



Maßnahmenkatalog „Hitzevorsorge“ für den Kanton Solothurn

September
2023

Erstellt von:

GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Hannover



Im Auftrag von:

Kanton Solothurn, Amt für Umwelt (AfU)



MASSNAHMENKATALOG SIEDLUNGSKLIMA

Die Anpassung an den Klimawandel ist eine Querschnittsaufgabe und beinhaltet neben dem Thema „Hitze“ viele weitere Aspekte, u.a. Wasserwirtschaft, Umgang mit Naturgefahren, Bodenschutz, Landwirtschaft, Waldwirtschaft und Energie. Mit den 75 Massnahmen des Aktionsplans 2020-2025 (Schweizerische Eidgenossenschaft 2020) bereitet sich die Schweiz bundesweit auf die Folgen des Klimawandels vor. Eine Reihe von Massnahmenkatalogen für den Umgang mit Hitze bestehen bereits auf bundesweiter und kantonaler Ebene (BAFU 2018, BVU 2021, Seecon 2021) und bilden eine wichtige Grundlage zur Anpassung.

Die Planungshinweiskarten zeigen Bereiche im Kanton auf, in denen Massnahmen zur Verbesserung der thermischen Situation erforderlich bzw. empfehlenswert sind. Der nachstehende Massnahmenkatalog zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Ausgestaltung auf und soll dazu dienen, die Planungshinweise zu konkretisieren. Für den Kanton Solothurn wurde ein Katalog aus 20 klimaökologisch wirksamen Einzelmassnahmen identifiziert.

Die Zuordnung bestimmter Massnahmensets aus dem Portfolio der 20 Einzelmassnahmen hängt vom Flächentyp und den Bewertungen in den Planungshinweiskarten ab (z.B. bioklimatische Situation in der Nacht und/oder am Tag, Bedeutung für den Kaltfluthaushalt, Aufenthaltsqualität). Die Massnahmen sind stichpunktartig in der nachfolgenden Tabelle beschrieben und in verschiedene Cluster aufgeteilt:

- Thermisches Wohlbefinden im Aussenraum
- Verbesserung der Durchlüftung
- Reduktion der Wärmebelastung im Innenraum

Die jeweilige Wirkung hängt stark von der konkreten Ausgestaltung der Massnahmen, ihrer Lage in der Siedlung sowie der betrachteten vertikalen und horizontalen Entfernung von der Massnahme ab. Grundsätzlich sind alle Massnahmen geeignet, den thermischen Stress für die Bevölkerung direkt

oder indirekt zu verringern und damit zur Erreichung eines gesunden Klimas im Kanton Solothurn beizutragen – werden die Massnahmen kombiniert, verstärken sich in der Regel die positiven stadtklimatischen Effekte der einzelnen Massnahmen.

Der hohe Grünanteil im Siedlungsgebiet sollte erhalten und insbesondere in thermisch belasteten Bereichen möglichst erhöht werden (→ M01: Innen-/Hinterhof-Begrünung, → M02: Öffentliche Grünräume schaffen, → M04: Entsiegelung / Versiegelungsanteil minimieren). Wasserversorgte strukturreiche Grünflächen (mit Bäumen, Sträuchern) wirken sich durch ihre Verdunstung positiv auf das Umgebungsklima aus und erhöhen durch ihren Schattenwurf die Aufenthaltsqualität (→ M07: Öffentliche Grünflächen entwickeln und optimieren). Im Vergleich zu wärmespeichernden städtischen Baumaterialien kühlen Grünflächen nachts deutlich schneller ab und können (ab einer gewissen Grösse) als Kaltluftentstehungsgebiete auf ihr (nahes) Umfeld wirken. Gleichzeitig erfüllen sie viele weitere Funktionen wie die Möglichkeit zur Erholung, die Erhöhung der Biodiversität und Synergieeffekte zum Niederschlagsmanagement (Versickerung) und zur Luftreinhaltung (Deposition von Luftschadstoffen). Insbesondere die siedlungsnahen Waldgebiete Solothurns (z.B. Hardwald in Olten) oder innerstädtische Grünflächen (z.B. Stadtpark Grenchen) stellen wichtige und schützenswerte Naherholungsräume dar (→ M08 Schutz bestehender Parks, Grün- und Waldflächen). Insbesondere auch kleinere Parkanlagen sind schützenswert und neu zu entwickeln, da diese neben ihrer humanbioklimatischen Gunstwirkung am Tage auch als Kaltlufttrittsteine dienen, die ein weiteres Eindringen dieser Ausgleichströmungen bis weit in den Siedlungsraum hinein begünstigen (→ M14: Schutz und Vernetzung für den Kaltfluthaushalt relevanter Flächen).

