtschaftung integrieren



Abb. 65. Detailansicht des SST Hofstrukturen (hier: Ausschnitt des Ortsteils Bümpliz-Oberbottingen)



Abb. 66. Luftbild der Detailansicht

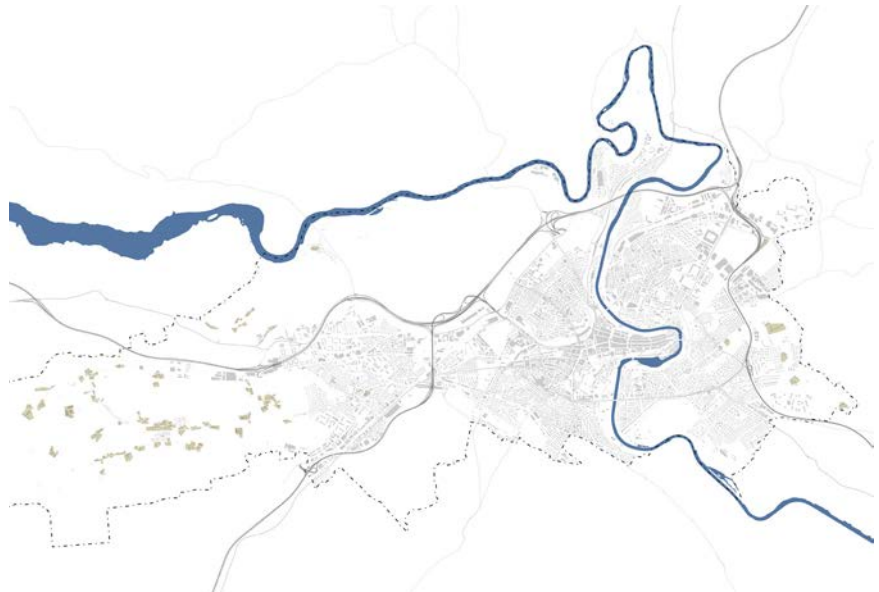


Abb. 67. Stadtstrukturtyp Hofstrukturen in Bern

07 | Hofstrukturen

Hofstrukturen liegen im Gegensatz zu den anderen Stadtstrukturtypen ausserhalb des zusammenhängenden Siedlungsgebietes. In der Regel finden sich dort landwirtschaftlich geprägte Strukturen, die aus kleinen Höfen oder einer Ansammlung kleinerer Gebäude mit einer gewachsenen Anordnung bestehen.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Hofbereiche verschatten und nachhaltiges Regenwassermanagement implementieren



Fokus: Entsiegeln und wassersensibel gestalten



Fokus: Kompensation schaffen



Fokus: Verschatten und Regenwasser nutzen

Öffentliche und private Grünräume

Die Strukturen sind von landwirtschaftlichen Flächen umgeben, welche sich am Tag stark aufheizen. Daher ist eine klimawirksame Optimierung mit einem hohen Anteil an Verschattungselementen in den Hofbereichen zu empfehlen. Zudem ist ein sensibler Umgang mit Wasser und ein nachhaltiges Regenwassermanagement zu fördern.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Auf einen geringen Versiegelungsgrad und eine wassersensible Gestaltung der Mobilitätsräume ist zu achten. Zwischen den aufgeheizten landwirtschaftlichen Flächen dienen Alleeen oder Baumreihen als Schutz vor Hitze auf den Verbindungswegen.

Siedlungsstruktur

Auswirkungen durch Nachverdichtungen sollen stadtklimatisch kompensiert werden, insbesondere durch Bäume, welche als Verschattungselemente zum Einsatz kommen.

Gebäude

Die freistehende Struktur der Gebäude bietet Potenzial, um diese mit Vegetation oder technischen Elementen zu verschatten sowie eine Regenwasserkaskade auf dem Grundstück zu integrieren.

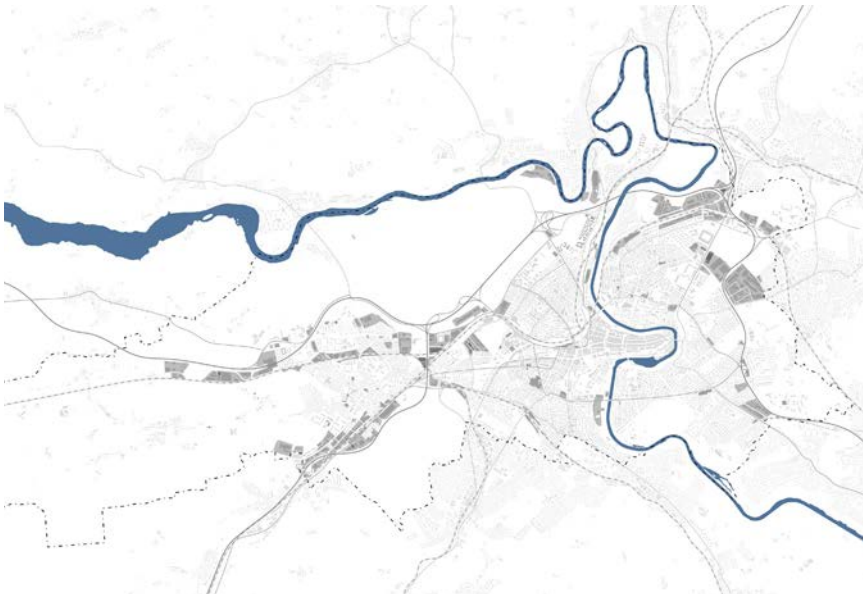


Abb. 68. Stadtstrukturtyp Gewerbegebiet in Bern



Abb. 69. Detailsicht des SST Gewerbegebiet (hier: Ausschnitt des Quartiers Breitfeld)



Abb. 70. Luftbild der Detailsicht

08 | Gewerbegebiet

Gewerbe- und Industriebauten weisen in der Regel unterschiedliche Grössen und Formen auf. Zudem finden sich nutzungsbedingt meist stark versiegelte Aussenräume, kaum Durchgrünung und viele Parkierungsflächen. Besonders charakteristisch ist jedoch ihre Lage: Gewerbegebiete befinden sich oftmals am Siedlungsrand oder an verkehrlich gut angeschlossenen Bereichen in der Stadt.

Öffentliche und private Grünräume

Für eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität am Tag sind vor allem kleinteilige, grüne Entlastungsräume (Pocketparks) zu entwickeln und bestehende Grünstrukturen resilient zu gestalten.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Der hohe Versiegelungsgrad auf Parkierungs-, Rangier- und Lagerflächen ist zwingend zu reduzieren. Insbesondere Parkierungsflächen sind grossflächig durch Vegetation zu beschatten. Somit können Potenzialräume für Schwammstadt- und Starkregenmassnahmen entwickelt werden.

Siedlungsstruktur

Die Verdichtung mit flächiger Versiegelung soll verhindert werden, stattdessen ist die Stapelung von Nutzungen anzustreben. Nachverdichtungen sind durch Entsiegelung und die Entwicklung von Grünraum stadtklimatisch auszugleichen.

Gebäude

Betriebsgebäude sowie Parkhäuser bieten grosses Potenzial für Fassadenbegrünung und Dachbegrünungen, letzteres auch in Kombination mit Photovoltaik- oder vergleichbaren Anlagen. Zudem ist auf die Verwendung klimaoptimierter Materialien zu achten, um das Aufheizen der Fassade zu verhindern und den Wärmeeintrag ins Gebäudeinnere zu verringern. Grosse Dachflächen ermöglichen die Umsetzung der Regenwasserkaskade auf dem Grundstück.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Kleinteilige Entlastungsräume entwickeln



Fokus: Entsiegeln und verschatten



Fokus: Stapeln statt versiegeln



Fokus: Gebäudehülle begrünen und Regenwasser effizient nutzen



Abb. 71. Detailansicht SST Sonderstrukturen (hier: Ausschnitt des Quartiers Neufeld mit Sonderstrukturen Lindenhospital, Tierklinikum, Gymnasium)



Abb. 72. Luftbild der Detailansicht

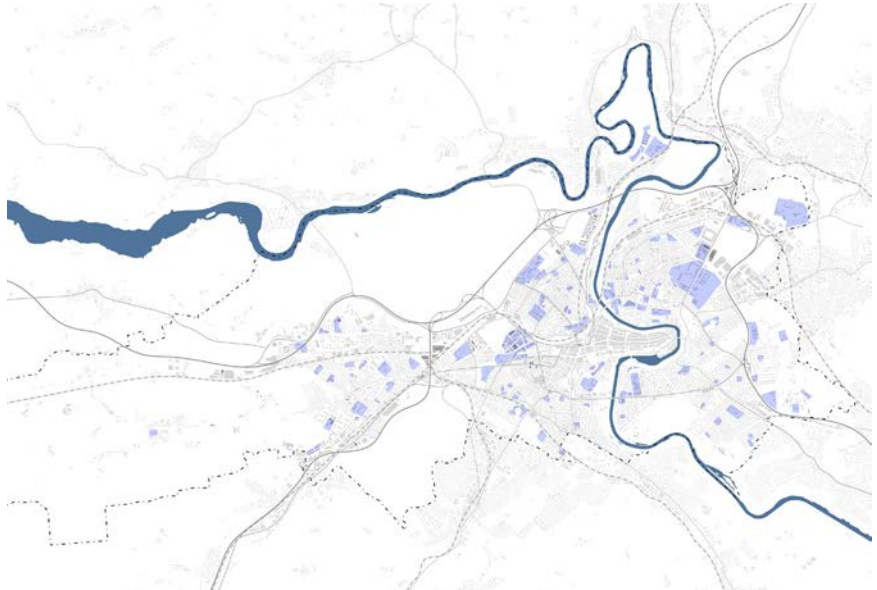


Abb. 73. Stadtstrukturtyp Sonderstrukturen in Bern

09 | Sonderstrukturen (bspw. Schulgebäude)

Für Sonderstrukturen ist besonders ihre Nutzung kennzeichnend, weshalb die Gebäudetypologien variieren können. Zu den Sonderstrukturen zählen Gebäude für Bildungszwecke, zur Gesundheits- und Pflegeversorgung oder Einrichtungen verschiedener Institutionen. Die Baukörper sind dennoch überwiegend grosse, mehrgeschossige Kubaturen und Solitäre. In der Regel weisen die Gebäude grosszügige und hochwertige Freiräume und infolge ihrer öffentlichen Funktion einen erhöhten Publikumsverkehr auf. Häufig bilden sie wichtige Treffpunkte in den Quartieren.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Hitzebelastete Tagsituation optimieren



Fokus: Klimawirksame, multicoorierte Gestaltung fördern



Fokus: Klimaoptimierte Strukturen und Ausgleich schaffen



Fokus: Gebäudehüllen optimieren, notfalls technisch kühlen

Öffentliche und private Grünräume

Aufgrund der starken Frequentierung der meist grosszügigen Freiräume ist eine klimawirksame Optimierung der Flächen als Entlastungsräume zu fokussieren. Ein hoher Anteil an Verschattung durch Vegetation, resiliente Vegetation und eine wassersensible Gestaltung ist zu entwickeln.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Die klimawirksame und wassersensible Optimierung der Plätze und Mobilitätsräume hat aufgrund der hohen Nutzungsdichte hohe Priorität. Die Verschattung soll möglichst durch Vegetation erfolgen, und eine klimaoptimierte Gestaltung versiegelter Oberflächen ist zu priorisieren. Die Versiegelung ist auf das funktional und betrieblich Notwendige zu limitieren.

Siedlungsstruktur

Umstrukturierungen sollen zur Entwicklung mikroklimatisch vielfältiger Freiräume genutzt werden, der Versiegelungsgrad durch Baukörper ist dabei gering zu halten. Verdichtungen sind zudem zwingend stadtklimatisch zu kompensieren, um einer Verschlechterung der bereits belasteten Situation entgegenzuwirken.

Gebäude

Insbesondere bei vulnerablen Nutzenden kann, zusätzlich zu Massnahmen wie energetischer Sanierung, Optimierung der Gebäudehüllen durch Vegetation und Verschattung der Gebäude, eine technische Kühlung der Innenräume notwendig sein. Hierbei ist auf effiziente und nachhaltige Technik zu achten. Die Gebäudegrössen tragen zu einer effektiven Nutzung von Regenwasser im und am Gebäude bei. In Starkregen-Gefährdungsbereichen ist zudem auf ausreichenden Objektschutz am Gebäude zu achten.

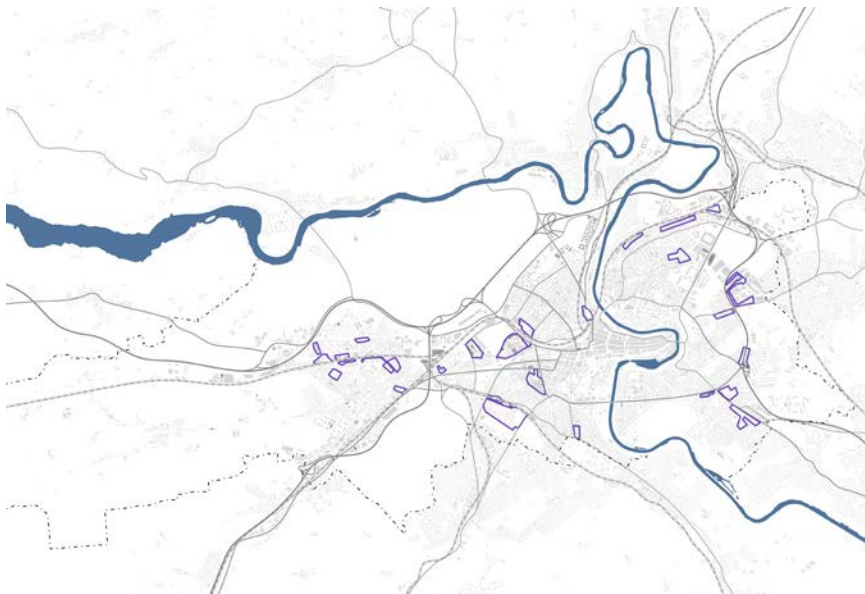


Abb. 74. Stadtstrukturtyp Entwicklung im urbanen Raum in Bern



Abb. 75. Detailsicht des SST Entwicklung im urbanen Raum (hier: Ausschnitt des Quartiers Stöckacker in Bümpliz)

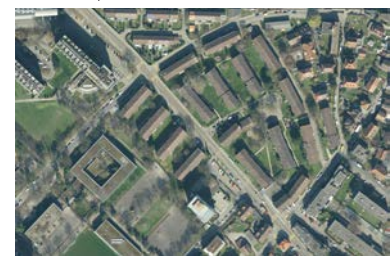


Abb. 76. Luftbild der Detailsicht

A | Entwicklung im urbanen Raum

Dieser Stadtstrukturtyp umfasst Gebiete in innerstädtischen, urbanen Räumen, die gemäss dem Stadtentwicklungskonzept 2016 Potenzial zur Entwicklung von Wohn- und Arbeitsraum aufweisen. Die Baustruktur ist sehr heterogen, unterscheidet sich je nach Gebiet und vorhandener Nutzung und weist häufig ein hohe bauliche Dichte auf. Für diesen SST gilt in der Regel, dass eine geringe Flächeninanspruchnahme bei gleichzeitig hoher Geschossflächenzahl anzustreben ist.

Öffentliche und private Grünräume

Im verdichteten Innenbereich sind Grünräume für das Mikroklima essenziell. Daher gilt es auch im dichten Siedlungsraum, Grünräume und Freiflächen wie Plätze zu erhalten und zu entwickeln und/oder dabei, je nach lokaler Situation, das gesamte Repertoire der Anpassung an den Klimawandel auszunutzen. Wertvolle Bestandsbäume sind zwingend zu erhalten. Im Allgemeinen sind bei Nachverdichtungen auf bisher unbebauten Freiflächen und in Baulücken klimabezogene Massnahmen deutlich leichter zu integrieren, als im Bestand.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Ebenso wie bei den Grünräumen, ist auch hier eine vielfältige Entwicklung anzustreben. Es sind insbesondere auf einen geringen Versiegelungsgrad in der bereits dichten Stadt zu achten und Schwammstadt- und Starkregenmassnahmen zu integrieren. Durch die vorhandene bauliche Dichte ist die multicodierte Entwicklung von öffentlichen Plätzen und Mobilitätsräumen unerlässlich.

Siedlungsstruktur

Bereits stark hitzebelastete Bereiche und für den Kaltluftstrom bedeutende Räume sind sehr klimasensibel zu entwickeln. Somit ist auf klimaoptimierte Baustrukturen zu achten, und Nachverdichtungen sind stadtklimatisch am Ort selbst auszugleichen, beispielsweise durch Entsiegelung oder Baumpflanzungen.

Gebäude

Die Gebäudehülle soll bei Neubau und Aufstockung bestmöglich klimaoptimiert gestaltet werden, dabei sind Fassaden- und Dachbegrünung vorzuziehen. Eine Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück ist vor allem bei Neubauten unbedingt zu integrieren.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Gesamtes Massnahmenrepertoire ausschöpfen



Fokus: Platzsparend und multicodiert entwickeln



Fokus: Klimatisch geeignete Bereiche für Nachverdichtung nutzen und Ausgleich sichern



Fokus: Klimaoptimierte Gebäudehülle und sensiblen Umgang mit Wasser unterstützen



Abb. 77. Detailansicht des SST Entwicklung am Siedlungsrand (hier: Ausschnitt des Quartiers Holligen)



Abb. 78. Luftbild der Detailansicht



Abb. 79. Stadtstrukturtyp Entwicklung am Siedlungsrand in Bern

B | Entwicklung am Siedlungsrand

Dieser Stadtstrukturtyp umfasst Bereiche, die am Siedlungsrand der Stadt liegen und Potenzial zur Nachverdichtung oder Siedlungserweiterung aufweisen. Dort, wo überbaut, ist die Baustruktur heterogen und unterscheidet sich in Geschossigkeit, Höhe und Bautypologie. Je nach Gebiet werden eine Transformation mit Nutzungsänderung, eine Nachverdichtung von Wohn- und Arbeitsraum mittels Aufstockung bzw. Erweiterungsbauten oder eine Neuentwicklung auf bisher unbebauten Flächen angestrebt.

Geeignete Massnahmen je Handlungsfeld:



Fokus: Entlastung für Tag und Nacht sicherstellen



Fokus: Langsam- und öffentlicher Verkehr priorisieren und verschatten



Fokus: Klimatisch geeignete Bereiche für Entwicklungen nutzen und Ausgleich sichern



Fokus: Gebäudestellung und -hülle optimieren

Öffentliche und private Grünräume

Auch am Siedlungsrand gilt es, vorhandene Freiflächen zu sichern und neue zu entwickeln, wobei das gesamte Repertoire an stadtklimabezogenen Anpassungsmassnahmen ausgenutzt werden soll. Wertvolle Bestandsbäume sind zwingend zu erhalten. Besonders der Erhalt kaltluftwirksamer Grünflächen, die das Siedlungsgebiet mit der umliegenden Landschaft verbinden, ist zu priorisieren.

Mobilitätsräume und öffentliche Plätze

Im Rahmen von Neubauvorhaben sind Plätze und Mobilitätsräume bestmöglich klima- und starkregenoptimiert zu entwickeln. Der Flächenbedarf für den motorisierten Individualverkehr ist zugunsten der Raumgewinnung für Grünstrukturen sowie für Fuss- und Velowege gering zu halten. Haltestellen für den ÖV sind als verschattete Mobilitäts-Hubs zu gestalten.

Siedlungsstruktur

Für Entwicklungen am Siedlungsrand sind Flächen angrenzend an Kaltluftleitbahnen oder wertvollere kaltluftproduzierende Grünflächen klimasensibel zu gestalten, um die Zufuhr von Kaltluft in den Siedlungskörper möglichst nicht zu verschlechtern. Verdichtung in stadtklimatisch verträglichen Bereichen ist beispielsweise durch Entsiegelung und Baumpflanzungen auszugleichen.

Gebäude

Gebäudehüllen sind bestmöglich klimaoptimiert zu gestalten, dabei ist die Begrünung von Fassaden sowie Dächern vorzuziehen. Gebäudeverschattung ist insbesondere in weniger dichten Strukturen von hoher Bedeutung. Eine gebäudeinterne Regenwasserbewirtschaftung ist im Neubau gut zu integrieren.



Abb. 80. Visualisierung Ist-Situation Blockrand Länggasse

3.2 Vorher-/Nachher-Visualisierungen beispielhafter Fokusgebiete

SST 02 Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand

Blockrand Länggasse (Länggassstr. / Mittelstr. / Zähringerstr. / Seidenweg)

Bestandssituation

Anhand der Blockränder zwischen Mittelstrasse und Seidenweg wird exemplarisch die Umsetzung von Klimaanpassungsmassnahmen in Blockinnenbereichen und in den umgebenden Strassenräumen veranschaulicht. Das Gebiet ist dem Stadtstrukturtyp 02 «Dichte heterogene Bebauung MFH / Blockrand» zugeordnet. Die hohe bauliche Dichte und der nahezu vollständig geschlossene Blockrand sind ebenso charakteristisch für diesen Stadtstrukturtyp wie die Nebengebäude im Innenhof und die vorwiegend im Blockinnenbereich verorteten Grünräume. Der Strassenraum zeichnet sich durch einen hohen Versiegelungsgrad und einen geringen Grünanteil im öffentlichen Raum aus. Jedoch konnte der obere Bereich der Mittelstrasse durch eine Umgestaltung bereits von Baumpflanzungen sowie einem erhöhten Raumangebot zugunsten des Aufenthalts profitieren. Die Blockinnenbereiche sind nur teilweise unversiegelt und insgesamt wenig verschattet. Ebenso wie die stark versiegelten Strassenräume heizen sich diese im Sommer stark auf. Dem Teilkonzept Hitzeminderung (vgl. S.68) ist zu entnehmen, dass die betroffenen Blockränder innerhalb der Hotspots «Aufenthalt am Tag» und «Wohnumfeld am Tag» liegen. Die hohe Hitzebelastung gepaart mit der fehlenden Gestaltung eines Grossteils des Blockinneren führen zu einer geringen Aufenthaltsqualität und bieten kaum kühle Rückzugsräume für die Bewohnenden.

