



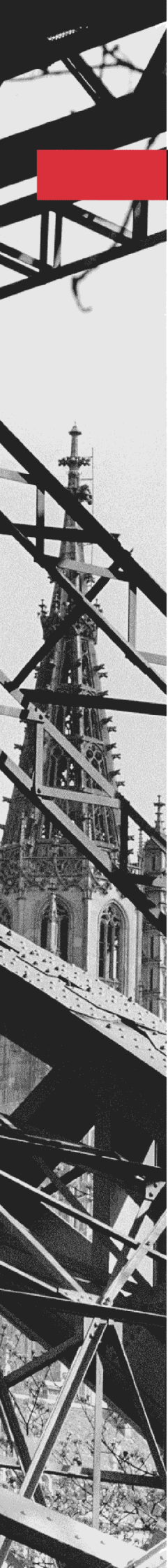
Stadt Bern

Direktion für Tiefbau
Verkehr und Stadtgrün

Anpassung an den Klima- wandel Stadt Bern

Massnahmenkatalog TVS

Arbeitshilfe



Impressum

Erstelldatum	Oktober 2020
Änderungsdatum	10.03.2022
Autor/in	Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün
Seitenanzahl	50 inkl. Deckblatt
Verteiler	TVS, PRD, SUE, ISB, GSD www.bern.ch/bern-baut

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	4
2	Zielsetzung und Zielpublikum	6
2.1	Zielsetzung	6
2.2	Zielpublikum.....	6
2.3	Abgrenzung	7
3	Aufbau	7
4	Anwendung	8
4.1	Einstieg in den Massnahmenkatalog.....	8
4.2	Massnahmengruppen	9
4.3	Einzelmassnahmen und Faktenblätter	9
4.4	Kombinierbarkeit Einzelmassnahmen	11
4.5	Weiterführende Informationen und Normen	12
	Anhang: Faktenblätter	13
	Strassen-, Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip	15
	Baumpflanzung	18
	Verdunstungsbeet	21
	Mobile Gärten	24
	Baumrigole	27
	Vertikal-, Infrastrukturbegrünung.....	30
	Verkehrsinfrastruktur begrünen.....	33
	Beschatten ohne Vegetation	36
	Bodenoberfläche, Entsiegelung	39
	Offene Wasserfläche schaffen, Gewässer öffnen.....	42
	Sprühnebel	45
	Brunnen	48

Inhaltliche Konzeption und Bearbeitung

Tiefbauamt: Judith Dobmann (Projektleitung), Fachbereich Klima

Stadtgrün Bern: Glenn Fischer

Verkehrsplanung: Martin Perrez

Immobilien Stadt Bern, Hochbau Stadt Bern: Elsi Hischier, Franziska von Gunten

1 Ausgangslage

Das Thema «Stadtklima» ist in der Stadt Bern aktuell in aller Munde. Zurzeit erfolgt eine stadtweite Organisation des Themas, worin die Zuständigkeiten und Schnittstellen definiert werden.

Das Thema «Stadtklima» wird in der Energie- und Klimastrategie 2025 integriert. Darin wird nebst dem Klimaschutz neu die Klimaanpassung ausgeschieden (vgl. Abbildung 1). Zudem ist vorgesehen, aus dem «Erweiterten Handlungsplan Klima» die Massnahme 8u (ehemals 21) «Förderung von Klimaanpassungsmassnahmen» herauszulösen.

Die «Förderung von Klimaanpassungsmassnahmen» (rechte Spalte in Abbildung 1) wird weiter wie in Abbildung 2 dargestellt unterteilt. Bei der TVS wird der Massnahmenkatalog unter «Bern baut – Planen und Projektieren im öffentlichen Raum» angesiedelt.

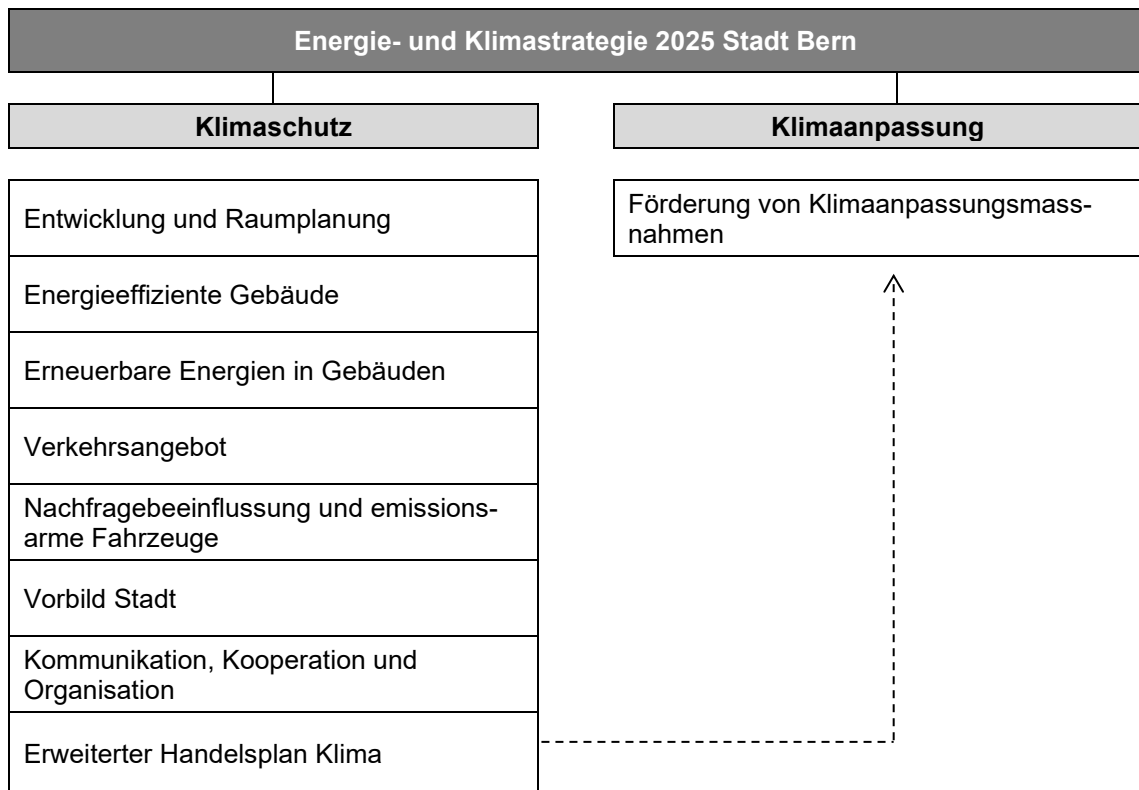


Abbildung 1: Aktuelle Situation und Einordnung Förderung von Klimaanpassungsmassnahmen in die Energie- und Klimastrategie 2025 (Stand: Juni 2021)
 Quelle: gemäss Energie- und Klimastrategie 2025 Stadt Bern (Federführung SUE, AfU)

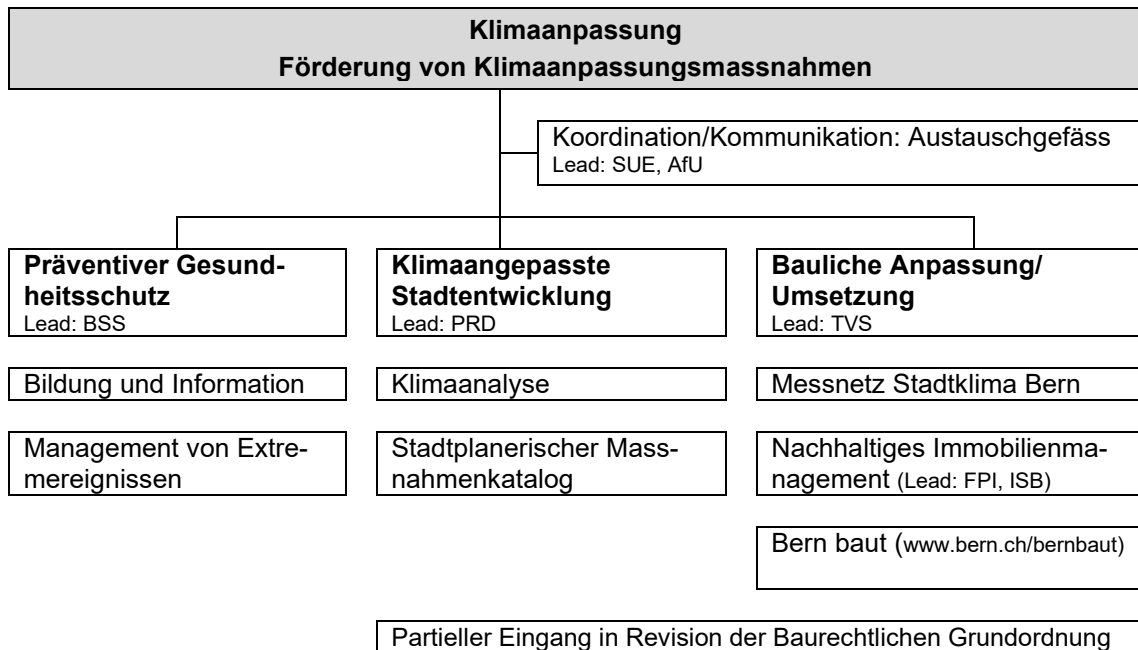


Abbildung 2: Thematische und organisatorische Aufteilung der Klimaanpassungsmassnahmen (Stand: Juni 2021)

Quelle: gemäss Energie- und Klimastrategie 2025 Stadt Bern (Federführung SUE, AfU)

SUE: Direktion Sicherheit, Umwelt und Energie

AfU: Amt für Umweltschutz

BSS: Direktion Bildung, Soziales und Sport

PRD: Präsidialdirektion

TVS: Direktion Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün

FPI: Direktion Finanzen, Personal und Informatik

ISB: Amt Immobilien Stadt Bern

Die TVS hat sich bereits bevor die oben geschilderte Organisation aufgegleist wurde mit der Präsidialdirektion (Stadtplanungsamt) bezüglich Massnahmenkatalog ausgetauscht. Da in den städtischen Projekten Klimaanpassungsmassnahmen umgesetzt werden müssen (begründete Ausnahmen sind möglich), sind für die Planung und Projektierung Grundlagen erforderlich. Aus diesem Grund hat die TVS bereits Ende 2020 begonnen, einen Massnahmenkatalog für die operative Ebene zu erarbeiten. Für die Planung und Projektierung sind Grundlagen für Klimaanpassungsmassnahmen wichtig.