Neben ihrem Potential zur Verringerung der thermischen Belastung am Tage und in der Nacht (Schattenwurf, Verdunstung, etc.), übernehmen Bäume (und Sträucher) im Strassenraum die Funktion der Deposition und Filterung

von Luftschadstoffen und verbessern dadurch die Luftqualität. Bei der Umsetzung entsprechender Massnahmen sollte darauf geachtet werden, dass der (vertikale) Luftaustausch erhalten bleibt, um Schadstoffe abzutransportieren und die nächtliche Ausstrahlung zu gewährleisten. Geschlossene Kronendächer sind daher insbesondere bei kleinen Strassenquerschnitten und hohem motorisierten Verkehrsaufkommen zu vermeiden. Bei mehrspurigen Strassen bieten sich begrünte Mittelstreifen zur Baumpflanzung an (→ M05: Klimaangepasste und zukunftsgerichtete Verkehrsraumgestaltung vorantreiben). Im Bereich von Kaltluftleitbahnen sollten Verschattungselemente zudem keine Barriere für Kalt- und Frischluftströmungen darstellen und daher möglichst nicht quer zur Fließrichtung angelegt werden (→ M12: Optimierung des grosskaligen Kaltlufttransports, von Strömung und Durchlüftung). Dabei sind solche Gehölze zu bevorzugen, die keine hohen Emissionen an flüchtigen organischen Stoffen, die zur Bildung von Ozon beitragen, aufweisen. Grosskronige Laubbäume sind Nadelbäumen vorzuziehen, da sie im Winter geringeren Einfluss auf die Einstrahlung ausüben und dadurch zu einer Reduktion von Heizenergie und damit von Heizkosten und Treibhausgasemissionen führen können. Mit Blick auf den Klimawandel sollte bei der Artenauswahl von Neu- oder Ersatzpflanzungen auf deren Hitze- und Trockenheitstoleranz geachtet werden (vgl. die Studien der Forschungsanstalt WSL¹ und der Berner Fachhochschule²).

Massnahmen zur Verschattung verringern die durch direkte Sonneneinstrahlung bedingte thermische Belastung am Tage. Beschattete Strassen, Fuss- und Radwege oder (Park-)Plätze speichern weniger Wärme als die der Sonnenstrahlung ausgesetzten versiegelten Freiflächen (→ M06: Verschattung von Aufenthaltsbereichen im Freien). Bei grossflächiger Verschattung kann

somit auch der nächtliche Wärmeinseleffekt und damit die thermische Belastung angrenzender Wohnquartiere reduziert werden (→ M17: Verschattung von Gebäuden durch Bäume oder bautechnische Massnahmen).

Daneben wirken sich Gewässer (z.B. Aare, Emme, Bellacher Weiher) überwiegend positiv auf die thermische Situation aus. Die am Tage stattfindende Verdunstung bezieht Energie aus der umgebenden Luft und kühlt diese ab (Verdunstungskühlung). Je grösser die Wasseroberfläche und je höher ihre Temperaturdifferenz zur umgebenen Luft, desto stärker ist die kühlende Wirkung. Dabei erzielt bewegtes Gewässer einen stärkeren Kühleffekt als stehendes, da durch Bewegung die verdunstungsfähige Oberfläche vergrössert, und der Austausch mit den tieferen, kühleren Wasserschichten verstärkt wird. Durch ihre geringe Rauigkeit wirken Gewässer überdies teils als hindernisarme Ventilationsbahnen, über die v.a. bei austauschstärkeren Wetterlagen der Transport von Kalt- und Frischluft stattfindet. Obwohl während längerer Hitzeperioden in der Nacht Gewässer durch deren Trägheit phasenweise wärmer sein können als umgebener Siedlungsraum, überwiegen insgesamt die genannten Vorteile. Daher ist der Schutz bestehender Gewässer, deren Erweiterung und die Neuerschliessung von Gewässern stets zu berücksichtigen (→ M09: Offene, bewegte Wasserflächen schützen, erweitern und anlegen). Diese Massnahme hat enge Synergien zur Regenwasserspeicherung und zur Etablierung von Bewässerungssystemen (→ M10), wo etwa durch das Anlegen von Regenwasserteichen, aber auch die Etablierung von Versickerungsmulden auf Grünflächen ebenfalls verdunstungsfähige Strukturen entstehen können, die zum humanbioklimatischen Komfort am Tage beitragen und durch ausgeklügelte Bewässerungssysteme den Schutz vorhandener Grünräume sicherstellen.

