

BVU

Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung Leitfaden für Gemeinden

Vorwort



Hitzewellen, Trockenperioden und Starkniederschläge sind keine Ausnahmesituationen mehr, sondern werden zur wiederkehrenden Herausforderung. Die Klimaszenarien 2018 des Bundes zeigen dies deutlich. Der Klimawandel beeinflusst auch die Lebensqualität in den Städten und Gemeinden des Kantons Aargau zunehmend. Die Sommerhitze wird zur Last, wenn auch in der Nacht die Temperatur über 20 Grad bleibt. Damit wir den Klimawandel erfolgreich antizipieren können, ist ein gemeinsamer Effort in den Bereichen Umwelt, Raumentwicklung, Mobilität, Energie und Wirtschaft nötig. Der Kanton Aargau setzt auf eine Doppelstrategie: einerseits den Klimaschutz mit der Reduktion der fossilen Energie und andererseits die Klimaanpassung gegen die Folgen der Auswirkungen des Klimawandels.

Zusammen mit den Klimaanalysekarten zeigt der vorliegende Leitfaden «Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung» auf, wie mit der Gestaltung des Siedlungsgebiets das Lokalklima positiv beeinflusst werden kann. Wie kann man die Aufheizung des Siedlungsgebiets vermindern? Was ist zu tun, damit die kühle Luft aus der Landschaft auch weiterhin ins Siedlungsgebiet hineinströmt? Die vorgeschlagenen Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung lassen sich Hand in Hand mit der Siedlungsentwicklung nach innen umsetzen. Dazu sind innovative Lösungen gefragt, sowohl bei den raumplanerischen Instrumenten als auch beim konkreten Bauprojekt und im Betrieb. Es entstehen aber auch viele Synergien.

Werden Bäume, Grünflächen, Brunnen und offene Gewässer in der Siedlung gefördert, wirkt sich dies nicht nur positiv auf das Lokalklima aus, es steigert auch die Aufenthaltsqualität in der Gemeinde, erfreut die Bevölkerung und leistet einen wichtigen Beitrag zur Natur in der Siedlung. Grün ist nicht nur zwischen den Häusern wichtig, auch Fassaden- und Dachbegrünungen sind wertvoll. Sie reduzieren das Aufheizen der Gebäude – was sowohl im Aussenraum als auch in den Innenräumen ein angenehmes Klima schafft.

Rasch handeln lohnt sich – nicht nur für die Umwelt, auch für unsere Gesundheit und die Wirtschaft. Mit der aktiven Umsetzung in den Gemeinden leisten diese einen wichtigen Beitrag zur Standortattraktivität des Kantons Aargau als Wohn- und Arbeitsort.

Regierungsrat Stephan Attiger
Vorsteher Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU)

Herausgeber

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU)
5001 Aarau
www.ag.ch/klimawandel-siedlung

Projektsteuerung

Norbert Kräuchi, BVU,
Abteilung Landschaft und Gewässer
Martin Schneider, BVU,
Abteilung Raumentwicklung

Projektteam

Daniela Bächli und Silvio Zanola, BVU,
Abteilung Raumentwicklung
Sebastian Meyer und Ursula Philipps, BVU,
Abteilung Landschaft und Gewässer
Christian Blum, Nina Scherer und Esther
Derungs-Frey, Eckhaus AG Städtebau
Raumplanung, Zürich; www.eckhaus.ch
Daniel Keller und Cordula Weber,
Stadtlandschaft GmbH, Zürich;
www.stadtlandschaft.ch
Michèle Bättig, Standpunkt 21 GmbH,
Zürich; www.standpunkt21.ch

Pilotgemeinden

Anna Borer, Stadt Aarau,
Sektion Stadtentwicklung
Barbara Finkenbrink, Stadt Baden,
Fachabteilung Stadtökologie
Susanna Lehman Sokac, Gemeinde
Buchs AG, Abteilung Bau Planung Umwelt
Roland Schneider, Gemeinde Windisch,
Abteilung Planung und Bau

Echoraum

Stadt Brugg
Stadt Rheinfelden
Gemeinde Spreitenbach
Gemeinde Suhr
Stadt Zofingen

Gestaltung

Büro4 AG
www.buero4.ch

Bildbearbeitung

Patrick Salonen Bildbearbeitung
GmbH, Thun
www.patricksalonen.ch

Redaktion

Vitamin T GmbH, Oberengstringen
www.vitamintext.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms
Anpassung an den Klimawandel, unterstützt
durch das Bundesamt für Umwelt BAFU und
das Bundesamt für Raumentwicklung ARE.

Copyright

© 2021 Kanton Aargau



Die UNO Agenda 2030 ist der globale
Referenzrahmen für nachhaltige Entwicklung
und der Bezugspunkt für die Nachhaltigkeits-
politik der Schweiz. Sie bündelt die natio-
nalen und internationalen Anstrengungen
für gemeinsame Lösungen bei grossen
Herausforderungen wie dem Ressourcen-
verbrauch, dem Verlust der Biodiversität
oder dem Klimawandel.



Kernbestandteil sind die 17 Ziele für nachhaltige
Entwicklung. Der vorliegende Leitfaden trägt zur
Erfüllung der Ziele 3, 11, 13 und 15 bei.

Inhalt

1	Einstiegshilfe	7
2	Ausgangslage	11
2.1	Klimawandel in der Schweiz	13
2.2	Strategischer und rechtlicher Rahmen	15
3	Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung in den Gemeinden	19
3.1	Klimaanalysekarte und Planhinweiskarten	21
3.2	Synergien und Herausforderungen	23
3.3	Erfolgsfaktoren für die Umsetzung	29
3.4	Matrix: Die Orientierungshilfe	31
4	Massnahmen	35
4.1	Massnahmen zum Klimatischen System	37
4.2	Massnahmen zu den Grün- und Freiraumstrukturen	45
4.3	Massnahmen zu Wasser, Pflanzen und Materialisierung	55
5	Handlungsebenen	69
5.1	Räumliches Entwicklungsleitbild	70
5.2	Thematische Vertiefung	74
5.3	Gebietsspezifische Vertiefung	78
5.4	Qualitätsförderndes Verfahren	82
5.5	Regionaler Sachplan	86
5.6	Allgemeine Nutzungsplanung	88
5.7	Sondernutzungsplanung	94
5.8	Projektierung	98
5.9	Betrieb und Pflege	102
6	Quellenverzeichnis	107

Einstiegshilfe

Um in den Aargauer Gemeinden auch langfristig eine hohe Lebensqualität sicherzustellen, gilt es, in der Siedlungsentwicklung auf steigende Temperaturen und extremer werdende Wetterlagen zu reagieren und ihren Folgen entgegenzuwirken. In fast jeder Gemeinde gibt es dafür Anlass und unterschiedliche Ansatzpunkte auf verschiedenen Handlungsebenen. Der vorliegende Leitfaden soll Gemeinden, Planende und Bauherrschaften darin unterstützen, bei Planungs- und Bauprojekten in jeder Projektphase geeignete Massnahmen gegen Hitze zu berücksichtigen und so eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung sicherzustellen.

Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist ein kontinuierlicher Prozess. Für die ersten Schritte ist in den meisten Fällen keine lange Vorbereitungszeit nötig. Ein Einstieg ist in jeder Phase des Planungs- und Bauprozesses möglich, von der übergeordneten Planung bis hin zum konkreten Projekt und zum Unterhalt bestehender Anlagen. Gemeinden müssen nicht die nächste Revision der Nutzungsplanung abwarten oder zuerst eine umfassende Klimastrategie ausarbeiten. Schon kleine Massnahmen wie Baumpflanzungen können ein Anfang sein, zu spürbaren Verbesserungen führen und die Integration der Hitzevorsorge in den Planungs- und Baualltag der Gemeinde anstossen.

Die Massnahmen im Leitfaden beziehen sich auf drei Bereiche: das klimatische System, die Grün- und Freiraumstrukturen und den Themenkreis Wasser, Pflanzen und Materialisierung. Im Leitfaden nicht behandelt werden technische und bauphysikalische Massnahmen am und im Gebäude wie die energetische Sanierung von Gebäudehülle oder Fenster.

Bei jeder Planung und jedem Bauvorhaben empfiehlt sich für Gemeinden ein Vorgehen in drei Arbeitsschritten, um den Aspekt der hitzegerechten Siedlungsentwicklung angemessen zu berücksichtigen:

1. Mit Klimaanalyse- und Planhinweiskarten

Handlungsbedarf feststellen: Die Klimaanalysekarte und die Planhinweiskarten des Kantons Aargau stehen allen Gemeinden als Grundlage zur Verfügung (→ *Kapitel 3.1*). Die Karten geben Aufschluss über die klimatische Situation: Wo befinden sich die Hitze-Hotspots im Siedlungsgebiet? Welche Grün- und

Freiräume sind wichtig für die Kaltluftproduktion? Wo verlaufen wichtige Kaltluftleitbahnen, die es freizuhalten gilt? Daraus lässt sich bei Planungen und Projekten der konkrete Handlungsbedarf ableiten.