Die PRD und die TVS sind in ihrer Arbeit auf unterschiedlichen Ebenen unterwegs. Die «klimaangepasste Stadtentwicklung» bezieht sich eher auf die übergeordnete regionale und städtische Ebene, die «bauliche Anpassung / Umsetzung» hat ihren Bezug eher auf der objektbezogenen, lokalen Ebene. Die beiden Ebenen haben Schnittstellen, die es zu bewirtschaften gilt. Inhaltlich schliesst sich eine zeitverschobene Erarbeitung der Massnahmenkataloge jedoch nicht aus. Im Rahmen der Erarbeitung des Massnahmenplans städtebauliche Klimaanpassung (Lead bei PRD) werden die beiden Direktionen ihre Massnahmenkataloge aufeinander abstimmen. Dies wird voraussichtlich Ende 2022 der Fall sein.

Aktuell wird bei der TVS – bei Stadtgrün Bern – eine Fachstelle «Stadtklima» aufgebaut. Beim Tiefbauamt besteht bereits seit Jan. 2020 der Fachbereich Klima, welcher sich Tiefbauamt-intern Fragen zum Stadtklima oder der Klimaanpassung annimmt und künftig mit der neuen Fachstelle bei Stadtgrün eng zusammenarbeiten wird.

2 Zielsetzung und Zielpublikum

Grundsätzlich wird in der Stadt Bern heute bei jedem Projekt das Thema Stadtklima behandelt. Der Massnahmenkatalog TVS dient als Arbeitshilfe, um bei Projekten den Planungs- und Projektierungsprozess hinsichtlich Klimaanpassungsmassnahmen zu unterstützen. Er ist jedoch nicht verbindlich. Eine Verbindlichkeit von Massnahmen, die auch private Grundeigentümer betreffen, wird durch die Verankerung in der Grundordnung resp. durch die Revision der Baurechtlichen Grundordnung vorgenommen.

Im neuen Abwasserreglement der Stadt Bern wird zudem angestrebt, dass die Bestandsgarantie bei bestehenden Bauten aufgeweicht werden soll und die Versickerung von Regenwasser im Rahmen von Baugesuchen bei wesentlichen Änderungen verlangt werden kann. Zudem wird angestrebt, retentionsoptimierte Flachdächer (Speichern und Verdunsten) zu fördern. Auskunft zum (neuen) Abwasserreglement kann beim TAB, Bereich Siedlungsentwässerung/Gewässer eingeholt werden.

2.1 Zielsetzung

Die Zielsetzungen sind:

- Bereitstellen von Grundlagen zur Planung und Projektierung von Planungs-, Gestaltungs- und Bauprojekten im öffentlichen Raum. Als pragmatisches Instrument Hilfestellungen und Informationen sowie weiterführende Links zur Verfügung stellen.
- Bereitstellen von Grundlagen für die Erarbeitung von Projektpflichtenheften, Wettbewerbsausschreibungen, Anträgen u. ä.
- Bereitstellen von Grundlagen für Argumentarien
- Der Katalog ist erweiterbar und steht in digitaler Form unter «Bern baut» zur Verfügung.

Der Massnahmenkatalog ist insbesondere auf die folgenden SIA-Phasen ausgerichtet:

- SIA-Phase 1 «Strategische Planung»
- SIA-Phase 2 «Vorstudien»
- SIA-Phase 3 «Projektierung» hier vor allem in der Phase 31 «Vorprojekt»

Für Pflichtenhefte und Anträge gilt in der Stadt Bern, dass dem Thema «Stadtklima» ein Kapitel gewidmet wird. Der vorliegende Massnahmenkatalog liefert dazu Grundlagen.

2.2 Zielpublikum

Der vorliegende Massnahmenkatalog richtet sich an Projektleitende, welche bei der Planung und Projektierung von Planungs- und Bauvorhaben beteiligt sind. Dabei richtet er sich an stadtinterne wie -externe Fachkräfte sowie Private.

Zudem kann der Katalog zur Qualitätssicherung (z.B. bei Projekten) beigezogen werden.

2.3 Abgrenzung

Der Massnahmenkatalog TVS kann nicht zur konkreten Planung von Massnahmen verwendet werden (SIA Phasen 32 «Bauprojekt» und folgende). Normalien, die zur konkreten Umsetzung der aufgeführten Massnahmen notwendig sind, werden unter «Bern baut» (<https://www.bern.ch/themen/planen-und-bauen/bern-baut>) separat aufgeschaltet. Zudem sind im Katalog die Kosten der Massnahmen nur qualitativ (gering, mittel, hoch) angegeben.

Der Katalog ist auf den öffentlichen Raum ausgerichtet. Teile daraus sind jedoch auch für den nicht öffentlichen Raum anwendbar. Zudem ist der vorliegende Massnahmenkatalog als Ergänzung zu dem in Arbeit befindlichen «Massnahmenplan städtebauliche Klimaanpassung» zu verstehen (siehe auch Kap. 1).

Geltende Reglemente, Verordnungen, Gesetze und Grundordnungen gilt es zu berücksichtigen. Auf die relevantesten Aspekte diesbezüglich wird in den Faktenblättern eingegangen.

Der Massnahmenkatalog grenzt sich klar von konkreten Inhalten der am Standort geltenden Grundordnung ab.

Der Massnahmenkatalog bietet eine Auswahl an Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel für die objektbezogene, lokale Eben. Er hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zudem beinhaltet er auch Massnahmen, die an den Schnittstellen zwischen öffentlichem und nicht öffentlichem Raum stehen.

3 Aufbau

Der Massnahmenkatalog TVS ist wie folgt aufgebaut:

- Ausgangslage und Zielsetzungen/Zielpublikum ordnen den Katalog stadtweit ein und zeigen die Ziele des Katalogs auf (Kapitel 1 bis 3).
- Kernstück des Massnahmenkatalogs sind die Faktenblätter zu den Einzelmassnahmen. Es erfolgt zusätzlich eine Einordnung der Einzelmassnahmen in Massnahmengruppen. Diese Inhalte finden sich im Kapitel 4 und in den Anhängen. Der Einstieg in den Massnahmenkatalog TVS wird im Kapitel 4.1 erläutert.

4 Anwendung

4.1 Einstieg in den Massnahmenkatalog

In einem **ersten Schritt** sollen die folgenden Aspekte geklärt werden:

- Art des Projekts/Bauvorhabens:
 - o 1:1-Ersatz, Sanierung, Neubau, Neu-/Umgestaltung
 - o mit oder ohne Eingriffe in den Untergrund
 - o bestehen Restriktionen am Standort (z.B. Denkmalschutz, Stadtbild, Ensemble-schutz, örtliche Gestaltung, Altlasten, Verkehrsbelastung), liegt das Pro-jekt/Bauvorhaben im UNESCO-Perimeter?
- Kenntnis über den Untergrund (Gibt es unterirdische Bauten und/oder Werkleitungen? Wie sind die Bodenverhältnisse? Welche hydrogeologischen Rahmenbedingungen gibt es?)
- Kenntnis über die bestehende stadtklimatische Situation in der näheren und weiteren Umgebung des Projekts/Bauvorhabens (Stadtklimatische Verhältnisse (Klimaanalyse als Grundlage dazu lässt die PRD aktuell im Verbund mit dem Kanton erarbeiten), vor-handene Wasserläufe, Begrünungen)
- Kenntnis darüber, ob in der Quartierplanung, einer allfälligen Überbauungsordnung, im STEK oder im Freiraumkonzept Pflanzungen bzw. Ergänzungspflanzungen von Bäu-men/Baumreihen/Alleen vorgesehen sind.

Die Erkenntnisse aus diesen Aspekten dienen dazu, eine erste Beurteilung des Machbarkeits-potentials für die verschiedenen Massnahmengruppen abschätzen zu können (vgl. auch nach-folgende Unterkapitel) . Im Anschluss kann die Eignung der für das Projekt/Bauvorhaben in-frage kommenden Einzelmassnahmen beurteilt werden.

Ziel ist:

- Eine erste Beurteilung des Machbarkeitspotentials für die Massnahmengruppen resp. Einzelmassnahmen kann durchgeführt werden.
- Es können die Massnahmengruppen benannt werden, aus denen Einzelmassnahmen im Projekt / für das Bauvorhaben denkbar sind.

In einem **zweiten Schritt** können Informationen zu den Einzelmassnahmen anhand der Fakten-blätter gewonnen werden. Damit soll eine erste Beurteilung der Eignung der Einzelmassnah-men für das Projekt/Bauvorhaben möglich sein.

4.2 Massnahmengruppen

Aus den folgenden Massnahmengruppen sind Einzelmassnahmen für das Projekt / das Bauvorhaben denkbar:

- Begrünen
- Beschatten
- Verdunsten, Entsiegeln
- Wasser erleben
- Versickern
- Speichern, Rückhalten, Leiten, Schützen

Städtebaulich orientierte Massnahmen werden im vorliegenden Dokument nicht berücksichtigt. Dabei handelt es sich beispielsweise um die Ausrichtung von Gebäuden von Neubauquartieren, um die grossräumige Durchlüftung zu gewährleisten oder den Kaltlufteintrag aus dem Umland sicherzustellen. Diese übergeordneten Massnahmen müssen auf städtebaulicher Stufe angegangen werden. Dies liegt nicht im Zuständigkeitsbereich der TVS (vgl. auch Kapitel 2.3).

4.3 Einzelmassnahmen und Faktenblätter

Für die verschiedenen Massnahmengruppen sind für folgende Einzelmassnahmen Faktenblätter im Anhang enthalten:

- Strassen-, Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip
- Baumpflanzung
- Verdunstungsbeet
- Mobile Gärten
- Baumrigole
- Vertikal-, Infrastrukturbegrünung
- Verkehrsinfrastruktur begrünen
- Beschatten ohne Vegetation
- Bodenoberfläche, Entsigelung
- Offene Wasserfläche schaffen, Gewässer öffnen
- Sprühnebel
- Brunnen

In der folgenden Tabelle sind die Einzelmassnahmen (Zeile) pro Massnahmengruppe (Spalten) aufgelistet und zugeteilt. Einzelmassnahmen können teilweise mehreren Massnahmengruppen zugeordnet werden. Zudem gilt zu beachten, dass je nach Situation und Anwendungsfall sich die Kreuze verschieben können.


























Die Einzelmassnahmen werden mit Symbolen einer oder mehrerer der drei Kategorien  «Vegetation»,  «Technisch/baulich» sowie  «Wasser» zugeordnet. Bei den drei Kategorien wird die klimabezogene Wirkung der Massnahme hauptsächlich durch die Vegetation, durch technische/bauliche Interventionen oder durch Wasser erzielt.