¹ <https://www.wsl.ch/de/projekte/testpflanzungen.html> (Abruf 27.2.2023)

² https://www.nnbs.ch/documents/864304/1447481/Faktenblatt3-Urbane_Baumar-ten_und_Klimawandel-3.pdf (Abruf 27.2.2023)

Klimaangepasstes Bauen enthält viele der bisher genannten Massnahmen und ist am einfachsten bei Neubauten umzusetzen, doch auch im Bestand und bei Nachverdichtung sind Massnahmen zur Verbesserung bzw. Berücksichtigung stadtklimatischer Belange möglich. Im Neubau bietet sich die Chance, die Gebäudeausrichtung zu optimieren und damit den direkten Hitzeeintrag zu reduzieren. Unter Berücksichtigung der Sonnen- und Windexposition sollten Gebäude so ausgerichtet werden, dass in sensiblen Räumen wie z.B. Schlafzimmern (oder auch Arbeitszimmer/Büroräume) der sommerliche Hitzeeintrag minimiert wird (→ M20: Anpassung des Raumnutzungskonzeptes). Umso mehr gilt dies für sensible Gebäudenutzungen wie z.B. Senioren- und Pflegeheime. Durch geeignete Gebäudeausrichtung kann darüber hinaus eine gute Durchlüftung mit kühlender Wirkung beibehalten bzw. erreicht werden (Ausrichtung parallel zur Kaltluftströmung, Vermeidung von Querriegeln zur Strömungsrichtung, ausreichend (grüne) Freiflächen zwischen den Gebäuden; → M13: Optimierung der Gebäudetypologie und -stellung für kleinskaligen Luftaustausch). Auch die Verwendung geeigneter Baumaterialien lässt sich im Wesentlichen nur bei Neubauten realisieren. Dabei ist auf deren thermische Eigenschaften zu achten – natürliche Baumaterialien wie Holz haben einen geringeren Wärmeumsatz und geben entsprechend nachts weniger Energie an die Umgebungsluft ab als z.B. Stahl oder Glas. Auch die Albedo kann über die Wahl entsprechender Baumaterialien beeinflusst werden, so ist die Reflexion der solaren Einstrahlung auf hellen Oberflächen grösser, sodass sich diese weniger stark aufheizen (→ M03: Oberflächen im Aussenraum klimaoptimiert gestalten). Bautechnische Massnahmen zur Verbesserung des Innenraumklimas wie Dach- und Fassadenbegrünung, energetische Sanierung oder technische Gebäudekühlung sind dagegen auch im Bestand umsetzbar und bieten vielfach Synergieeffekte zum Energieverbrauch der Gebäude (→ M15, M16, M18, M19).

Bei Nachverdichtung sollten die Belange klimaangepassten Bauens berücksichtigt werden (insbesondere die Gewährleistung einer guten Durchlüftung). In der Regel stellt die vertikale Nachverdichtung dabei die aus klimatischer Sicht weniger belastende Lösung dar, wobei die genaue Ausgestaltung jeweils im Einzelfall geprüft werden muss. Um Nachverdichtung möglichst klimaverträglich zu gestalten, ist die sogenannte doppelte Innenentwicklung in den Blickpunkt geraten (BfN 2016). Dabei geht es darum, Flächenreserven im Siedlungsraum nicht nur baulich, sondern auch mit Blick auf urbanes Grün zu entwickeln. Damit bildet diese auch Schnittstellen zum Städtebau, der Freiraumplanung und dem Naturschutz. Neben der aus Wohnungsknappheit ggf. notwendigen Nachverdichtung sollte der Aspekt einer möglichen Entdichtung im Siedlungsraum jedoch weiterhin im Blickpunkt verbleiben. Die Verringerung von Bebauungsdichte und Bauvolumen ist insbesondere in heutigen Industrie- und Gewerbebrachen oder Bahnanlagen vorzunehmen und muss klimaangepassten Nachverdichtungsvorhaben nicht zwangsläufig entgegenstehen. Zusätzlich kann die Verlegung von Parkraum (z.B. in Quartierstiefgaragen) dazu genutzt werden, von Garagen bestandene Innenhofbereiche oder den Strassenraum weiter zu entsiegeln und grün auszugestalten.