Kapitel 3.2 zeigt ergänzend zu den Karten auf, welche Herausforderungen die hitzeverträgliche Siedlungsentwicklung birgt und wo sich die Chance bietet, Synergien mit anderen Themen wie beispielsweise dem Ortsbilschutz oder der Naherholung zu nutzen. In *Kapitel 3.3* geht es darum, welche Faktoren im Prozessmanagement zum Erfolg führen.

2. Mit der Matrix Handlungsmöglichkeiten

erkennen: Die Matrix in *Kapitel 3.4* dient als Orientierungshilfe für Planungen und bildet das Herzstück des Leitfadens. Sie zeigt auf einen Blick, welche Massnahmen für das Siedlungsklima auf welchen Handlungsebenen möglich sind und die grösste Wirkung entfalten. Der Einstieg in die Matrix ist sowohl über eine spezifische Handlungsebene als auch über eine konkrete Massnahme möglich.

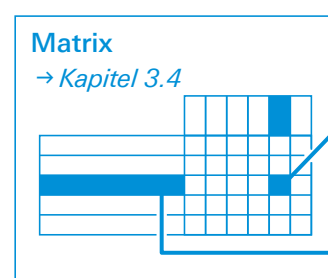
3. Massnahmen auf den geeigneten Handlungsebenen umsetzen:

Mögliche Massnahmen zur Umsetzung sind in *Kapitel 4* beschrieben. Dabei werden auch die Wirkung der Massnahmen und die Herausforderungen bei ihrer Umsetzung beleuchtet. *Kapitel 5* zeigt für jede Handlungsebene auf, wie Gemeinden die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung in den verschiedenen raumplanerischen Instrumenten verankern können, aber auch, wie die Thematik in konkreten Projekten und im Unterhalt berücksichtigt werden kann. Fallbeispiele veranschaulichen, wie die Umsetzung in der Praxis gelingt.

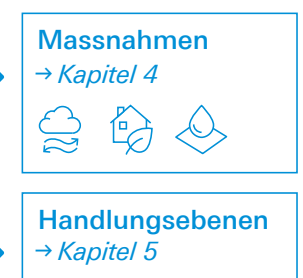
1. Handlungsbedarf feststellen:



2. Handlungsmöglichkeiten erkennen:



3. Massnahmen umsetzen



Die Bausteine des Leitfadens.

Ausgangslage

Dass sich das Klima in den letzten Jahren verändert hat, ist gerade im Siedlungsgebiet immer deutlicher spürbar. Um darauf reagieren zu können, ist es wichtig, zu wissen, worin die Veränderungen bestehen und wie und wo genau sie sich in bewohnten Gebieten auswirken. Bund und Kanton haben auf die Veränderungen bereits reagiert und einen strategischen und rechtlichen Rahmen geschaffen. Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist auf verschiedenen Ebenen verankert und soll dies künftig auch auf kantonaler Ebene verstärkt sein.

2.1 Klimawandel in der Schweiz

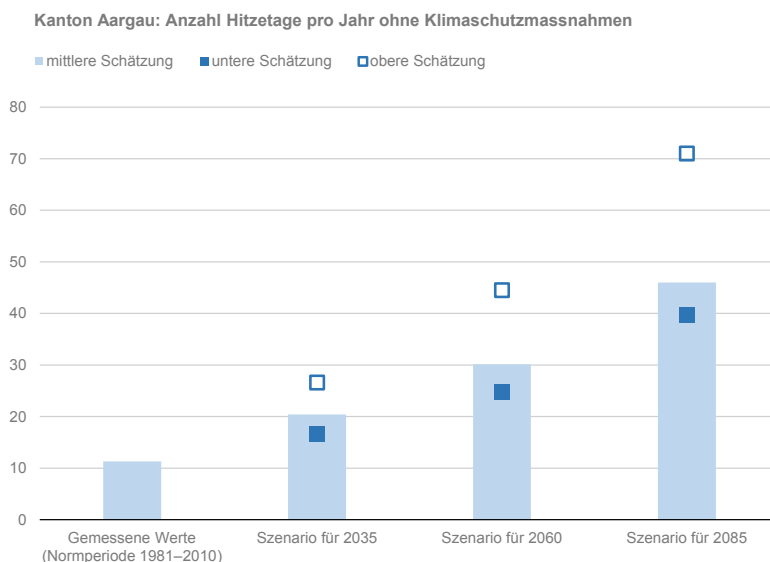
Seit Beginn der Messungen im Jahr 1864 sind die bodennahen Lufttemperaturen in der Schweiz um ungefähr zwei Grad gestiegen. Die Erwärmung ist damit doppelt so stark wie im globalen Durchschnitt. Das hat spürbare Folgen: Hitzewellen sind häufiger, länger und intensiver geworden, Wärmeinseln verschärfen das Problem.

Hitzewellen

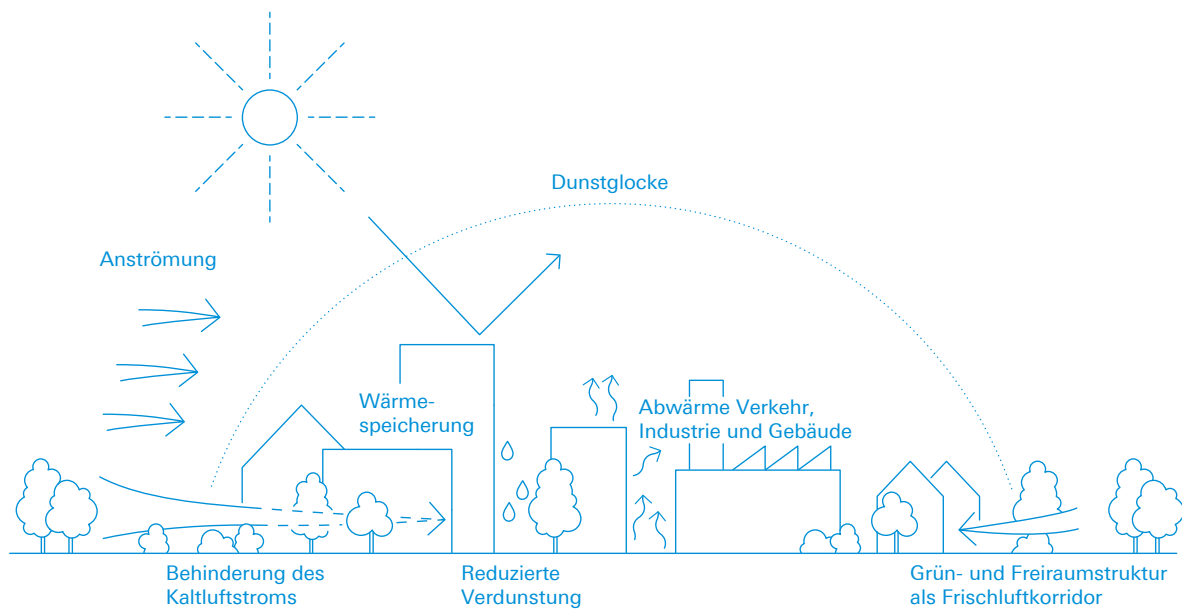
Als Hitzewellen werden Perioden extremer Hitzebelastung bezeichnet, bei denen die Temperaturen tagsüber mindestens 30 Grad erreichen und nachts nicht unter 20 Grad sinken. Je länger eine solche Hitzewelle andauert, desto belastender ist sie für Mensch und Umwelt. Kommt zur Hitze eine hohe relative Luftfeuchtigkeit hinzu, verstärkt dies die Belastung, insbesondere für den Menschen. Mögliche Beeinträchtigungen der Gesundheit reichen von kleineren Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel oder Müdigkeit bis zu Dehydrierung, Herz-Kreislauf-Problemen und Hitzetod. Gefährdet sind vor allem Kleinkinder und ältere Menschen mit Vorerkrankungen. Flora und Fauna leiden vor

allem unter der verstärkten Austrocknung von Boden und Gewässern. Aus ökonomischer Sicht machen sich unter anderem Leistungseinbussen und Konzentrationsprobleme bei der Arbeit, aber auch ein zunehmender Kühlenergiebedarf bemerkbar.

Die Abbildung unten verdeutlicht, dass die tiefen Lagen mit den städtischen Ballungsräumen, zu denen auch der Kanton Aargau gehört, besonders von Hitze und vom klimabedingten Temperaturanstieg betroffen sind. Hitzeperioden wie in den Jahren 2003, 2015, 2018 und 2019 waren vor wenigen Jahrzehnten noch sehr unwahrscheinlich.



Anzahl Hitzetage (Maximaltemperatur über 30 °C) pro Jahr an der Messstation Buchs/Aarau unter Annahme eines Szenarios ohne Klimaschutzmassnahmen (Emissionsszenario RCP 8.5). (Daten: NCCS, CH2018 Climate Scenarios for Switzerland)



Wärmeinseleffekt im Siedlungsgebiet.