Tabelle 1: Übersicht Einzelmassnahmen und die Zuteilung zu den Massnahmengruppen

Einzelmassnahme	Massnahmengruppe						
	Begrünen	Beschatten	Verdunsten, Entsiegeln	Wasser erleben	Versickern	Speichern, Rück- halten, Leiten, Schützen	
Strassen-, Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip	  	X	X	X	X	X	X
Baumpflanzung		X	X	X			
Verdunstungsbeet	 	X		X			X
Mobile Gärten		X	X	X			
Baumrigole	 	X	X	X		X	X
Vertikal-, Infrastrukturbegrünung	 	X	X	X			
Verkehrsinfrastruktur begrünen	 	X		X			X
Beschatten ohne Vegetation			X				
Bodenoberfläche, Entsiegelung	 	X		X		X	X
Offene Wasserfläche schaffen, Gewässer öffnen				X	X	X	X
Sprühnebel					X		
Brunnen				X	X	X	

-  Vegetation
-  Technisch/baulich
-  Wasser

4.4 Kombinierbarkeit Einzelmassnahmen

Tabelle 2: Kombinierbarkeit der Einzelmassnahmen

Einzelmassnahme	Einzelmassnahme											
	Strassen-, Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip	Baumpflanzung	Verdunstungsbeet	Mobile Gärten	Baumrigole	Vertikal-, Infrastrukturbegrünung	Verkehrsinfrastruktur begrünen	Beschatten ohne Vegetation	Bodenoberfläche, Entsiegelung	Offene Wasserfläche schaffen, Gewässer öffnen	Sprühnebel	Brunnen
Baumpflanzung	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Verdunstungsbeet	X		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mobile Gärten	X			--	--	--	--	--	--	--	--	--
Baumrigole	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--
Vertikal-, Infrastrukturbegrünung	X		X	X	X	--	--	--	--	--	--	--
Verkehrsinfrastruktur begrünen	X					X	--	--	--	--	--	--
Beschatten ohne Vegetation	X	X				X	X	--	--	--	--	
Bodenoberfläche, Entsiegelung	X	X	X		X	X	X	X	--	--	--	--
Offene Wasserfläche schaffen, Gewässer öffnen	X		X					X	X	--	--	--
Sprühnebel	X	X	X	X	X	X			X	X	--	--
Brunnen	X							X		X	X	--

4.5 Weiterführende Informationen und Normen

Für die Ausarbeitung des Massnahmenkatalogs TVS war die BAFU-Publikation «Hitze in Städten, Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung» (BAFU (Hrsg.), 2018) eine wichtige Grundlage.

Bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmassnahmen ist stets «Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien» (Stadt Bern, 2021 (in Bearb.)) zu beachten. «Bern baut – Planen und Projektieren im öffentlichen Raum» ist ein verbindliches Orientierungs- und Arbeitsinstrument für das Planen, Projektieren, Bauen, Betreiben und Unterhalten der öffentlichen Räume und deren Infrastrukturen.

In den Faktenblättern sind Links zu weiterführenden Informationen enthalten. Weiter sind unter «Bern baut – Planen und Projektieren im öffentlichen Raum» Normen aufgeschaltet, die der konkreten Projektierung dienen.

Geltende Reglemente, Verordnungen und Gesetze gilt es zu berücksichtigen. Auf einige Aspekte diesbezüglich wird in den Faktenblättern unter «Anforderungen» eingegangen.

Aktuell wird das Abwasserreglement der Stadt Bern überarbeitet (vgl. auch Kap. 2). Es liegt jedoch noch nicht in einer definitiven Fassung vor. Das neue Abwasserreglement enthält die Absicht, retentionsoptimierte Flachdächer (Speichern und Verdunsten) mittels einer Spezialfinanzierung zu fördern.

10. März 2022

Tiefbauamt der Stadt Bern




Stadtgrün Bern

Judith Dobmann
Projektleiterin

Glenn Fischer
Projektleiter

Anhang: Faktenblätter

Legende zur Art der Einzelmassnahme

-  Vegetation
-  Technisch/baulich
-  Wasser

Legende zur Tabelle «Bewertung»

Folgende Kriterien werden bei den verschiedenen Themen angewendet:

Wirkungsbereich (Skala): mikro (Standort)

meso (Umgebung)

makro (Quartier)

Bioklima (Wirkung): Gefühlte Wirkung der Massnahme hinsichtlich der thermischen Entlastung für Mensch und Tier.

gering

mittel

hoch

Erstellungskosten: gering: Fr. < 50'000 – 100'000

mittel: zwischen Fr. 100'000 und 500'000

hoch: Fr. > 500'000

Unterhaltskosten: gering

mittel

hoch

Verhältnis Kosten-Nutzen: Der Nutzen ergibt sich hauptsächlich aus dem Verhältnis der Höhe der Unterhaltskosten (inkl. Lebensdauer) und der bioklimatische Wirkung. Die sonstigen Kosten (wie z.B. Lebenszykluskosten) sind verhältnismässig gering.

Schlecht/gering: > 1

mittel: um 1

gut: < 1

Lebensdauer: eher kurz: < 10 Jahre

mittel: 10 – 25 Jahre

eher lang: > 25 Jahre

Lesebeispiel zur Tabelle «Bewertung»

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Die Massnahme...

- wirkt auf der mikro-Skala.
- hat eine geringe bis mittlere gefühlte Wirkung hinsichtlich der thermischen Entlastung für Mensch und Tier.
- weist geringe bis mittlere Erstellungskosten auf (bis Fr. 500'000).
- weist geringe bis mittlere Unterhaltungskosten auf.
- hat ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis (Nutzen überwiegt die Kosten).
- hat eine Lebensdauer von bis zu 25 Jahren.

Strassen- und Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip

Massnahmengruppe: alle Massnahmengruppen, da übergeordnetes Konzept

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Wasser muss in die Gestaltung vom öffentlichen und privaten Raum sowie bei Siedlungen und Infrastrukturen integriert werden. Dabei soll es versickert, zurückgehalten und verdunstet und dann erst abgeleitet werden. Wasser kann in der Gestaltung berücksichtigt werden. ¹

Gut zu wissen

Das Schwammstadtprinzip besteht darin, den urbanen Raum in «Schwammstädte» umzufunktionieren. Diese speichern Wasser bei Regenereignissen und geben es zeitverzögert ab, anstatt es direkt zu kanalisieren und abzuleiten. Damit helfen Schwammstädte mit, Schäden durch Starkregen zu verkleinern, das Stadtklima zu optimieren (offene Wasserflächen, entsiegelte oder begrünte Flächen, Verdunstung) und die Abflussmengen im Kanalnetz zu reduzieren. Im Zusammenhang mit Begrünungsmassnahmen (grüne Infrastruktur) kann ein Beitrag zur Biodiversität geschaffen und künstliche Bewässerung reduziert werden. Als Grundsatz gilt: grün und blau statt grau.

Die Umsetzung des Prinzips und das Wassermanagement müssen von Anfang an (Bestellung, Wettbewerb) in der Planung berücksichtigt werden und setzen interdisziplinäres und ganzheitliches Denken und Planen voraus. Es wird meist modular umgesetzt, verschiedene Einzelmassnahmen werden dabei kombiniert. Dabei müssen Massnahmen im öffentlichen und nicht öffentlichen Raum aber auch in sinnvoller Kombination der beiden Räume umgesetzt werden. Zudem gehören Massnahmen an Gebäuden (z.B. Fassadenbegrünungen) aber auch in der Fläche zum Schwammstadtprinzip.

Es gibt primär drei Hauptthemen, die beim Schwammstadtprinzip wichtig sind. Sie können jeweils einzeln oder in Kombination berücksichtigt werden. Bei allen Themen ist das geltende Gewässerschutzgesetz zu berücksichtigen.

Themen	Stichworte
Entwässerung	<ul style="list-style-type: none"> - Vor allem beim Regenwassermanagement (Siedlungs-, Strassen- und Platzentwässerung) ist nach dem Schwammstadtprinzip zu planen - Entwässerung klimaangepasst, naturnah und unter Einbezug von Gestaltung und Aufenthalt realisieren - Versickerung entlastet die Kanalisation, fördert die Bildung von Grundwasser, dämpft Abfluss von Starkregenereignissen - Vorgängig zurückgehaltenes Wasser kann für Bewässerung, Aufenthalt, Gestaltung (z.B. schaffen von künstlichen Wasserflächen) und zur Kühlung (z.B. von Gebäuden) genutzt werden
Multifunktionale Nutzung von Flächen	<ul style="list-style-type: none"> - Retentions- und Verdunstungsflächen in die Gestaltung von Aussenräumen integrieren - Sozioökologische Funktion zulassen (z.B. Spielflächen und Muldenrückhalt kombinieren) - Regenwasser als Betriebswasser verwenden (im Gebäude und zur Bewässerung)
Begrünung, Versickerung	<ul style="list-style-type: none"> - Begrünung von Fassaden, Flächen, Infrastrukturelementen aber auch von Dächern (blau grüne Dächer) - Entsiegelung von Flächen mit oder ohne zusätzliche Begrünung (z.B. Verkleinerung von Verkehrsflächen) - Rigolenversickerung, Verdunstungsbeet - Mulden-/Flächenversickerung (z.B. auch in Kombination mit offenen Wasserflächen)

¹ Gemäss geltendem Gewässerschutzgesetz muss das Niederschlagswasser in erster Priorität versickert werden und in zweiter Priorität erfolgt eine Ableitung in ein Gewässer. Wenn keine andere Möglichkeit besteht, kann das Niederschlagswasser ins Mischabwassernetz abgeleitet werden.

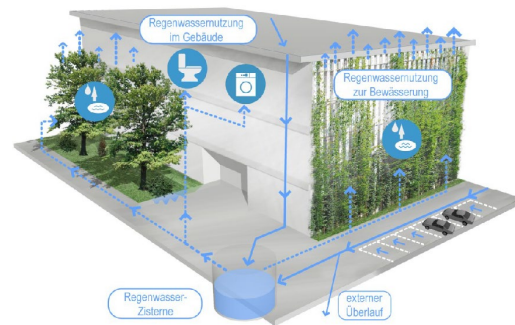
Eine Strassen- und Platzgestaltung nach Schwammstadtprinzip betrachtet alle oben genannten Themen. Zusätzliche Massnahmen bei der Entwässerung sind ganzheitlich und je nach Ortsgegebenheiten/Situation gemeinsam mit den Anrainern an den öffentlichen Raum zu planen. Zudem sind Dachbegrünungen ebenfalls ein Teil des Schwammstadtprinzips.