Auf Brachflächen oder hochversiegelten Plätzen, die perspektivisch entwickelt oder klimaangepasst ausgestaltet werden sollen, die sich jedoch aktuell noch in der Planung befinden, bieten sich temporäre Massnahmen der klimaangepassten Ausgestaltung während der Sommermonate an. Schattenspendende Kübelbäume und Rollrasen gepaart mit Sitzgelegenheiten tragen zur Belebung des öffentlichen Raums durch grösseren Aufenthaltskomfort bei und bringen den Themenkomplex „Stadtklima“ ins Gespräch. Der Dialog mit Anwohnern kann dabei helfen, die Handlungsbedarfe im Wirkungsraum und Schutzprioritäten im Ausgleichsraum aus der PHK weiter zu priorisieren.

Empfehlungen allgemeiner klimatisch wirksamer Massnahmen für den Kanton Solothurn

MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM		
<p>01 Innen-/Hinterhofbegrünung</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Erhöhung des Vegetationsanteils und der Durchlässigkeit 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmebelastung durch Verschattung, Verdunstung und lokale Kaltluftproduktion tagsüber und nachts Erhöhung der Aufenthaltsqualität Niederschlagsrückhalt und Naturraumschaffung und dadurch Synergien zum Niederschlagswassermanagement und zur Biodiversität 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Innen- und Hinterhöfe 	
<p>02 Öffentliche Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Parks und gärtnerisch gestaltete Grünflächen im innerstädtischen Raum, die auch Erholung bieten 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmebelastung durch Verschattung, Verdunstung und lokale Kaltluftproduktion tagsüber und nachts Vernetzung von Grünflächen und damit Synergien zum Mobilitäts-/Radwegenetz Niederschlagsrückhalt und damit Synergien zum Niederschlagswassermanagement und zur Biodiversität 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Baulücken, grössere Hinterhöfe (insb. in thermisch belasteten Wohngebieten) 	

Bild: Grüner Innenhof in München (Quelle: © Jan Weber-Ebnet)

Bild: Parc de Vermont in Genf (Quelle: © Josephine Förster, GEO-NET)

MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM		
03	Oberflächen im Aussenraum klimaoptimiert gestalten	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> keine dunklen Farben (insbesondere bei Dächern) zur Erhöhung der Reflexstrahlung/ Verminderung der Absorption und Baumaterialien, die wenig Wärme speichern
	Wirkung	Räumliche Umsetzung
	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmebelastung tagsüber und nachts 	<ul style="list-style-type: none"> Dächer, Fassaden (Neubau und Bestand) ggf. Strassen, Wege, Plätze, Parkplätze
04	Entsiegelung / Versiegelungsanteil minimieren	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> Rasenflächen oder Teilversiegelung (Rasengittersteine, etc.) niedrige Anzahl oberirdischer Stellplätze zugunsten von Grünflächen oder begrünte Gebäudeflächen
	Wirkung	Räumliche Umsetzung
	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmebelastung durch Verdunstung und lokale Kaltluftproduktion tagsüber und insb. nachts Niederschlagsrückhalt und dadurch Synergien zum Niederschlagswassersmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> Strassen, Wege, Plätze, Parkplätze, Gebäude, Innen- und Hinterhöfe, Vorgärten, Betriebshöfe





MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM		
05 Klimaangepasste und zukunftsgerichtete Verkehrsraumgestaltung vorantreiben	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blaue und/oder grüne Massnahmen für den Verkehrsraum ▪ Erhöhung des Vegetationsanteils im Verkehrsraum (Bäume, Alleen, Begleitgrün, Rasengitter, etc.) ▪ Schaffung von offenen Wasserflächen (z.B. Brunnenanlagen auf Plätzen) ▪ Im Innenstadtbereich: Teilverschattete Fussgängerzonen etablieren und Parkplatzangebot zugunsten von (baumbestandenen) Grünflächen minimieren ▪ s. auch Forschungsprojekt „BlueGreenStreets: Multifunktionale Strassenraumgestaltung urbaner Quartiere“ 	
	Wirkung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduktion der Wärmebelastung insb. tagsüber bei Pflanzung neuer Bäume durch Verschattung, bei Entsigelung durch Verdunstung und lokale Kaltluftentstehung ▪ Niederschlagsrückhalt und dadurch Synergien zum Niederschlagswassermanagement (Entlastung des Kanalnetzes bei Starkregen, Grundwasserneubildung, Verdunstungskühlleistung) und zur Biodiversität 	
06 Verschattung von Aufenthaltsbereichen im Freien	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bäume oder bautechnische Massnahmen (Markisen, Überdachung, Sonnensegel, auch Gebäude selbst können durch kluge Positionierung verschatten) ▪ Terrainunterbauungen vermeiden, konzentrieren und genügend überdecken, um Baumpflanzungen zu ermöglichen ▪ Möblierungsangebote im Schatten schaffen 	
	Wirkung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduktion der Wärmebelastung durch Verschattung und Verdunstung (bei Einsatz von Vegetation) insb. tagsüber und nachts 	