Rahmenplan Stadtklima Bern - Räumliches Klimaanpassungskonzept

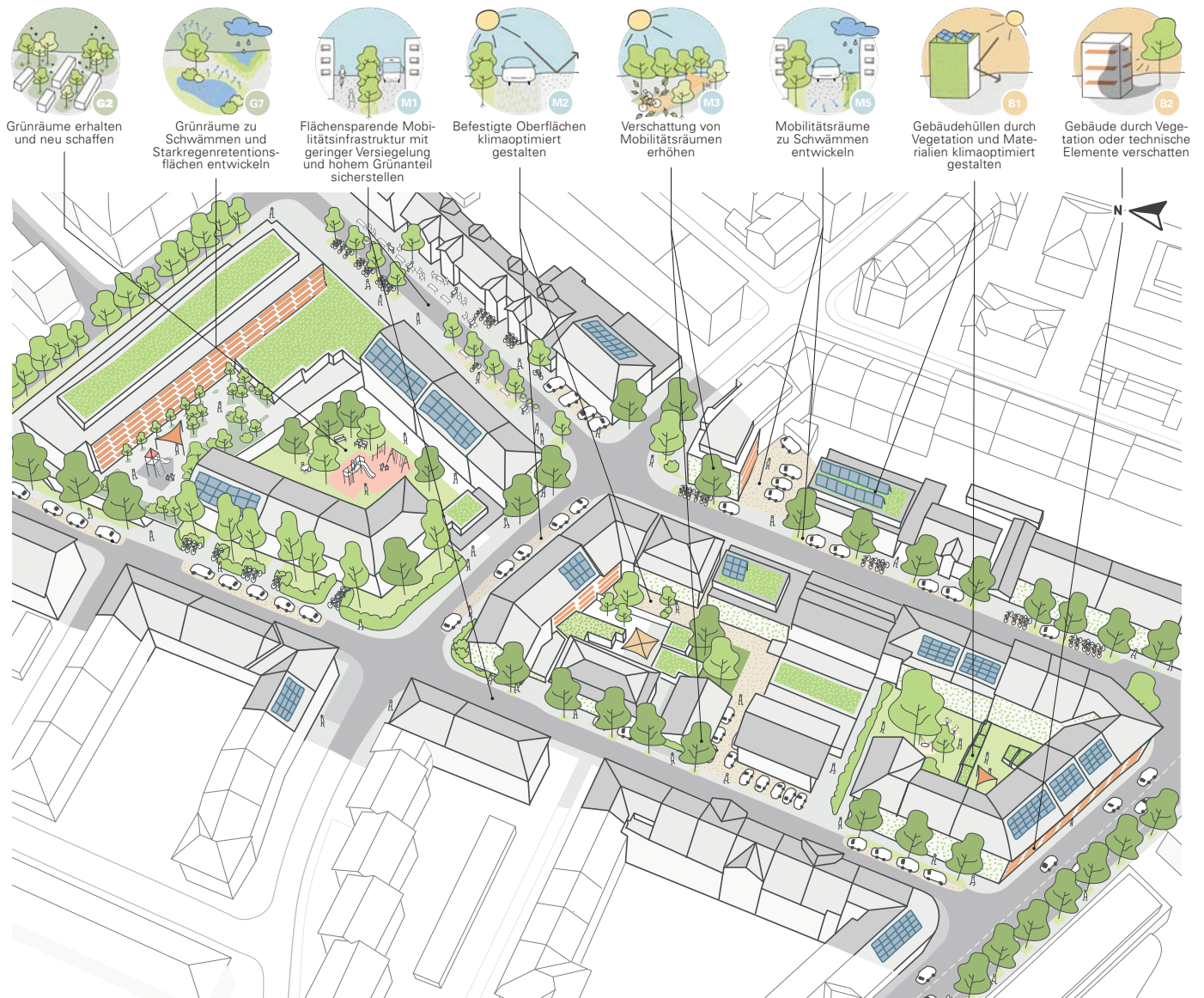


Abb. 81. Visualisierung Zukunftssituation Blockrand Länggasse

Zukunftssituation

In der klimaoptimierten Zukunftsvariante werden Flachdächer sowie sonnenexponierte Süd- und Westfassaden begrünt, wodurch der Wärmeeintrag ins Gebäudeinnere reduziert und gleichzeitig die Umgebungsluft gekühlt wird. Vor allem in den heissen Blockinnenbereichen und dichten Strassenräumen ist die Fassadenbegrünung eine platzsparende Variante für einen höheren Vegetationsanteil. Besonders zur nächtlichen Kühlung trägt auch die Entsiegelung von Flächen bei, denn sie begünstigt die Versickerung von Regenwasser, vermindert die Wärmespeicherung im Boden und sorgt über Verdunstungseffekte für Kühlung der Umgebungsluft. Daher werden versiegelte (Parkierungs-)Flächen, sowohl im Blockinneren als auch im Strassenraum, (teil-)entsiegelt und durch helle, versickerungsfähige Bodenbeläge oder Grünflächen ersetzt. In den Strassenräumen sorgen Baumpflanzungen für die Verschattung von Fuss- und Radwegen sowie der Gebäudefassaden. Dabei birgt die Verschattung durch Vegetation gegenüber technischen Elementen den Vorteil, dass Bäume durch Verdunstung die Umgebung kühlen. In Kombination mit einer Verbesserung der Aufenthalts- und Nutzungsmöglichkeiten können wertvolle Entlastungsräume auch im dichten Bestandsquartier entwickelt werden. Hin zur Speicherung von Regenwasser für die Vegetation und die Erhöhung der Verdunstung können sowohl die Strassenräume durch grosszügige Nutzungsanpassung (bspw. Versickerungsflächen, Zuführung von Niederschlag von den Dächern zu den Baumscheiben) als auch die Blockinnenbereiche (bspw. für Zisternen) entwickelt werden.



Abb. 82. Visualisierung Ist-Situation Gewerbegebiet Güter-/Weyermannsstrasse

SST 08 Gewerbegebiet

Weyermannshaus (Güter-/Weyermannsstrasse)

Bestandssituation

Die Umsetzung von Klimaanpassungsmassnahmen im Kontext von Gewerbegebieten wird am Beispiel des Gewerbegebiets Güter- und Weyermannsstrasse aufgezeigt. Aktuell ist die Bebauung durch viele sonnenexponierte, versiegelte Oberflächen geprägt, woraus eine hohe thermische Belastung des Gebiets resultiert. Das Gebiet befindet sich innerhalb eines Hotspots Aufenthalt am Tag (vgl. S.68) und ist tagsüber vor allem durch Beschäftigte frequentiert. Dabei sorgt die hohe Hitzebelastung für eine geringe Aufenthaltsqualität und kann ein Gesundheitsrisiko darstellen. Aktuell sind die Freiräume auf dem Gelände nicht gestaltet und werden als reine Verkehrsflächen für die Erschliessung und als Rangier- sowie Parkierungsflächen genutzt. Sie sind, ebenso wie der südlich angrenzende Strassenraum der Güterstrasse, weder durch Bäume noch durch technische Elemente verschattet und weisen keinerlei Grünflächen auf. Positiv zu bewerten ist der direkte Anschluss an den Bremgartenfriedhof hinter dem Gewerbegebiet, der als Naherholungsraum und Entlastungsfläche dient, jedoch die lokale Hitzebelastung im Betrachtungsraum nicht mindert. Es fehlt an entsiegelten verschatteten Flächen, die zum einen als kühle Aufenthaltsräume z.B. für Pausen der Arbeitnehmenden dienen und zum anderen klimatische Effekte für das Gewerbegebiet freisetzen.

Rahmenplan Stadtklima Bern - Räumliches Klimaanpassungskonzept

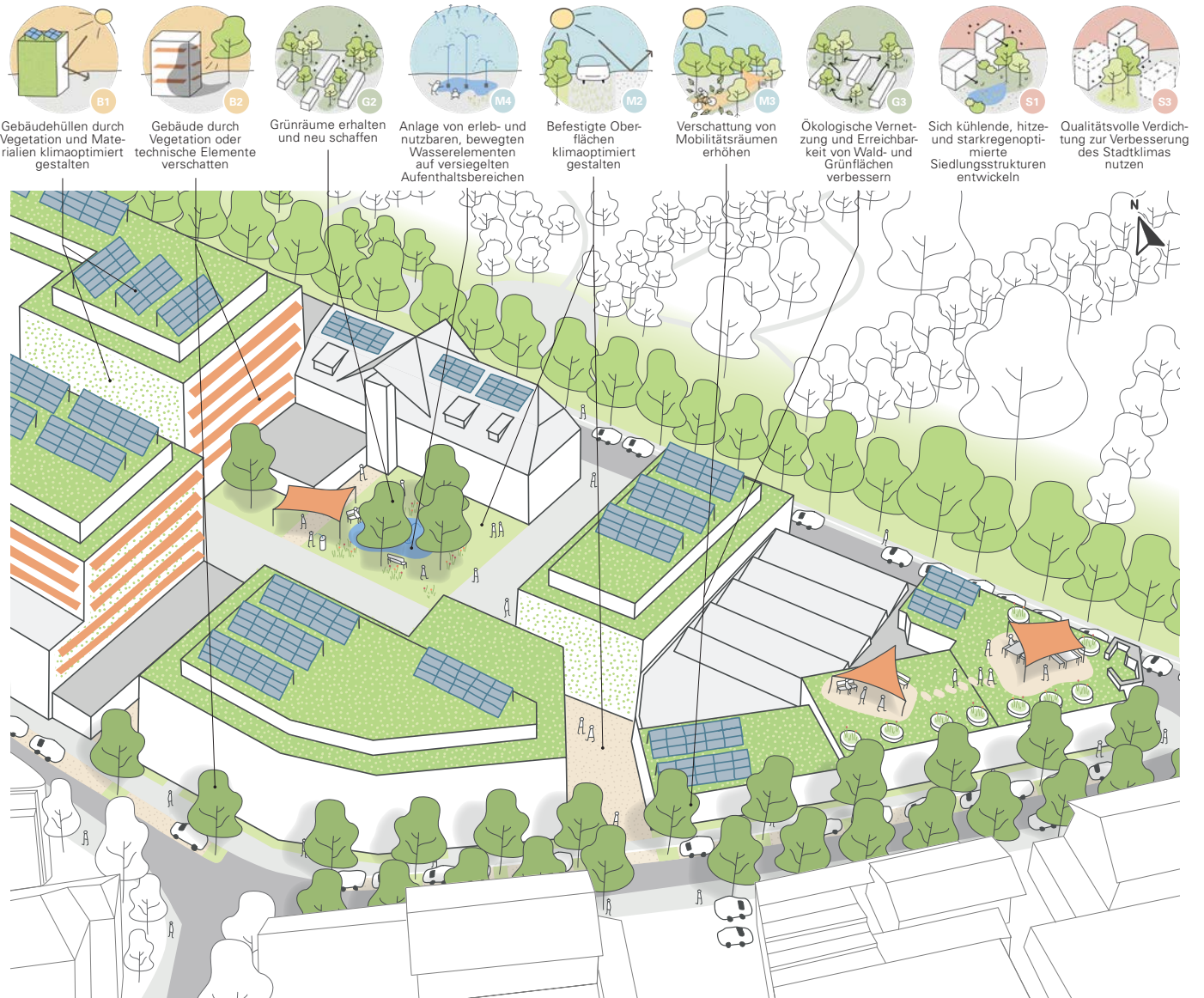


Abb. 83. Visualisierung Zukunftssituation Gewerbegebiet Güter/Weyermannsstrasse

Zukunftssituation

Für das Gewerbegebiet ist eine grossflächige Umstrukturierung mit einer Erhöhung der baulichen Dichte und Nutzungsmischung angestrebt. Zum Senken der Hitzebelastung werden so viele Flächen wie möglich (teil-)entsiegelt. Lediglich Flächen, die weiterhin für die verkehrliche Erschliessung und evtl. Schwerlastverkehre benötigt werden, bleiben versiegelt. Der Aussenbereich der gewerblichen Nutzung erhält durch eine grosszügige Entsiegelung einen neuen Freiraum, welcher, gepaart mit verschattenden Elementen und Bepflanzung, eine optische und eine klimatische Aufwertung bewirkt. Den Beschäftigten dient er als schnell erreichbarer Entlastungsraum bspw. für Pausenzeiten. Bewegte Wasserelemente sorgen für zusätzliche Kühlungseffekte und stärken die entlastende Funktion des Freiraumes.

Die Neustrukturierung des Gebiets bietet die Möglichkeit, Massnahmen der Klimaanpassung von Beginn an in die Neubebauung zu integrieren. So sind beispielsweise alle Flachdächer mit Dachbegrünung und Photovoltaikanlagen auszustatten und sonnenexponierte West- und Südfassaden zu begrünen und/oder mit technischen Verschattungselementen auszustatten. Dachflächen können dabei nicht nur zur Kühlung und Energiegewinnung genutzt werden, sondern durch Gestaltung mit Sitzmöglichkeiten und Verschattungselementen ebenfalls kühle Entlastungsräume darstellen und das Freiraumangebot erweitern.

Wird die Güterstrasse zukünftig durch Baumpflanzungen erweitert, so profitieren sowohl der Strassenraum als auch die Gebäudefassaden von Verschattung. Gleichzeitig entsteht so eine kühle, grüne Verbindung zum angrenzenden Bremgartenfriedhof, wodurch die ökologische Vernetzung der Berner Grünräume gestärkt wird.



Abb. 84. Visualisierung Ist-Situation Sonderstruktur Spitalacker-Schulhaus

SST 09 Sonderstrukturen

Breitenrain-Spitalacker, Schulhaus Spitalacker inkl. Sportplatz (Gotthelfstr. / Viktoriastr. / Blumenbergstr. / Spitalackerstr.)

Bestandssituation

Anhand des Schulgeländes am Spitalacker wird die Implementierung von Klimaanpassungsmassnahmen in Bildungsstätten aufgezeigt, welche dem Stadtstrukturtyp 09 «Sonderstrukturen» zugeordnet sind. Unter diesen Strukturtypen fallen auch Pflegeeinrichtungen, Spitale oder andere Bildungseinrichtungen. All diesen Nutzungen ist inhärent, dass deren hitzesensible Nutzergruppen im besonderen auf kühle Entlastungsräume angewiesen sind. Das Spitalacker Schulhaus befindet sich im Hotspot Wohnumfeld am Tag (vgl. S.68) und weist aufgrund der thermischen Belastung einen deutlichen Handlungsbedarf auf. Zwar sind die umliegenden Strassenräume bereits sehr grün und auch der Schulhof verfügt an seinen Rändern über einen grossen Baumbestand, allerdings befinden sich vor allem um die Sportplätze sonnenexponierte, versiegelte und kaum verschattete Aufenthaltsflächen. Die vorhandenen Jalousien an beiden Gebäuden sowie die Photovoltaikanlagen auf dem Dach des Neubaus sind positiv zu bewerten und entschärfen die mikroklimatische Situation. Zudem wird das Flachdach bereits als Aufenthaltsfläche genutzt, ist jedoch stark der Sonne ausgesetzt. Somit ist die Bestandssituation bereits als gut zu bewerten, punktuell sind trotzdem noch Verbesserungen möglich, insbesondere auf den Freiflächen.

Rahmenplan Stadtklima Bern - Räumliches Klimaanpassungskonzept



Abb. 85. Visualisierung Zukunftssituation Sonderstruktur Spitalacker-Schulhaus

Zukunftssituation

Der Baumbestand auf und um das Schulgelände ist unbedingt zu sichern und durch Schwammstadtmassnahmen mit ausreichend Wasser zu versorgen. Zusätzlich zum bestehenden Baumschatten empfiehlt sich die Verschattung der bisher exponierten Aufenthaltsflächen mit technischen Elementen wie Sonnensegeln rund um die Sportflächen. In gut verschatteten Freiräumen lassen sich zahlreiche Nutzungen implementieren wie bspw. auch die Nutzung als Outdoor-Klassenzimmer.

Der Fokus der Klimaanpassung auf diesem bereits stark baumbestandenen Gelände liegt auf der Entsigelung und der Erhöhung von Wasserspeicherung und Verdunstung. Um die Speicherung der Hitze im Boden zu mindern, ist der Schulhof und die den Fussballplatz umgebenden Flächen so weit wie möglich zu entsiegeln und durch helle, versickerungsfähige Bodenbeläge oder Grünflächen zu ersetzen. In den umliegenden Strassenräumen werden die Parkierungsflächen teilentsiegelt, um die Hitzebelastung zusätzlich zu reduzieren.

Die vorhandenen Flachdächer werden durch Dachbegrünung ergänzt und nehmen neben der Energiegewinnung somit zukünftig auch eine kühlende Funktion ein. Das bereits zum Aufenthalt genutzte Flachdach wird durch Bepflanzung der vorhandenen Pergola und der Ergänzung von Hochbeeten sowie Sitzmöglichkeiten in seiner Entlastungsfunktion gestärkt.



Abb. 86. Visualisierung Ist-Situation Chantier Bethlehem West

SST A Entwicklung im urbanen Raum

Chantier Bethlehem West (Fellerstr. / Riedbachstr. / Brünnenstr.)

Bestandssituation

Der dargestellte Teilbereich des Chantier Bethlehem West wird exemplarisch für den Stadtstrukturtypen A «Entwicklung im urbanen Raum» betrachtet und zeigt auf, wie eine dichte Mischnutzung im urbanen Kontext klimaangepasst entwickelt werden kann. Eine Besonderheit besteht hier in der Transformation eines Gewerbegebiets in eine Mischnutzung, daher wird hier der Planungsstand einer noch nicht realisierten Baustruktur als Ausgangslage betrachtet.

Der Betrachtungsraum liegt in einem thermischen Belastungsbereich am Tag. Er zeichnet sich durch einen sehr hohen Versiegelungsgrad aus und verfügt nur über wenig Baumbestand entlang der umliegenden Strassen, welcher im Zuge der Neuplanungen zu erhalten und zu erweitern ist. Die geplante dichte und hochgeschossige Bebauung weist grossflächige, sonnenexponierte Fassaden-, Dach- und Freiflächen auf, die Potenzialflächen für eine klimaangepasste Entwicklung darstellen. Die Neugestaltung bietet dabei die Chance, von Beginn an eine klimaangepasste Architektur mit Fokus auf Schwammstadtmassnahmen umzusetzen. Bei Betrachtung der Kaltluftsituation wird deutlich, dass die geplante Bebauung die aus Süden ankommenden Kaltluftströme ausbremst und damit die nächtliche Kühlung behindert. Durch die direkte Lage an den Schienen ist daher zwischen Belangen der Klimaanpassung bzw. Kaltluftversorgung durch Aufbrechen der Baustruktur und jenen des Lärmschutzes abzuwägen.

Rahmenplan Stadtklima Bern - Räumliches Klimaanpassungskonzept

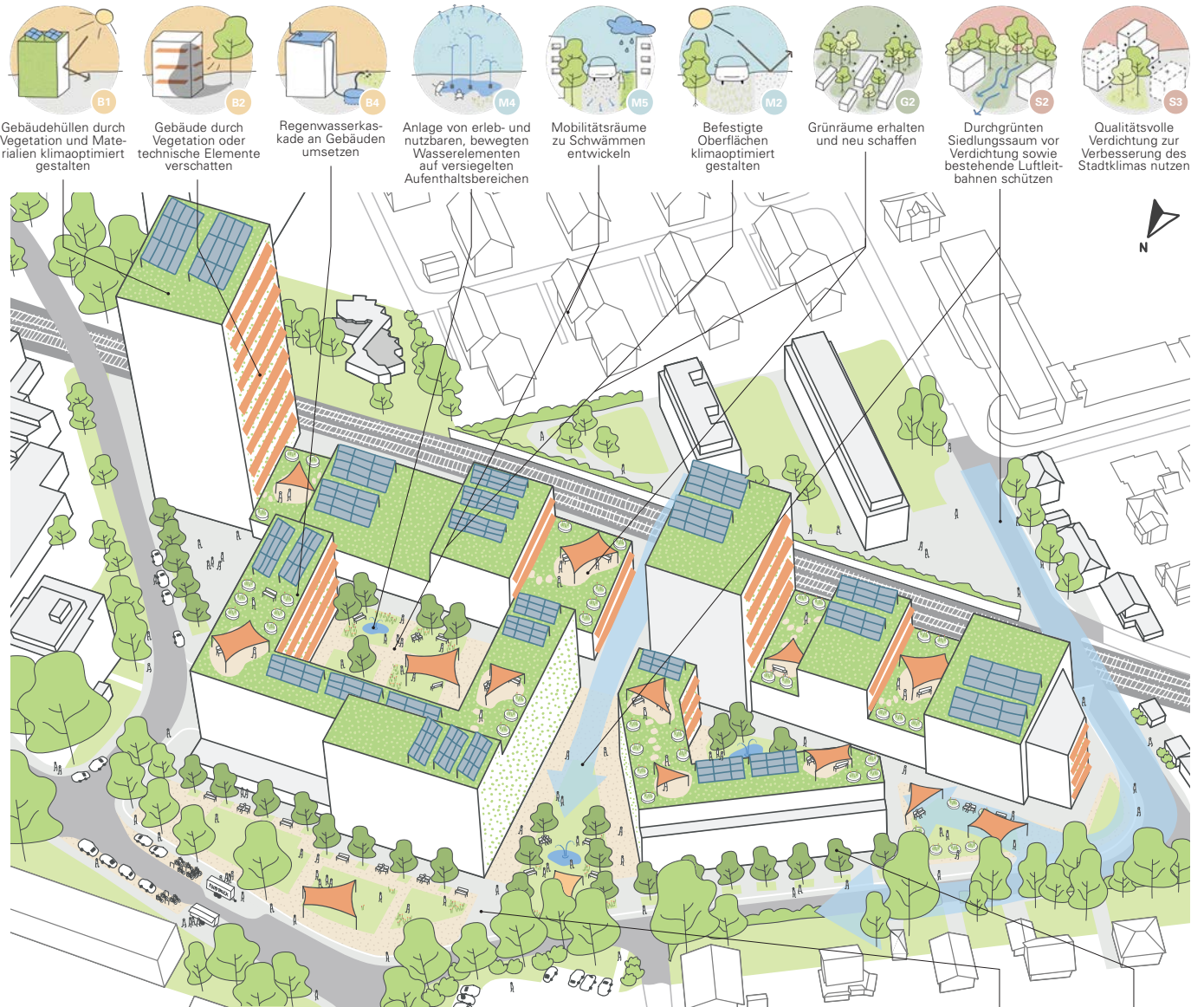
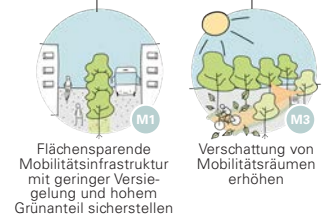


Abb. 87. Visualisierung Zukunftssituation Chantier Bethlehem West

Zukunftssituation

Um die Kaltluftversorgung des Gebiets weiterhin zu gewährleisten und die Kaltluftströme weniger stark zu unterbrechen, werden Eingriffe in die geplante Baustruktur vorgenommen. Zum einen erfolgt ein Durchbruch im südlichen Riegel, was den Lärmschutz lokal mindert, jedoch einen bedeutenden Effekt auf die Kaltluftzufuhr haben kann. Zum anderen wird der Riegel an der Riedbachstrasse Richtung Brünnenstrasse verkürzt, um eine Kaltluftzufuhr in den Blockinnenbereich zu ermöglichen. Insgesamt sollte es das oberste Ziel sein die Umstrukturierung und den Neubau für eine Verbesserung der heutigen klimatischen Situation zu nutzen und Massnahmen zu priorisieren, die sich im Bestand nur schwer umsetzen lassen. So ist eine Begrünung aller Flachdächer sowie Süd- und Westfassaden anzustreben, um lokale Kühlungseffekte freizusetzen. Technische Verschattungselemente an den Fassaden mindern zusätzlich den Wärmeeintrag in das Gebäudeinnere. Die vorhandenen Freiflächen sollen so weit wie möglich mit versickerungsfähigen Bodenbelägen oder Rasenflächen gestaltet werden. Nur intensiv vom MIV und Velo zur Erschliessung genutzte Verkehrswege bleiben dabei versiegelt, während frequentiere Fusswege teilentsiegelt sind. Vollständig entsiegelte und begrünte Bereiche erstrecken sich über die Blockinnenbereiche sowie die Vorzonen der Gebäude und dienen, gestaltet durch schattige Sitzmöglichkeiten und bewegte Wasserelemente, als vielfältige Aufenthalts- und Entlastungsräume. Die zahlreichen begrünten Dachflächen werden entweder zu Aufenthaltsflächen ausgestaltet oder zur Energiegewinnung genutzt. Neubau ermöglicht zudem die Umsetzung zahlreicher Schwammstadtmassnahmen an den Gebäuden und in den Aufenthaltsbereichen.