Nachhaltigkeit

Die Wirkung für das Stadtklima eines nach dem Schwammstadtprinzip gestalteten urbanen Raums ist maximal. Jeder umgesetzte Baustein des Prinzips erzielt seine Wirkung dauerhaft. Dies gilt auch für Massnahmen bei der Strassen- und Platzgestaltung. Die Wahl der Materialien und Baustoffe hat einen direkten Einfluss auf die Nachhaltigkeit der umgesetzten Massnahme.



Prinzip «Schwammstadt»
(Quelle: www.sieker.de)



Prinzip «Schwammstadt» resp. «Regenwassernutzung»
(Quelle: <http://www.kuras-projekt.de>; Bild: Ramboll Studio Dreiseitl)



Wasserführender Graben im Stadtquartier Arkadien, Winnenden (Foto: Ramboll Studio Dreiseitl)
Einzelmassnahme künstliche Wasserflächen
(Quelle: <http://www.kuras-projekt.de>)



Künstliches Gewässer zur Aufnahme des Regenwassers am Potsdamer Platz, Berlin (Foto: Andreas Süß)
Einzelmassnahme künstliche Wasserflächen
(Quelle: <http://www.kuras-projekt.de>)

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Prinzip kann modular aufgebaut werden, einzelne Massnahmen sind kombinierbar, Mehrfachnutzung von Flächen möglich, Kombination mit Flächen für Verweilen und Aufenthalt möglich, Wasser als Gestaltungselement einsetzbar
- Anforderungen:** Wassermanagement erfordert Massnahmen über (Parzellen-)Grenzen hinaus und setzt eine erfolgreiche Bewirtschaftung von Schnittstellen voraus (öffentlicher zu nicht öffentlichem Raum, verschmutztes zu nicht verschmutztes Niederschlagswasser, Gebäude zu Flächen), Gewässerschutz, Restriktionen an Standorten (Denkmalschutz, Stadtbild, Ensembleschutz, örtliche Gestaltung, Nutzungsart/-intensität), Baubewilligungspflicht, Platzbedarf, Sicherheit gewährleisten, Entwicklung von innovativen Lösungen

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):
www.bern.ch/bernbaut

Stadtinterne Anlaufstellen: Tiefbauamt, Siedlungsentwässerung/Gewässer; Stadtgrün Bern, Spiel, Sport und Mobilität

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt und Stadtgrün Bern

Baumpflanzung

Massnahmengruppe: Begrünen, Beschatten

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Baumschatten auf Plätzen oder Fuss- und Velowegen bringt Kühlung und erhöht somit die Aufenthaltsqualität an Hitzetagen im öffentlichen Freiraum. Gesunde, alte Bäume im Strassenraum / öffentlichen Raum sind eine der wichtigsten Klimaanpassungsmassnahme.

Gut zu wissen

Die Attraktivität von öffentlichen Freiräumen wie Stadt- und Dorfplätzen oder Boulevards kann im Sommer durch Beschattung mit Bäumen erheblich gesteigert werden. Bäume können auch das individuelle Wohlbefinden steigern.

Velo- und insbesondere Fusswege sollten vor der direkten Sonneneinstrahlung geschützt werden, um die Benutzung bei Hitze angenehmer zu machen.

Eine Beschattung beugt der Aufheizung von Wegen und Freiräumen und deren nächtlicher Wärmeabstrahlung vor. Bäume aber auch Sträucher sind hierfür die beste Lösung, da sie im Gegensatz zu baulichen Elementen (wie z.B. Sonnensegel) zusätzlich über die Fähigkeit der Transpirationskühlung verfügen und bei starken Winden standfester sind. Unter den Kronendächern ist die Lufttemperatur an sonnigen Tagen um einige Grad Celsius niedriger als über strahlungsoffenen Flächen. Besonders für hitzesensible Bevölkerungsgruppen (ältere Menschen, Kleinkinder) sind beschattete Wegverbindungen und baumbestandene Spielplätze unabdingbar.

Die Zulässigkeit der Zuleitung von Platz- oder Strassenwasser in Baumgruben ist abhängig von den Flächengrössen und der Nutzung dieser Flächen. Die Anforderungen an den Gewässerschutz müssen dabei eingehalten werden.

Nachhaltigkeit

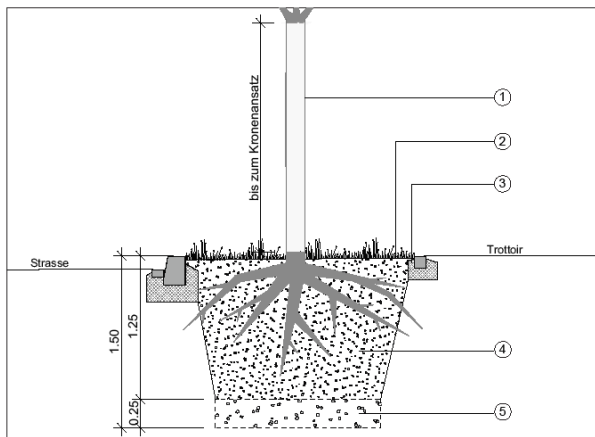
Der Erhalt eines gesunden Baumbestandes ist aus stadtklimatischer Sicht wie auch hinsichtlich Biodiversität (Bäume als Habitat sowie als Vernetzungselement) absolut prioritär. Ein vitaler Baumbestand erbringt vielfältigste Ökosystemleistungen (Kohlenstoff-Speicherung, Luftreinigung, Sauerstoff-Produktion, Verdunstung = angenehmes Mikroklima, Schatten, Habitat für Tiere/Insekten). Schutz und Pflege bestehender Bäume ist nebst der Neupflanzung die wichtigste stadtklimatische Massnahme.



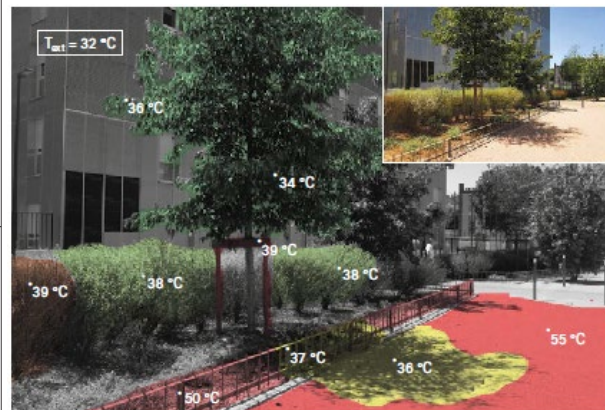
Baumallee Kleine Schanze
(Quelle: SGB)



Baumreihen begleiten Velowege
(Quelle: SGB)



Normalie: Aufbau Baumgrube
(Quelle: bern.ch/bernbaut)



Quelle: BAFU-Richtlinie Hitze in Städten S. 53

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Positive Wirkung auf das Mikro- und Mesoklima, besonders geeignet für städtische Hitzeinseln und sonnenexponierte Strassenzüge, kombinierbar mit Baumrigolen und Verdunstungsbeeten, durch die lange Lebensdauer hohe Nachhaltigkeit und gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis.
- Anforderungen:** Bauliche Restriktionen am Standort (unterirdische Bauwerke, Werkleitungen, Schächte, Flächenkonkurrenz), Gewässerschutz, Stressfaktoren für Bäume beachten (Hitze, Trockenheit, Streusalz), Auswahl klimafitter Baumarten und -sorten, zunehmender Pflegeaufwand (Bewässerung).

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Normalie «Baumpflanzung»: <https://www.bern.ch/themen/planen-und-bauen/bern-baut/planen-und-projektieren/c-normalien/5-baum-pflanzung>

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

Stadtinterne Anlaufstelle: Stadtgrün Bern, Entwicklung + Realisierung
Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern

Verdunstungsbeet

Massnahmengruppe: Begrünen, Verdunsten, Entsiegeln, Speichern, Rückhalten, Leiten, Schützen

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Die Speicherung von Niederschlagswasser in Verdunstungsbeeten sorgt für zusätzliche Verdunstung an Hitzestandorten und bringt damit eine bessere Kühlung der Umgebung. Dadurch wird die Aufenthaltsqualität im Stadtraum an Hitzetagen erhöht.

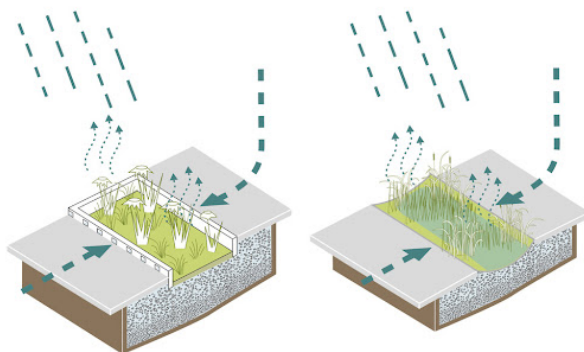
Gut zu wissen

Wo wenig Flächen verfügbar sind, können Verdunstungsbeete im Strassenraum oder auf Stadtplätzen angelegt werden. Diese kleinen Elemente haben den Vorteil, dass sie durch den Oaseneffekt im Verhältnis zu ihrer geringen Grösse besonders stark kühlen. Der Oaseneffekt ist auf Flächen von mindestens 200 - 300 m² am stärksten.¹

Die Zulässigkeit der Zuleitung von Platz- oder Strassenwasser in Verdunstungsbeete ist abhängig von den Flächengrössen und der Nutzung dieser Flächen. Die Anforderungen an den Gewässerschutz müssen dabei eingehalten werden.

Nachhaltigkeit

Die Beete müssen besonders bei Hitze mit Wasser versorgt werden. Um kein Trinkwasser zu verbrauchen, ist die Koppelung mit Rigolen (unterirdische Wasserspeicher) sinnvoll. Dauerstaunasse Verdunstungsbeete kombinieren Kühlung und Retention auf einer Fläche.



Verdunstungsbeet Schema
(Quelle: <http://www.bgmr.de/de>)



Verdunstungsbeet nach Sieker
(Quelle: https://www.sieker.de/fileadmin/_processed_/2/c/csm_Innodrain-Birkenstein_6af5dd0854.jpg)

¹ Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET - Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2016, S. 43.