Wärmeinseleffekt

Im Siedlungsgebiet kann die Hitzeproblematik durch den Wärmeinseleffekt verschärft werden. Die Temperatur kann hier im Sommer bis zu 10 Grad höher steigen als im Umland. Dem Wärmeinseleffekt können verschiedene Ursachen zugrunde liegen:

- Versiegelte Flächen und Baukörper verstärken die Absorption der Sonnenstrahlung und speichern die aufgenommene Wärme.
- Enge Strassenfluchten erschweren die nächtliche Abstrahlung der Wärme.
- Die Dimensionierung und Anordnung von Baukörpern führt zu eingeschränkter Luftzirkulation.
- Grünelemente, die Schatten spenden und mit ihrer Verdunstungsleistung die Luft kühlen, fehlen oder reichen nicht aus.
- Wasserelemente, die als Frischluftkorridore wirken können und mit ihrer Verdunstungsleistung die Luft kühlen, fehlen oder reichen nicht aus.
- Grünflächen, die als Kaltluftentstehungsgebiete und -leitbahnen dienen können, fehlen oder reichen nicht aus.
- Verkehr, Industrie und Gebäude generieren zusätzliche Abwärme.

Auf den ersten Blick betrifft der Wärmeinseleffekt vor allem die urbanen Gebiete und die Agglomerationen, da dort oft mehrere Faktoren zusammenspielen und grössere Flächen betroffen sind. Er kann allerdings auch in kleineren, ländlich geprägten Gebieten auftreten, wo er aber häufig weniger stark oder lokal begrenzt ist. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel ist zu erwarten, dass sich die Wärmeinselproblematik auch in ländlichen Gebieten deutlich verschärfen wird. Es ist deshalb wichtig, in der Stadt wie auf dem Land schon jetzt mit entsprechenden Massnahmen Gegensteuer zu geben.

2.2 Strategischer und rechtlicher Rahmen

Der Bund hat mit seinen übergeordneten Vorgaben den Rahmen gesetzt. Der Kanton Aargau misst dem Thema grosse Bedeutung bei und hat auf Basis der Erkenntnisse des Bundes seine Doppelstrategie entwickelt: Um die Lebensqualität im Kanton langfristig zu sichern, soll einerseits dem Klimawandel entgegengewirkt werden, andererseits gilt es, die Auswirkungen der steigenden Hitze im Siedlungsgebiet einzudämmen.

Übergeordnete Vorgaben des Bundes

Der Klimawandel und die Anpassung daran haben an Bedeutung gewonnen. Der Bundesrat hat 2012 die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz verabschiedet. Für die Umsetzung wurde im August 2020 der weiterentwickelte Aktionsplan 2020–2025 beschlossen. Er zeigt unter anderem konkrete Massnahmen in Bereichen wie Landwirtschaft, Energie, Gesundheit, Wohnungswesen oder Raumentwicklung auf.

→ *Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, Strategie des Bundesrates*

→ *Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz, Aktionsplan 2020–2025*

In den übergeordneten Gesetzen ist die Anpassung an den Klimawandel heute nicht explizit aufgeführt. Es finden sich aber wichtige Anknüpfungspunkte. Das Raumplanungsgesetz des Bundes (RPG) fordert unter anderem eine hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen und den Schutz der Bevölkerung vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen. Diese Forderungen decken sich mit wesentlichen Aspekten der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung. So wirkt beispielsweise die Steigerung der Siedlungsqualität durch den Erhalt und die Aufwertung von Freiräumen auch der Hitze im Siedlungsraum entgegen. Im Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) wird im Zweckartikel festgehalten, dass im Sinne der Vorsorge Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen sind.

→ *Art. 1 und Art. 3 Abs. 3 RPG*

→ *Art. 1 USG*

Im neuen Landschaftskonzept Schweiz (LKS), das vom Bundesrat im Mai 2020 verabschiedet wurde, ist das Klima im Siedlungsgebiet als Aspekt der qualitätsbasierten Entwicklung der Schweizer Landschaft aufgegriffen worden. Unter anderem wird darin eine qualitätsorientierte

→ *LKS, Qualitätsziel 8, S. 23*

Siedlungsentwicklung nach innen gefordert, die beispielsweise hinsichtlich Freiraumversorgung, Vegetation, Durchlüftung und Wasser auch Erfordernisse der Hitzevorsorge berücksichtigt. Die Ziele des LKS sind behördenverbindlich für Bund, Kantone und Gemeinden.

Mit dem Bericht «Hitze in Städten» stellt das Bundesamt für Umwelt auch einen umfassenden Grundlagenbericht für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung zur Verfügung. Mit dem Bericht «Regenwasser im Siedlungsraum» ist zudem eine Grundlage für den Umgang mit Starkniederschlag und die Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Entwicklung in Arbeit.

→ [Bericht «Hitze in Städten – Grundlagen für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung»](#)

Strategie und Massnahmen des Kantons Aargau

Der Kanton Aargau begegnet dem Klimawandel mit einer Doppelstrategie. Neben Massnahmen zum Klimaschutz sieht sie auch Anpassungen des Siedlungsraums an die Klimaveränderungen vor. Die Herausforderungen des Klimawandels werden seit 2019 im Rahmen des departementsübergreifenden Entwicklungsschwerpunkts «Klimaschutz und Klimaanpassung» bearbeitet. Die Klimastrategie des Kantons wird im Moment erarbeitet, die Stossrichtungen dafür hat der Regierungsrat bereits vorgegeben. Demnach soll unter anderem die Emission von Treibhausgasen bis 2050 auf «netto null» reduziert werden. Zudem soll der Klimawandel im Entwicklungsleitbild 2021–2030 als integraler Bestandteil in allen Strategien und Planungsberichten verankert werden.

→ [Webseite Klimawandel im Aargau](#)

Schon heute decken sich die Vorgaben des kantonalen Richtplans in vielen Themengebieten mit den Anforderungen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung: Die hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen, die Aufwertung öffentlicher Räume und Strassen und die grossräumige Gliederung der Landschaft decken einige ihrer zentralen Anliegen ab. Darüber hinaus ist eine spezifische Ergänzung des kantonalen Richtplans zu den Themen «Klimawandel» und «Anpassungen an den Klimawandel» vorgesehen. Parallel soll geprüft werden, welche Anpassungen in den kantonalen Gesetzen und Verordnungen nötig sind, um die Vorgaben aus der Klimastrategie Aargau umsetzen zu können.

→ [Richtplan-Kapitel S 1.1, H 4.3, S 2.1](#)

Aufgrund des gesetzlichen Rahmens auf Bundesebene sowie im Hinblick auf die Klimastrategie Aargau ist das Thema hitzeangepasste Siedlungsentwicklung bereits heute in den formellen und informellen Planungsinstrumenten zu berücksichtigen.

Unterstützung für Projekte zur Reduktion von Hitze im Siedlungsgebiet

Die Abteilung Raumentwicklung kann bedeutende Entwicklungsplanungen mit Beiträgen unterstützen, wenn sie von besonderem kantonalem Interesse sind. Unter Umständen können für die bauliche Umsetzung konkreter Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung finanzielle Mittel aus der Mehrwertabgabe eingesetzt werden.

→ [Fördermittel Raumentwicklung](#)

→ [Mehrwertabgabe](#)

Die Abteilung Landschaft und Gewässer hat mit dem Programm Natur 2030 die Möglichkeit, innovative Projekte im Siedlungsgebiet finanziell zu unterstützen, wenn sie zur Biodiversität oder zu einem angenehmen Lokalklima beitragen.

→ [Programm Natur 2030](#)

Für Fragen zur Energieeffizienz von Gebäuden und zum Vollzug der kantonalen Energiegesetzgebung bietet die Abteilung Energie des Kantons eine zentrale Anlauf- und Auskunftsstelle: Die energieberatung AARGAU steht Gemeinden, Privatpersonen sowie dem planenden und ausführenden Gewerbe offen.

→ [energieberatungAARGAU](#)

Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung in den Gemeinden

Der erste Schritt bei jeder hitzeangepassten Siedlungsentwicklung besteht darin, klimatische Potenziale und Herausforderungen in der Gemeinde zu erkennen.

Eine hilfreiche Grundlage für diese Situationsanalyse stellt der Kanton den Gemeinden mit der Klimaanalysekarte und den Planhinweiskarten zur Verfügung (*→ Kapitel 3.1*). Häufig ergibt die Auseinandersetzung mit dem Siedlungsklima Herausforderungen und Synergien mit anderen Themenbereichen (*→ Kapitel 3.2*). Um Herausforderungen richtig begegnen und Synergien wirksam nutzen zu können, ist die Hitzevorsorge frühzeitig und strategisch bewusst in den gemeindeinternen Prozessen zu verankern (*→ Kapitel 3.3*). Wie die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung auf den verschiedenen Handlungsebenen effizient umgesetzt werden kann, zeigt die Matrix (*→ Kapitel 3.4*).