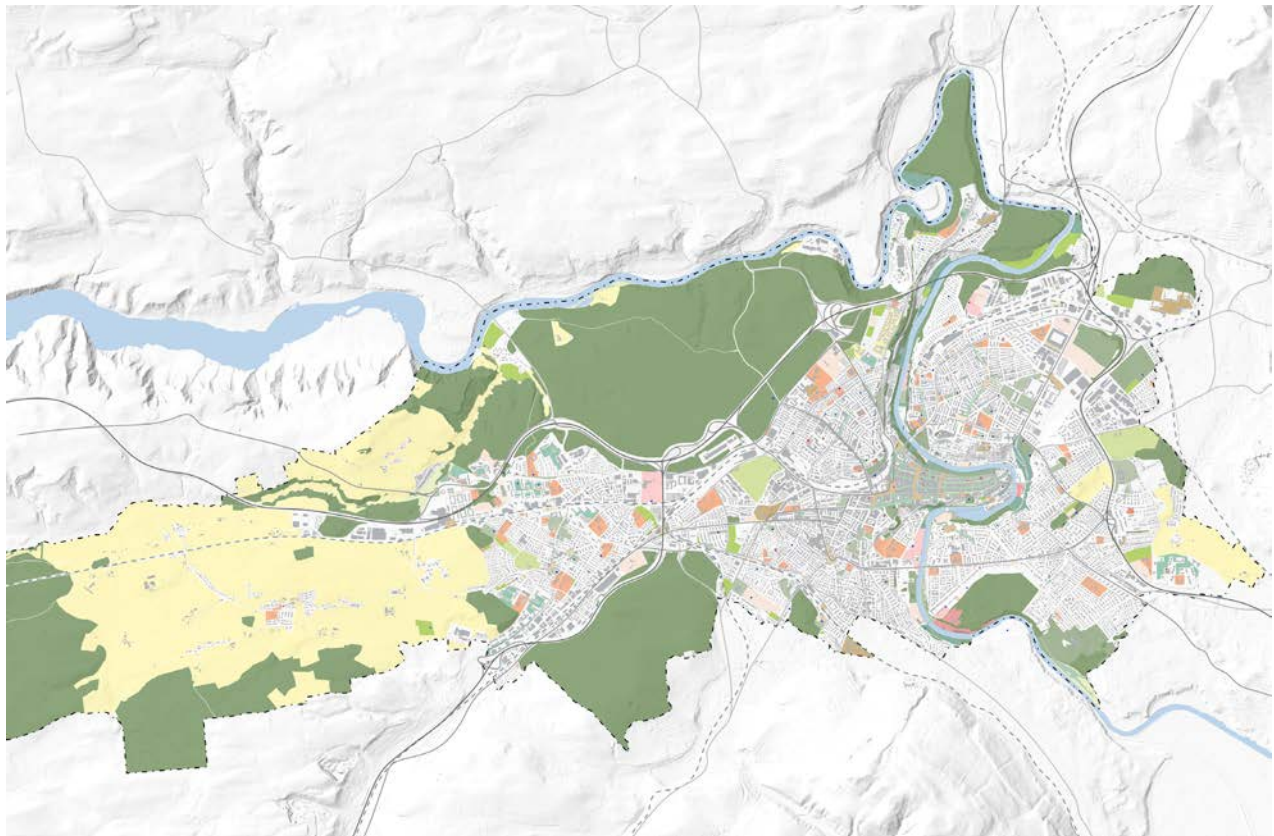


Abb. 88. Freiraumkulisse im Siedlungsraum Berns

Freiraumkulisse

- Kulturlandschaft (Landwirtschaftsland)
- Naturlandschaft (ausserhalb vom Siedlungsgebiet)
- Wald
- Aare-Raum
- Familiengarten
- Friedhof
- Freiraum im Wohnumfeld (halb öffentlich)
- Park - Quartier
- Park - Stadt
- Park - Stadtteil
- Platz - Quartierzentrum
- Platz - Stadtteilzentrum
- Platz - Stadtzentrum
- Strassenraum mit Aufenthaltsqualität
- Strassenraum mit Zentrumsfunktion
- Knotenpunkte
- Uni
- Schulanlage (Hof und Sport)
- Kindergarten
- Sportflächen (öffentlich)
- Spielplatz - Nachbarschaft
- Spielplatz - Quartier
- Spielplatz - Stadtteil / Stadt / Abenteuer
- Sakralbau
- Spital
- Freibad / Schwimmbad (gratis)
- Zoo (Bärenpark, Dählhölzli)

3.2 Grün- und andere Freiräume

Neben den Stadtstrukturen spielen Grün- und Freiräume eine wesentliche Rolle für das lokal- und mikroklimatische Geschehen im Siedlungs- und Landschaftsraum. Ihnen kommt eine besondere Bedeutung bezüglich der Klimaanpassung zu. Allerdings variiert die klimatische Funktion der Freiräume und ihre Nutzbarkeit als Entlastungsraum in Abhängigkeit ihrer Art und Ausprägung. So sind der Versiegelungsgrad, die vorhandene Vegetation, die Zugänglichkeit und öffentliche Nutzbarkeit wichtige Faktoren, um die potenzielle Bedeutung verschiedener Freiräume für die Klimaanpassung einzuschätzen. Um die Freiräume in ihrer klimatischen Entlastungsfunktion beurteilen zu können, erfolgt mit der Freiraumkulisse Berns (Abb. 88) eine Kategorisierung der in Bern vorhandenen Freiräume. Insbesondere Ackerland und Wiesen fungieren als Gebiete, in denen in windarmen Strahlungsnächten Kaltluft entstehen kann. Wälder und andere baumbestandene Grünflächen bieten hingegen auch an heissen Sommertagen Entlastung, da sie tagsüber aufgrund der Verschattung und Verdunstung kühl bleiben. Dadurch spielen sie eine besondere Rolle für hitzebelastete Stadtviertel oder Wohngebiete.

Prüfung der Erreichbarkeit von Entlastungsräumen

Die Hitzebelastung innerhalb von Siedlungsstrukturen stellt insbesondere dort ein dringendes Problem dar, wo es an ausreichenden grünen und kühlen Entlastungsräumen mangelt. Diese Gebiete werden in einer Erreichbarkeitsanalyse herausgearbeitet und bilden eine wesentliche Informationsgrundlage für die Entwicklung des Teilkonzepts «Bioklimatisches Entlastungssystem» (Kap. 3.5, S. 82). In Wohngebieten mit einem hohen Anteil an privaten Grünflächen besteht die Möglichkeit der Entlastung auf ebendiesen Flächen. Diese Entlastungsmöglichkeit auf Privatflächen wird für die Stadtstrukturtypen Aufgelocker-

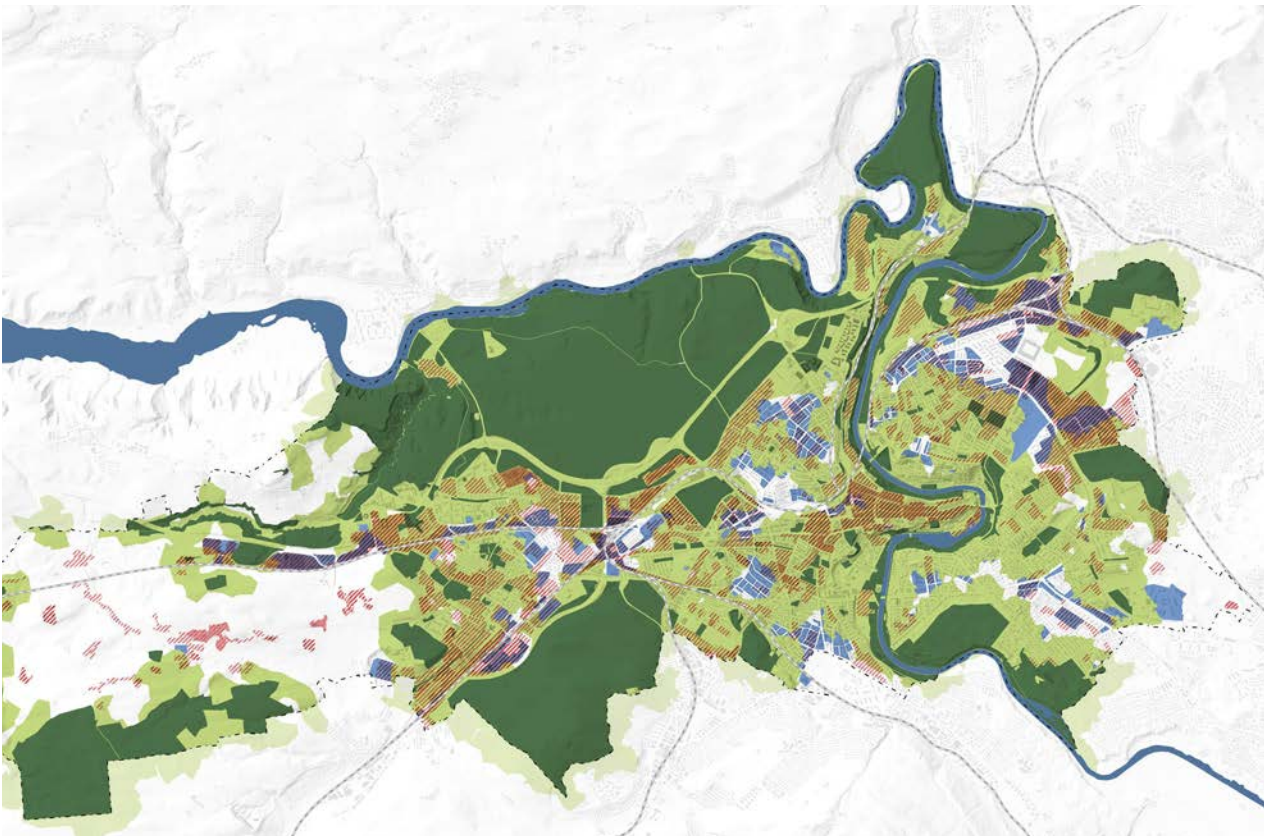


Abb. 89. Siedlungsraum mit Defizit an Entlastungsräumen

te Bebauung (EFH/MFH), Zeilenbebauung und Hofstrukturen angenommen. Für alle anderen Stadtstrukturtypen mit geringem privatem Grünflächenanteil wird anhand einer Erreichbarkeitsanalyse überprüft, ob in kurzer Fussdistanz ein entsprechender öffentlicher Entlastungsbereich zugänglich ist.

Für alle öffentlich zugänglichen Grün- und Freiräume ab einer Mindestgrösse von 2.500 m², die am Tag eine hohe Aufenthaltsqualität bzw. eine gute bioklimatische Entlastungsfunktion aufweisen (dunkelgrüne Flächen, Abb. 89), wird die fussläufige Erreichbarkeit ermittelt. Die Erreichbarkeit wird auf Basis des Fusswegesetzes ermittelt und identifiziert die Bereiche, aus denen eine Entlastungsfläche innerhalb von 5 Minuten mit einer durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit von 4 km/h erreichbar ist (hellgrüne Bereiche, Abb. 89).

Aus dieser Analyse ergibt sich der Siedlungsraum (blaue Flächen in Abb. 89), in dem die Bewohnenden weder ausreichend Entlastung auf privaten Grünflächen finden, noch innerhalb kurzer Distanz Entlastung in einer öffentlichen Grünfläche finden können. Diese Siedlungsbereiche werden mit den hitzebelasteten Bereichen (rot schraffierte Flächen, Abb. 89) überlagert. Hier ist der Handlungsbedarf zur Entwicklung öffentlich zugänglicher bioklimatisch wertvoller Freiräume besonders hoch. Die Analyse zeigt, dass, abgesehen von Gewerbe- und Dienstleistungsgebieten, diese «Hotspots» nur sehr kleinräumig auf wenige Wohngebiete zutreffen. Die Versorgung der Wohngebiete mit Entlastungsräumen ist in Bern bereits auf einem guten Weg.

Erreichbarkeit der Entlastungsräume

- Öffentlich zugängliche Grün- und Freiräume mit bioklimatischer Entlastungsfunktion am Tag
- Bereiche, innerhalb deren ein Entlastungsraum in max. 5 Min. zu Fuss erreicht werden kann
- Siedlungsraum mit geringem Anteil an privatem Grün und ohne Erreichbarkeit eines Entlastungsraums
- Hitzebelastete Bereiche am Tag: Stadtbereiche mit hoher Hitzebelastung heute oder im Zukunfts-Szenario

TEILKONZEPT HITZEMINDERUNG

SCHWERPUNKTBEREICHE MIT HOHEM HANDLUNGSBEDARF

- Hotspot Aufenthalt am Tag¹
- Hotspot Wohnumfeld am Tag¹
- Thermische Belastungsbereiche am Tag¹
- Schutzraum Wohnumfeld am Tag¹
- Hitzesensible Gebäudenutzung²

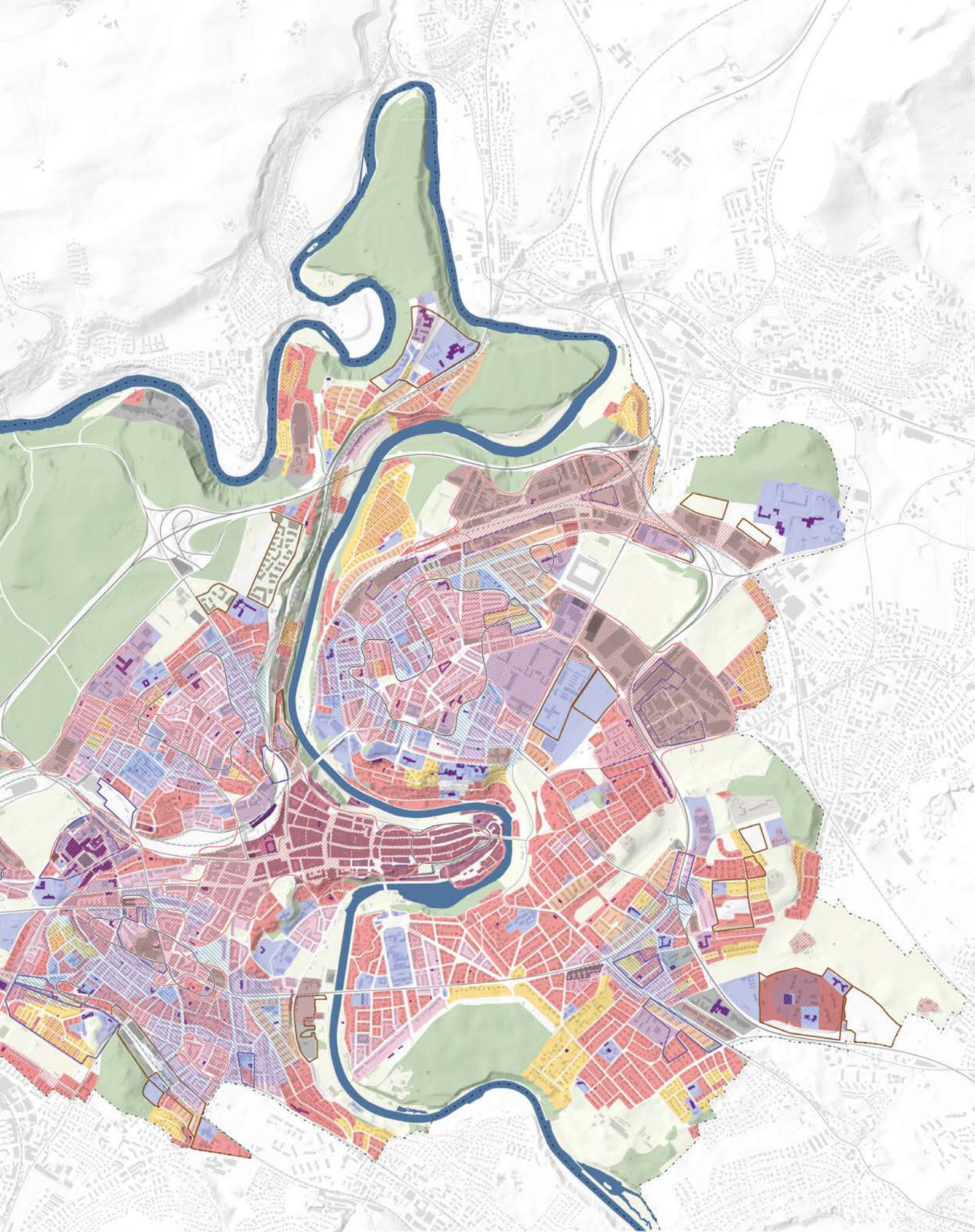
STADTSTRUKTURTYPEN UND MASSNAHMEN³

- 01 | UNESCO Perimeter «Altstadt Bern»
- 02 | Dichte heterogene Bebauung Mehrfamilienhaus / Blockrand
- 03 | Aufgelockerte Bebauung Mehrfamilienhaus
- 04 | Zeilenbebauung
- 05 | Hochhäuser
- 06 | Aufgelockerte Bebauung Einfamilienhaus
- 07 | Hofstrukturen
- 08 | Gewerbegebiet
- 09 | Sonderstruktur
- A | Entwicklung im urbanen Raum
- B | Entwicklung im Aussenbereich

KARTENGRUNDLAGE

- Baustruktur im Bestand⁴
- Projektierter Baustruktur⁵
- Übergeordnete Strassenverbindungen⁶
- Bahnlinien⁶
- Stehende und Fließgewässer⁷
- Gemeindegrenze⁸
- Freiräume⁷
- Wald⁷

Abb. 90. Teilkonzept Hitzeminderung



Quellverweise integrierte Geodaten

- 1 Basierend auf Vulnerabilitätsanalyse
- 2 Basierend auf Gebäudenutzungen «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 3 Basierend auf Datensatz «Gevierte Daten» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 4 Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 5 Projektierte Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_Projiziert_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 6 Strassen und Bahngleise überzeichnet (Quelle: OpenStreetMap)
- 7 Grenze der Amtlichen Vermessung «AV_Gemeindegrenze_IFE2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 8 Wasser- und Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

Hinweis: Das Planwerk im A0-Format mit ausführlicher Legende und Massnahmenzuordnung steht auf der Website der Stadt Bern zum Download zur Verfügung.

3.3 Teilkonzept Hitzeminderung

Das Teilkonzept zur Hitzeminderung verfolgt das Ziel, die absoluten und die gefühlten Temperaturen für die Bewohnenden Berns auf lokaler Ebene zu reduzieren sowie die Trockenheit für die Vegetation zu verringern. Die Zuordnung von relevanten Massnahmenpaketen zu den Stadtstrukturtypen erhält im Plan ihren räumlichen Bezug. Zudem werden Schwerpunkträume (Hotspots) dargestellt, die einen besonders hohen Handlungsbedarf aufweisen. Das Teilkonzept bietet flächendeckend Handlungsempfehlungen für die gesamte Stadt Bern.