Was es zu beachten gilt

- Stärken: positive Wirkung auf das Mikro- und Mesoklima, besonders geeignet für städtische Hitzeinseln und sonnenexponierte Strassenzüge, kombinierbar mit Baumpflanzungen und Baumrigolen, bei grossflächiger Erstellung geringer Pflegeaufwand, hohe Nachhaltigkeit und gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Anforderungen: bauliche Restriktionen am Standort (unterirdische Bauwerke, Werkleitungen, Schächte, Flächenkonkurrenz), Gewässerschutz, Stressfaktoren für Vegetation (Hitze, Trockenheit, Streusalz) beachten, zunehmender Pflegeaufwand (Bewässerung je nach Bepflanzung)

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Berlin: Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET - Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt:

https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

VSA-Richtlinien: <https://vsa.ch/>

Stadtinterne Anlaufstelle: Stadtgrün Bern, Entwicklung + Realisierung, Tiefbauamt, Siedlungsentwässerung/Gewässer

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern und Tiefbauamt

Mobile Gärten

Massnahmengruppe: Begrünen, Beschatten, Verdunsten, Entsiegeln

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Mobile Gärten haben einen positiven Einfluss auf das Mikroklima. Durch die Verdunstung von Wasser sorgen sie lokal für Kühlung.



Mobile Gärten am Egelsee
(Quelle: SGB)



Pflanzkisten / Hochbeete
(Quelle: SGB)

Gut zu wissen

Die Aufwertung von Quartierstrassen oder -plätzen mithilfe von Hochbeeten und anderen Behältnissen fördern das gemeinschaftliche Gärtnern in der Stadt. Mobile Gärten können mit wenig Aufwand und Platzbedarf überall aufgestellt werden. Sie eignen sich zu Bildungszwecken auf Schularealen. Je nach Grösse der mobilen Gärten haben sie einen positiven Einfluss auf das Mikroklima sowie den Erlebniswert eines Stadtraums.

Je nach Material ist die Lebensdauer der Behälter begrenzt. Teilweise müssen sie nach einigen Jahren ersetzt werden. Bei heissem Wetter ist für eine Bewässerung der mobilen Gärten zu sorgen (Unterhaltskosten), sofern nicht jemand aus der Bevölkerung die Zuständigkeit übernimmt.

Nachhaltigkeit

Der Einfluss mobiler Gärten auf das Stadtklima ist eher gering. Auf die Wasserversickerung haben sie keinen Einfluss, da sie auf die Bodenoberfläche gestellt werden und kein Regenwasser hineingeleitet und versickert werden kann. Nachhaltig ist hingegen die Idee der Umnutzung von Behältnissen sowie der geringe Ressourcenverbrauch und Platzbedarf.

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Mobile Gärten können durch die modulare Bauweise problemlos erweitert, geändert, umplatziert oder rückgängig gemacht werden. Sie haben eine positive Wirkung auf das Mikroklima, sind einfach und preisgünstig in der Umsetzung und bieten die Möglichkeit zur Kombination mit Flächen für Verweilen oder Aufenthalt.
- Anforderungen:** Stadtgrün Bern und das Tiefbauamt sind bei der Standortwahl miteinzubeziehen (Gewährleistung, Verkehrssicherheit). Zu beachten sind oberirdische Leitungen sowie die Beschattung durch Gebäude oder bestehende Bäume. Die Verfügbarkeit von Wasser ist sicherzustellen. Die aufgestellten Elemente dürfen nicht zu einer Behinderung des Langsamverkehrs führen und die Hindernisfreiheit muss stets gewährleistet sein. Auf die Zugänglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge und Zubringer ist zu achten.

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Stadtinterne Anlaufstelle: Stadtgrün Bern, Friedhöfe + Stadtgärten

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern

Baumrigole

Massnahmengruppe: Begrünen, Beschatten, Verdunsten, Entsiegeln, Speichern, Rückhalten, Leiten, Schützen

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Der Einbau von Baumrigolen nach dem Schwammstadtprinzip ist grundsätzlich bei allen neuen Baumstandorten sowie bei Ersatzpflanzungen zu prüfen.

Gut zu wissen

Die Speicherung von Niederschlagswasser in der Baumrigole sorgt für zusätzliche Verdunstung über die Wurzelschicht und bringt damit eine bessere Kühlung der Umgebung. Dadurch wird die Aufenthaltsqualität im Stadtraum an Hitzetagen erhöht.

Zudem steht mehr Feuchtigkeit für die Bäume zur Verfügung. Durch geringeren Wasserstress kommt es zu weniger Ausfällen von Strassenbäumen. Ersatzkosten sowie erhöhter Giessaufwand im Sommer entfallen.

Die Zulässigkeit der Zuleitung von Platz- oder Strassenwasser in Baumrigolen ist abhängig von den Flächengrössen und der Nutzung dieser Flächen. Die Anforderungen an den Gewässerschutz müssen dabei eingehalten werden.

Nachhaltigkeit

Baumrigolen gelten als eine der wirksamsten Massnahmen, um den Hitzestress im öffentlichen Raum zu reduzieren, noch vor Fassadenbegrünungen.¹ Durch den Einbau von Baumrigolen wird die Kanalisation durch verringerten oder verzögerten Abfluss entlastet. Es entsteht eine naturnahe Bewirtschaftung von Regenwasser auf Strassen- und Trottoirflächen sowie gleichzeitig die bessere Versorgung von Strassenbäumen mit Regenwasser. Baumrigolen lassen sich an den meisten Baumstandorten einbauen. Die entsprechenden Grünstreifen sind nach Möglichkeit mit einer wasserspeichernden Rigolenschicht zu Verdunstungsbeeten aufzuwerten.

¹ vgl. Abschlussbericht Umweltbundesamt Deutschland: Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten, S. 50; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-09-16_texte_111-2019_verdunstungskuehlung.pdf



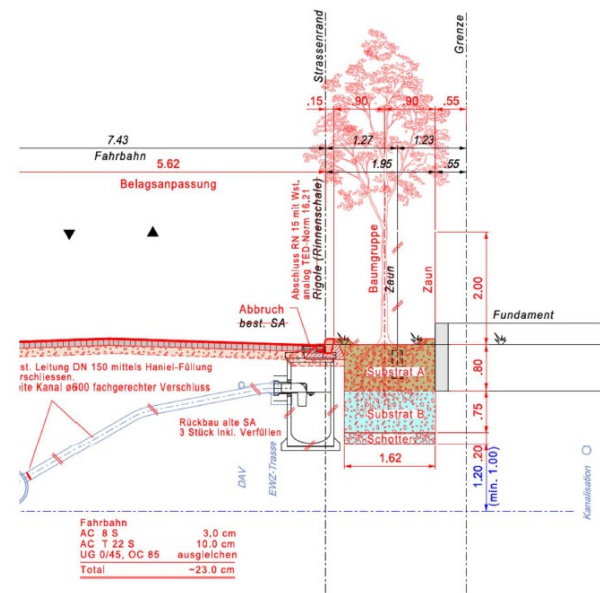
Baumrigole IBA Berlin 2017



Schemazeichnung Siekler



Quelle: Grün Stadt Zürich



Schnitt Giessereistrasse Zürich, Grün Stadt Zürich

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Positive Wirkung auf das Mikro- und Mesoklima, besonders geeignet für städtische Hitzeinseln und sonnenexponierte Strassenzüge. Kombinierbar mit Verdunstungsbeeten. Durch die lange Lebensdauer hohe Nachhaltigkeit und gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis.
- Anforderungen:** Bauliche Restriktionen am Standort (unterirdische Bauwerke, Werkleitungen, Schächte), Gewässerschutz, erhöhter Planungs- und Kostenaufwand, unterirdischer Platzbedarf.

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Hamburg: Projekt Blue Green Streets: <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreen-streets/vitalisierung-technischer-lebensraeume/>

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

Stadtinterne Anlaufstelle: Stadtgrün Bern, Entwicklung + Realisierung, Tiefbauamt, Siedlungsentwässerung/Gewässer

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern und Tiefbauamt

Vertikalbegrünung / Infrastrukturbegrünung

Massnahmengruppe: Begrünen, Beschatten, Verdunsten, Entsiegeln

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Die Gebäudeerwärmung soll am Tag abgeschwächt werden. Nach Möglichkeit ist eine bodengebundene Begrünung der wandgebundenen Begrünung oder Mischformen vorzuziehen.

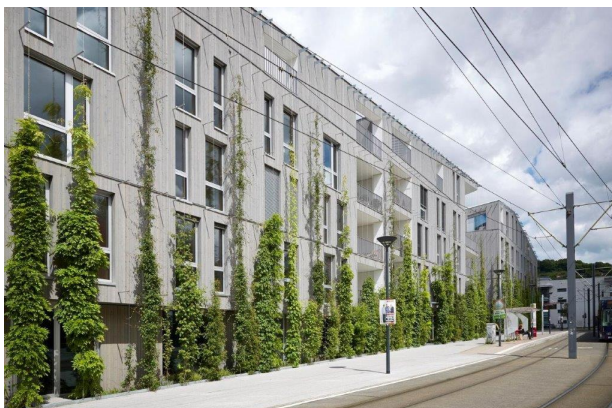
Der Einsatzbereich betrifft vor allem Neubauten sowie Gesamt- und Gebäudehüllensanierungen. Er ist unabhängig von den Gebäudegrösse.

An Orten, wo Baumpflanzungen nicht möglich sind, kann mithilfe von Rankgerüsten eine Vertikalbegrünung ermöglicht werden.

Gut zu wissen

Fassaden- aber auch Dachbegrünungen sind mit minimalem städtischen Bodenverbrauch realisierbar. Sie sorgen für Verdunstungskühlung und Luftbefeuchtung. Sie regulieren das Stadtklima und verbessern die städtische Luftqualität durch Filterung, Feinstaubbindung und Sauerstoffanreicherung. Zudem trägt die Begrünung von Fassaden, vertikaler Infrastruktur und Dächer zur Erweiterung der Lebensräume für Pflanzen und Tiere bei.

Fassaden- und Dachbegrünungen gelten als eine sehr wirksame Massnahme, um den Hitzestress im öffentlichen Raum zu reduzieren. Die vielfältigen Potenziale der Vertikalbegrünung lassen sich folgendermassen zusammenfassen: ökologische Leistungen, wirtschaftliche Vorteile und gesteigerte Aufenthaltsqualität. Neben den hauptsächlichen Einsparungsfaktoren (Kühlung durch Verschattung und Verdunstung, Pufferwirkung/Dämmeffekt durch Schutz vor Feuchtigkeit und Auskühlung, Bauteilschutz gegen UV-Strahlung und extreme Temperaturdifferenzen) ergeben sich mögliche Einsparungen durch Materialsubstitution beim Fassadenmaterial und verlängerte Renovierungsintervalle. Der Unterhalts- und Pflegeaufwand der Pflanzen ist frühzeitig zu beachten und einzuplanen.



Erdgebundene Fassadenbegrünung in Freiburg i.Br.