3.1 Klimaanalysekarte und Planhinweiskarten

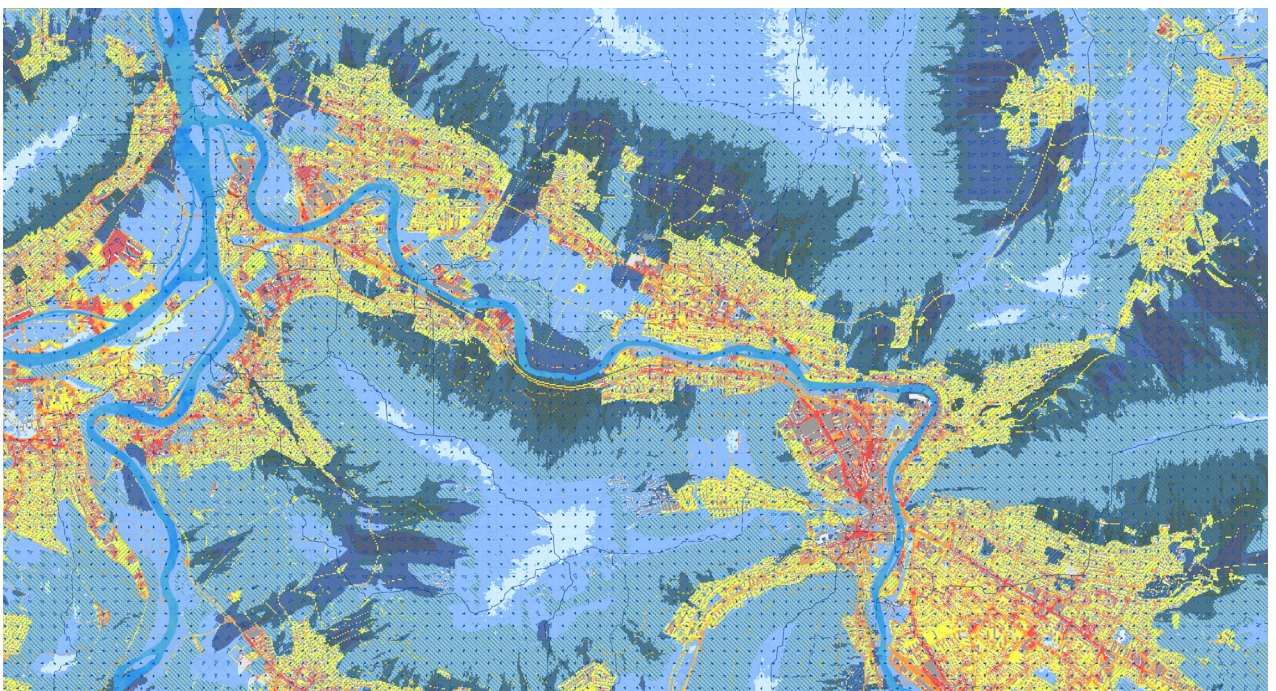
Die Klimaanalysekarte und die Planhinweiskarten bilden die zentrale Planungsgrundlage für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung. Sie zeigen für sämtliche Aargauer Gemeinden die klimaökologische Situation im Siedlungsgebiet auf und geben Hinweise für die Planung. Die Karten können auf allen Planungsebenen zur Beurteilung der Situation und der Angemessenheit der Reaktion eingesetzt werden. Die Karten und eine detaillierte Beschreibung sind unter www.ag.ch/klimawandel zugänglich.

Klimaanalysekarte

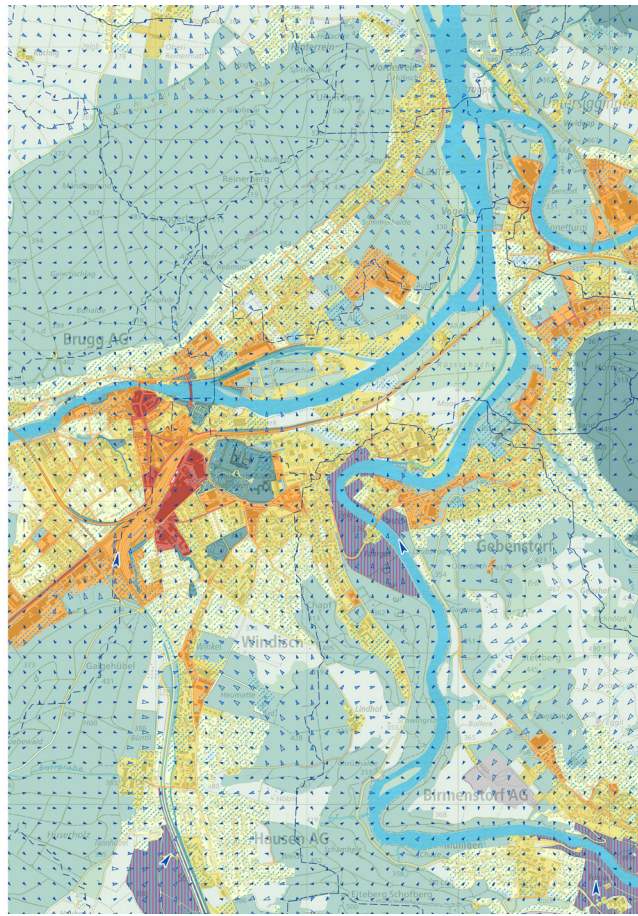
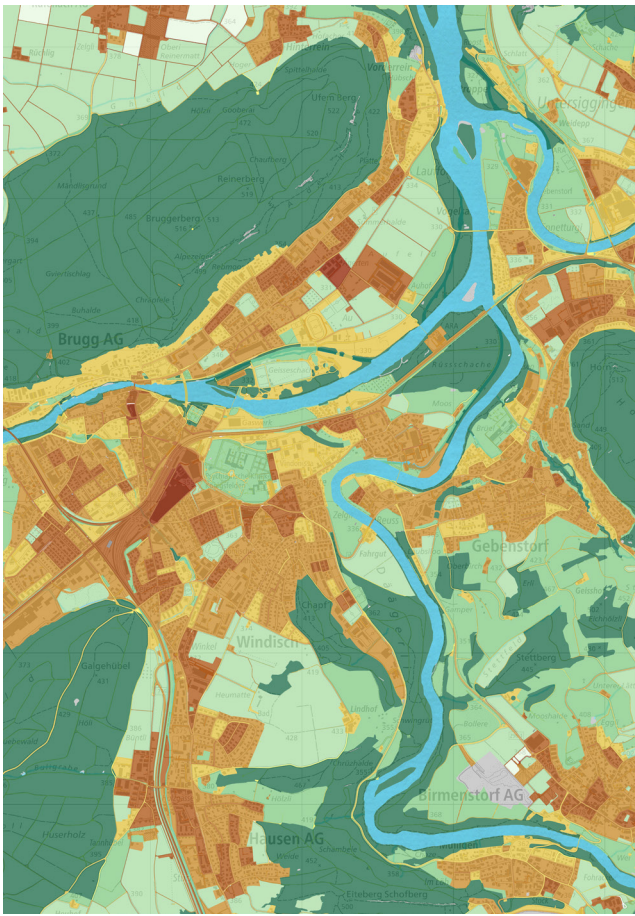
Die Klimaanalysekarte beschreibt die Ist-Situation in der Nacht und bildet die Funktionen und Prozesse des nächtlichen Luftaustausches ab. Dazu gehören die Kaltluftlieferung der Grün- und Freiflächen, die Kaltluftströmungsfelder und die Kaltlufteinwirkungsbereiche innerhalb des Siedlungsgebiets. Für die Siedlungsfläche stellt sie die nächtliche Überwärmung dar. Die Klimaanalysekarte hilft beispielsweise bei der Identifizierung von Gebieten, in denen der Wärmeinseleffekt stark ausgeprägt ist, oder beim Erkennen von Grün- und Freiflächen, die besonders viel zur Kaltluftlieferung beitragen.

Während am Tag vor allem die Aufenthaltsqualität eines Freiraums entscheidend ist, ist in der Nacht seine kühlende Wirkung für den Siedlungsraum relevant. So mag beispielsweise eine Wiesenfläche ohne Bäume an einem Hitzetag mangels Schatten nur bedingt nutzbar sein. In der Nacht produziert diese Fläche möglicherweise kühle Luft und hat so für das Siedungsklima auch an heissen Tagen ihren Wert. Solche nicht immer offensichtlichen Wirkungen macht die Klimaanalysekarte zusammen mit den Planhinweiskarten sichtbar.

→ *Klimaanalysekarte (Onlinekarte)*



Ausschnitt Klimaanalysekarte (→ [Onlinekarte](#)).