Erläuterung Legende Teilkonzept Hitzeminderung (mit Zuordnung Massnahmen):

Stadtstrukturtypen und Massnahmen

Bauliche Strukturen, die sich aus klimatischer Sicht ähnlich verhalten, wurden zu einem Stadtstrukturtyp zusammengefasst, denn sie eignen sich für die Umsetzung bestimmter Massnahmen aus dem Massnahmenkatalog (vgl. Kap. 2, S. 24) in ähnlicher Weise. Anhand dieser Typen werden im Teilkonzept Hitzeminderung die geeigneten lokalen Massnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung verortet. In der Legende sind die jeweils besonders relevanten Massnahmen den einzelnen Stadtstrukturtypen zugeordnet. Sie können entweder eigenständig in dem betreffenden Stadtbereich oder im Kontext weiterer Handlungsempfehlungen der anderen Teilkonzepte umgesetzt werden. Zur leichteren Zuordnung zeigt Abb. 46 auf Seite 45 nochmals im Detail die verschiedenen Stadtstrukturtypen, die jeweiligen Massnahmen sowie deren Eignung.






- 01 | UNESCO Perimeter «Altstadt Bern»**
G5
 G6
 M1
 M2
 M3
 M4
 M5
 M6
- 02 | Dichte heterogene Bebauung Mehrfamilienhaus / Blockrand**
G2
 G3
 G4
 G5
 G7
 M1
 M2
 M3
 M4
 M5
 M6
 S3
 B1
- 03 | Aufgelockerte Bebauung Mehrfamilienhaus**
G2
 G3
 G4
 G5
 G6
 G7
 M1
 M2
 M3
 M4
 M5
 M6
 S2
 S3
 B2
 B4
- 04 | Zeilenbebauung**
G4
 G5
 G6
 G7
 M1
 M3
 M5
 M6
 S2
 S3
 B1
 B2
 B4
- 05 | Hochhäuser**
G3
 G4
 G5
 G6
 G7
 M1
 M3
 M5
 M6
 S1
 S2
 S3
 B1
 B2
- 06 | Aufgelockerte Bebauung Einfamilienhaus**
G5
 M1
 M5
 M6
 S2
 S3
 B4
- 07 | Hofstrukturen**
G1
 G4
 G5
 M1
 M5
 M6
 S3
 B2
 B4
- 08 | Gewerbegebiet**
G2
 G3
 G4
 G5
 G7
 M1
 M2
 M3
 M5
 M6
 S1
 S2
 S3
 B1
 B4
- 09 | Sonderstruktur**
G2
 G3
 G4
 G5
 G7
 M1
 M2
 M3
 M4
 M5
 M6
 S1
 S3
 B1
 B2
 B3
 B4
- A | Entwicklung im urbanen Raum**
G2
 G3
 G4
 G5
 G7
 M1
 M2
 M3
 M4
 M5
 M6
 S1
 S2
 S3
 B1
 B4
- B | Entwicklung am Siedlungsrand**
G1
 G2
 G3
 G4
 G5
 G6
 G7
 M1
 M2
 M4
 M5
 M6
 S1
 S2
 S3
 B1
 B2
 B4

Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungsbedarf

Aufgrund von ressourcenbedingten Einschränkungen ist es nicht möglich, Massnahmen zur Reduzierung von Hitze und Trockenheit sofort flächendeckend in der gesamten Stadt umzusetzen. Zudem variiert die Hitzebelastung in verschiedenen Gebieten, wodurch die Dringlichkeit nicht überall gleich ist. Daher ist eine Priorisierung erforderlich. Dafür wurden in Bern Gebiete identifiziert, die besonders stark von Hitzebelastung betroffen sind, die sogenannten «Hotspots». Diese Hotspots wurden mithilfe von Sensitivitätskriterien wie Bevölkerungsdichte und Nutzungsfrequenzierung des öffentlichen Raums weiter verfeinert (Hotspots Aufenthalt am Tag und Wohnumfeld am Tag). Um die Hitzebelastung zu mindern ist es besonders wichtig, Massnahmen an diesen Orten vorrangig umzusetzen.



Es gibt Gebäude und dazugehörige Freiräume, die aufgrund ihrer spezifischen Nutzung besonders sensibel gegenüber Hitzebelastung sind (Hitzesensible Gebäudenutzung). Diese gilt es in besonderem Masse zu schützen, um ein angenehmes Innenraumklima und eine gute Aufenthaltsqualität in zugehörigen Aufenthaltsbereichen (bspw. Schulhof) zu sichern. Als weitere Planungsinformation sind die thermischen Belastungsbereiche am Tag dargestellt. Diese Bewertung berücksichtigt dabei auch zukünftige Hitzebelastungen, wobei auf Entwicklungsflächen teilweise bereits die angestrebte Entwicklung in die Modellierung des Zukunfts-Szenarios 2060 eingeflossen ist (vgl. Ausführungen zur Klimaanalyse auf S.15). Daher ist die Integration von Massnahmen zur Hitzeminderung gerade bei Neubau und Transformation auf Entwicklungsflächen von hoher Bedeutung.

Glücklicherweise sind einige Siedlungsgebiete mit hoher Bevölkerungsdichte in Bern derzeit und auch im Zukunfts-Szenario noch nicht von extremer oder starker Hitzebelastung betroffen (Schutzraum Wohnumfeld am Tag). Es ist wichtig, diesen Zustand für die Zukunft zu bewahren, indem diese Gebiete sensibel entwickelt werden, bestehendes Grün geschützt wird und Verdichtungen stadtklimatisch ausgeglichen werden.





-  **Hotspot Aufenthalt am Tag**
Tagsüber hitzebelastete Stadtbereiche mit hoher Frequentierung (Arbeitende, Einkaufende etc).
-  **Hotspot Wohnumfeld am Tag**
Tagsüber hitzebelastete Stadtbereiche mit hoher Bevölkerungsdichte.
-  **Thermische Belastungsbereiche am Tag**
Stadtbereiche mit hoher Hitzebelastung heute oder im Zukunfts-Szenario.
-  **Schutzraum Wohnumfeld am Tag**
Stadtbereiche mit hoher Bevölkerungsdichte, die tagsüber heute und im Zukunfts-Szenario nicht hitzebelastet sind.
-  **Hitzesensible Gebäudenutzung**
Spital, Heime, Kinderbetreuungen und Kindergärten.

TEILKONZEPT KALTLUFTSYSTEM






SCHWERPUNKTBEREICHE MIT HOHEM HANDLUNGSBEDARF

-  Hotspot Wohnumfeld in der Nacht¹
-  Hitzesensible Gebäudenutzung Nacht (Spitäler, Heime)²


WINDSYSTEM TALABWIND³

-  primäre Leitbahn
-  sekundäre Leitbahn
-  Einwirkungsbereich
-  Grünfläche mit Leitbahnkorridor

WINDSYSTEM BINNEN - HANGABWIND³




-  Kontaktsaum (2-3 Parzellertiefen)
-  Einwirkungsbereich
-  Siedlungsbereiche mit unterdurchschnittlicher Belüftung
-  Sonderleitbahn
-  Grünfläche mit Leitbahnkorridor

WINDSYSTEM AUSSEN - HANGABWIND³

-  Einwirkungsbereich

BODENNAHES KALTLUFTSTRÖMUNGSFELD³

Windgeschwindigkeit m/s, 4 Uhr, 2m ü. Grund

-  > 0,1 - 0,3
-  > 0,3 - 0,7
-  > 0,7

KARTENGRUNDLAGE










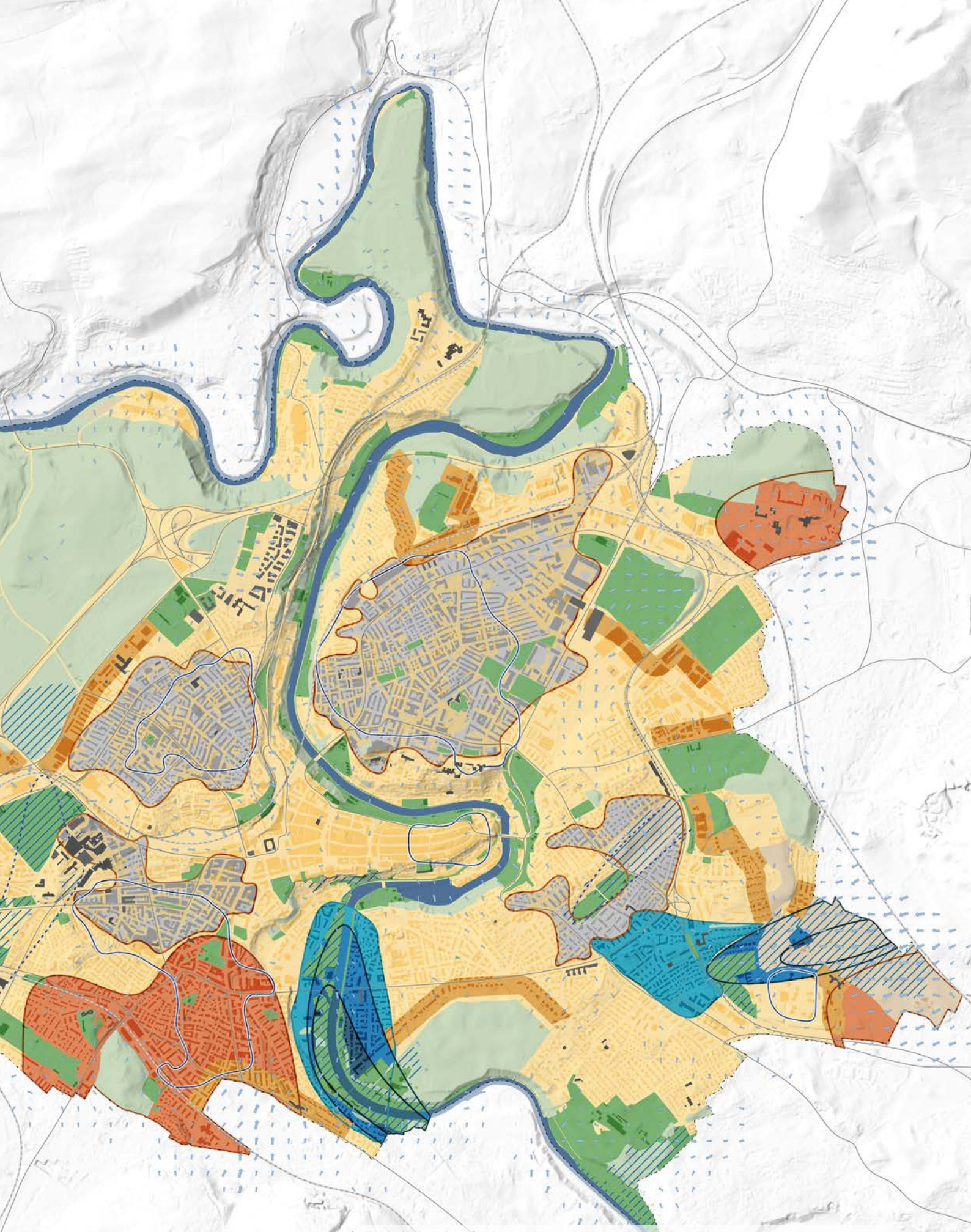
-  Baustruktur im Bestand⁴
-  Projektierte Baustruktur⁵
-  Übergeordnete Strassenverbindungen⁶
-  Bahnlinsen⁶
-  Stehende und Fliessgewässer⁷
-  Gemeindegrenze⁸
-  Wald⁷
-  Kulturlandschaft⁷
-  Weitere Grünräume⁷

Abb. 91. Teilkonzept Kaltluftsystem



Quellverweise integrierte Geodaten

- 1 Basierend auf Vulnerabilitätsanalyse
- 2 Basierend auf Nutzungsdaten (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 3 Basierend auf Klimaanalyse Stadt Bern (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 4 Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 5 Projektierte Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_Projiziert_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 6 Strassen und Bahnleise überzeichnet (Quelle: OpenStreetMap)
- 7 Grenze der Amtlichen Vermessung «AV_Gemeindegrenze_IFE2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 8 Wasser- und Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

Hinweis: Das Planwerk im A0-Format mit ausführlicher Legende und Massnahmenzuordnung steht auf der Website der Stadt Bern zum Download zur Verfügung.

3.4 Teilkonzept Kaltluftsystem

Das Teilkonzept Kaltluftsystem betrachtet die nächtlichen Kaltluftprozesse und den Kaltfluthaushalt in Bern. Es hat zum Ziel, bestehende Prozesse präzise zu erfassen, zu schützen und punktuell sogar zu optimieren oder weiterzuentwickeln.

Als Kaltluftsystem werden nächtliche Austauschprozesse von frischer, kühler Luft bezeichnet. Kaltluft entsteht in unbebauten Freiflächen ausserhalb der Siedlung oder in grösseren städtischen Grünräumen und strömt in Bodennähe zu tiefer gelegenen Gebieten. Darüber hinaus verstärkt die Temperaturdifferenz zwischen städtischer Wärmeinsel und kühlerem Freiraum einen Sogeffekt, welcher Kaltluft in das Stadtgebiet hineinzieht. Das Stadtgebiet Berns wird vornehmlich durch Hangabwinde und Talabwinde mit Kaltluft versorgt, es ist somit auf den Zustrom kühlerer Luft von den Hangbereichen der umliegenden Erhebungen angewiesen.

Ohne den nächtlichen Zustrom von Kaltluft kann die während des Tages gespeicherte Hitze nicht abgeführt werden, was zu einer unzureichenden Abkühlung der Stadt führen würde. Ein intaktes Kaltluftsystem ist deshalb von entscheidender Bedeutung, und es ist sehr wichtig, die Kaltluftprozesse zu schützen und nicht durch Hindernisse (wie bauliche Massnahmen quer zu den Kaltluftströmungen oder die Überbauung von Kaltluftleitbahnen i.S. einer Barriere) zu beeinträchtigen. In bestimmten Fällen ist umgekehrt auch eine aktive Förderung der Kaltluftprozesse möglich, beispielsweise durch günstige Gebäudeausrichtung oder durch die Reduzierung versiegelter Flächen.

Das Teilkonzept gibt räumliche Handlungsanweisungen über zwei Ebenen: Erstens sind in der Legende den einzelnen räumlichen Gegebenheiten relevante lokale Massnahmen des Massnahmenkatalogs zugeordnet. Die Massnahmen werden somit für den gesamten Untersuchungsraum flächenhaft verortet. Auch im Teilkonzept Hitzeminderung (Kap. 3.3, S. 70) sind Massnahmen zur Kaltluft in Bezug auf die Siedlungsstrukturtypen räumlich verortet. Zweitens werden räumliche Empfehlungen für den Umgang mit dem Berner Kaltluftsystem den einzelnen Wirkungsbereichen der Windsysteme zugeordnet und die Funktion der Windsysteme durch Skizzen verdeutlicht. Allgemeine Empfehlungen zu den Auswirkungen von Baustrukturen auf das Kaltluftsystem runden das Teilkonzept ab.

Erläuterung Legende Teilkonzept Kaltluftsystem (mit Zuordnung Massnahmen)

Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungsbedarf

Das Teilkonzept identifiziert prioritär zu behandelnde Schwerpunktbereiche mit besonders hohem Handlungsbedarf. Dies sind zum einen von nächtlicher Hitze betroffene Wohngebiete und zum anderen Nutzungen, die besonders empfindlich gegenüber nächtlicher Hitzebelastung sind, wie z.B. Spitäler. In diesen Bereichen sowie in Siedlungsbereichen mit unterdurchschnittlicher Belüftung (s. Plan-Legendenblock Windsystem Binnen-Hangabwind) sollte keinesfalls eine Verschlechterung des Kaltfluthaushalts in Kauf genommen werden. Hier ist es besonders wichtig, durch die Implementierung entsprechender Massnahmen eine Verbesserung der Situation anzustreben. Eine lokale Verbesserung der Hitzebelastung muss in der Regel durch eine «Kühlung aus sich heraus» bzw. durch eine verringerte Aufheizung des Gebiets erfolgen. Hierfür sollten die Massnahmenpakete der entsprechenden Stadtstrukturtypen angewendet werden. Um die Kaltluftversorgung grossräumig zu verbessern, muss allerdings der gesamträumliche Zusammenhang betrachtet und das Kaltluftsystem ausserhalb der belasteten Bereiche gestärkt werden.

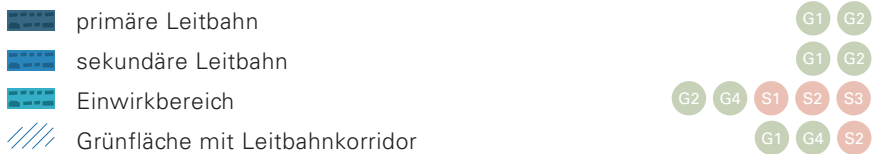
 Hotspot Wohnumfeld in der Nacht

 Hitzesensible Gebäudenutzung Nacht (Spitäler, Heime)

B3

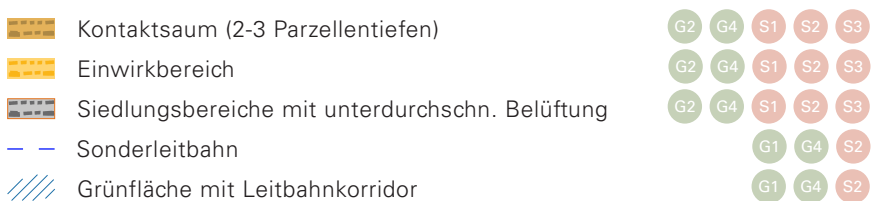
Windsystem Talabwind

In Bern bestehen zwei Talwindsysteme. Der nächtliche Kaltluftabfluss verläuft im Fall des einen Systems entlang des Aaretals, im Fall des zweiten Systems fliesst er durch das Obermoos bei Wittigkofen. Beide Windsysteme umfassen grössere Freiräume (Grünfläche mit Leitbahnkorridor). Das System ist geprägt durch eine primäre Leitbahn, die in Form einer klimatisch wirksamen bodennahen Strömungsgeschwindigkeit hervortritt. Während die Strömung im bodennahen Bereich allmählich durch die Bebauung abgebremst wird, können auf dem Überdachniveau weiterhin hohe Kaltluftvolumina vorliegen, die bei Vorhandensein grösserer Freiflächen oder Öffnungen in den Siedlungsraum einwirken. Die Bereiche mit hohem und sehr hohem Volumenstrom definieren sekundäre Leitbahnen. Der Einwirkbereich definiert Bereiche, wo Kaltluft über die Leitbahn hinaus in die städtischen Bereiche einwirkt. Dabei entscheidet sich in Abhängigkeit von Stadtstruktur und Baukörperstellung, wie weit ein Einwirken von Kaltluft aus dem Dachniveau bis in den bodennahen Bereich möglich ist.



Hangabwindsystem - Binnen

Hangabwinde sind flächenhafte, in der Breite hangabwärts strömende Kaltluftabflüsse. Sie weisen im Gegensatz zu Talabwinden einen vorwiegend massigen Kaltluftvolumenstrom auf. Dabei werden nur einzelne, lokal hervortretende Leitbahnbereiche aufgrund rauigkeitsarmer linearer Strukturen als Sonderleitbahnen ausgewiesen. Aufgrund des homogen ausgeprägten Volumenstroms lässt sich kein sekundärer Leitbahnbereich bestimmen. Der Binnen-Hangabwind charakterisiert sich durch Kaltluftentstehungsgebiete innerhalb der Gemeindegrenze.



Hangabwindsystem - Aussen

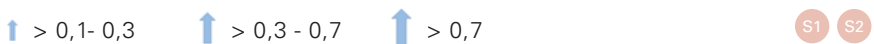
Beim Aussen-Hangabwind hat der flächenhafte Kaltluftabfluss sein Entstehungsgebiet sowie seinen Kontaktsaum ausserhalb der Berner Gemeindegrenze.



Bodennahes Kaltluftströmungsfeld

Das Strömungsfeld kennzeichnet Bereiche mit vorhandener nächtlicher Kaltluftströmung. Um die Kaltluftströme nicht zu behindern, ist die Strömungsrichtung bei Neu- und Umbauten unbedingt zu berücksichtigen.

Windgeschwindigkeit m/s, 4 Uhr, 2m ü. Grund



Allgemeine Empfehlungen zu den Auswirkungen von Baustrukturen auf das Kaltluftsystem

Da Neubauten je nach Ausprägung (Länge, Breite, Höhe und Gebäudestellung) einen unterschiedlichen Einfluss auf klimaökologisch relevante Faktoren wie Wind und Kaltluftvolumenstrom haben, sollen im Rahmen konkreter Planungen die folgenden übergeordneten Empfehlungen in Bezug auf die Gebäudestruktur geprüft und situationsabhängig angewendet werden. Dabei können in der Planung durch frühzeitige Berücksichtigung der Kaltluftthematik deutliche Verbesserungen und Synergien in der Abwägung zu anderen Planungsthemen (z.B. Lärmschutz, Städtebau) erzielt werden. Eine Verbesserung des Kaltluftsystems im Bestand ist sehr schwierig. Den Entwicklungsflächen kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu: Durch Umstrukturierungen können Kaltluftprozesse optimiert werden; bei Neuinanspruchnahme von Freiräumen muss die Verschlechterung der Kaltluftprozesse auf ein Minimum reduziert werden. Die Empfehlungen basierten auf Erfahrungswerten.

- Die Bedeutung einer strömungsgünstigen Ausrichtung nimmt mit der Höhe eines Gebäudes zu.
- Der Einfluss von Gebäudelänge und -ausrichtung kann situationsabhängig stark variieren. Eine erhöhte Durchlässigkeit oder Körnigkeit der Baustrukturen wirkt im Allgemeinen positiv auf die Durchströmbarkeit und verringert den Widerstand, den die Gebäude dem Luftstrom entgegensetzen.
- Die Hinderniswirkung langer Gebäudekörper kann durch Staffelung der Gebäudehöhen reduziert werden, weil eine Überströmbarkeit gewährleistet wird.
- Bei hangparalleler Bebauung beeinflussen Gebäudeabstände den Kaltluftstrom. Grössere Abstände zwischen den Gebäuden und eine bessere Ausrichtung zueinander haben einen positiven Effekt und verringern die Beeinträchtigung des Kaltluftvolumenstroms.
- Ausreichende Gebäudeabstände können ähnliche Auswirkungen erzielen wie eine strömungsparallele Gebäudeausrichtung.