(Quelle: <https://www.jakob.com/ch/de/referenzen/stadthaus-m1>)



Systemgebundene Fassadenbegrünung in Kübeln, Institut für Physik in Berlin Adlershof (Foto: M. Schmidt); Sonderform mit Anstaubewässerung und Kletterhilfe

(Quelle: <http://www.kuras-projekt.de>)



Dachbegrünung
(Quelle: Stadt Bern)



Begrüntes Rankgerüst
(Quelle: TAB)

Nachhaltigkeit

Pflanzen sind ökologische und nachwachsende «Baustoffe», welche positive Werte bei der Kohlenstoffspeicherung und Sauerstoffproduktion generieren. Sie verbessern das Stadtbild durch übergeordnete, identitätsstiftende Gestaltungselemente und erhöhen die Wohn- und Umgebungsqualität. Gepflegte vertikale Grünanlagen schaffen lärmberuhigte und klimaoptimierte Aufenthaltsorte. Gebäudeoberflächen werden vor Niederschlägen und UV-Einwirkung geschützt. Mit Regenwasser- oder Grauwassereinsatz kann die Vertikalbegrünung ohne Trinkwassereinsatz bewässert werden (Kreislaufwirtschaft).

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Positive Wirkung auf das Mikro- und Mesoklima, ökologischer Mehrwert durch Ergänzung des Stadtgrüns, Erweiterung der Architektursprache und Verbesserung der Stadtbildqualität, Erhöhung des innerstädtischen Wohnwerts durch Stärkung der Aufenthaltsqualität, Erhalt und Erweiterung der Lebensräume für Pflanzen und Tiere, hohe Nachhaltigkeit
- Anforderungen:** Bauliche Restriktionen am Standort (Bodenqualität), Auswahl des passenden Begrünungssystems bzw. geeignete Pflanzenauswahl in Abhängigkeit von der Fassadefläche, Lage und Ausbildung erforderlicher Begrenzungen der Wuchsausbreitung, gestalterische Merkmale, statisch geeignete Gebäude/Infrastrukturen, standfeste und rissfreie Fassadenoberflächen (pflanzengerechte Materialwahl, schonende Montagetechnik), vom Projektstart an zu bearbeiten, einzuplanender Platz- und Pflegebedarf (Wartungszugänglichkeit, Bewässerung und Nährstoffversorgung), Brandschutz beachten, Unterhalts- und Pflegeaufwand

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

Vertikalbegrünung Stadt Zürich: www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/beratung/vertikalbegruenung.html

Begrünte Fassaden – mehr Lebensqualität in der Stadt. Grenzüberschreitender Naturkorridor: www.stadt-gaertnerei.bs.ch/eigene-garten/baugesuche/fassadenbegruenungen.html?footeropen=publications

Leitfaden Fassadenbegrünung Stadt Wien: www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf

Stadtinterne Anlaufstelle: Stadtgrün Bern, Entwicklung + Realisierung

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern

Verkehrsinfrastruktur begrünen

Massnahmengruppe: Begrünen, Verdunsten, Entsiegeln

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Bei der Umgestaltung oder Realisierung neuer Verkehrsinfrastrukturen wird im Strassenraum entsiegelt resp. der Belag durchlässig ausgestaltet, die Hitzeentwicklung verringert und mittels Begrünung das feuchte Klima gefördert.

Einsatzbereich sind einerseits kleinräumige und andererseits flächenintensive Verkehrsprojekte.

Gut zu wissen

Die Verkehrsinfrastruktur wird laufend kleinräumig erneuert: heute markierte Flächen oder Parkplätze werden beispielsweise aufgehoben oder markierte Flächen neu gegliedert. Diese Veränderungen bieten vielfältige Möglichkeiten und Chancen für die Begrünung, Pflanzung von Bäumen und Entsiegelung von Verkehrsflächen und Strassenräumen. Das Aufheizen des Bodens und somit die Wärmeabstrahlung können vermindert und damit das Mikroklima und die Qualität des Siedlungsraums verbessert werden.



Vorher: Bestehende Pflanzflächen getrennt
Abb. 1: Sulgeneckstrasse (Quelle: VP-intern)



Nachher: Bestehende Pflanzfläche verbunden und verlängert

Auch grossräumige Verkehrsplanungen und Umgestaltungen von Verkehrsflächen können einen Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas leisten. Bei der neuen Organisation von Strassenabschnitten oder von Plätzen, beim Aufheben von Parkreihen, Realisieren von Begegnungszonen resp. Tempo-30-Zonen oder bei einem neuen Tramtrasse muss die Entsiegelung und Begrünung ein wichtiger Bestandteil sein. Die Wirkung ist besonders erhöht, wenn die Massnahmen die gesamte Fahrbahn oder Platzfläche umfassen. Diese Wege und Erholungsräume sind für die Bevölkerung tagsüber Cool Spots und wirken nachts als Kaltluftproduktionsflächen sowie Frischluftleitbahnen.

Die Ergänzung und Erweiterung der bestehenden Grünflächen in der Sulgeneckstrasse im Bereich der Baumreihe entlang der Sulgeneckstrasse wird das Stadtklima verbessern (vgl. Abb. 1). Obwohl

mit einer entsiegelten Fläche von insgesamt ca. 35 m² der konkrete ökologische Beitrag gering ist, sind solche kleine Massnahmen eine Grundlage für die Umgestaltung der Stadt. Mit geringem Aufwand sowie relativ preisgünstigen Gestaltungen und Unterhalt kann in der Summe und mit einer ökologischen Vernetzung eine grosse Wirkung erzielt werden.



Abb. 2: Ansermetplatz

Entsiegelung und Begrünung von grossen Flächen werden das Stadtklima nachhaltiger beeinflussen, sind aber mit längeren Planungszeiten verbunden. Auf dem Ansermetplatz in der Stadt Bern könnte beispielweise eine Fläche von ca. 1000m² begrünt werden (vgl. Abb. 2). Eine gleichzeitige Aufwertung mit Bereichen zum Verweilen und Spielen würde die Aufenthaltsqualität markant steigern. Dieser Transformationsprozess muss entsprechend ein Gemeinschaftswerk verschiedener Akteure sein. Entsiegelung und Begrünung müssen Kernelemente jeder neuen Verkehrsplanung sein. Die Umwandlung bestehender Verkehrsräume wird zusätzlich eine grosse Herausforderung für Städte und Gemeinden sein.

Bei der Entsiegelung und Begrünung von Verkehrsinfrastrukturen ist darauf zu achten, dass dabei Flächen mit einem längerfristigen Bestand ausgewählt werden.

Die Zulässigkeit der Zuleitung von Platz- oder Strassenwasser in entsiegelte Flächen ist abhängig von den Flächengrössen und der Nutzung dieser Flächen. Die Anforderungen an den Gewässerschutz müssen dabei eingehalten werden.

Nachhaltigkeit

Auch mit kleinen Flächen kann eine grosse Wirkung für längere Zeit erzielt werden. Der Nutzen für das Klima wird mit der Realisierung von grösseren Flächen erhöht (wie ganze Strassenzüge oder Plätze).

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** Positive Wirkung auf das Mikroklima und für die ökologische Vernetzung, besonders bei grösseren Flächen und längeren Strassenzügen. Einfache Umsetzung in Kleinprojekten. Die Entsiegelung ohne zwingende neue Gestaltung ermöglicht eine preisgünstige Realisierung. Kombination mit Verweilen oder Aufenthalt möglich.
- Anforderungen:** Sicherheit gewährleisten, Gewässerschutz, erhöhter Planungs- und Kostenaufwand, Bewässerung sicherstellen resp. Wahl geeigneter Pflanzen, Stressfaktoren für Pflanzen im überhitzenden Umfeld, Rahmenbedingungen bezüglich Verkehrsflächenreduzierung, Bauliche Restriktionen am Standort (unterirdische Bauwerke, Werkleitungen, Schächte)

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

Stadtinterne Anlaufstelle/n: Verkehrsplanung; Tiefbauamt, EM/KO, Gestaltung + Nutzung, Siedlungsentwässerung/Gewässer; Stadtgrün Bern

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt und Stadtgrün

Beschatten ohne Vegetation ✘

Massnahmengruppe: Beschatten

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Beschatten auf Plätzen oder Fusswegen bringt Kühlung und erhöht dadurch die Aufenthaltsqualität an Hitzetagen. Nach Möglichkeit ist eine Beschattung mit Vegetation vorzuziehen. Der Einsatzbereich ist dort, wo Bäume nicht möglich sind.

Gut zu wissen

Beschattung bringt Kühlung, verringert das Aufheizen des Bodens und damit die nächtliche Wärmeabstrahlung. Dadurch wird die Aufenthaltsqualität an Hitzetagen erhöht. Die Massnahme ist prioritär zur Beschattung von punktuellen Aufenthalts- und Wartebereichen und sekundär von Fusswegen geeignet.

Durch die Verwendung von hellen Farben bei der Oberflächengestaltung wird die Reflexion erhöht und die Energieaufnahme reduziert. Dieser positive Effekt lässt sich verstärken durch Begrünung und Entsiegelung unter anderem in der Umgebung.

Es sind hochwertige Materialien und dezente auf die Umgebung abgestimmte Farben einzusetzen, die den lokalen Nutzungskonzepten entsprechen.

Die Beschattung ohne Vegetation wird dort eingesetzt, wo eine Beschattung mit Vegetation aufgrund von Ortsgegebenheiten nicht möglich ist (Bodenbeschaffenheit, Platz). Sie lässt sich gut kombinieren mit Massnahmen in Zusammenhang mit Vegetation, Wasser und/oder Entsiegelungen.

Einen statischen Nachweis für die tragenden Elemente zu erbringen wird empfohlen.

Beschatten ohne Vegetation lässt sich erreichen mit: Sonnensegel/-store, Flugdach, Pergolen, reflektierende oder absorbierende Sonnenschutzverglasung, Lochblech/-Folie für Glasdächer, Kunstinstallation.

Nachhaltigkeit

Die Wirkung von Beschatten ohne Vegetation ist dauerhaft. Sonnensegel sind meist einfahrbar oder temporär einsetzbar. Dies erhöht die Lebensdauer und damit die Nachhaltigkeit. Die Wahl der Materialien und Baustoffe hat einen direkten Einfluss auf die Nachhaltigkeit der Massnahme.