Bild: Begrünte Allee in Oslo (Quelle: © Gregor Meusel, GEO-NET)

MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM		
07	Öffentliche Grünflächen entwickeln und optimieren	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroklimatische Vielfalt von Grünflächen (offene Wiesenflächen, Bäume, Wasserflächen, Pflanzungen)
Wirkung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduktion der Wärmebelastung durch Verschattung, Verdunstung und lokale Kaltluftproduktion tagsüber und nachts ▪ Niederschlagsrückhalt und Naturraumschaffung und dadurch Synergien zur Biodiversität 	Räumliche Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grün- und Freiflächen ▪ Strassen, Wege, Plätze, Parkplätze 	 <p>Bild: Grenchner Stadtpark, Oliver Menge (Quelle: https://www.grenchnertagblatt.ch/solothurn/grenchen/umgestaltung-der-grenchner-stadtpark-soll-attraktiver-werden-ld.2299485?reduced=true)</p>
08	Schutz bestehender Parks, Grün- und Waldflächen	Kurzerläuterung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutz von Parks, Grün- und Waldflächen aufgrund ihrer Bedeutung für das Stadtklima und vieler weiterer Funktionen (siehe unten)
Wirkung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung für den städtischen Kaltfluthaushalt, da durch Kaltluftproduktion und -transport die Abkühlung benachbarter Siedlungsbereiche unterstützt wird ▪ Niederschlagsrückhalt und Naturraumschaffung und damit Synergien zu Erholung, Biodiversität und Niederschlagswassermanagement 	Räumliche Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grün- und Freiflächen (insb. im Umfeld hoher Einwohnerdichten) 	 <p>Bild: Schlosspark Charlottenburg in Berlin (Quelle: © Mirian Lübbecke)</p>

MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM		
<p>09 Offene, bewegte Wasserflächen schützen, erweitern und anlegen</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtklimafunktion grösserer Fliess- und Stillgewässer und sonstiger Wasserflächen ▪ Rauigkeitsarme Ventilationsbahnen, über die v.a. bei allochthonen Wetterlagen Kalt- und Frischluft transportiert wird 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Während der Sommermonate und speziell Hitzeperioden wirken Gewässer auf ihr nahes Umfeld tagsüber kühlend (auch kleinere Gewässer, Wasserspielplätze oder Brunnen in Parks) -> Hohe Aufenthaltsqualität ▪ Oberflächennahe Temperatur kann nachts oberhalb der umgebenden Lufttemperatur liegen und eine Wärmeabgabe bewirken 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewässer ▪ Grün- und Freiflächen 	
<p>10 Regenwasserspeicherung und Bewässerungssysteme</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schaffung wasserdurchlässiger Beläge durch (Teil-)Entsiegelung in Kombination mit der Etablierung von Regenwasserteichen, Versickerungsmulden und Rigolensystemen 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduktion der Wärmebelastung tagsüber durch Verdunstung ▪ Niederschlagsrückhalt und damit Synergien zur gezielten Wasserspeicherung und Bewässerung von Stadtgrün 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grün- und Freiflächen ▪ Strassen, Wege, Plätze 	<p>Bild: Regenwasserteich am Potsdamer Platz in Berlin (Quelle: © Miriam Lübbecke)</p>