Empfehlungen für den Umgang mit den Berner Windsystemen

Die verschiedenen Windsysteme reagieren unterschiedlich empfindlich auf Störungen durch bauliche Entwicklungen. Die folgenden Abschnitte geben Empfehlungen bezüglich der Freiräume und Siedlungsgebiete im Bereich von Kaltluftprozessen. Drei ausgewählte Siedlungsbereiche mit ihren vorliegenden Windsystemen sind grafisch dargestellt und verbessern das Verständnis, wie diese Windsysteme im Allgemeinen wirken.

Talabwindsystem

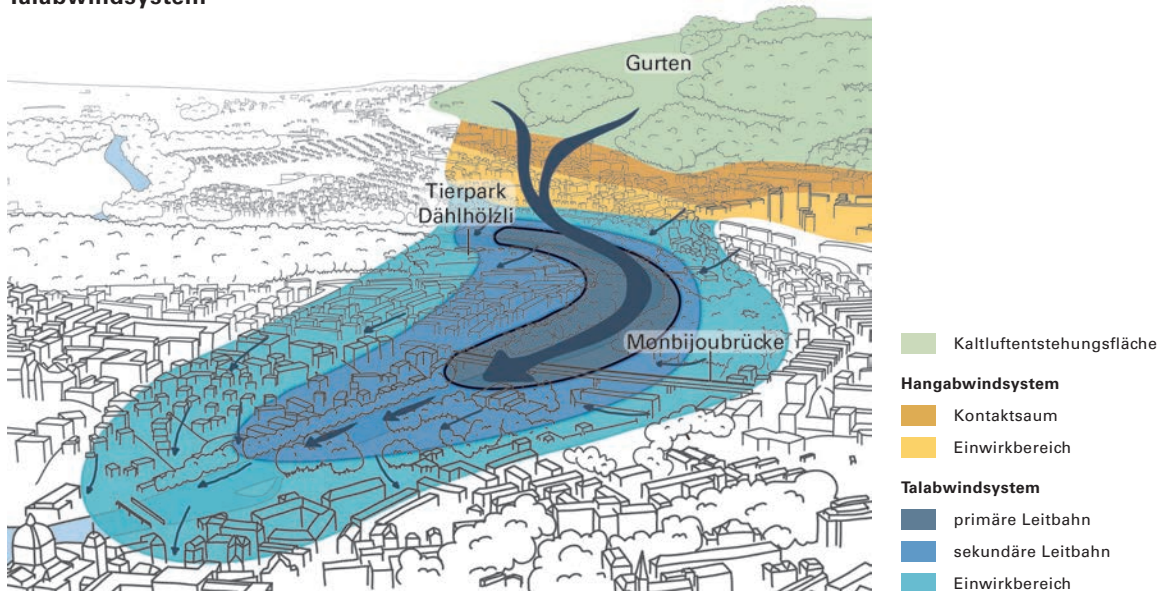


Abb. 92. Skizze Talabwindsystem

In Bern besteht ein Talabwindsystem im Bereich des Aaretals, welches abfließende Kaltluft vom Gurten durch die Topografie bündelt. In Bezug auf Freiräume und Siedlungsstrukturen sind in den Talabwindsystemen folgende Empfehlungen zu prüfen:

- Kaltluftentstehungsflächen: Erhalt und Optimierung entsprechend wirksamer Flächen.
- Primäre und sekundäre Leitbahnbereiche: Erhalt, Schutz und Optimierung des Grünanteils; Optimierung versiegelter Bereiche (z.B. mittels Entsiegelung, hoher **Albedo** oder Beschattung).
- Einwirkungsbereich: Erhalt kleinräumiger Strömungsbahnen für den Eintritt von Kaltluft in den Siedlungsbereich und Anwendung des Massnahmenkatalogs. Bei Entwicklungsflächen allgemeine Empfehlungen zu den Auswirkungen von Baustrukturen beachten (vgl. vorangehende Seite).

Albedo beschreibt das Rückstrahlvermögen von Oberflächen. Helle Flächen haben eine höhere Albedo und können mehr Sonneneinstrahlung reflektieren, so dass sich Oberflächen und die Umgebungsluft weniger aufheizen.

Hangabwindssystem Aussen

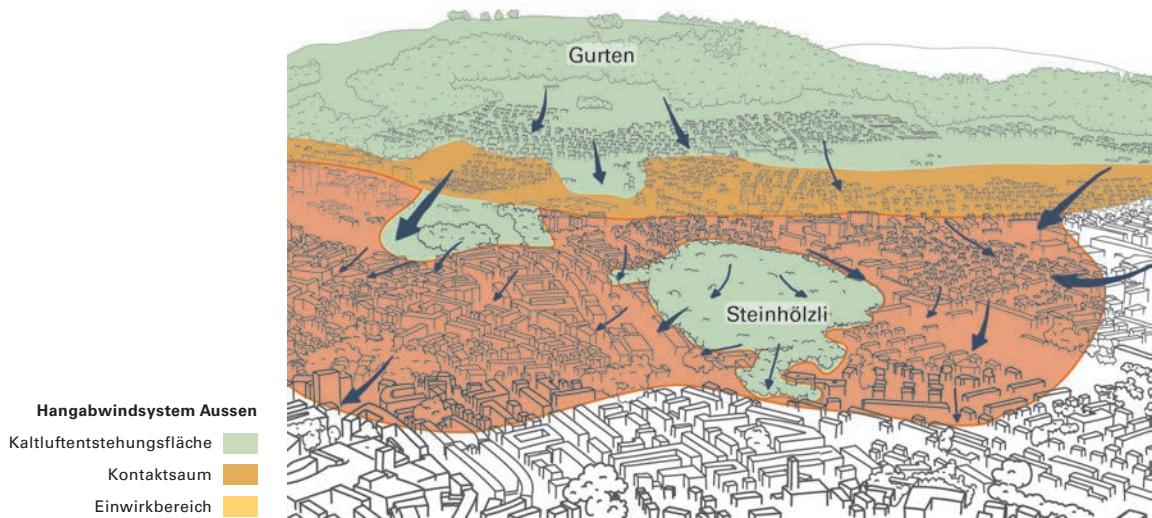


Abb. 93. Hangabwindssystem

Aussen-Hangabwinde haben ihr Kaltluftentstehungsgebiet und ihren Kontaktsaum mit dem Siedlungsraum ausserhalb der Berner Gemeindegrenze. Das flächenmässig bedeutendste Gebiet stellen die Abflüsse des Gurten Richtung Sulgenbach dar. Dieser Hangabwind ist in der Skizze visualisiert und verdeutlicht gut den massigen, flächenhaft breiten Kaltluftvolumenstrom hangabwärts. Kleinere Kaltluftentstehungsflächen innerhalb des Abflussbereiches wie das Steinhölzli frisken die abfliessende Kaltluft auf und verstärken den Abfluss lokal.

In Bezug auf die Aussen-Hangabwinde gelten folgende Empfehlungen:

- Kaltluftentstehungsflächen: Erhalt und Optimierung entsprechend wirksamer Flächen gegebenenfalls durch Kooperation mit Nachbargemeinden.
- Kontaktsaum: Erhalt kleinräumiger Strömungsbahnen durch offene, gut durchströmbare Baustrukturen gegebenenfalls durch Kooperation mit Nachbargemeinden. Bei Entwicklungsflächen allgemeine Empfehlungen zu den Auswirkungen von Baustrukturen beachten.
- Einwirkungsbereich: Anwendung der Massnahmenkatalogs. Bei Entwicklungsflächen allgemeine Empfehlungen zu den Auswirkungen von Baustrukturen beachten.

Hangabwindssystem Binnen - Sonderleitbahn

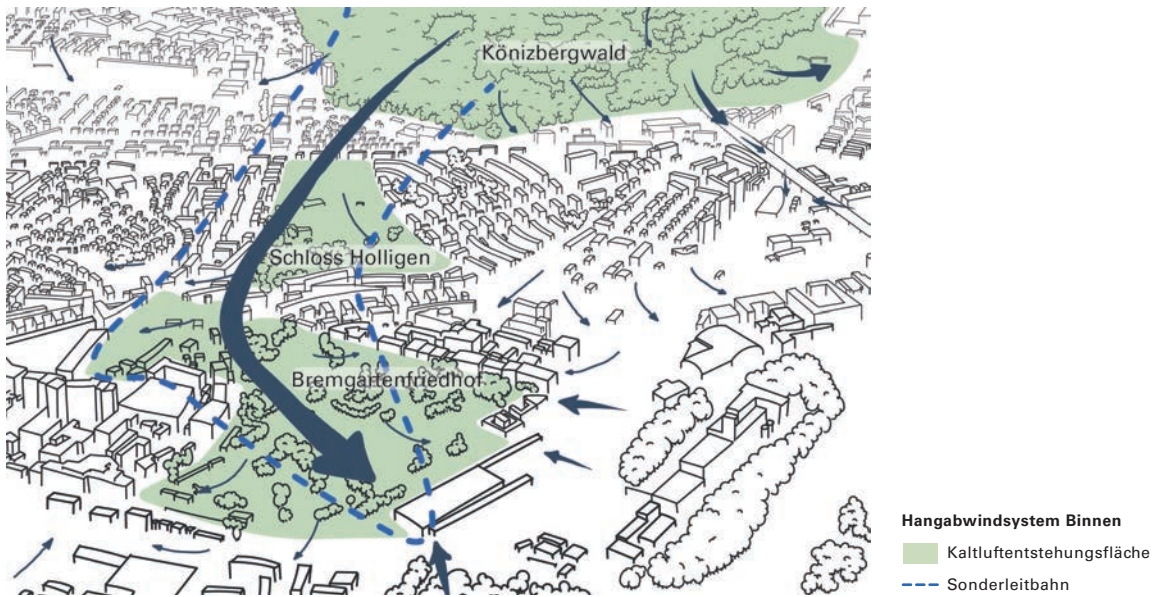


Abb. 94. Hangabwindssystem Sonderleitbahn






Befinden sich innerhalb von Binnen-Hangabwindssystemen zusammenhängende Grünflächen, die als Leitbahnkorridor vom Siedlungsrand ins Siedlungsinere fungieren, können diese als sogenannte Sonderleitbahnen bezeichnet werden. In Bern sind drei Sonderleitbahnen festgestellt worden: ausgehend vom Könizbergwald, von Niederbottigen und vom Schlosshaldenfriedhof. Sonderleitbahnen sind durch Flächen mit einer geringen Rauigkeit im Vergleich zum angrenzenden bebauten Siedlungsbereich gekennzeichnet.

In Bezug auf Freiräume und Siedlungsstrukturen sind folgende Empfehlungen zu prüfen:





- Kaltluftentstehungsflächen: Erhalt und Optimierung entsprechend wirksamer Flächen.
- Sonderleitbahn: Erhalt und Vernetzung vorhandener Grünflächen / Trittsteine. Schaffung von Flächen mit geringer Rauigkeit und hoher Kaltluftproduktivität. Verzicht von Nachverdichtung in entscheidenden Durchlassbereichen (bspw. Wohnsiedlung zwischen Könizbergwald und Schloss Holligen).

TEILKONZEPT BIOKLIMATISCHES ENTLASTUNGSSYSTEM





SCHWERPUNKTBEREICHE MIT HOHEM HANDLUNGS- ODER SCHUTZBEDARF

-  Hotspot Aufenthalt am Tag¹
-  Thermische Belastungsbereiche am Tag¹
-  Freiflächen mit kaltluftrelevanter Leitbahnfunktion¹
-  Schwerpunkt Wohnen¹
-  Hitzesensible Gebäudenutzung²

BIOKLIMATISCHE ENTLASTUNGSFLÄCHEN³

-  Entlastungsflächen
-  Zugangsbeschränkte Entlastungsflächen
-  Plätze mit Entlastungsfunktion
-  Potenzielle Entlastungsflächen
-  Potenzielle zugangsbeschränkte Entlastungsflächen
-  Plätze mit potenzieller Entlastungsfunktion
-  Pocketparks mit Entlastungsfunktion
-  Potenzielle Pocketparks mit Entlastungsfunktion

ENTLASTUNGSWEGE⁴

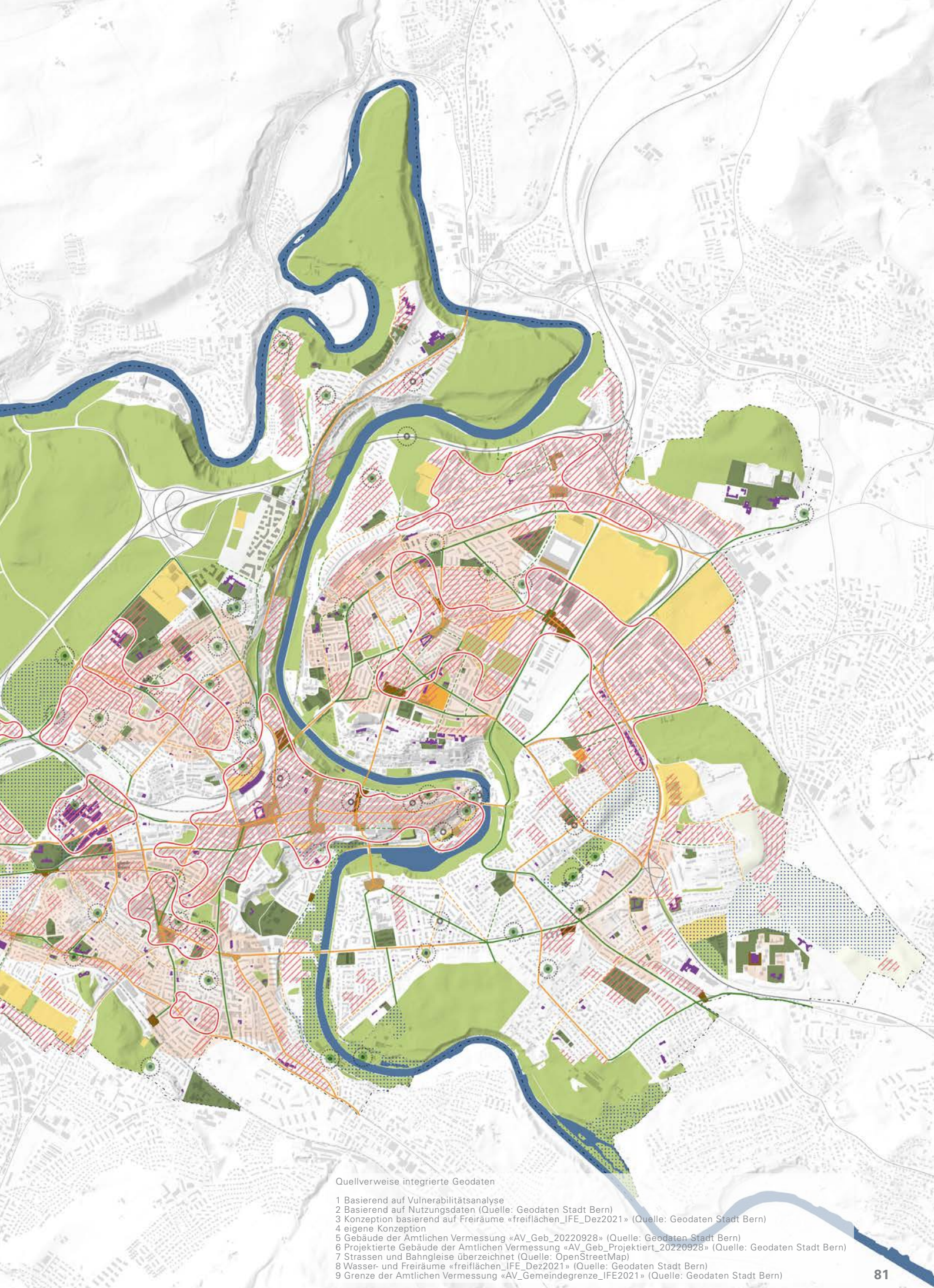
-  Hauptentlastungswege mit Baumbestand
-  Hauptentlastungswege klimatisch aufwerten
-  Ergänzende Entlastungswege mit Baumbestand
-  Ergänzende Entlastungswege klimatisch aufwerten

KARTENGRUNDLAGE

-  Baustruktur im Bestand⁵
-  Projektierte Baustruktur⁶
-  Übergeordnete Strassenverbindungen⁷
-  Bahnlinien⁷
-  Stehende und Fließgewässer⁸
-  Gemeindegrenze⁹
-  Kulturland ohne Entlastungsfunktion⁸



Abb. 95. Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem



Quellverweise integrierte Geodaten

- 1 Basierend auf Vulnerabilitätsanalyse
- 2 Basierend auf Nutzungsdaten (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 3 Konzeption basierend auf Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 4 eigene Konzeption
- 5 Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 6 Projektierte Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_Projiziert_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 7 Strassen und Bahnleise überzeichnet (Quelle: OpenStreetMap)
- 8 Wasser- und Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 9 Grenze der Amtlichen Vermessung «AV_Gemeindegrenze_IFE2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

Hinweis: Das Planwerk im A0-Format mit ausführlicher Legende und Massnahmenzuordnung steht auf der Website der Stadt Bern zum Download zur Verfügung.

3.5 Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem

Das Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem verfolgt das Ziel, Entlastungsräume zu schaffen und zu einem Netz auszubauen, um der Bevölkerung an heissen Tagen bestmöglichen Schutz und Entlastung zu bieten.

Dabei umfasst das bioklimatische Entlastungssystem zwei Kategorien: Entlastungsflächen und Entlastungswege. Gemeinsam bilden sie ein lückenloses, gesamtstädtisches System an linearen und flächenhaften Entlastungsräumen mit kühlen Aufenthaltsorten und verschatteten Wegeverbindungen für die Bewohnenden Berns. Ziel ist es, einen möglichst schnellen und einfachen Weg und Zugang zu bioklimatischen Entlastungsräumen zu gewährleisten, während bereits auf dem Weg dorthin die bestmögliche Schutz- und Entlastungsfunktion geboten wird. Im besonderen gilt dies für hitzebelastete Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungsbedarf.

Innerhalb der Kategorien des Entlastungssystems erfolgt eine Unterscheidung zwischen Flächen bzw. Wegen, die bereits eine Entlastungsfunktion einnehmen und solchen, die potenziell der Entlastung dienen könnten. Erstere sind zu erhalten und zu sichern, während letztere zukünftig zu entwickeln, zu qualifizieren oder zugänglich zu machen sind, um ein ganzheitliches Entlastungssystem zu schaffen.

Insgesamt bildet das Entlastungssystem ein Grün- und Freiraumnetz, welches nicht nur der Klimaanpassung dient, sondern zugleich die Wohn- und Lebensqualität sowie das Stadtbild in Bern ganz erheblich verbessern kann. Die Systematik der Entlastungsflächen beruht auf der Freiraumkulisse und den Freiraumbewertungen durch die Klimaanalyse (vgl. Abschnitt «Ziele und Vorgehensweise», S. 15). Die gewählten Entlastungswege orientieren sich an wichtigen Fuss- und Veloverbindungen, welche bereits im «Freiraumkonzept Stadt Bern (2017)» und im «Teilkonzept Landschaft und Freiräume» des Stadtentwicklungskonzepts Bern 2016 (STEK 2016) festgelegt wurden.

In der Legende (siehe Folgeseiten) werden die entsprechenden Massnahmen des Massnahmenkataloges direkt den einzelnen Bestandteilen des Entlastungssystems zugeordnet (Farbige Kreissymbole; Nummerierung entsprechend Massnahmensteckbriefen).






Erläuterung Legende Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem (mit Zuordnung Massnahmen)

Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungs- oder Schutzbedarf

In Bern gibt es Gebiete, die besonders stark von Hitzebelastung betroffen sind. Diese sogenannten Hotspots weisen einen besonders hohen Handlungsbedarf auf, um langfristig lebenswerte Orte zu bleiben. In diesen Bereichen sollte dringend darauf geachtet werden, dass die Handlungshinweise des Entlastungssystems vorrangig angegangen bzw. da, wo möglich, umgesetzt werden.

In Hotspot-Bereichen, thermischen Belastungsbereichen und im Umfeld hitzesensibler Gebäudenutzungen bedeutet dies, zusätzliche entlastende Flächen zu schaffen, bestehende Flächen qualitativ aufzuwerten und die Wegeverbindungen in bestehenden Entlastungsflächen zu optimieren.

Zusätzlich ist zu beachten, dass Freiflächen mit kaltluftrelevanter Leitbahnfunktion ihre Fähigkeit für die nächtliche Abkühlung erhalten bleibt. Hierfür muss abhängig der Lage der Fläche und ihrer Nutzbarkeit für die Bevölkerung zwischen offenen, nicht baumbestanden Grünstrukturen für die Kaltluftproduktion und durch Bäume beschattete Bereiche, die der Bevölkerung als kühle Aufenthaltsorte am Tag dienen, abgewogen werden. Insbesondere sollte der Kaltluftabfluss in den Randbereichen solcher Grünflächen nicht durch zu dichte Vegetation vermindert werden.

-  **Hotspot Aufenthalt am Tag**
Tagsüber hitzebelastete Stadtbereiche mit hoher Frequentierung (Arbeitende, Einkaufende etc.).
-  **Thermische Belastungsbereiche am Tag**
Stadtbereiche mit hoher Hitzebelastung heute oder im Zukunfts-Szenario.
-  **Freiflächen mit kaltluftrelevanter Leitbahnfunktion** G1
Freiflächen, die eine hohe Kaltluftproduktionsrate haben und für den Erhalt der Kaltluftleitbahn relevant sind.
-  **Schwerpunkt Wohnen**
Bereiche die heute eine hohe Bevölkerungsdichte aufweisen.
-  **Hitzesensible Gebäudenutzung**
Spitäler, Heime, Kinderbetreuungen und Kindergärten.