Sonnensegel
(Quelle: <https://www.valetta.at/>)



Sonnensegel
(Quelle: <https://solona-sonnensegel.de/>)



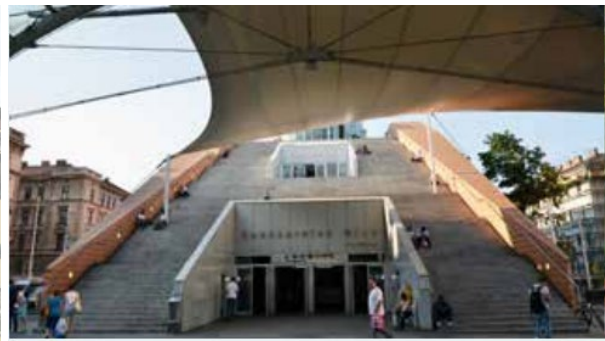
abschnittswise Überdeckung von Rad-/Fusswegen
(Quelle: Stadtplanungsamt)



Eine Pergola schafft beschattete Sitzgelegenheiten
(Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pergola>)



Temporäre Sonnensegel boten im Sommer 2017 Schatten als Kunstaktion auf dem Münsterhof in Zürich
(Quelle: BAFU-Publikation)



Membrandach überspannt und schützt die einzelnen Wartebereiche und die dazwischenliegenden Fusswege am Urban-Loritz-Platz, Wien
(Quelle: <https://www.wien.gv.at/>)

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** kombinierbar mit Witterungsschutz und Beschattung mit Vegetation (z.B. Rankgerüste), als mobile und/oder temporäre Massnahmen möglich, mit flexiblen Massnahmen auf die jeweilige Situation und die damit verbundenen Herausforderungen reagieren können, individuell anpassbar, daher auch als Gestaltungselement einsetzbar oder kombinierbar mit Kunst, gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Anforderungen:** Restriktionen am Standort (Denkmalschutz, UNESCO-Perimeter, Stadtbild, Ensembleschutz, örtliche Gestaltung), Baubewilligungspflicht, Statik des tragenden Elements und der Verankerung, Schutz vor Besteigen, Exposition des Standorts (z.B. Wind), Platzbedarf, verminderter vertikaler Luftaustausch bewirkt durch das Verschattungselement, Berücksichtigung der Beleuchtung, Vandalismus vorbeugen

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Firmen, die technische/bauliche Sonnenschutzprodukte anbieten

Broschüre «Wiener Schatten» (<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/architektur/oeffentlicher-raum/wiener-schatten.html>)

Stadtinterne Anlaufstelle/n: Tiefbauamt, Gestaltung + Nutzung; Stadtgrün Bern, Spiel, Sport und Mobilität

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt und Stadtgrün Bern

Bodenoberfläche, Entsiegelung

Massnahmengruppe: Verdunsten, Entsiegeln, Versickern, Speichern, Rückhalten, Leiten, Schützen

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Nach Möglichkeit sind helle, poröse und natürliche (gewachsene, ungebundene) Bodenoberflächen zu wählen. Die Versiegelung von Flächen ist auf ein funktionales und betriebliches Minimum zu beschränken. Die Entsiegelung ist grundsätzlich in jedem Projekt zu prüfen.

Die Wahl der Bodenoberfläche hängt stark von der Art und Intensität der Nutzung ab.

Gut zu wissen

Die Oberflächentemperatur sowie der Grad der Verdunstung werden durch die Sonneneinstrahlung am Tag beeinflusst. Dabei spielt nebst einer allfälligen Begrünung die Beschaffenheit des Bodens bzw. des Bodenbelags eine entscheidende Rolle. Die Wärmeabstrahlung in der Nacht ergibt sich aus der während des Tages entstandenen Bodenwärme und dem Grad der Abkühlung und der Verdunstung. Die entscheidenden Eigenschaften für Bodenbeläge sind Wärmeleitfähigkeit, Albedowert (Mass für das Reflexionsvermögen von Oberflächen), Wasserdurchlässigkeit und -speicherkapazität sowie die Dichte (nach GrAT, 2009).

Eine höhere Wärmeleitfähigkeit bewirkt dank geringer Wärmespeicherung niedrigere Oberflächentemperaturen. Je höher der Albedowert (bei heller Farbe hoch), umso weniger Strahlung wird absorbiert und in Form von Wärme wieder abgegeben.

Im Boden gespeichertes Regenwasser kann durch Verdunstung wieder an die Luft abgegeben werden. Dies fördert die lokale Kaltluftentstehung (Verdunstungskühle). Beide Effekte werden durch eine Begrünung verstärkt. Eine höhere Wasserspeicherkapazität wirkt sich positiv auf das Mikroklima aus. Zudem wirkt sich eine hohe Wasserdurchlässigkeit positiv auf den Rückhalt von Wasser aus (Stark-) Regenereignissen aus und trägt zur Erneuerung des Grundwassers bei.

Fazit: für Bodenoberflächen Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, geringer Energieaufnahme und hoher Albedo (helle Farben) einsetzen, durchlässige Bodenoberfläche in Kombination mit guter Wasserspeicherkapazität im Bodenkörper wählen, Flächen nach Möglichkeit entsiegeln und begrünen

Bei der Wahl der Bodenoberfläche und bei Entsiegelung ist darauf zu achten, dass dabei Flächen ausgewählt werden, die längerfristig Bestand haben.

Die Zulässigkeit der Zuleitung von Platz- oder Strassenwasser in entsiegelte Flächen ist abhängig von den Flächengrößen und der Nutzung dieser Flächen. Die Anforderungen an den Gewässerschutz müssen dabei eingehalten werden.

Materialisierung von Verkehrs- und Aufenthaltsflächen

Material	Hitzeminderung PET in °C gegenüber Asphalt	BehiG	Lebenszyklus
Grünfläche	-3.6	nein	> 40 Jahre
Grünfläche mit Bäumen	-3.6	nein	> 40 Jahre
Chaussierung	-1.8	ja	20 Jahre
Kies	-1.8	nein	20 Jahre
Sickersteine	-1.8	bedingt	20-40 Jahre
Verbundsteine	-1.8	bedingt	20-40 Jahre (Kollimation)
Pflasterung mit Natursteinen ungebunden	-1.8	Ja	20-40 Jahre (Kollimation)
Schotterrasen	-2.2	Ja	> 40 Jahre
Rasengittersteine	-2.2	bedingt	20 Jahre
ECO Raster Rasen/Saatgut	-2.2	eingeschränkt	20 Jahre
ECO Raster Stein	-2.2	eingeschränkt	20 Jahre
Drainasphalt	bei hohem Albedowert	ja	10 Jahre
Asphalt	bei hohem Albedowert	ja	> 40 Jahre
Beton	bei hohem Albedowert	ja	> 40 Jahre

PET: Physiologisch äquivalente Temperatur

BehiG: Behindertengleichstellungsgesetz

Es gibt verschiedene Technologien für unterschiedliche Anwendungsbereiche, wie Oberflächentemperaturen von Flächen mit Belag reduziert werden können:

Oberflächenausführung von Flächen mit Belag

Technologie	Bauweise	Anwendungsbereich
Farbanstrich	Asphaltbelag mit Farbanstrich	existierende und intakte Infrastrukturen
Abstreuerung	Splittmastix-Asphalt und Abstreuerung helles Gestein	Deckbelagsersatz
Farbbelag	Asphaltbelag mit Farbbitumen oder farbigem Gestein	Deckbelagsersatz, Platzgestaltungen
Kornersatz	Ersatz der Kornfraktion durch helles Gestein	Deckbelagsersatz, lärmbelastete Abschnitte

Nachhaltigkeit

Die Wirkung von Bodenoberflächen ist dauerhaft. Auch mit kleinen Flächen kann eine langfristige Wirkung erzielt werden. Die Wahl der Materialien und Baustoffe sowie die Ausführung haben einen direkten Einfluss auf die Nachhaltigkeit der Massnahme.

Was es zu beachten gilt

Stärken: individuell anpassbar auch verschiedenen Skalen (auch in Kleinprojekten), daher auch zur Gestaltung einsetzbar, Kombination mit Flächen für Verweilen oder Aufenthalt möglich, Wirkung auch auf meso-Skala spürbar, zur Reduktion von versiegelten Verkehrsinfrastrukturflächen einsetzbar (z.B. Parkplätze)

Anforderungen: Restriktionen am Standort (Nutzungsart und -intensität, Neigungsverhältnisse, Denkmalschutz, Stadtbild, Ensembleschutz, örtliche Gestaltung), Gewässerschutz, gesetzliche Rahmenbedingungen, Tragfähigkeit, Gewährleistung der Strassen- und Platzentwässerung, Aufwand für Betrieb und Unterhalt, regelmässige Erneuerung der Farben

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

GrAT, 2009: Nachhaltige Freiraumgestaltung mittels ökologischer und ökonomischer Lebenszyklusbewertung von Bodenbelägen im Außenbereich. Im Auftrag von Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Gruppe Raumordnung, Umwelt und Verkehr Abteilung Umweltwirtschaft und Raumordnungsförderung

Grolimund und Partner, 2021: Webinar #futureview: Kühle und lärmarme Strassenbeläge, 23.03.2021

Stadtinterne Anlaufstellen: Tiefbauamt, EM/KO, Gestaltung + Nutzung, Siedlungsentwässerung/Gewässer; Stadtgrün Bern

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt und Stadtgrün Bern

Offene Wasserfläche, Gewässer öffnen

Massnahmengruppe: Verdunsten, Entsiegeln, Wasser erleben, Versickerung, Speichern, Rückhalten, Leiten, Schützen

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Den kühlenden Effekt von offenen Wasserflächen nutzen, um die Umgebung zu kühlen. Die Zugänglichkeit zu offenen Wasserflächen ist zu ermöglichen. Sind keine offenen Wasserflächen oder die Öffnung eines Gewässers möglich, ist als Alternative die offene Ableitung von z.B. Brunnen- oder Regenwasser zu prüfen.

Gut zu wissen

Wasser aus offenen Wasserflächen kann verdunsten. Dieser Prozess bezieht die Energie aus der umgebenden Luft, welche dadurch abgekühlt wird (Verdunstungskühlung). Aufgrund dieses Effekts ist Wasser ein wichtiges klimaökologisches Ausgleichselement. Als offene Wasserfläche wird auch ein Wasserspiel oder ein Brunnen verstanden.

Die Massnahme, insbesondere die offenen Wasserflächen, ist für Aufenthalts- und Spielbereiche geeignet. Eine Bachöffnung, z.B. auch entlang von Verkehrswegen, wirkt sich positiv auf das lokale Klima aus.

Wasserflächen können auch begehbar und bespielbar ausgestaltet werden und sind dadurch erlebbar und zugänglich. Offene Wasserflächen oder geöffnete Gewässer erhöhen punktuell die Aufenthaltsqualität an Hitzetagen, tragen zum persönlichen Wohlbefinden bei und können auch einen positiven Effekt auf der sozialen Ebene erzielen.