Die Planhinweiskarten: Der Ausschnitt links zeigt die Tagsituation ([→ Onlinekarte](#)), derjenige rechts die Nachtsituation. ([→ Onlinekarte](#))

Planhinweiskarte Tag und Nacht

Die beiden Planhinweiskarten stellen eine Bewertung der Tag- bzw. Nachtsituation im Siedlungsgebiet aus Sicht der Einwohnenden dar. Daraus lassen sich konkrete Bedürfnisse und entsprechende planerische Massnahmen zur Entwicklung, Wiederherstellung oder Sicherung der klimaökologischen Funktion eines Gebiets ableiten. Die Planhinweiskarten zeigen unter anderem, wo wichtige Kaltluftleitbahnen oder Leitbahnkorridore liegen und wie Kaltluft in das Siedlungsgebiet gelangt. Darüber hinaus ermöglichen sie eine Einschätzung, wo die bioklimatische Belastung für die Einwohnenden am Tag und in der Nacht besonders hoch ist. Ein solcher Standort wäre beispielsweise für sensible Einrichtungen wie ein Altersheim oder einen Kindergarten ohne Massnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung nicht geeignet. Die Karten können zudem helfen, Grün- und Freiflächen zu identifizieren, die aufgrund

ihres angenehmen Klimas oder ihrer klimatischen Wirkung auf die Umgebung hohe Aufenthaltsqualität ermöglichen, als Erholungsräume dienen können und daher planerisch gesichert werden sollten.

Ergibt sich aus der Analyse der Klimakarten kein zwingender Handlungsbedarf, so heisst das nicht, dass Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung unnötig sind. Vielmehr ist es in solchen Fällen wichtig, das funktionierende System nicht zu beeinträchtigen, vorsorglich Massnahmen für die weitere Entwicklung vorzusehen und Synergien, beispielsweise in Hinblick auf die Siedlungs- und Aufenthaltsqualität, zu nutzen ([→ Kapitel 3.2](#)). So ist die Gemeinde auf die zunehmende Klimaerwärmung gut vorbereitet.

→ *Planhinweiskarte Tag (Onlinekarte)*

→ *Planhinweiskarte Nacht (Onlinekarte)*

3.2 Synergien und Herausforderungen

Häufig decken oder ergänzen sich die Erfordernisse der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung mit jenen anderer planerischer Anforderungen, sodass die getroffenen Massnahmen auf mehreren Ebenen wirkungsvoll sein können. Umgekehrt gilt es, bei Interessenkonflikten sachlich abzuwägen. Je umfassender und früher im Prozess unterschiedliche Interessen und mögliche Synergien bekannt sind, desto integrativere und kosteneffizientere Lösungen sind möglich.

Synergien

Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist zwar eine neuere Herausforderung im Kanton Aargau, bedeutet aber keinen Paradigmenwechsel in der Planung. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich vielfältige Synergien mit anderen planerischen Anforderungen, insbesondere bei Themen wie Freiräumen und Wohnqualität, beim Umgang mit Wasser oder im Landschafts- und Ortsbildschutz. Diese Synergien helfen auch, die Akzeptanz für Massnahmen in den verschiedenen Bereichen bei der Bevölkerung zu erhöhen.

- **Hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen**

Um die Zersiedlung einzudämmen, soll der Raumbedarf für das Bevölkerungswachstum vor allem durch eine hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen gedeckt werden. Damit wächst im Siedlungsgebiet vieler Gemeinden der Druck auf die vorhandenen Freiflächen. Diese sind aber sowohl für die Siedlungsqualität als auch für die Heizvorsorge von entscheidender Bedeutung.

→ *Planungswegweiser «Hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen»*

Bei der Umsetzung der hochwertigen Siedlungsentwicklung nach innen gilt es unter anderem, bestehende Qualitäten zu sichern und wo möglich zu stärken. Das gilt insbesondere auch für den öffentlichen Raum. Fallen dennoch Freiräume weg, so sind sie durch neue Freiraumqualitäten zu ersetzen.

→ *Publikation «Öffentliche Räume – Orte der Begegnung, Baukultur im Aargau»*

Diese Anforderungen konsequent umzusetzen, ist auch im Sinne der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung, denn ein ausgewogenes Verhältnis zwischen bebauten und unbebauten Flächen mindert den Wärmeinseleffekt und schafft gleichzeitig attraktive Begegnungs- und Erholungsräume. Für wenig mobile Menschen wie Kinder oder ältere Menschen sind solche Freiräume im direkten Wohnumfeld besonders wichtig. Für diese sensiblen Zielgruppen ist auch die Verringerung der Hitze von besonderer Bedeutung.

- **Ortsbild und Identität**

Im Sinne einer hochstehenden Baukultur sind wertvolle historische Ortsbilder zu erhalten und zu stärken. Ortsbilder von regionaler oder nationaler Bedeutung gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) erfordern besonderen Schutz.

→ Erläuterungen zum ISOS

Die Nutzungsplanung gibt für sie verbindliche Erhaltungsziele vor. Neben der geschützten historischen Substanz sind oft auch vorhandene Grünstrukturen, Freiräume, unversiegelte Vorplätze, Gärten, Brunnen, Streuobstwiesen oder offene Bäche prägende Elemente des Ortsbilds. In der ICOMOS Liste historischer Gärten der Schweiz sind die historisch bedeutenden Gärten pro Gemeinde aufgelistet. Im Zuge der hochwertigen Siedlungsentwicklung nach innen sind auch diese nicht baulichen, Identität stiftenden Elemente wichtige Ankerpunkte in einer Gemeinde im Wandel. Zugleich sind sie entscheidend für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung, denn sie sind oft ein wichtiger Teil des klimatischen Systems und wirken dem Wärmeinseleffekt entgegen. Sie zu erhalten und aufzuwerten, ist ein Gewinn für das Ortsbild und das Siedlungsklima.

→ Leitfaden «Gartendenkmäler in der Planung»

- **Landschaft, Natur und Erholung**

Natur- und Kulturlandschaften sind aus verschiedenen Blickwinkeln wertvoll: Sie sind Lebensraum der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt, Raum für die land- und forstwirtschaftliche Produktion, aber auch Aufenthalts- und Erholungsraum für den Menschen. Doch auch aus klimatischer Sicht ist die Landschaft von grosser Bedeutung. Wälder und Wiesen sind wichtige Kaltluftentstehungsgebiete. Von hier fliesst die kühle Luft ins Siedlungsgebiet und reduziert dessen Erwärmung. Besondere Bedeutung kommt dabei den siedlungsnahen Landschaftsräumen wie den Siedlungstrenngürteln zu. Damit die Kaltluft ungehindert in das Siedlungsgebiet strömen kann, ist es wichtig, die Siedlungsränder durchlässig zu gestalten.

- **Durchgrünung, Biodiversität und Vernetzung**

Gärten, Bäume, Wiesen und Pflanzflächen, begrünte Fassaden oder Dächer, grüne Verkehrsinseln und andere Grünelemente, aber auch Bäche und ihr Uferaum bereichern den Siedlungsraum nicht nur visuell. Eine gute Durchgrünung, also ein möglichst dichtes Netz an standortgerechten Vegetationselementen, hilft auch, die Hitze im Siedlungsgebiet zu reduzieren. Sie leistet zudem einen Beitrag zur Aufenthaltsqualität, zur ökologischen Vernetzung und zur Biodiversität.

→ Publikation «Bäche im Siedlungsgebiet – gestaltet und naturnah»

Damit Bäume und Grünflächen ihre Wirkung entfalten können, sind gute Standort- und Wachstumsbedingungen von zentraler Bedeutung. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Artenwahl zu richten, standortgerechte, hitze- und trockenheitsresistente Pflanzenarten sind zu bevorzugen.

→ Baumartenliste des Projekts «Klimaoasen in Gemeinden»

→ Schlussbericht «Urban Green & Climate Bern – Die Rolle und Bewirtschaftung von Bäumen in einer klimaangepassten Stadtentwicklung»

- **Wassermanagement**

Unversiegelte und begrünte Flächen erwärmen sich deutlich weniger stark als dunkle Hartbeläge. Gleichzeitig ermöglichen sie die Regenwasserversickerung und -retention. Ein höherer Anteil des Regenwassers kann versickern, er befeuchtet die Böden, bewässert die Pflanzen und entlastet zugleich nichtgetrennte Abwassersysteme. Das im Boden gespeicherte Wasser kommt erst mit Verzögerung in Seen, Bächen und Flüssen an, was Überschwemmungen in Regenperioden vorbeugt. Vor allem angesichts der zunehmenden Starkniederschläge gewinnt die Wasserrückhaltung an Bedeutung. Wird das Regenwasser zudem aktiv genutzt, zum Beispiel zur Bewässerung oder zur Kühlung, schont dies auch das Trinkwassersystem. Wird das Wasser an der Oberfläche geführt oder zur Gestaltung wechselfeuchter Grünflächen genutzt, so entsteht ein zusätzlicher Mehrwert aus Sicht der Biodiversität, des Klimas und der Freizeitnutzung.