Bioklimatische Entlastungsflächen

Entlastungsflächen sind kühle Freiräume, die der Bevölkerung an heissen Tagen Rückzugsorte bieten. Dabei handelt es sich vor allem um öffentlich zugängliche Freiflächen wie Parks und Plätze mit einem hochwertigen Baumbestand und kühlen, schattigen Aufenthaltsmöglichkeiten oder Wald. In Bern gibt es bereits einige Freiflächen, die klimatisch vorteilhaft gestaltet sind, diese sind zu sichern, zu erhalten und zu optimieren. Andere Freiräume müssen hingegen noch bezüglich ihrer bioklimatischen Aufenthaltsqualität am Tag qualifiziert oder zugänglich gemacht werden, damit sie als gute Entlastungsflächen das Entlastungssystem der Stadt Bern ergänzen können.

- Entlastungsflächen** G2 G3 G4 G5 G6 G7
 Grünräume mit vorhandener bioklimatischer Entlastungsfunktion.
- Zugangsbeschränkte Entlastungsflächen** G2 G3 G4 G5 G6 G7
 Grünräume mit vorhandener bioklimatischer Entlastungsfunktion, jedoch mit eingeschränkter Zugänglichkeit oder Nutzbarkeit.
- Plätze mit Entlastungsfunktion** M2 M3 M4 M5
 Platzräume mit vorhandener bioklimatischer Entlastungsfunktion.
- Potenzielle Entlastungsflächen** G2 G3 G4 G5 G6 G7
 Grünräume, die durch entsprechende klimaangepasste Gestaltung als Entlastungsräume agieren können.
- Potenzielle zugangsbeschränkte Entlastungsfl.** G2 G3 G4 G5 G6 G7
 Zugangsbeschränkte Grünräume, die durch klimaangepasste Massnahmen eine Entlastungsfunktion bieten können.
- Plätze mit potenzieller Entlastungsfunktion** M2 M3 M4 M5
 Platzräume, die durch entsprechende klimaangepasste Gestaltung als Entlastungsräume dienen können.
- Pocketparks mit Entlastungsfunktion** G2 G3 G4 G5
 Klimatisch hochwertige kleine Entlastungsflächen.
- Potenzielle Pocketparks mit Entlastungsfunktion** G2 G3 G4 G5
 Kleine Freiflächen, die durch klimaangepasste Massnahmen kleine Entlastungsflächen darstellen können.






Entlastungswege

Entlastungswege sind verschattete Wegeverbindungen zwischen den Entlastungsflächen und bieten eine geschützte Fortbewegungsmöglichkeit. Sie verbinden die Entlastungsflächen untereinander und binden belastete Siedlungsbereiche in das System ein. Die Entlastungswege sorgen dafür, dass Menschen klimatisch geschützt in die Entlastungsräume gelangen und sich zwischen ihnen bewegen können. Es handelt sich um angenehm zu begehende lineare Verbindungen, z.B. entlang von Strassen, die idealerweise durchgehend verschattet sind. Dabei wird in Hauptentlastungswege und ergänzende Entlastungswege unterschieden. Diese wiederum werden unterschieden in Wege, die bereits verschattet sind und über Baumbestand verfügen und solche, die noch aufzuwerten sind.





-  Hauptentlastungswege mit Baumbestand 
Verschattete Wegeverbindungen, die von der Bevölkerung als zentrale Bewegungsachsen verwendet werden, sichern.
-  Hauptentlastungswege klimatisch aufwerten 
Zentrale Bewegungsachsen, z.B. durch Baumpflanzung, als linearen Entlastungsraum ausstatten.
-  Ergänzende Entlastungswege mit Baumbestand 
Kleinere verschattete Wegeverbindungen erhalten.
-  Ergänzende Entlastungswege klimatisch aufwerten 
(z.B. durch Baumpflanzung oder blau-grüne Massnahmen).

TEILKONZEPT STARKREGENVORSORGE




SCHWERPUNKTBEREICHE DER STARKREGENVORSORGE

-  Bereich «Gefährdung durch urbane Überflutung»¹
-  Kritische Infrastruktur²
-  Zufluss aus der Landschaft heraus in Siedlungsbereiche¹
-  Bach/ Graben als Leiter von Starkregen³
-  Eingedolte Fließgewässer⁴

RETENTIONSPOTENZIALE IM SIEDLUNGSRAUM

-  Bestehendes Retentionspotenzial für Starkregenvorsorge¹
-  Freiraum mit möglichem Entlastungspotenzial⁵
-  Siedlungsraum in Hanglage (ab 35 % Neigung)⁶
-  Siedlungsraum als Entstehungsgebiet von Oberflächenabflüssen⁷








RETENTIONSPOTENZIALE IM LANDSCHAFTSRAUM

-  Bereich mit Überflutung in der Landschaft¹
-  Wald in Hanglage (ab 35 % Neigung)⁶
-  Acker- und Grünlandflächen in Hanglage (ab 35 % Neigung)⁶

ZUSÄTZLICHE PLANUNGSINFORMATION

-  Überschwemmungsgebiete⁸

KARTENGRUNDLAGE

-  Projektierte Baustruktur⁵
-  Übergeordnete Strassenverbindungen⁶
-  Bahnlinien⁶
-  Stehende und Fließgewässer⁷
-  Gemeindegrenze¹²
-  Freiraum im Siedlungsbereich¹¹
-  Wald¹¹
-  Acker- und Grünlandflächen¹¹

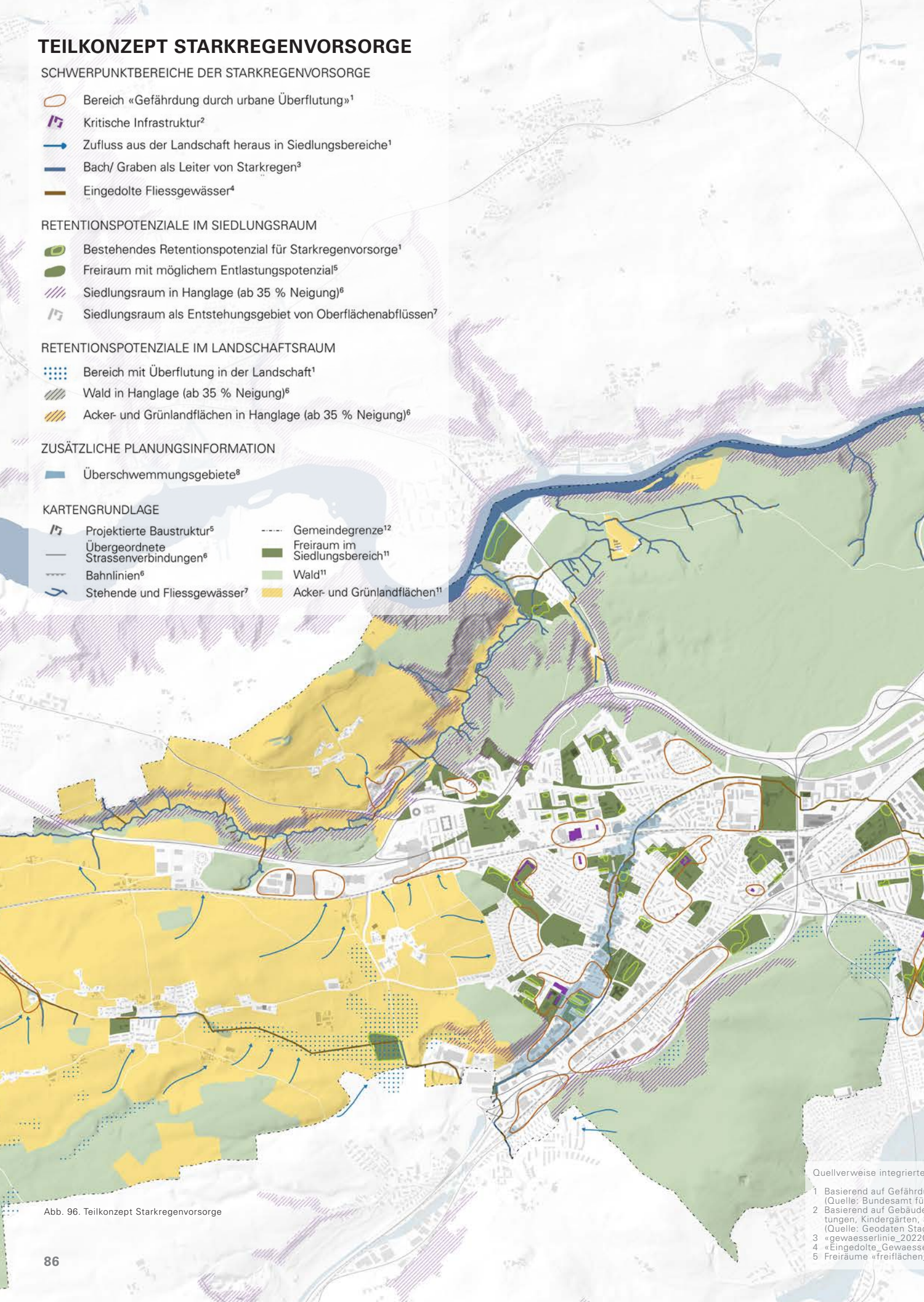


Abb. 96. Teilkonzept Starkregenvorsorge

Quellverweise integrierte

- 1 Basierend auf Gefährdungsanalyse (Quelle: Bundesamt für Umwelt)
- 2 Basierend auf Gebäudekategorien, Kindergärten, etc. (Quelle: Geodaten Stadt)
- 3 «gewaesslerlinie_2022»
- 4 «Eingedolte_Gewaesser»
- 5 Freiräume «Freiflächen»



Geodaten
 Kartographie Oberflächenabfluss «GefährdungskarteOberflaechenabfluss_BE»
 (Quelle: Umwelt BAFU)
 Nutzungsarten «POI» Feuerwehr, Bahnhofsgebäude, Spitäle, Heime, Sozialeinrichtungen,
 Schulen, Hochschulen, Verwaltungs- und Regierungsgebäude, Bibliotheken (Stadt Bern)
 und POI Tankstellen von OpenStreetMap (Quelle: OpenStreetMap)
 «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
 «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
 «POI» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

- 6 Hang- und Steillagen mit Intervallen 18/35/50% «hang_steillagen_36_2056» (Quelle: data.geo.admin.ch)
- 7 Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 8 Gefahrenkarte Wassergefahren «gk5_wa» (Quelle: Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Bern; Gemeinden des Kantons Bern)
- 9 Projektierte Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_Projiziert_20220928» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 10 Strassen und Bahnleise überzeichnet (Quelle: OpenStreetMap)
- 11 Wasser- und Freiräume «freiflaechen_IFE_Dez2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)
- 12 Grenze der Amtlichen Vermessung «AV_Gemeindegrenze_IFE2021» (Quelle: Geodaten Stadt Bern)

Hinweis: Das Planwerk im A0-Format mit ausführlicher Legende und Massnahmenzuordnung steht auf der Website der Stadt Bern zum Download zur Verfügung.

3.6 Teilkonzept Starkregenvorsorge

Das Teilkonzept Starkregenvorsorge zielt darauf ab, über die Schwammstadt-Massnahmen aus dem Teilkonzept Hitzeminderung hinaus, räumliche Empfehlungen zum schadlosen Zurückhalten und Ableiten von Oberflächenabflüssen eines Starkregenereignisses zu geben. Schwammstadt-Massnahmen haben das Ziel, den natürlichen Wasserhaushalt bei durchschnittlichen Jahresniederschlägen durch Versickerung und Verdunstung zu stärken. Das Starkregenrisiko-Management hat dagegen das Ziel bei selten auftretenden Starkregenereignissen die Siedlung vor Überflutung und grossen Schäden zu schützen. Da Starkregenereignisse meist ohne Vorwarnung und sehr lokal auftreten, ist es wichtig Vorsorgemassnahmen zu treffen, um sowohl die Bevölkerung zu schützen als auch Schäden an Gebäuden oder wichtigen Infrastrukturen zu minimieren.


Die Starkregenvorsorge ist eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe, die nur erfolgreich umgesetzt werden kann, wenn sowohl private Grundstückseigentümer*innen als auch die öffentliche Hand Massnahmen ergreifen. Mit den Massnahmen können zahlreiche positive Synergieeffekte in den Bereichen dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, Schwammstadtprinzipien und Vermeidung von Trockenheit erzeugt sowie eine Entlastung der Kanalisation und Klärwerke erreicht werden.

Das Teilkonzept gliedert sich in drei Themenschwerpunkte und verortet entsprechend spezifische Bereiche im Raum: Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge, Retentionspotenziale im Siedlungsraum und Retentionspotenziale im Landschaftsraum. Generell gilt bei intensiven Oberflächenabflüssen, dass Massnahmen in der Regel nicht nur im ausgewiesenen Gefährdungs- oder Potenzialbereich, sondern bereits im höher liegenden Einzugsgebiet des Abflusses umgesetzt werden müssen.

Erläuterung Legende Teilkonzept Starkregenvorsorge (mit Zuordnung Massnahmen und Handlungsempfehlungen)

Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge

Schwerpunktbereiche der Starkregenvorsorge umfassen Siedlungsgebiete und einzelne Nutzungen, die durch Oberflächenabfluss besonders gefährdet sind, sowie Fliessgewässerstrukturen, von denen potenziell eine Gefährdung ausgehen kann.

 Bereich «Gefährdung durch urbane Überflutung» M5 M6
Hohe Priorität für Massnahmen zur Minderung der Überflutungsgefährdung von Siedlungsflächen im Bereich selbst und entlang entsprechender Fliesswege. *Es handelt sich um generalisierte Schwerpunktbereiche der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss innerhalb der Siedlungsbereiche.*

Diese Bereiche sind potenziell am stärksten durch Überflutung gefährdet und es gilt prioritär zu handeln. Mögliche Massnahmen können temporäre Notwasserwege, Überläufe und die temporäre Notflutung von Freiflächen wie beispielsweise Parkplätzen sein. Im Einzugsgebiet der Bereiche sollen Abflüsse wenn möglich gefasst, gedrosselt und schadfrei abgeleitet werden.



Kritische Infrastruktur

Hohe Priorität für grundstücks- und gebäudebezogene Massnahmen gegen Starkregenschäden. Kritische Infrastruktur im Bereich «Gefährdung durch urbane Überflutung».

Diese Infrastrukturen haben eine grosse Bedeutung für das «Funktionieren» der Stadt Bern, so dass Schäden reduziert oder im Idealfall verhindert werden sollten. Die Vorsorge kann durch Objektschutz erfolgen, wie Hochwasserschutz-Mauern, Erhöhung von Kellerschächten, Aufkantung und mobile Schutzeinrichtungen, und sollte durch Vorsorgemassnahmen unterstützt werden (bspw. Ableitung und Retention von Abflüssen auf dem Grundstück).

B5



Zufluss aus der Landschaft heraus in Siedlungsbereiche

Abfluss rückhalten und verzögern, um Siedlung vor Schaden zu schützen.

Abflüsse aus dem Landschaftsraum erhöhen die Gefährdung im Siedlungsbereich. Der Rückhalt in der Landschaft kann beispielsweise durch Begrünung von Tiefenlinien, Saumstrukturen und angepasstem Wegebau optimiert werden. Gegebenenfalls ist eine Drosselung am Übergang zur Siedlung durch Kleinstspeicher oder Retentionsanlagen sinnvoll.

G8

Bach / Graben als Leiter von Starkregen

Abfluss Raum geben, mögliche Überläufe schadfrei ableiten.

Gräben und Bäche können starkregenbedingte Überflutungen verursachen, wenn sie aufgrund ihrer Topografie und Beschaffenheiten als Leiter von Oberflächenabflüssen fungieren (siehe auch Überschwemmungsgebiete). Um diese Risiken zu reduzieren, sollte möglichst der Abfluss im Oberlauf zurückgehalten und durch Massnahmen im Einzugsgebiet und am Gewässerlauf (bspw. durch Renaturierung und Integration von Überflutungsbereichen) verzögert werden. Mögliche Überläufe sollten schadfrei abgeleitet werden.

G6

G6 M6


Eingedolte Fliessgewässer

Öffnung prüfen, Überflutungen im Bereich des Einlasses verhindern bzw. schadfrei ableiten.


An den Einlässen von eingedolten Fliessgewässern kommt es verstärkt zu Überflutungen, da die Rohre für die Wassermengen bei aussergewöhnlichen Starkregenereignissen nicht ausreichen und die Einlässe durch mitgeschwemmtes Material verstopfen können. An diesen Stellen sollte geprüft werden, ob eine Öffnung der Gewässer möglich ist, was zudem positive Auswirkungen auf unter anderem die Aufenthaltsqualität zur Folge hat. Des Weiteren sind im Bereich des Einlasses Überflutungen zu verhindern, beispielsweise durch Schaffung von Retentionsmöglichkeiten oder durch die schadfreie Ableitung mit Hilfe von Notwasserwegen.

Retentionspotenziale im Siedlungsraum


Bei Starkregenereignissen nehmen Retentionsräume eine zentrale Bedeutung ein, denn durch sie kann das anfallende Regenwasser im Stadtgebiet zurückgehalten und somit die Auswirkungen extremer Regenfälle reduziert werden. Aus diesem Grund gilt es, alle Retentionspotenziale im Stadtgebiet zu aktivieren, zu optimieren und zu sichern, damit das Regenwasser in den entsprechenden Räumen verbleibt und keine Schäden im Unterlauf verursacht.

 **Bestehendes Retentionspotenzial für Starkregenvorsorge** G7 M6
Abflüsse vor Ort und aus der Umgebung aufnehmen, zurückhalten und ggf. schadfrei in die Aare ableiten. *Es handelt sich um generalisierte Schwerpunktbereiche der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss innerhalb Grünräume im Siedlungsbereich.*


Diese Grünräume nehmen bereits eine Rückhaltefunktion aufgrund von Senken und z.T. einem eingeleiteten Oberflächenabfluss ein. Das Retentionspotenzial sollte weiter ausgeschöpft werden, so dass zusätzlich Abflüsse in den Grünraum geleitet und schadfrei eingestaut werden können. Diese Optimierung sollte geprüft werden, um vulnerablere Bereiche der Stadt zu entlasten.

 **Freiraum mit möglichem Entlastungspotenzial** G7
Eignung von Massnahmen (bspw. Notflutung) prüfen.

Da in der gebauten Stadt viele Abflüsse generiert werden, sind besonders bei einem Starkregenereignis alle möglichen Rückhalteräume vonnöten, um die Gefahren und Schäden zu minimieren. Alle Grünräume sollten auf potenzielle Entlastungsfunktionen im Starkregenfall hin geprüft und ggf. als Entlastungsfläche (z.B. zur Retention) entwickelt werden. Schwammstadtprinzipien sind generell in Grünräumen umzusetzen und fördern den Rückhalt.

 **Siedlungsraum in Hanglage (ab 35 % Neigung)** G7 M6 B4 B5
Abfluss oberhalb Hanglage verzögern und schadfrei ableiten.

Hanglagen erhöhen den Oberflächenabfluss, so dass grössere Wassermengen in hohem Tempo unkontrolliert abfliessen und im Unterlauf zu Schäden führen können. Abflüsse sollten bereits oberhalb der Hanglage gefasst, verzögert (bspw. durch Tiefbeete und Versickerungsmulden im Strassenraum) und schadfrei abgeleitet werden. In der Hanglage selbst sollte die Entstehung von Abflüssen möglichst minimiert werden (bspw. durch eine effektive Regenwasserkaskade an Gebäuden und Retentionsmöglichkeiten auf privaten Grundstücken).

 **Siedlungsraum als Entstehungsgebiet v. Oberflächenabflüssen** G7 B4 B5
Kleinteilige Retentionspotenziale auf den Grundstücken aktivieren.


Siedlungsflächen verhindern aufgrund der Bebauung sowie der versiegelten Freiflächen einen natürlichen Wasserhaushalt und produzieren starke Oberflächenabflüsse. Um bei einem Normalniederschlag den Abfluss über die Kanalisation zu reduzieren und starke Oberflächenabflüsse bei Starkregen zu minimieren, gilt es auch kleinteilige Retentionspotenziale nach den Schwammstadtprinzipien auf den öffentlichen und privaten Grundstücken umzusetzen. Dies können Entsiegelungen, Grün- oder Retentionsdächer, Zisternen aber auch Rigolensysteme oder Tiefbeete sein. Jede Fläche, die das Regenwasser speichert und zurückhält, bringt einen für den Wasserhaushalt positiven Effekt.

Retentionspotenziale im Landschaftsraum


Bei Starkregenereignissen können starke Oberflächenabflüsse im Landschaftsraum entstehen. Diese können zum einen durch Erosion Schäden an Äckern, Wiesen und Verkehrswegen erzeugen, zum anderen als Zuflüsse in den Siedlungsraum die Gefahrenlage dort erhöhen. Ziel ist es, Retentionspotenziale in der Landschaft zu aktivieren bzw. zu sichern.

 Bereich mit Überflutung in der Landschaft G8
Retentionspotenziale in der Landschaft zur Starkregenvorsorge ausweiten, Abfluss in Siedlungsbereiche vermindern. *Es handelt sich um generalisierte Schwerepunktgebiete der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss innerhalb Grünräume im Siedlungsbereich*

Überflutungen durch Oberflächenabflüsse treten in Geländesenken und im Bereich linearer Bündelung von Abflüssen auf. Ziel ist es, dass das Wasser dort gefahrenlos zurückgehalten bzw. verzögert wird, um Zuflüsse in das Siedlungsgebiet zu minimieren. Dabei ist es wichtig, dass die Oberflächenabflüsse bewusst gelenkt werden, um das Retentionspotenzial auszuschöpfen.

 Wald in Hanglage (ab 35 % Neigung) G8
Abflüsse oberhalb Hanglage verzögern, Wald mit hohem Retentionspotenzial erhalten.

Wälder spielen insbesondere in Hanglagen eine entscheidende Rolle bei der Verzögerung und Reduktion von Oberflächenabflüssen, da sie über eine hohe Wasserspeicherkapazität verfügen und vor Bodenerosion schützen. Der Wald mit seinem natürlichen Retentionspotenzial ist zu sichern. Starke Abflüsse sollten bereits oberhalb der Hanglage zusätzlich verzögert werden.