MASSNAHMENCLUSTER: THERMISCHES WOHLBEFINDEN IM AUSSENRAUM

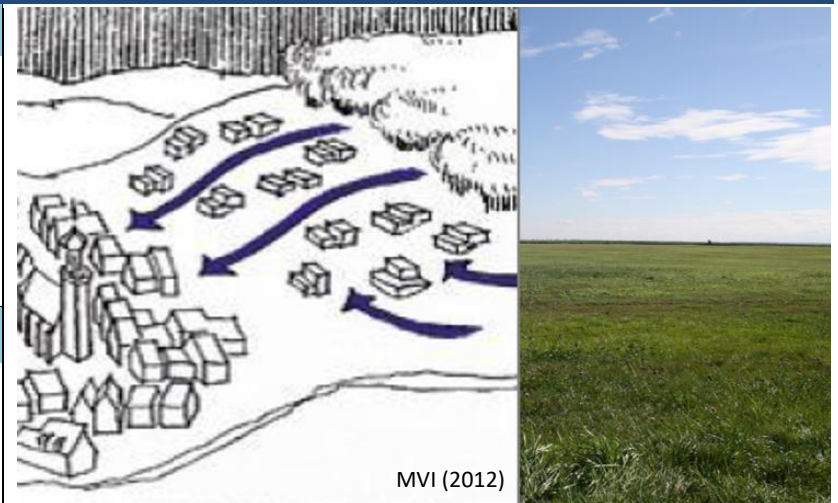
<p>11 (Temporäre) Saisonale klimaangepasste Umgestaltung öffentlicher Räume</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umwandlung hochgradig versiegelter Innenstadtplätze im Sommer durch Etablierung von Rollrasen, Strauchgewächsen und Kübelbäumen zu städtischen Klimaoasen ▪ Gesellschaftlicher Dialog zum Stadtklima-Thema; Sichtbar- und Erlebarmachung nachhaltiger Ideen und Projekte (s. auch Projekt „Pop-Up-Innenstadt“ in Ludwigsburg)
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduktion der Wärmebelastung tagsüber und nachts durch Verschattung, Verdunstung und lokale Kaltluftentstehung ▪ Gesellschaftliche Etablierung des Themas Klima und Dialogmöglichkeit mit den Anwohnern 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plätze, Brachflächen (auch als Übergangslösung bis langfristige Flächenentwicklung bzw. -entsiegelung erfolgt)



Bild: Stiftsplatz in Bonn (Quelle: © Bundesstadt Bonn)

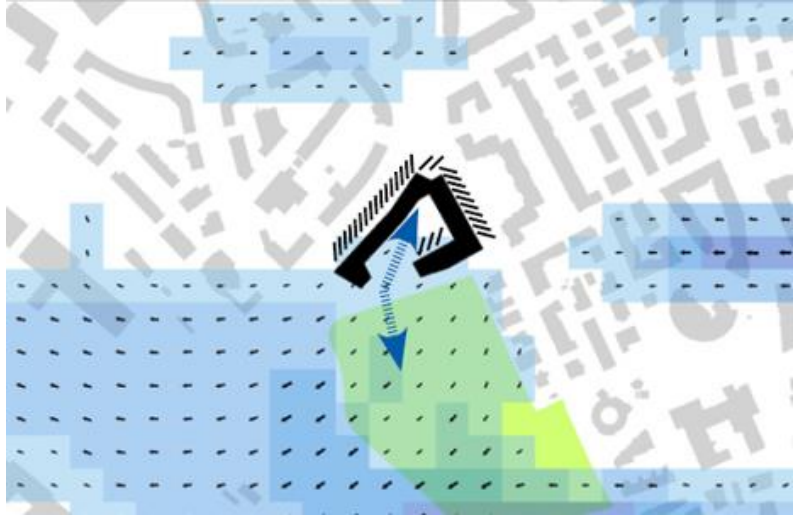

MASSNAHMENCLUSTER: VERBESSERUNG DER DURCHLÜFTUNG

<p>12 Optimierung des grossskaligen Kaltlufttransports, von Strömung und Durchlüftung</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäudeanordnung parallel zur Kaltluftströmung und/oder ausreichend (grüne) Freiflächen zwischen der Bebauung (aufgelockerte Bebauung) ▪ Quer zur Fliessrichtung verlaufende bauliche (Dämme, Gebäude) oder natürliche Hindernisse (Baumgruppen, jedoch Beibehaltung bestehender Gehölze!) im Einflussbereich von Kaltluftflüssen vermeiden bzw. Gebäudeausrichtung und Bebauungsdichte auf klimaökologische Belange anpassen
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserung der Kaltluftströmung / Durchlüftung ▪ Reduktion des Wärmestaus 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neubau, Gebäudekomplexe ▪ Grün- und Freiflächen ▪ Strassen, Wege, Plätze, Parkplätze



MVI (2012)

Bild: Symbolcollage Baukörperstellung und Durchlüftung (Quelle: © GEO-NET)