→ *VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter*

- **Strassenräume**

Strassen und Verkehrsflächen sind wegen ihrer dunklen Beläge und deren Wärmespeicherfähigkeit für einen grossen Teil der Hitzespeicherung verantwortlich. Nicht nur die Belagswahl, sondern auch die Beschattung und Kühlung von Verkehrsflächen gewinnt angesichts des Klimawandels an Bedeutung. Im Pilotprojekt «Kühle Strassenbeläge» wird aktuell die Wirkung verschiedener Beläge erforscht. Der bewusste Umgang mit Verkehrsräumen und ihre sorgfältige Gestaltung leisten einen wichtigen Beitrag zur Hitzereduktion. Empfehlenswert sind strassenbegleitende Grünstreifen und Bäume. Sie verbessern die Aufenthaltsqualität für Fussgängerinnen und Fussgänger und reduzieren den Wärmeinseleffekt. Rand- und Parkierungsflächen sollen wo immer möglich entsiegelt werden. Diese Massnahmen tragen neben ihrer klimatischen Wirkung auch zu attraktiveren Strassenräumen bei. Häufig sind zudem Synergien mit Belangen des Ortsbildschutzes möglich.

→ *Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel, 2018–2022; Projekt A05 «Kühle Strassenbeläge»*

- **Gebäude und Energie**

Klimabewusste Freiraumgestaltung wirkt nicht nur der Hitze entgegen und trägt zur Steigerung der Aufenthaltsqualität im Freien bei. Sie hat auch Einfluss auf das Innenraumklima. So können Gebäudebegrünungen oder Baumpflanzungen im Sommer durch gezielte Beschattung die Sonneneinstrahlung reduzieren und die Erwärmung der Gebäude mindern. Beides verringert den Bedarf an zusätzlicher Innenraumkühlung und verbessert die Wohn- und Arbeitsraumqualität. Im Winter, wenn die Pflanzen laubfrei sind, kann Sonnenlicht in das Gebäude eindringen und einen Beitrag zur Wärmegewinnung leisten. Die Gestaltung und das Material der Gebäudehülle haben ebenfalls grossen Einfluss auf den Wärmeinseleffekt. Helle Materialien, die sich wenig aufheizen, unterstützen ein angenehmes Klima im Freiraum wie im Gebäude. Bei der energetischen Planung von

→ *Broschüre «Gebäudebegrünung – Dach Fassade Innenraum»*

Gebäuden sind daher technische Massnahmen am Gebäude und Massnahmen im Freiraum gleichermassen zu berücksichtigen und aufeinander abzustimmen.

- **Dachflächen**

Flachdächer haben viel Nutzungspotenzial. Sie bieten Raum für die Energieproduktion und werden mit intensiver Begrünung zu nutzbaren Dachgärten oder zu wertvollen Lebensräumen für einheimische Tiere und Pflanzen. Auf begrünten Dächern kann zudem Regenwasser gespeichert werden und so der Wasserrückhaltung dienen. Weiter lässt sich mit einer Dachbegrünung im Sommer in klimatisierten Räumen Energie sparen. Im Winter fallen die Heizkosten geringer aus, wenn die Dachbegrünung mindestens 12 Zentimeter Substrathöhe und eine dichte Vegetation aufweist.

→ Broschüre «EnergieGrünDach und EnergieGrünFassade – Herausforderungen und Chance»

Gerade die Kombination von Dachbegrünung und Energieproduktion kann wertvolle Synergien schaffen: Die Begrünung verhindert im Sommer, dass sich die Solarzellen überhitzen, was eine deutliche Leistungssteigerung ermöglicht.

Herausforderungen

Mit dem steigenden Nutzungsdruck auf die vorhandenen Räume nehmen auch die Interessenkonflikte zu. Wenn es zu solchen Konflikten kommt, ist eine umfassende Interessenabwägung sehr wichtig. Ergibt sie, dass eine Massnahme zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung nicht umgesetzt werden kann, sollte die Gemeinde ihre siedlungsklimatischen Ziele nicht aus den Augen verlieren. Vielmehr sollten bei der nächsten Gelegenheit wieder Massnahmen zur Hitzereduktion geprüft werden. Je früher die verschiedenen Interessen im Planungsprozess aufgegriffen werden, desto einfacher lassen sich gute Lösungen finden.

- **Stellung und Typologie von Gebäuden**

Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen sind entscheidend für die Minderung des Wärmeinseleffekts. Damit sie ihre Funktion erfüllen können, dürfen sie nicht verbaut werden. Bei Neu- oder Ersatzbauten sind die Gebäudetypologien und die Gebäudestellungen auf den Frischluftfluss abzustimmen. Bestehende Gebäude innerhalb von Frischluftkorridoren und Kaltluftleitbahnen sollten nach Möglichkeit rückgebaut oder angepasst werden. Im Rahmen der Interessenabwägung sind dabei auch andere Aspekte wie die Einordnung in das Orts- und Landschaftsbild zu berücksichtigen.

- **Lärmschutz**

Bei Neubauten an Strassen, Bahnlinien oder anderen Lärmquellen ist Lärmschutz nicht nur im Innenraum gefragt. Auch der Bedarf an ruhigen Siedlungsfreiräumen steigt. Doch Massnahmen wie Lärmschutzwände oder die Gebäudestellung («Lärmriegel») dürfen wichtige Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen nicht wesentlich beeinträchtigen. Um beiden Anliegen Rechnung zu tragen, empfiehlt sich, die Interessen des Lärmschutzes und einer guten Siedlungsdurchlüftung frühzeitig zu thematisieren und zu koordinieren. Oft lassen sich die Anforderungen gut aufeinander abstimmen. Neben herkömmlichen Lärmschutzmassnahmen können die geschickte Anordnung der Freiräume in der Planungsphase, aber auch die Gestaltung von Fassaden und Freiräumen entscheidend zu einer wirksamen, hitzeverträglichen Lärmreduktion beitragen.

→ *Planungshilfe Klangqualität für öffentliche Räume und Siedlungsräume*

- **Unterirdische Bauten und Grenzabstände**

Bäume gehören zu den wichtigsten Schattenspendern im Siedlungsraum. Doch die zunehmende Unterbauung der Bauparzellen und die Vorgaben zu Grenzabständen erschweren Baumpflanzungen. Häufig beanspruchen unterirdische Bauten einen grossen Teil der Parzellenfläche. Ohne zusätzliche kommunale Vorgaben gilt für sie ein Grenzabstand von 50 Zentimetern, für Bäume mit über 12 Metern Höhe sind es dagegen 6 Meter. Bäume in unterbauten Grund zu setzen, ist nur bei ausreichender Überdeckung möglich: Ein grosser Baum benötigt einen Wurzelraum von mindestens 10 Quadratmetern Fläche und 1,5 Metern Tiefe, der in der Planung und der Statik unterirdischer Bauten zu berücksichtigen ist. Der für grosse Bäume zur Verfügung stehende Raum ist somit sehr begrenzt. Baumstandorte sind deshalb schon früh in der Planung festzulegen. Vollständig entfalten können sich grosse Bäume nur im gewachsenen Boden. Zu bedenken ist auch: Bäume haben meist eine längere Lebensdauer als Gebäude. Muss der unterirdische Bau saniert werden, müssen auch die wertvollen Bäume darüber gefällt werden.

- **Wahl der Baumaterialien bei Bauten und Freiräumen**

Das Material von Fassaden und Bodenbelägen beeinflusst die Wärmespeicherung wesentlich mit. Die Verwendung von Materialien, die das Sonnenlicht reflektieren und sich wenig aufheizen, kann den Wärmeinseleffekt wesentlich verringern. Sie trägt im Freiraum wie auch in Gebäuden zu einem angenehmen Klima bei. Das Pilotprojekt «Baumaterialien für Städte im Klimawandel» befasst sich mit dieser Fragestellung.

→ *Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel, 2018–2022; Projekt A01 «Baumaterialien für Städte im Klimawandel»*

Bei der Materialwahl, der Farbgebung und bei der Begrünung von Gebäuden sind aber auch die Belange des Ortsbild- und Denkmalschutzes zu berücksichtigen. Einzelne Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung sind dann unter Umständen nicht umsetzbar.

- **Kosten**

Häufig werden die Kosten für Bau und Unterhalt als Gegenargument für die Umsetzung von Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung aufgeführt. Werden jedoch auch die langfristigen Kosten, etwa der Energiebedarf für die Gebäudeklimatisierung oder Aufwand für Belagssanierungen berücksichtigt, sieht die Bilanz anders aus: Bei einer frühzeitigen Einplanung der Massnahmen lassen sich in der Regel Lösungen mit einem sehr guten Kosten-Nutzen-Verhältnis finden. Die Nachrüstung hingegen führt oft zu hohen Mehrkosten oder einer schlechteren Wirkung der Massnahmen.

→ *Planungshilfe Grün- und Freiflächen*

3.3 Erfolgsfaktoren für die Umsetzung

Die Reduktion von Hitzebelastungen ist eine Querschnittsaufgabe. Das Potenzial, dabei Synergien mit anderen Sachbereichen wie beispielsweise dem Städtebau oder der Mobilität zu finden, ist gross. Es ist daher von zentraler Bedeutung, die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung in verwaltungsinternen Abläufen, in planerischen Prozessen, aber auch grundeigentümerverbindlich gut zu verankern. Die Beratung und Sensibilisierung ist ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor.