 Acker- und Grünlandflächen in Hanglage (ab 35 % Neigung) G8
Abflüsse oberhalb Hanglage verzögern und durch Starkregen induzierte Bodenerosion mindern.

Bei Acker- und Grünlandflächen in Hanglage besteht bei Starkregenereignissen die Gefahr von Bodenerosionen und Sturzfluten, wenn das Wasser aufgrund der schnellen Sättigung des Bodens nicht mehr versickern kann und unkontrolliert abfließt. Abflüsse oberhalb der Hanglagen sind zu verzögern und gezielt abzuleiten. Um Bodenerosion in Hanglagen zu mindern, sollte eine erosionshemmende Bodenbewirtschaftung, zum Beispiel mit vegetationsbedeckten Böden, angestrebt werden.

Zusätzliche Planungsinformation

Rechtlich werden Überflutungen durch Starkregen und Überschwemmungen durch Gewässer (Hochwasser) getrennt betrachtet. Da Gewässer aber auch im Zuge eines Starkregenereignisses über die Ufer treten können, werden die Überschwemmungsgebiete als nachrichtliche Übernahme im Teilkonzept mit dargestellt.

 Überschwemmungsgebiete G6
Gefahren durch übertretende Fließgewässer bei Starkregen berücksichtigen.

Für den Berner Stadtbach zeigen die Überschwemmungsgebiete die möglichen Auswirkungen von einem Bach als Leiter von Starkregen. Entsprechend gelten die Handlungsempfehlungen dieses Legendenpunktes. Für die Aare gelten die allgemeinen Empfehlungen zum Hochwasserschutz inklusive möglicher Rückhaltungsmöglichkeiten in den Überschwemmungsgebieten.

04 | Umsetzung

Um die Umsetzung der Ziele und Massnahmen des Rahmenplans Stadtklima in der Stadt Bern sicherzustellen, wird im folgenden aufgezeigt, mithilfe welcher Aktivitäten und Instrumente dies gelingen kann.

Die Festlegungen beruhen auf einer detaillierten **Analyse der bestehenden Möglichkeiten und Hindernisse** in Kapitel 4.1, welche unter anderem die rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen aufzeigt. Kapitel 4.2 beschreibt darauf aufbauend eine umfassende **Umsetzungsgenda**. Der darin aufgeführte Aktionsplan zeigt alle zum aktuellen Zeitpunkt erkennbaren wesentlichen Umsetzungsschritte auf und trifft Aussagen, an welchen Stellen spezifische Ämter tätig werden können. Um die Verankerung klimaanpassungsrelevanter Massnahmen auch in der Nutzungsplanung sicherzustellen, werden Prüfaufträge aufgelistet. Diese beinhalten die Evaluierung rechtlicher Möglichkeiten und die Abwägung von Interessenskonflikten gemäss den geltenden Reglements. Abschliessend trifft Kapitel 4.3 Aussagen zum **Controlling der Massnahmenumsetzung**, wodurch die erfolgreiche Umsetzung des Rahmenplans periodisch geprüft und somit dauerhaft gesichert werden soll.



4.1 Analyse bestehender Möglichkeiten und Hindernisse

Nachfolgend sind der gesetzliche Rahmen (Bund, Kanton und Stadt) und die behörden- sowie eigentümergebundenen Regelwerke für die Implementierung von Klimaanpassungsmassnahmen dargelegt. Im Weiteren sind allfällige Umsetzungshindernisse ausgeführt (Engpässe aufgrund Ressourcenbedarf).

4.1.1 Übergeordnete eidgenössische und kantonale Regelwerke

Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (Art. 18b Abs.2):

Die Kantone haben die Aufgabe, in intensiv genutzten Gebieten innerhalb und ausserhalb von Siedlungen für den ökologischen Ausgleich mit Feldgehölzen, Hecken, Uferbestockungen oder mit anderer naturnaher und standortgemässer Vegetation zu sorgen. Die Regelung ist allgemein gehalten und lässt den Kantonen Spielraum zur konkreten Umsetzung für die Erreichung der Biodiversitätsziele, welche diverse Synergien bzgl. der Klimaziele aufweisen.

Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (Art. 8):

Die Schweiz muss sich an die Folgen des Klimawandels anpassen. Das Klima- und Innovationsgesetz verpflichtet deshalb Bund und Kantone, vorzusorgen und Massnahmen zum Schutz vor den Folgen des Klimawandels zu ergreifen. Es geht dabei beispielsweise um Massnahmen gegen die Hitzebelastung, die zunehmende Trockenheit oder die zunehmenden Naturgefahren wie Hochwasser und Erdbeben.

Richtplan Kanton Bern (Richtplan 2030):

Im behördenverbindlichen kantonalen Richtplan sind zahlreiche Massnahmen enthalten, die eine nachhaltige und klimaangepasste Entwicklung des Kantons zum Ziel haben. Die Massnahmen zu Waldbewirtschaftung, Naturgefahren, Gewässer, Ortsbilder, Siedlungsentwicklung nach innen, Förderung der nachhaltigen Entwicklung auf lokaler Ebene und insbesondere die Massnahme D_11 «Klimagerechte Siedlungsstruktur fördern» stützen die Zielsetzungen der Stadt Bern zur Klimaanpassung. Der kantonale Richtplan setzt keine konkreten (räumlichen) Massnahmen fest. Die Massnahmen haben Grundsatzcharakter, sodass die räumliche und prozessuale Umsetzung den Gemeinden obliegt.

Baugesetz des Kantons Bern (Art. 88):

Das kantonale Baugesetz regelt, inwieweit die Gemeinden spezifische Nutzungs- und/oder Gestaltungsvorschriften in Überbauungsordnungen festschreiben können. Die Regelung in Artikel 88 ist allgemein gehalten, sodass den Gemeinden grosser Spielraum gegeben ist, ob Massnahmen zur Klimaanpassung festgeschrieben werden oder nicht.

Energiegesetz des Kantons (Art. 2):

Ziffer 3 des Artikels definiert den Zweck des Gesetzes. Demnach soll der gesamtkantonale Wärmebedarf in Gebäuden bis 2035 um mindestens 20 Prozent gesenkt und der gesamtkantonale Wärme- und Strombedarf möglichst mit CO₂-neutralen, erneuerbaren Energien gedeckt werden.

4.1.2 Behördenanweisende und -verbindliche Regelwerke Stadt Bern

Rahmenstrategie Nachhaltige Entwicklung:

Es handelt sich um eine gemeinderätliche, behördenanweisende Strategie zur Umsetzung der 17 «Sustainable Development Goals» in der Stadt Bern. Der Handlungsschwerpunkt 3 «Klimaschutz und Klimaanpassung» beschreibt den städtischen Handlungsbedarf bezogen auf den Klimaschutz und die Klimaanpassung und wird vom Amt für Umweltschutz geleitet. Der Handlungsschwerpunkt 2 «Öffentliche Räume und Biodiversität» beinhaltet Synergien zum Thema Klimaanpassung.

Klimareglement der Stadt Bern: Das behördenverbindliche Reglement legt für das Stadtgebiet verbindliche Absenkpfade mit dem Ziel fest, bis zum Jahr 2045 einen Netto-Null CO₂-Ausstoss zu erreichen. Das Reglement gibt in Artikel 4 vor, dass Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der Energie und Klimastrategie festgelegt werden müssen.

Energie- und Klimastrategie:

Die gemeinderätliche Strategie beinhaltet die Massnahmen für das Stadtgebiet und die Stadtverwaltung, mit denen die Ziele des Klimareglements erreicht werden sollen. Sie ist in sechs Handlungsfelder unterteilt: Zwei übergeordnete zu Kommunikation und Organisation sowie Strukturen und Rahmenbedingungen, drei thematische zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in den Bereichen Gebäude, Mobilität und graue Emissionen und ein Handlungsfeld zur Klimaanpassung. Die Strategie ist für die Verwaltung verbindlich.

«Bern baut» Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Das behördenanweisende Regelwerk legt Planungs- und Gestaltungsprinzipien für das Bauen im öffentlichen Raum bzw. auf stadteigenen Grundstücken fest (Federführung: Tiefbauamt, bzgl. städtischer Grundstücke in Verbindung mit Immobilien Stadt Bern).

Anpassung an den Klimawandel in der Stadt Bern – Massnahmenkatalog

(eng gekoppelt an die Praxis bei «Bern baut»): In dem Dokument werden konkrete Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel im öffentlichen Raum vorgestellt. Der Massnahmenkatalog dient als Arbeitshilfe bei Planungs- und Projektierungsprozessen und richtet sich vor allem an stadtinterne wie -externe, bei Planungs- und Bauvorhaben Beteiligte sowie an Private.).

Biodiversitätskonzept der Stadt Bern:

Das Konzept formuliert behördenverbindliche Ziele zur Förderung der Biodiversität in sieben Handlungsfeldern und führt geeignete Massnahmen auf, welche ermöglichen, die Ziele zu erreichen. Das bisher gültige Biodiversitätskonzept wird im Jahr 2024 durch das «Biodiversitätskonzept 2025-2035» abgelöst (Federführung: Stadtgrün Bern).

Strategie Nachhaltige Entwicklung Immobilien Verwaltungs- und Finanz-/ Fondsvermögen Stadt Bern:

Das behördenanweisende Dokument enthält Grundsätze für die klimaangepasste Gestaltung von städtischen Gebäuden und Liegenschaften und die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Das Monitoring der Zielvorgaben aus der EKS ist im Aufbau (Federführung: Immobilien Stadt Bern).

4.1.3 Grundeigentümergebundene Regelwerke Stadt Bern

Baurechtliche Grundordnung (BGO)

BO – Bauordnung der Stadt Bern: Die Bauordnung trifft bereits heute folgende klimaanpassungsrelevante Festlegungen:

- Standort, Stellung, Form, Material und Farbe von Gebäuden; Gestaltung des Aussenraums (Art. 6 Abs. 2 Einordnung in das Stadt-, Quartier- und Strassenbild)
- Pflicht zur Dachbegrünung bei Flachdächern (Neubau) (Art. 7)
- Pflicht zur Anlegung von Vorgärten (Neubau) (Art. 11 Gestaltung der Vorgärten in den Wohn- und Dienstleistungszonen)
- Begrünungspflicht für Hof- und Grenzabstandsräume (Art. 13 Hof- und Grenzabstandsräume)
- Pflicht zur Grundstücksbegrünung und Baumpflanzung bei Neu- und Umbauten im Aaretalschutzgebiet (Art 73 Begrünung im Aaretalschutzgebiet)
- Baumschutz von wichtigen Alleen und Baumpflanzungen auf öffentlichem Grund (Art. 75 Schutz von öffentlichen Alleen und Baumpflanzungen).

Zonenplan: Der Zonenplan weist keine Zonen mit klarem Bezug zu Klimaanpassungsaspekten aus. Im Nutzungszonenplan sichern «Schutzzone», «Freiflächen» und die «Landwirtschaftszone» sowie das «Aaretalschutzgebiet» indirekt Grünflächen und somit die Kaltluftversorgung. Der Naturgefahrenplan und der Gewässerraumplan legen eine wichtige grundeigentümergebundene Basis in Hinblick auf die Starkregenvorsorge. Der Naturgefahrenplan bezeichnet Gefahrenggebiete und regelt das Bauen in diesen Gebieten. Der Gewässerraumplan sichert den Raum für die natürlichen Funktionen der Gewässer, den Schutz vor Hochwasser und die Gewässernutzung.

Baumschutzreglement der Stadt Bern:

Das Reglement enthält Vorgaben zum Schutz des Baumbestandes in der Stadt Bern. Das Reglement gilt für den Baumbestand auf privatem und öffentlichem Boden mit Ausnahme der Grundstücke im Verwaltungsvermögen (u.a. Schulen, Friedhöfe, Parkanlagen) und der öffentlichen Sachen im Gemeingebrauch der Stadt Bern (u.a. öffentliche Strassen und Plätze). In den Baumschutzzone A und B sind Bäume ab einem gewissen Stammumfang geschützt, und ihre Beseitigung bedarf einer Bewilligung. Für jeden beseitigten Baum wird in der Regel eine adäquate Ersatzpflanzung angeordnet.

Abwasserreglement der Stadt Bern:

Das Reglement regelt die Entsorgung des Abwassers auf dem gesamten Gemeindegebiet der Stadt Bern. Es enthält Anreize zur Regenwasserversickerung und zur Begrünung von Flachdächern. Bei Neubauten und Gebäudesanierungen wird die Regenwasserversickerung durch eine Gebührenreduktion gefördert. Die Begrünung von bestehenden Flachdächern bzw. die Erstellung von neuen begrüneten Flachdächern wird mittels Gebührenreduktionen und Förderbeitrag aktiv unterstützt. Der Aufbau des begrüneten Flachdachs bestimmt die Grösse der Gebührenreduktion.

Überbauungsordnungen (Sondernutzungsplanungen):

In Überbauungsordnungen werden je nach Gegebenheiten und Erfordernis gebietsweise schon heute Vorgaben zu Klimaanpassungsmassnahmen getroffen, die nicht durch die baurechtliche Grundordnung abgedeckt sind respektive diese ergänzen. Folgende Festsetzungen wurden in der Stadt Bern basierend auf den jeweils projektspezifischen Gegebenheiten bereits in Überbauungsordnungen aufgenommen:

Es wird darauf hingewiesen, dass die Festlegung besagter Massnahmen in der Regel auf den Planungs- und Evaluierungsergebnissen in den jeweiligen Projekten beruhen und nicht a priori eingepplant wurden und werden.

Handlungsfeld öffentliche und private Grünräume:

- Erhalt von Bäumen, Anzahl und Grösse von Bäumen, Bereiche für Baumpflanzungen
- Ausschluss bestimmter Bepflanzungen
- Anteil naturnaher Lebensräume
- Gestaltungsanforderung "stark durchgrünter Aussenraum"
- Festlegen von Grünflächenziffern
- Mindestüberdeckung unterirdischer Bauten und Anlagen bzw. Bereiche für Unterbauung
- Versickerungsfähige Gestaltung von Aussen- und Strassenräumen

Handlungsfeld Mobilitätsräume und Plätze:

- Vegetation und Wasserelemente auf Plätzen
- Vegetation im Strassenraum

Handlungsfeld Siedlungsstruktur und Kaltluftsystem:

- Freihalten von Aussenräumen
- Berücksichtigung von Kaltluftströmen bei Baubereichen bzw. Vorgabe von Durchlüftungskorridoren innerhalb der Baubereiche
- Mass der baulichen Nutzung

Handlungsfeld Gebäude:

- Gestaltungsvorgaben zur Dachbegrünung (Mindeststärke Substrat, Pflicht zur Kombination von Dachbegrünung mit Photovoltaik- und/ oder Solarthermieanlagen)
- Fassadenbegrünung von bestimmten Gebäuden oder einzelnen Fassaden

4.1.4 Engpässe aufgrund Ressourcenbedarf

Ergibt sich im Rahmen von Planungsverfahren die Anforderung Klimaanpassungsmassnahmen umzusetzen, müssen die resultierenden Kosten budgetiert und die nötigen Mittel je nach Vorhaben von der Stadt oder den Investor*innen getragen werden. In vielen Fällen wird die Umsetzung keine nennenswerten bzw. weniger Mehrkosten nach sich ziehen, wenn die Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel frühzeitig in den Planungsprozess integriert werden. So geht beispielsweise die Massnahme, hohe Aufenthaltsqualität und Nutzbarkeit von Grünräumen sicherzustellen einher mit dem Erfordernis, bei Bauprojekten mit Umgebungsgestaltungspflicht und bei Überbauungsordnungen in der Regel mindestens 15 Prozent der Perimeterfläche naturnah auszugestalten.

Andererseits gibt es Klimaanpassung nicht zum Nulltarif. In vielen Fällen ist zu erwarten, dass die Umsetzung hitzemindernder Massnahmen zu Mehrkosten führen wird. Zusätzliche Baumpflanzungen, Mindestüberdeckungen, Schwammstadt-Massnahmen, Fassadenbegrünungen, konstruktive Verschattungselemente und ähnliche Massnahmen führen häufig zu höheren Investitions- und Betriebskosten. Dies kann erhöhte Mietpreise zur Folge haben. Langfristig leisten die Massnahmen jedoch einen substanziellen Beitrag zur Wohnqualität der Menschen und zum Wert der Immobilien.

In anderen Konstellationen lassen sich Kosten senken, indem Synergien mit bereits vorgesehenen Grossevorhaben genutzt werden. Ein Beispiel dafür ist der Fernwärme-Ausbau von Energie Wasser Bern (ewb). Die Stadt Bern nutzt das Fernwärme-Projekt dazu, mittels geeigneter Massnahmen die städtischen Ziele pragmatisch umzusetzen (u.a. Stadtklima, Verkehrssicherheit).

Besonderes Augenmerk ist auch auf die Evaluierung von Fördermitteln zu lenken. Viele Subventionen für Begrünungsmassnahmen (z.B. Förderung von Biodiversitätsprojekten) wirken sich indirekt auch positiv auf die Anpassung an den Klimawandel aus. Im Sinne der Nutzung von Synergien könnten solche Mittel zusätzlich unter dem Label der Klimaanpassung generiert werden.

Nicht zuletzt sind Public-Private-Partnership-Modelle eine denkbare Möglichkeit für die Finanzierung von Klimaanpassungsmassnahmen. Dies zeigte sich am Beispiel der Optingenstrasse in Bern, die heute durchwegs asphaltiert und für Quartiernutzungen wenig attraktiv ist. Das Versicherungsunternehmen «Mobilier» fördert die Aufwertungsmassnahmen (Begrünung, Entsiegelung) mit einem Kostenanteil.

In Analogie zum umfassenden Pool an Förderprogrammen für erneuerbare Energien oder der Energieeffizienz bedarf es im Weiteren dringend auch der Aufstellung von Förderprogrammen für Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.

4.2 Umsetzungsagenda

Mit den in der Umsetzungsagenda definierten Aufgaben bekennt sich die Stadt Bern zu ihrer Vorbildrolle bei der Umsetzung des Rahmenplans Stadtklima. Die Umsetzungsagenda bezieht sich auf stadt-eigene Projekte, die Begleitung von privaten Bauvorhaben, die Verankerung in städtischen Planungsinstrumenten, Bauvorschriften, Konzepten und Strategien sowie die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Ausschöpfung von Fördermassnahmen.

4.2.1 Aktionsplan

Die nachfolgende Umsetzungsagenda ist als Aktionsplan zu verstehen. Sie zeigt Möglichkeiten der konkreten Umsetzung von Klimaanpassungsmassnahmen und jeweilige Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung auf. Der Aktionsplan beschränkt sich auf die städtischen Aufgaben und hat in der Umsetzung übergeordnete Gesetze und Planungen zwingend zu beachten. Bei der Anpassung an den Klimawandel handelt es sich um eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Alle öffentlichen Institutionen, Körperschaften und die private Öffentlichkeit sind aufgefordert, aktiv an der Bewältigung der Aufgaben zu partizipieren. Zudem sei daran erinnert, dass Klimaanpassung stets mit Klimaschutz gemeinsam gedacht werden muss: mit beiden Strategien verfolgt die Stadt Bern das Ziel, die Lebensgrundlagen und die Lebensqualität für die Bewohnenden zu erhalten respektive zu verbessern (vgl. Kap. 1.1, S. 13).

Nr.	Aufgaben zur Umsetzung des Rahmenplans Stadtklima	Federführung ^{1,2}	Beteiligt ¹
1	Verankerung in behördenverbindlichen und informellen Instrumenten		
1.1	Förderung und strategische Steuerung der Klimaanpassung im Rahmen der Umsetzung der Klimaziele der Energie- und Klimastrategie 2035.	PRD: SPA	alle an Massnahmenumsetzung beteiligte Dienststellen
1.2	Grundsätze und Massnahmen des Rahmenplans (Kaltluftkorridore, prioritäre Massnahmen je Stadtstrukturtyp und Hot-Spots) in Abwägung mit weiteren Zielen und Konzepten der Stadt Bern in kommunalen Richtplänen, Konzepten, Zielbildern, Masterplänen verankern (z.B. Richtpläne für Entwicklungsschwerpunkte, Masterpläne Fuss- und Veloverkehr, Fortschreibung STEK, Genereller Entwässerungsplan).	PRD: SPA	alle an Massnahmenumsetzung beteiligte Dienststellen
2	Selbstverpflichtung für städtische Bauten und Anlagen		
2.1	Hitzemindernde Massnahmen im Rahmen von Bau- und Sanierungsobjekten bei stadteigenen Liegenschaften und öffentlichen Aussenräumen, Strassen, Plätzen, Parkanlagen umsetzen (z.B. Vorgaben bei qualitätssichernden Verfahren wie Wettbewerbe, Instrument «Bern baut»).	FPI: ISB TVS: SGB PRD: HSB	PRD: HSB, DPF TVS: TAB
2.2	Schaffung von öffentlichen klimarelevanten Entlastungsflächen und -wegen im Rahmen von Bau- und Sanierungsobjekten, um ein Netz von kühlen Freiräumen zugunsten der Bevölkerung zu erreichen.	FPI: ISB PRD: HSB	TVS: SGB, TAB PRD: SPA
2.3	Merkblätter für hitzemindernde Gestaltung von Gebäuden erstellen bzw. nachführen.	PRD: SPA	PRD: FBR TVS: TAB, SGB FPI: ISB
2.4	Merkblätter für optimierte hitzemindernde Freiraumgestaltung erstellen bzw. nachführen.	TVS: SGB	TVS: TAB, VP PRD: SPA FPI: ISB
2.5	Pilotprojekte im Rahmen von Bau- und Sanierungsobjekten bei stadteigenen Bauten und Anlagen umsetzen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen.	FPI: ISB PRD: HSB	alle projektspezifisch betroffene Dienststellen
3	Verankerung in gesetzlichen Grundlagen		
3.1	Bei allfälligen Revisionen kantonaler Gesetze und Planungsinstrumente mitwirken, um wesentliche Interessen der Stadt zum Thema Stadtklima übergeordnet zu verankern.	PRD: SPA/FBR	TVS: SGB SUE: AfU
3.2	Prüfen, inwieweit wesentliche Inhalte des Rahmenplans Stadtklima im Rahmen der Revision der baurechtlichen Grundordnung bzw. Überbauungsordnungen in grundeigentümerverbindliche Vorschriften verankert werden können.	PRD: SPA/FBR	HSB, DPF TVS: SGB, TAB SUE: AfU, BI

1 Die Abkürzungen bedeuten: TVS = Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün; SGB = Stadtgrün Bern, TAB = Tiefbauamt Stadt Bern, VP = Verkehrsplanung | FPI = Direktion für Finanzen, Personal und Informatik; ISB = Immobilien Stadt Bern | PRD = Präsidioldirektion; SPA = Stadtplanungsamt, HSB = Hochbau Stadt Bern, DPF = Denkmalpflege | SUE = Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie; AfU = Amt für Umweltschutz, BI = Bauinspektorat.