MASSNAHMENCLUSTER: VERBESSERUNG DER DURCHLÜFTUNG		
<p>13</p> <p>Optimierung der Gebäudety- pologie und -stellung für kleinskaligen Luftaustausch</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebäudeanordnung parallel oder geöffnet zu anliegenden Grün- und Parkanlagen, die insb. in Solothurn oftmals Parkwinde induzieren Durchfahrten oder -gänge und allgemein wenig überbaute Fläche halten das kleinskalige Strömungsgeschehen auch für nahe Bestandsquartiere aufrecht 	 <p>Bild: Mit dem Schindlerpark vernetzter Innenhof. (Quelle: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020.)</p>
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> Schutz kleinerer, innerstädtischer Luftaustauschsysteme Synergie zum Thermischen Wohlbefinden: Verschattung anliegender Strassen und Plätze durch durchdachte Baukörperstellung 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Neubau im Umfeld bestehender Grünflächen oder Parks 	
<p>14</p> <p>Schutz und Vernetzung für den Kaltlufthaushalt relevanter Flächen</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Freihaltung grossräumiger, möglichst wasserversorgter und durch flache Vegetation geprägter Grünflächen wie Wiesen, extensives Grünland, Felder, Kleingärten und Parklandschaften, die Einfluss auf den lokalen Kaltlufthaushalt haben Kleine Parks als Trittsteine für Kaltluft 	 <p>Bild: Rudolph-Wilde-Park in Berlin (Quelle: © Dominika Lessmann, GEO-NET)</p>
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> Schutz vor stärkerer Überwärmung Erhalt und Ausbau von Kaltluftentstehungsgebieten und Durchlüftung Synergien zur Biodiversität und damit zur Aufenthaltsqualität am Tage 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grün- und Freiflächen 	

MASSNAHMENCLUSTER: REDUKTION DER WÄRMEBELASTUNG IM INNENRAUM


15	Dachbegrünung	Kurzerläuterung	<ul style="list-style-type: none"> Extensive oder intensive Dachbegrünung (bis hin zu Gärten und urbaner Landwirtschaft auf Dächern; unter Bevorzugung heimischer Pflanzen), blaugrüne Dächer (im Wasser stehende Pflanzen) 	
		Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Innenraumklimas und damit Synergien zum Klimaschutz Bei grossflächiger Umsetzung und geringer Dachhöhe Verbesserung des unmittelbar angrenzenden Aussenraumklimas möglich Erhalt oder Schaffung von Naturraum und damit Synergien zum Niederschlagswasser-management und zur Biodiversität 	
		Räumliche Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> Flachdächer, ggf. flach geneigte Dächer Gebäude (Neubau und Bestand; soweit rechtlich zugelassen) 	

Bild: Dachgarten Neubau Bürgerspital Solothurn (Quelle: © Silvia Gmür, Reto Gmür Architekten)

MASSNAHMENCLUSTER: REDUKTION DER WÄRMEBELASTUNG IM INNENRAUM

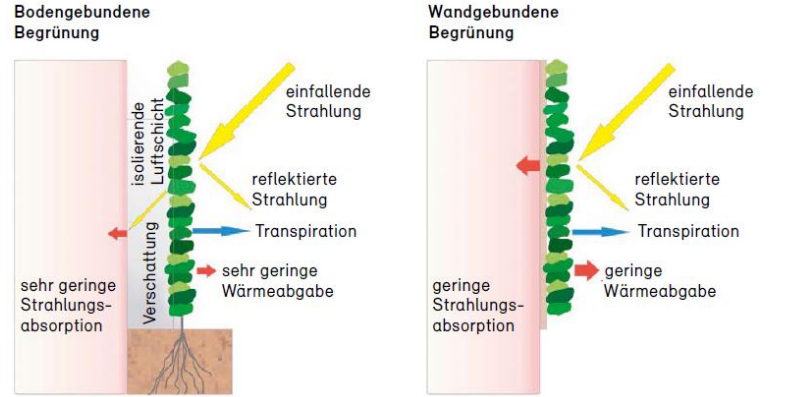
16	Fassadenbegrünung	Kurzerläuterung	<ul style="list-style-type: none"> Boden- oder systemgebundene Fassadenbegrünung (Bevorzugung heimischer bzw. bienenfreundlicher Pflanzen) 	
		Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Innenraumklimas und des unmittelbar angrenzenden Aussenraumklimas -> Steigerung der Aufenthaltsqualität Durch Naturraum an der Fassade entstehen Synergien zur Biodiversität sowie zu Lärm- und Gebäudeschutz 	
		Räumliche Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> Gebäude (Neubau und Bestand; soweit rechtlich zugelassen) 	

Bild: GEO-NET nach Bundesministerium für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2013. www.irbnet.de/daten/rswb/13109006683.pdf