- **Das Klima auf die politische Agenda setzen**
Ist das Thema Hitzevorsorge auf politischer Ebene verankert, beispielsweise in Legislatur- oder Schwerpunktprogrammen, erleichtert dies die Umsetzung von Massnahmen erheblich. Politische Leitfiguren, die für das Thema eintreten, können eine treibende Rolle spielen. Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung kann aber auch bottom-up von der Verwaltung aufgegleist werden. Durch die Einbindung der Entscheidungsträger ist ein politisches Bekenntnis anzustreben.
- **Strategische Ziele für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung formulieren**
Eine behördenverbindliche Strategie zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung mit konkreten Zielen und Vorgaben empfiehlt sich als fundierte Basis für die Umsetzung von Massnahmen. Sie ist auch Grundlage für verwaltungsinterne Koordination, die bei einer fächerübergreifenden Aufgabe wie dieser besonders wichtig ist. Darüber hinaus trägt ein breit angelegter Strategieprozess zur Sensibilisierung bei. Strategische Ziele für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung sollten auch in Strategien zu anderen Sachbereichen einfließen, beispielsweise in das Räumliche Entwicklungsleitbild, in den Kommunalen Gesamtplan Verkehr, in das Freiraumkonzept und in Strategien zur Biodiversität, zur Energie oder zum Wassermanagement.
- **Verantwortlichkeiten klären und Akteure integral vernetzen**
Voraussetzung für eine erfolgreiche Hitzevorsorge ist ihre fächerübergreifende und chancenorientierte Integration in die verschiedenen Prozesse. Hierfür ist ein integraler Ansatz nötig, der auch die optimale Nutzung von Synergien ermöglicht. Der Raumplanung, der Freiraumplanung und der Wasservirtschaft kommen hierbei zentrale Rollen zu. Für Gemeinden empfiehlt es sich, eine engagierte, federführende Stelle zu benennen und die Zuständigkeiten klar zu definieren. Die Arbeit in interdisziplinären Projektteams verankert das Verständnis einer klimaangepassten Gesamtentwicklung und baut die nötigen Kompetenzen auf.
- **Massnahmen mit Signalwirkung direkt umsetzen**
Besonders wirkungsvoll ist ein Einstieg in die Thematik über die direkte Umsetzung von Massnahmen wie beispielsweise einer Baumpflanzung. Der Nutzen wird direkt spür- und erlebbar. Eine solche Aufwertung in Kombination mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit – wie im Beispiel des Pilotprojekts Klimaoase – bietet die Möglichkeit einer breiten Sensibilisierung der Bevölkerung, aber auch der Verwaltung. Dies schafft Bewusstsein für das Thema und kann so auch den Boden für eine Strategie zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung bereiten.

- **Über grundeigentümerverbindliche Planungsinstrumente Verbindlichkeit schaffen**

Qualitative und quantitative siedlungsklimatische Ansprüche sind möglichst verbindlich in den formellen Planungsinstrumenten zu verankern. Das kann beispielsweise in Form eines Grün- oder Versiegelungsanteils oder einer Zweckbindung des Mehrwertausgleichs geschehen. Als Ergänzung zu diesen verbindlichen Vorgaben können Entwicklungsstrategien und Handlungsempfehlungen für private Grundeigentümerinnen und -eigentümer die Hitzevorsorge wirkungsvoll unterstützen.

- **Kooperative und partizipative Planungen fördern**

Kooperative Planungen sind bewährte Verfahren zwischen Grundeigentümerinnen oder -eigentümern und der öffentlichen Hand. Die Intention solcher Verfahren ist, sich auf gemeinsame Ziele zu einigen. Dafür ist ein frühzeitiger Austausch nötig. Besonderes Gewicht ist auf einen öffentlichen Mehrwert der betreffenden Areale zu legen. Diesen können beispielsweise Freiräume liefern, die einerseits der Hitze entgegenwirken und einen Beitrag zur Biodiversität leisten, andererseits aber auch hohe Wohn- und Lebensqualität bieten. Die Bevölkerung sollte in geeigneter Form in solche Projekte einbezogen werden. Idealerweise wird dieser Kontakt zur Bevölkerung zugleich zur Wissensvermittlung und zur Sensibilisierung genutzt.

- **Anreizsysteme lancieren**

Anreizsysteme sind effiziente Hebel, um bei privaten Planungen eine angestrebte Qualität zu erreichen, und sie haben Breitenwirkung. Das Spektrum von Anreizsystemen ist breit und reicht von einmaligen Auszeichnungen für vorbildliche Lösungen bis zu langfristigen Förderprogrammen. Die Gemeinde Ostermundigen etwa schafft mit ihrer «Fairer-Regen-Regel» einen finanziellen Anreiz, um Regenwasser auf der eigenen Parzelle versickern zu lassen. Die Gemeinde Ennetbaden hat zur Förderung von Baumpflanzungen auf privaten Grundstücken einen Unterstützungsbeitrag für die Baumkosten lanciert.

- **Einfluss im Baubewilligungsverfahren und über aktive Beratung erhöhen**

Die öffentliche Hand sollte Bauherrschaften frühzeitig beraten und die Vorgaben der Bauordnung zielführend umsetzen. Dabei gilt es, Grundeigentümerinnen oder -eigentümern und Planenden auch weitergehende Handlungsoptionen und die für das jeweilige Bauprojekt sinnvollen Massnahmen zur Minderung der Hitze aufzeigen, um lebenswerte Aussenräume sicherzustellen. Zur Sensibilisierung der Akteure eignen sich Merkblätter zum Thema. Sind sie mit guten Beispielen bestückt, wirken sie auch inspirierend.

- **Sensibilisierung und Kommunikation aktiv als Erfolgsfaktoren einsetzen**

Das Thema Hitze gehört zu einer zeitgemässen Umweltbildung. Es sollte daher in die entsprechenden Kommunikationsinstrumente und Aktivitäten wie zum Beispiel Führungen aufgenommen werden. Es gilt, mit der Bevölkerung und den Planenden aktiv in Dialog zu treten und diesen zur Sensibilisierung zu nutzen. Sehr empfehlenswert ist, beispielhafte Lösungen bekannt zu machen und sie zu würdigen. Sinnvoll kann auch die Portierung von Leuchtturmprojekten sein.

3.4 Matrix: Die Orientierungshilfe

Die Matrix ist als alltagstaugliches Arbeitswerkzeug für Gemeinden und Planende konzipiert: Sie kann auf jeder Planungsstufe eingesetzt werden und hilft, das Thema der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung in Projekten und in übergeordneten Planungen möglichst früh zu verankern. Sie zeigt, mit welchen Massnahmen und auf welchen Handlungsebenen die Hitzevorsorge umgesetzt werden kann.

Die Handlungsebenen (→ *Kapitel 5*) sind in der Matrix in vier Gruppen gegliedert: «Informelle Planungsinstrumente», «Formelle Planungsinstrumente», «Projektierung», «Betrieb und Pflege». Die Massnahmen (→ *Kapitel 4*) sind zu drei thematischen Gruppen zusammengefasst: «Klimatisches System», «Grün- und Freiraumstrukturen» und «Wasser, Pflanzen und Materialisierung». Der Farbton des jeweiligen Matrixfeldes steht für die Wirksamkeit der Massnahme auf der entsprechenden

Handlungsebene: Dunkelblau bedeutet, dass eine Massnahme die grösste Wirkung entfalten kann, wenn sie auf dieser Ebene umgesetzt oder verankert wird. Blau steht für eine mittlere bis hohe Wirksamkeit. Hellblau zeigt, dass die Wirkung der Massnahme auf dieser Stufe gering oder eine Umsetzung aufwändig ist. Dank der digitalen Verlinkungen können sowohl die Massnahmen als auch die Handlungsebenen über die Matrix direkt angewählt werden.

	Massnahmen:								
	Klimatisches System			Grün- und Freiraumstrukturen			Wasser, Pflanzen und Materialisierung		
	K1	K2	...	F1	F2	...	M1	M2	...
Informelle Planungsinstrumente									
Formelle Planungsinstrumente									
Projektierung									
Betrieb und Pflege									

Die Matrix hitzeangepasste Siedlungsentwicklung zeigt auf welcher Handlungsebene die Massnahmen gewinnbringend und effizient eingesetzt werden können.

Lesebeispiel 1:

Die Gemeinde hat mit der Gesamtrevision der Nutzungsplanung begonnen und erarbeitet nun das Räumliche Entwicklungsleitbild. Aus der Matrix wird ersichtlich, dass auf dieser Handlungsebene die Massnahmen K1, K2, F1 bis F3 und M1 am wirkungsvollsten umgesetzt werden können (dunkelblaue Felder in der Zeile «Räumliches Entwicklungsleitbild»).