2 Je nach Sachgebiet können unterschiedliche Direktionen die Federführung inne haben. Beispielsweise bei Aufgabe 2.1 haben die FPI (ISB) die Federführung für die "Strategie nachhaltige Entwicklung Immobilien" und die TVS (TAB) für "Bern baut" inne.

4	Verankerung in Planungsprozessen		
4.1	Potenziale erkennen, wie Aspekt Hitzeminderung in Projekten, die Anpassungen an den Klimawandel bedürfen, frühzeitig und wirksam integriert werden kann (z.B. Kopplung an Erhaltungsmanagement bei Strassensanierungen) analog zum Vorgehen beim Fernwärmeausbau.	PRD: SPA FPI: ISB TVS: TAB, SGB	alle an Massnahmenumsetzung beteiligte Dienststellen
4.2	Nachweise bezüglich Hitzeminderung- und Regenwassermanagement in qualitätssichernden Verfahren bei Arealentwicklungen einfordern.	PRD: SPA TVS: SGB	PRD: HSB TVS: TAB FPI: ISB
5	Beratung, Sensibilisierung und Wissensvermittlung		
5.1	Synergien nutzen zu bestehenden Beratungsangeboten wie beispielsweise Beratung bezüglich Energie, Bäume, Biodiversität für Private.	SUE: AfU TVS: SGB	PRD: SPA
5.2	Öffentlichkeitswirksame Kommunikation der Umsetzung von Klimaanpassungsmassnahmen bei städtischen Liegenschaften; gegebenenfalls durch Klimaforschung begleiten lassen.	FPI: ISB PRD: HSB	alle projektspezifisch betroffene Dienststellen
5.3	Bauherrschaften initiativ für Hitzeminderungsmassnahmen und Massnahmen zum Regenwassermanagement sensibilisieren (bspw. mit Faltblatt) und Handlungsempfehlungen ausgeben; Kooperative Planungen anstreben.	PRD: SPA TVS: SGB, TAB	
5.4	Weiterbildungs- und Sensibilisierungskampagne stadintern und -extern (Planungs- und Bauausführende) lancieren.	PRD: SPA TVS: SGB, TAB	
6	Finanzierung / Förderinstrumente		
6.1	Evaluieren von weiteren Möglichkeiten zur Finanzierung von Massnahmen zur Hitzeminderung und zum Regenwassermanagement im Rahmen von Bau- und Sanierungsobjekten (vgl. Kapitel 4.1.4).	PRD: SPA, HSB TVS: SGB, TAB FPI: ISB	alle projektspezifisch betroffene Dienststellen
6.2	Mitwirkung bei Pilotprogrammen des Bundes.	TVS: SGB FPI: ISB PRD: HSB	alle projektspezifisch betroffene Dienststellen

4.2.2 Prüfaufträge für grundeigentümergebundene Planungen

In der Nutzungsplanung (baurechtliche Grundordnung, Überbauungsordnung) sollen, soweit projektspezifisch möglich und rechtlich zulässig, verbindliche Vorgaben zur Anpassung an den Klimawandel verankert werden. Hierzu sind die rechtlichen Möglichkeiten zu ermitteln und zielführend auszuschöpfen. Bei Zielkonflikten braucht es eine Interessensabwägung gemäss Artikel 3 der Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV, SR 700.1) und Artikel 3 des Reglements über Klimaschutz Stadt Bern. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Steuerungsmöglichkeiten im Rahmen der baurechtlichen Grundordnung und die betreffenden Zuständigkeiten.

Nr.	Thema / Aspekt	Ziele	Prüfaufträge
01 u. 02	Hitzeminderung und Kaltluftsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion von Hitze und Wärmeinseln • Trockenheit mindern • Verdunstung ermöglichen und fördern • Natürlichen Wasserkreislauf stärken • Förderung der Schwammstadtprinzipien (vgl. RSB Kap. 1.1, Seite 12) • Durchlüftung und Kühlung stärken • z.B. Kaltluftkorridore von Bebauung freihalten 	<p>Geprüft werden sollen folgende konkrete Regelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwammstadtprinzipien • Grünflächenziffer • Unterbauungsziffer • Mindestüberdeckung unterirdischer Bauten • Dachbegrünung • Fassadenbegrünung • Mindestanzahl Bäume • Standortgerechte Bepflanzung • Klimaoptimierte Materialisierung (Albedo)
03	Bioklimatische Entlastung	<p>Geprüft werden sollen konkrete Massnahmen zu folgenden Zielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von klimarelevanten Entlastungsflächen und -wegen • Netz von kühlen Freiräumen zugunsten Bevölkerung ausbauen, um Schutz vor der Hitze zu geben • Schaffen von Durchlüftungskorridoren 	<ul style="list-style-type: none"> • Freiraumsicherung • Zugänglichkeit zu Freiräumen
04	Starkregenvorsorge	<p>Geprüft werden sollen konkrete Massnahmen zu folgenden Zielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schadensvorsorge • Vorsorge Starkregenereignisse • Infrastrukturen schützen • Wasserrückhaltung (Schwammstadt-massnahmen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Freiraumsicherung • Zugänglichkeit zu Freiräumen

Grundlagen aus dem Rahmenplan Stadtklima Bern (RSB) ¹	Federführung	Beteiligt
<p>Konzeptplan «Hitzeminderung» inkl. Handlungsempfehlungen in Teilräumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungs- oder Schutzbedarf (z.B. Hotspots) • Stadtstrukturtypen und Massnahmen <p>Konzeptplan «Kaltluftsystem» inkl. Handlungsempfehlungen in Teilräumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktbereiche mit hohem Handlungs- oder Schutzbedarf (z.B. Hotspots) • Windsystem Talabwind (z.B. Kaltluftleitbahnen) • Windsystem Binnen – Hangabwind • Windsystem Aussen – Hangabwind • Bodennahes Kaltluftströmungsfeld <p>Klimaanalysekarte Stadt Bern Ausweisung von Kaltluftentstehungsgebieten mit hoher bis sehr hoher Bedeutung für den Siedlungsraum</p>	<p>PRD: SPA</p>	<p>TVS: SGB, TAB</p> <p>FPI: ISB</p> <p>PRD: HSB, DPF</p> <p>SUE: AfU, BI</p>
<p>Teilkonzeptplan «Bioklimatisches Entlastungssystem» mit Ausweisung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktbereichen mit hohem Handlungs- oder Schutzbedarf (z.B. Hotspots) • Bioklimatischen Entlastungsflächen inkl. Pocketparks 	<p>PRD: SPA</p>	<p>TVS: SGB, TAB</p> <p>FPI: ISB</p> <p>PRD: HSB, DPF</p>
<p>Teilkonzeptplan «Bioklimatisches Entlastungssystem» mit Ausweisung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunktbereichen mit hohem Handlungs- oder Schutzbedarf (z.B. Hotspots) • Bioklimatischen Entlastungsflächen inkl. Pocketparks 	<p>PRD: SPA</p>	<p>TVS: SGB, TAB</p> <p>FPI: ISB</p> <p>PRD: HSB, DPF</p>

¹ Alle hier genannten Grundlagen sind neben den Erläuterungen im Rahmenplan Stadtklima Bern auch über den Stadtplan Bern interaktiv abrufbar.

Vorgaben für Arealentwicklungen (Überbauungsordnungen und Zonen mit Planungspflicht)

Die Integration von Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ist gerade bei Arealentwicklungen von hoher Bedeutung (vgl. Stadtstrukturtypen A und B auf den Seiten 45 und 55f.). Die baurechtlichen Rahmenbedingungen werden in der Regel mittels einer Überbauungsordnung oder einer Zone mit Planungspflicht definiert. Bis die baurechtliche Grundordnung die grundeigentümerverbindlichen Rahmenbedingungen zur Anpassung an den Klimawandel, soweit rechtlich möglich, für das gesamte Stadtgebiet regelt, wird noch einige Zeit vergehen. Deshalb sind die oben aufgeführten Prüfaufträge in Arealentwicklungen unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben bereits vorzuziehen.

Ein wichtiger Aspekt ist die zum Teil schon angewendete Praxis, stadtklimatische Einflüsse auf der Basis der Klimakarten 2023 und den Konzeptplänen des Rahmenplans Stadtklima zu berücksichtigen. Diese Praxis ist nachhaltig zu etablieren. Liegen die Areale in Hotspots gemäss den Teilkonzeptplänen, sind zwingend vertiefte Analysen zum Stadtklima erforderlich und daraus die entsprechenden Klimaanpassungsmassnahmen abzuleiten. Hierzu gehört auch ein expliziter Abschnitt im Erläuterungsbericht der jeweiligen Planung gemäss Art. 47 Raumplanungsverordnung.

4.3 Controlling

Die Energie- und Klimastrategie (EKS) der Stadt Bern weist u.a. das Handlungsfeld «Klimaanpassung» aus (vgl. Einführung, S. 7). Mit dem Rahmenplan Stadtklima Bern wird ein wichtiger Baustein der EKS im Bereich der Anpassung an den Klimawandel umgesetzt.

Die EKS unterliegt einem periodischen Controlling. Über den Umsetzungsstand des Rahmenplans Stadtklima Bern wird ausschliesslich im Rahmen der EKS berichtet. Das Amt für Umweltschutz wird entsprechend die Federführung innehaben. Das Controlling ist aktuell im Aufbau. Es erfolgt anhand der Zielvorgaben und Handlungsfelder Klimaanpassung der EKS. Im Controlling werden konkrete Indikatoren aufgenommen (z.B. Veränderung der Baumkronenfläche), sofern diese mit verhältnismässigem Aufwand erhoben werden können.

Anhang

Quellennachweise

Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie, Amt für Umweltschutz (Hrsg.) (2015): Energie und Klimastrategie 2025 Stadt Bern. Aufgerufen unter: <https://www.bern.ch/themen/umwelt-natur-und-energie/klima/energie-und-klimastrategie-2025/energie-und-klimastrategie-2025-marz2020-korr-1.pdf/view>. Abruf: Januar 2024.

Stadt Bern (Hrsg.) (2023): Klimaökologische Situation in der Stadt Bern: Modellbasierte Klimaanalyse - Abschlussbericht. Geo Net Umweltconsulting GmbH, Hannover. Aufgerufen unter: <https://www.bern.ch/themen/umwelt-natur-und-energie/klima/klimaanpassung/grundlagen-und-wissen/klimaanalyse/lesehilfe-zu-den-klimakarten/schlussbericht-klimaanalyse-stadt-bern-juni-2023.pdf/download>. Abruf: Januar 2024.

Geodaten Stadt Bern

AV_Geb_20220928 (Stand 2021)

«Eingedolte_Gewaesser_20220422» (Stand 2022)

«gewaesserlinie_20220422» (Stand 2022)

Beschäftigte auf Kleinquartier-Ebene (Stand 2021)

Bevölkerungsdaten (Stand 2021)

Datensatz «Gevierte Daten» (Stand 2022)

Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Stand 2021)

Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_20220928» (Stand 2022)

Gebäudenutzungen «POI» (Stand 2022)

Grenze der Amtlichen Vermessung «AV_Gemeindegrenze_IFE2021» (Stand 2021)

Projektierte Gebäude der Amtlichen Vermessung «AV_Geb_Projektiert_20220928» (Stand 2022)

Siedlungsraum basierend auf AV_Geb_20220928 (Stand 2021)

Wasser- und Freiräume «freiflächen_IFE_Dez2021» (Stand 2021)

Weitere Geodaten:

Gefährdungskarte Oberflächenabfluss «GefaehrdungskarteOberflaechenabfluss_BE» (Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU, data.geo.admin.ch, Stand 2018)

Gefahrenkarte Wassergefahren «gk5_wa» (Quelle: Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Bern; Gemeinden des Kantons Bern, Stand 2022)

Strassen und Bahngleise überzeichnet (Quelle: OpenStreetMap, Stand 2022)

ausgewählte POI (Quelle: Open Street Map, Stand 2022)

Hang- und Steillagen mit Intervallen 18/35/50% «hang_steillagen_36_2056» (Quelle: data.geo.admin.ch, Stand 2023)

Bildnachweise

(1) berchtoldkrass space&options.

(2) Stadt Bern

(3) Sabine Tschäppeler, Stadt Bern

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1. Übersicht Projektaufbau Rahmenplan Stadtklima Bern (1)
- Abb. 2. Methodik zur Bestimmung der Vulnerabilität und Entwicklung der thematischen Hotspots (1)
- Abb. 3. Klimaanalyse im Online-Stadtplan auf bern.ch (1)
- Abb. 4. Thermische Belastungsbereiche am Tag - Überzeichnung (1)
- Abb. 5. Thermische Belastungsbereiche in der Nacht - Überzeichnung (1)
- Abb. 6. Überlagerung Demografie, sensible Nutzungen und thermische Belastungsbereiche identifizieren Hotspots - Tagsituation (1)
- Abb. 7. Überlagerung Demografie, sensible Nutzungen und thermische Belastungsbereiche identifizieren Hotspots - Nachtsituation (1)
- Abb. 8. Hotspots Aufenthalt am Tag (1)
- Abb. 9. Überlagerung Aufenthaltsorte, bioklimatische Belastung und Hotspots Aufenthalt - Tagsituation (1)
- Abb. 10. Analyse des Oberflächenabflusses im Siedlungsgebiet (1)
- Abb. 11. Analyse des Oberflächenabflusses im Landschaftsraum (1)
- Abb. 12. Lokale Kaltluftabflüsse nicht durch Neupflanzung dichter Gehölz- und Baumstrukturen verringern (1)
- Abb. 13. Wohnungsnaher Grünraum (Zürich, 1)
- Abb. 14. Hohe Aufenthaltsqualität auf dem Schosshaldenfriedhof (Bern Kirchenfeld, 1)
- Abb. 15. Beschattete Verbindungswege (Baden Baden, 1)
- Abb. 16. Klimawirksamer Grünraum (Baden Baden, 1)
- Abb. 17. Entlastungsraum Schosshaldenfriedhof (Bern-Kirchenfeld, 2)
- Abb. 18. Klimagerechte Vegetation im öffentlichen Raum (Bern, Schützenmatte, 2)
- Abb. 20. Abkühlung in der Aare (Bern, Zehndermätteli, 2)
- Abb. 19. Klimagerechte Auenvegetation (Salgesch, 2)
- Abb. 21. Erlebbares Wasser in Retentionsfläche (Bern, Stöckacker Süd, 3)
- Abb. 22. Tiefbeet als Versickerungsmulde (Kopenhagen, 1)
- Abb. 24. Regenwasserversickerungsfläche (Ennetmoos, Nidwalden, 1)
- Abb. 23. Grünfläche als Schwamm im Wyssloch (Bern-Kirchenfeld, 2)
- Abb. 25. Begrünte Tramtrasse an der Waldmannstrasse (Bern-Bümpliz, 2)
- Abb. 28. Entsiegelter Boden in der Fussgängerzone (Bern-Bümpliz, 2)
- Abb. 26. Begrünter und entsiegelte Veloabstellplatz (Bern, Bahnhof Bümpliz Nord, 3)
- Abb. 27. Entsiegelte Parkflächen im Traffeletweg (Bern, 2)
- Abb. 31. Erlebbares Wasserelement im Stadtpark (Kaiserslautern, 1)
- Abb. 29. Verschatteter Fuss- und Veloweg sowie Parkflächen in der Tellstrasse (Bern, 2)
- Abb. 32. Wasserspiel am Bundesplatz (Bern, 2)
- Abb. 30. Baumallee Muristrasse (Bern, 2)
- Abb. 33. Strassenbegleitende Versickerungsanlage (Karlsruhe, 1)
- Abb. 35. Kontrolliertes Ableiten von Regenwasser (Zürich, Wolkenwerk, 2)
- Abb. 34. Grünflächen und entsiegelte Boden auf dem Turbinenplatz im Escher-Wyss-Areal (Zürich, 2)
- Abb. 36. Klimaoptimierte Innenhofgestaltung (Zürich, Kalkbreite, 1)

- Abb. 38. Freigehaltene Kaltluftleitbahn in (Basel, 1)
- Abb. 37. Klimaoptimale Innenhofgestaltung (Bern, Stöckacker Süd, 3)
- Abb. 39. Klimaoptimaler Freiraum im Neubauquartier (Oberfeld-Ostermündingen, 2)
- Abb. 40. Begrüntes Dach (Homburg, 1)
- Abb. 42. Gebäudeverschattung durch Vegetation (3)
- Abb. 41. Fassadengrün in der Schwarztorstrasse (Bern, 2)
- Abb. 43. Fassadenrinne leitet überschüssiges Regenwasser aus Retentionsdach zum Auffangbecken (Zürich, Wolkenwerk, 2)
- Abb. 44. Mobiler Objektschutz (1)
- Abb. 45. Stadtstrukturtypen in Bern (1)
- Abb. 46. Übersicht Zuordnung der Massnahmenpakete zu Stadtstrukturtypen (1)
- Abb. 47. Detailansicht SST UNESCO Perimeter „Altstadt Bern“ (hier: Ausschnitt der historischen Altstadt) (1)
- Abb. 48. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 49. Stadtstrukturtyp UNESCO Perimeter „Altstadt Bern“ in Bern (1)
- Abb. 50. Stadtstrukturtyp Dichte heterogene Bebauung MFH/Blockrand in Bern (1)
- Abb. 51. Detailansicht SST MFH/Blockrand (hier: Ausschnitt des Quartiers Länggasse) (1)
- Abb. 52. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 53. Detailansicht SST Aufgelockerte Bebauung / MFH (hier: Ausschnitt des Quartiers Brunnadern) (1)
- Abb. 54. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 55. Stadtstrukturtyp Aufgelockerte Bebauung / MFH in Bern (1)
- Abb. 56. Stadtstrukturtyp Zeilenbebauung in Bern (1)
- Abb. 57. Detailansicht SST Zeilenbebauung (hier: Ausschnitt des Quartiers Holligen) (1)
- Abb. 58. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 59. Detailansicht SST Hochhäuser (hier: Ausschnitt des Quartiers Bümpliz-Bethlehem) (1)
- Abb. 60. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 61. Stadtstrukturtyp Hochhäuser in Bern (1)
- Abb. 62. Stadtstrukturtyp Aufgelockerte Bebauung EFH in Bern (1)
- Abb. 63. Detailansicht des SST Aufgelockerte Bebauung EFH (hier: Ausschnitt des Quartiers Brunnadern) (1)
- Abb. 64. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 65. Detailansicht des SST Hofstrukturen (hier: Ausschnitt des Ortsteils Bümpliz-Oberbottingen) (1)
- Abb. 66. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 67. Stadtstrukturtyp Hofstrukturen in Bern (1)
- Abb. 68. Stadtstrukturtyp Gewerbegebiet in Bern (1)
- Abb. 69. Detailansicht des SST Gewerbegebiet (hier: Ausschnitt des Quartiers Breitfeld) (1)
- Abb. 70. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 71. Detailansicht SST Sonderstrukturen (hier: Ausschnitt des Quartiers Neufeld mit Sonderstrukturen Lindenhospital, Tierklinikum, Gymnasium) (1)
- Abb. 72. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 73. Stadtstrukturtyp Sonderstrukturen in Bern (1)
- Abb. 74. Stadtstrukturtyp Entwicklung im urbanen Raum in Bern (1)

- Abb. 75. Detailansicht des SST Entwicklung im urbanen Raum (hier: Ausschnitt des Quartiers Stöckacker in Bümpliz) (1)
- Abb. 76. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 77. Detailansicht des SST Entwicklung am Siedlungsrand (hier: Ausschnitt des Quartiers Holligen) (1)
- Abb. 78. Luftbild der Detailansicht (1)
- Abb. 79. Stadtstrukturtyp Entwicklung am Siedlungsrand in Bern (1)
- Abb. 80. Visualisierung Ist-Situation Blockrand Länggasse (1)
- Abb. 81. Visualisierung Zukunftssituation Blockrand Länggasse (1)
- Abb. 82. Visualisierung Ist-Situation Gewerbegebiet Güter-/Weyermannsstrasse (1)
- Abb. 83. Visualisierung Zukunftssituation Gewerbegebiet Güter-/Weyermannsstrasse (1)
- Abb. 84. Visualisierung Ist-Situation Sonderstruktur Spitalacker-Schulhaus (1)
- Abb. 85. Visualisierung Zukunftssituation Sonderstruktur Spitalacker-Schulhaus (1)
- Abb. 86. Visualisierung Ist-Situation Chantier Bethlehem West (1)
- Abb. 87. Visualisierung Zukunftssituation Chantier Bethlehem West (1)
- Abb. 88. Freiraumkulisse im Siedlungsraum Berns (1)
- Abb. 89. Siedlungsraum mit Defizit an Entlastungsräumen (1)
- Abb. 90. Teilkonzept Hitzeminderung (1)
- Abb. 91. Teilkonzept Kaltluftsystem (1)
- Abb. 92. Skizze Talabwindssystem (1)
- Abb. 93. Hangabwindssystem (1)
- Abb. 94. Hangabwindssystem Sonderleitbahn (1)
- Abb. 95. Teilkonzept Bioklimatisches Entlastungssystem (1)
- Abb. 96. Teilkonzept Starkregenvorsorge (1)