<p>17</p> <p>Verschattung von Gebäuden durch Bäume oder bautechnische Massnahmen</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fassadenbegrünung, Bäume, Balkongestaltung, benachbarte Gebäude, bautechnische Massnahmen wie aussen liegende Sonnenschutzelemente (Jalousien, Markisen, etc.), reflektierendes Sonnenschutzglas bzw. -folie 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Wärmebelastung durch Verschattung und Verdunstung (bei vorhandener Vegetation) tagsüber und nachts -> Erhöhung der Aufenthaltsqualität Verbesserung des Innenraumklimas Synergien zum Klimaschutz 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebäude (Neubau und Bestand) 	

Bild: Paul-Gossen-Str. in Erlangen (Quelle: © Janko Löbig, GEO-NET)

MASSNAHMENCLUSTER: REDUKTION DER WÄRMEBELASTUNG IM INNENRAUM

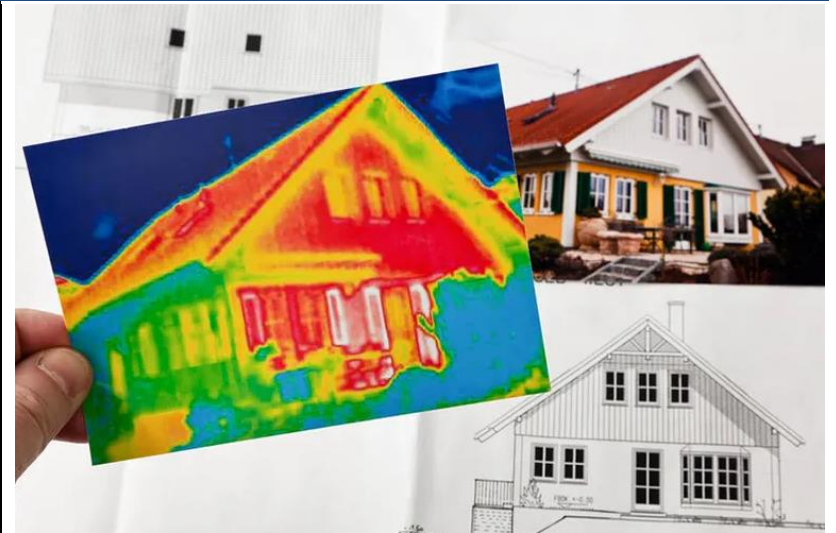
<p>18</p> <p>Gebäude energetisch sanieren und klimagerecht kühlen</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> Dämmung von Dächern/Kellern/Fassaden, helle Farbgebung (Erhöhung des Albedowertes), geeignete Raumlüftung, Nutzung von Prozessabwärme Sanierungsmöglichkeiten mit der vorhandenen Gebäudesubstanz und dem Gebäudeausdruck ausschöpfen 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> in erster Linie Klimaschutzmassnahme durch Reduktion des Energiebedarfs Verbesserung des Innenraumklimas tagsüber 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebäude (Bestand) 	

Bild: Symbolbild Energetische Sanierung (Quelle: © ginasanders/123RF.com)

<p>19 Technische Gebäudekühlung</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichst ressourcenschonende Lösung ▪ Adiabate Abluftkühlung, in der Regenwasser genutzt wird ▪ Erdkältenutzung ▪ Adsorptionskältemaschinen, die durch solare Energie oder Abwärme angetrieben werden 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kühlung des Innenraums von Gebäuden durch eine möglichst nachhaltige Gebäudeklimatisierung 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäude, in denen passive Massnahmen nicht ausreichend angewendet werden können 	<p>Bild: Schematische Darstellung der adiabaten Abluftkühlung (Quelle: Deutsches Architektenblatt: https://www.dabonline.de/2012/06/01/coole-sache/)</p>

MASSNAHMENCLUSTER: REDUKTION DER WÄRMEBELASTUNG IM INNENRAUM

<p>20 Anpassung des Raumnutzungskonzeptes</p>	<p>Kurzerläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung der Gebäudeausrichtung und der Nutzung von Innenräumen, d.h. sensible Räume nicht nach Süden ausrichten (z.B. Schlaf-, Arbeits- oder von Risikogruppen genutzte Zimmer, z.B. im Seniorenzentrum) 	
<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserung des Innenraumklimas (in sensiblen Räumen) 	<p>Räumliche Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäude, insb. klimasensible Gebäudenutzungen (z.B. bei Erziehungseinrichtungen, Betreutem Wohnen oder in der Altenpflege) ▪ vorwiegend im Neubau umsetzbar 	<p>Bild: Aufnahme eines nach West ausgerichteten Büroraums. (Quelle: © Gregor Meusel, GEO-NETT)</p>