Nachhaltigkeit

Die Wirkung von offenen Wasserflächen ist dauerhaft und über die lokale Skala hinaus spürbar. Falls das abfliessende Wasser für weitere Zwecke (z.B. Bewässerung) aufgefangen und gespeichert werden kann, erhöht sich die Nachhaltigkeit.



Wasserspiel Bundesplatz
(Quelle: TAB)



Brunnen in der Altstadt von Bern
(Quelle: <https://www.bern.com/>)



Stadtbach bei der Heilpädagogischen Schule
(Quelle: Planausschnitt Vorprojekt)



Aare bei Bern
(Quelle: <https://www.ourswissexperience.com/>)

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** direkte Wirkung spürbar und erlebbar, Wirkung auch auf meso-Skala messbar, als interaktive Wasserinstallation resp. mit Spielwert gestaltbar, kombinierbar mit entsiegelten Oberflächen und Bepflanzung, ein geöffnetes natürliches Gewässer ist ein wertvoller Lebensraum für Tiere und Pflanzen
- Anforderungen:** Ableitung des Restwassers, Aufwand für Pflege und Unterhalt (auch im Winter), Einhaltung von Hygienevorschriften, Rutschgefahr durch Wasserfilm auf Belägen, Verfügbarkeit von Wasser resp. Wassermangel in Trockenperioden, Baubewilligungspflicht, Sicherheit gewährleisten, bei Bachöffnungen Platzbedarf für die Ausscheidung des Gewässerraums erforderlich und Klärung der Eigentumsverhältnisse notwendig

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Stadtinterne Anlaufstelle/n: Tiefbauamt, Siedlungsentwässerung/Gewässer, Gestaltung + Nutzung;
Stadtgrün Bern, Spiel, Sport und Mobilität
Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt

Sprühnebel

Massnahmengruppe: Verdunsten, Entsiegeln, Wasser erleben

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Nach Möglichkeit ist eine offene und/oder bewegte Wasseroberfläche oder ein Brunnen dem Sprühnebel vorzuziehen.

Einsatzbereich ist dort, wo offene und/oder bewegte Wasseroberflächen oder ein Brunnen nicht möglich sind.

Gut zu wissen

Das versprühte Wasser kann verdunsten. Dieser Prozess bezieht die Energie aus der umgebenden Luft, welche dadurch abgekühlt wird (Verdunstungskühlung). Aufgrund dieses Effekts ist Wasser ein wichtiges klimaökologisches Ausgleichselement. Zudem verringert Wasser auf dem Boden, dessen Aufheizung und damit die nächtliche Abstrahlung.

Wird die Haut von Wasser benetzt, verdunstet der entstehende Wasserfilm schnell, was zu einer Abkühlung führt.

Die Massnahme ist für Aufenthalts- und Spielbereiche geeignet. Sprühnebel erhöht punktuell die Aufenthaltsqualität an Hitzetagen und trägt zum persönlichen Wohlbefinden bei. Der Sprühnebel kann auf öffentlichen Plätzen im Sommer das Angebot von Aufenthaltsräumen erweitern (z.B. zu Spielplätzen) und durch die kühlende Wirkung behaglichen Aufenthalt ermöglichen.

Die Massnahme muss so eingesetzt werden, dass genügend Platz zum Passieren ohne Sprühnebeleinfluss bleibt. Es ist zwingend auf die Einhaltung der Hygienevorschriften zu achten.

Nachhaltigkeit

Die Wirkung des Sprühnebels ist auf die konkrete Einsatzdauer beschränkt. Falls das abfließende Wasser für weitere Zwecke (z.B. Bewässerung) aufgefangen und gespeichert werden kann, erhöht sich die Nachhaltigkeit massgebend. Nach Möglichkeit sind Installationen einzusetzen, die mit dem Wasserdruck aus der Leitung Sprühnebel ermöglichen und dadurch ohne Strom auskommen.



Sprühnebel
(Quelle: <https://www.fotocommunity.de/photo/spruehnebel-gerhard-m-eder/42836146>)



Sprühnebel in Graz
(Quelle: <https://www.kleinezeitung.at/>)



Erfrischender Miroir d'Eau vor der Börse in Bordeaux
(Quelle: BAFU-Richtlinie Hitze in Städten)



Sprühnebel in Wien
(Quelle: <https://www.derstandard.at/>)



Sprühnebel ab Hydrant
(Quelle: Kurier/Gerhard Deutsch)

Was es zu beachten gilt

- Stärken:** grosse Wirkung an Hitzehotspots, als mobile und/oder temporäre Massnahmen möglich, direkte Wirkung spürbar, als interaktive Wasserinstallation resp. Spielelement nutzbar
- Anforderungen:** Platzbedarf für Flächen ohne Einfluss von Sprühnebel, Einhaltung von Hygienevorschriften, Rutschgefahr durch Wasserfilm auf Belägen, Ableitung des Restwassers, Verfügbarkeit von Wasser, Aufwand für Pflege und Unterhalt (auch im Winter)

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

Firmen, die Bewässerungsanlagen anbieten

Stadtinterne Anlaufstellen: Tiefbauamt, Gestaltung + Nutzung
Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Tiefbauamt

Brunnen

Massnahmengruppe: Wasser erleben

Bewertung

Wirkungsbereich (Skala):	mikro	meso	makro
Bioklima (Wirkung):	gering	mittel	hoch
Erstellungskosten:	gering	mittel	hoch
Unterhaltskosten:	gering	mittel	hoch
Verhältnis Kosten-Nutzen:	schlecht	mittel	gut
Lebensdauer:	eher kurz	mittel	eher lang

Beschrieb

Ziel

Brunnen bzw. Wasserbecken können nicht nur für Abkühlung sorgen, sie dienen ebenfalls als wichtige Bezugsstelle von Trinkwasser besonders an heissen Tagen. Gleichzeitig tragen Brunnen auch zu einer visuellen und akustischen Aufwertung des Freiraums bei. Ob zusätzlich noch ein Spielwert durch die Wasserstelle geschaffen werden kann, ist anlagespezifisch zu prüfen.

Gut zu wissen

Häufig befinden sich Brunnen an besonders urbanen Stellen, die sich stark erhitzen, weil mehr Grauals Grünräume in der Umgebung anzutreffen sind. Die Verdunstungskälte der Brunnen und anderer kleiner Wasserbecken trägt zumindest lokal zu einer Abkühlung bei und spielt somit eine wichtige Rolle für das Stadtklima. Je grösser die Wasserfläche ist, desto mehr Wasser kann verdunsten und umso grösser ist der Effekt.¹ Die kühlende Wirkung ist bei bewegtem Wasser besonders gross. Brunnen sind daher wichtige Massnahmen, um Hitzeinseln entgegenzuwirken – vor allem, wenn sie zugänglich sind.²

Nachhaltigkeit

Wenn das Brunnenwasser oberflächlich abfliessen und über eine Oberbodenpassage versickern kann, wird zusätzlich Wasser verdunstet. Das übrige Wasser wird entsprechend den Gewässerschutzauflagen versickert und damit dem Grundwasser zugeführt oder abgeleitet.



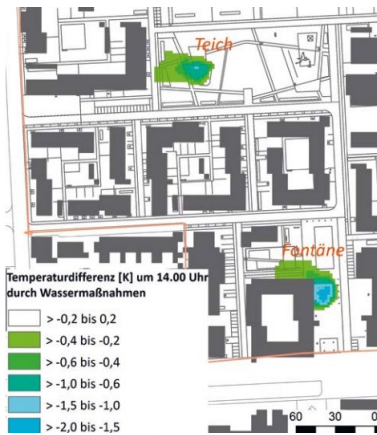
Brunnen in der Altstadt
Trinkwasser im Strassenraum
(Quelle: <https://www.bern.ch/themen/umwelt-natur-und-energie/stadtnatur/blumenschmuck/brunnenschmuck>)



Wasserbecken Mittelstrasse 43
Treffpunkt und gestalterischer Mittelpunkt der Anlage
(Quelle: SGB)

¹ <https://umweltblog.baden.ch/badener-brunnen-warum-die-damals-so-wichtigen-wasserspender-wieder-zunehmend-an-bedeutung-gewinnen/>

² https://scn.ch/de/uuid/i/58326981-a16f-5d68-b24e-23e71b23a990-Hitze_in_St%C3%A4dten



Wirkungsanalyse eines Teiches und einer Fontäne

(Quelle: Fachbericht BAFU 2018: Hitze in Städten, S. 59)



Bade-Brunnen in Basel Abkühlung an heissen Sommertagen

(Quelle: <https://tageswoche.ch/allgemein/hier-gibts-die-besten-bade-brunnen/index.html>)

Was es zu beachten gilt

Stärken³: Erhöhung der Verdunstung und Abkühlung, Verbesserung der Luftqualität, Steigerung der Aufenthaltsqualität v.a. an heissen Tagen, Erhöhung der Attraktivität urbaner Freiräume (v.a. für Kinder), Fördern und Erzielen von Synergieeffekten mit strategischen Zielsetzungen wie z. B. Unterstützung des Wasserrückhalts, Besonders geeignet für städtische Hitzeinseln

Anforderungen⁴: Restriktionen am Standort (Denkmalschutz, Stadtbild, örtliche Gestaltung), Einhaltung der Hygienevorschriften, Kosten für Erstellung und Unterhalt der Anlagen, Rutschgefahr durch Wasserfilm auf Belägen, Flächennutzungskonkurrenz bei grösseren Vorhaben, zunehmender Wassermangel in Trockenperioden, Versickerungsfähigkeit des Bodens prüfen bzw. Vorhandensein eines Ablaufes/ einer Sickersmulde ist notwendig, Gewässerschutz, Erhöhter Planungs- und Kostenaufwand, unterirdischer Platzbedarf für Fundamente des Bauwerkes und zugehörige Kontrollschächte

Weitere Informationen und Zuständigkeiten

Bern baut, Planen und Projektieren im öffentlichen Raum: Standards und Normalien (in Bearb. 2021):

www.bern.ch/bernbaut

BAFU (Hrsg.) 2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.

Strategieplan Wien «Urban Heat Islands» 2015, S. 65 f.: (<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/uhi-strategie-plan.pdf>)

Stadtinterne Anlaufstelle/n: Stadtgrün Bern, Entwicklung + Realisierung, Tiefbauamt, Siedlungsentwässerung/Gewässer

Zuständigkeit für Betrieb und Unterhalt: Stadtgrün Bern und ewb

³ Strategieplan Wien «Urban Heat Islands» 2015, S. 65 f.

⁴ Fachbericht BAFU 2018: Hitze in Städten, S. 58 f.