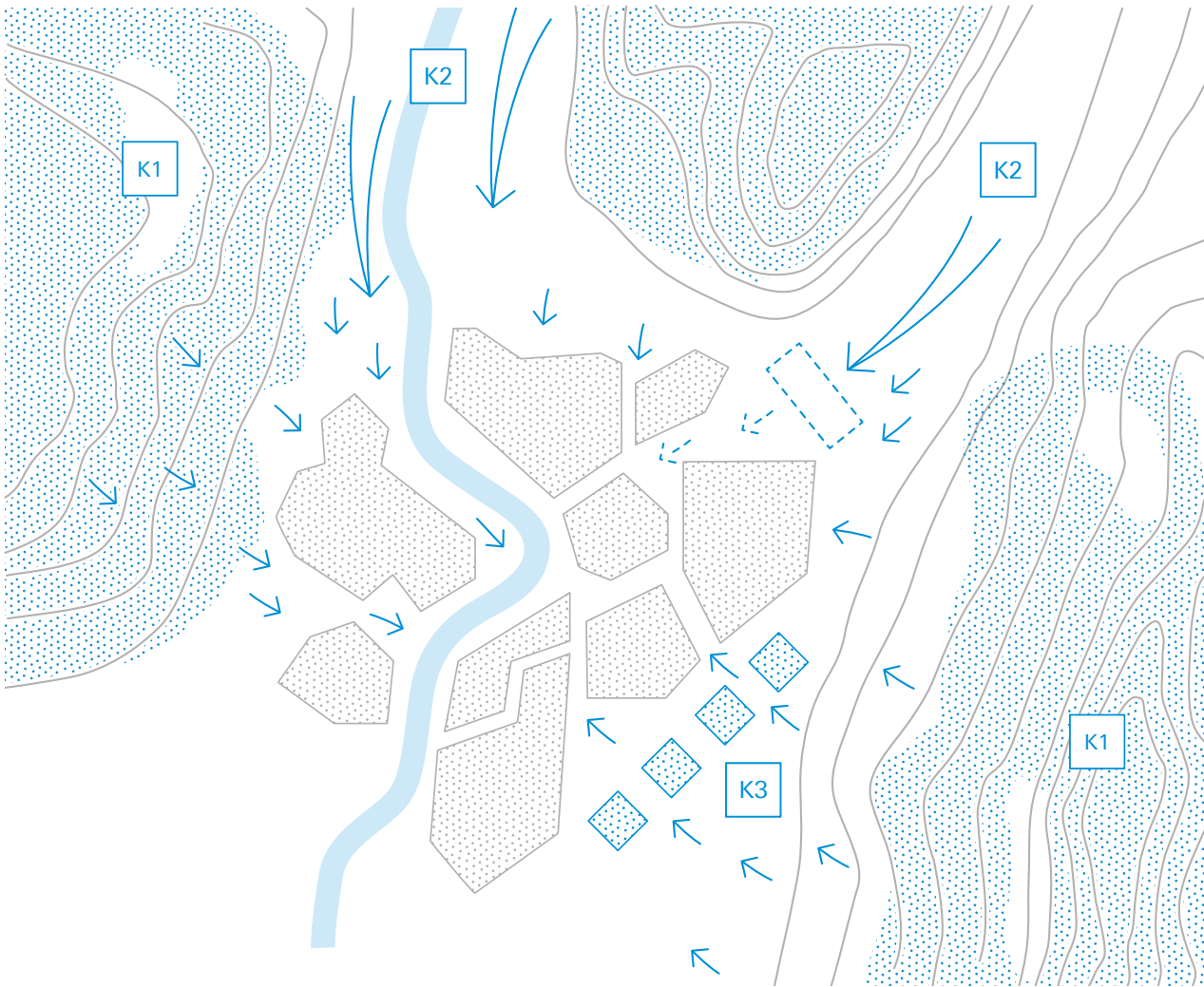
Lesebeispiel 2:

Die Gemeinde hat einen Standort für das neue Schulhaus gefunden. Die Planhinweiskarte zeigt allerdings, dass hier die Aufenthaltsqualität im Freien tagsüber schlecht ist. Es gilt also, Massnahmen zur Minderung der Hitzebelastung zu treffen. Diese Massnahmen müssen bei der Optimierung des Schulgebäudes, des Schulhausumfeldes und bei der Materialisierung ansetzen. Mögliche Massnahmen sind gemäss Matrix beispielsweise K3, F1 bis F4 und M1 bis M6 (dunkelblaue Felder in der Zeile «Gemeindeeigene Bauten und Anlagen» unter dem Punkt «Projektierung»). Um eine maximale Wirkung zu erreichen, sind die Massnahmen bereits in der Projektierungs- und Ausschreibungsphase zu berücksichtigen.

Informelle Planungsinstrumente	Räumliches Entwicklungsleitbild (REL) → Kapitel 5.1
	Thematische Vertiefung (Konzepte, Strategien o. Ä.) → Kapitel 5.2
	Gebietsspezifische Vertiefung (Entwicklungsplanung, Masterplan o. Ä.) → Kapitel 5.3
	Qualitätsförderndes Verfahren → Kapitel 5.4
Formelle Planungsinstrumente	Regionaler Sachplan → Kapitel 5.5
	Allgemeine Nutzungsplanung → Kapitel 5.6
	Sondernutzungsplanung (Gestaltungs- und Erschliessungspläne) → Kapitel 5.7
Projektierung	Gemeindeeigene Bauten und Anlagen → Kapitel 5.8
	Private Bauten und Anlagen → Kapitel 5.8
Betrieb und Pflege	Gemeindeeigene Bauten und Anlagen → Kapitel 5.9
	Private Bauten und Anlagen → Kapitel 5.9

Massnahmen

Die hier beschriebenen Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung basieren unter anderem auf der Grundlagenstudie «Hitze in den Städten» des Bundesamtes für Umwelt. Die Massnahmen für den Aargau wurden in Zusammenarbeit mit den Gemeinden an die Situation im Kanton adaptiert. Die Massnahmen sind analog zu den drei Themenbereichen der Matrix (*→ Kapitel 3.4*) gegliedert. Zu berücksichtigen ist, dass viele der Massnahmen ihre volle Wirkung erst in Kombination miteinander entfalten. Bei der Auswahl ist zudem neben der Tag- immer auch die Nachtsituation zu beachten.



Massnahmen zum Klimatischen System:

- | | | |
|--|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">K1</div> Kaltluftentstehungsgebiete sichern | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">K2</div> Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen freihalten | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">K3</div> Klimaoptimierte Bebauung umsetzen |
|--|---|---|



4.1 Klimatisches System

Intakte, funktionierende klimatische Systeme tragen zur Kühlung bei und helfen, die Wärmebelastung im Siedlungsgebiet zu senken. Die massgeblichen Elemente des klimatischen Systems sind zum einen Kaltluftentstehungsgebiete, die meist ausserhalb der Siedlungen liegen, zum anderen Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen, durch die frische, kühle Luft in das Siedlungsgebiet gelangt. Im Rahmen der Siedlungsentwicklung ist darauf zu achten, dass die Luftaustauschsysteme erhalten und funktionsfähig bleiben. Bestehende Hindernisse innerhalb der Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen sind nach Möglichkeit zurückzubauen. Die folgenden Massnahmen zeigen Ansatzpunkte auf, um das klimatische System intakt zu halten oder zu optimieren. Auch grössere Grünräume innerhalb der Siedlung tragen zur Kühlung bei. Massnahmen zu diesem Thema werden in *Kapitel 4.2* «Grün- und Freiraumstrukturen» erläutert.

K1 Kaltluftentstehungsgebiete sichern

Kaltluftentstehungsgebiete sind elementar für die Abkühlung von Siedlungen. In ihnen kühlt die bodennahe Luft nachts sehr viel stärker aus als im Innern des Siedlungsgebiets. Die kühle Luft fliesst entweder flächig oder über Kaltluftleitbahnen in den Siedlungsraum. Die Kaltluftentstehungsgebiete sind zu erhalten. Eine Trennung vom Siedlungsgebiet muss verhindert werden. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass die entstehende Kaltluft nicht durch Abgase oder Geruchsimmissionen belastet wird, die über die Kaltluftleitbahnen ins Siedlungsgebiet gelangen können.

Kaltluftentstehungsgebiete liegen meist ausserhalb des Siedlungsgebiets und sind grössere Freiflächen wie Wälder, Wiesen, Kleingartenanlagen oder auch grosse Parks. Die tagsüber gespeicherte Wärme strahlt hier nachts in die Atmosphäre ab, sodass sich die Luft deutlich abkühlt. Im Wald kühlt sich im Gegensatz zu den Freiflächen zwar ein grösseres Luftvolumen ab, dies dafür aber weniger stark. Besonders wichtig für die Kühlung des Siedlungsgebiets sind siedlungsnaher Kaltluftentstehungsgebiete wie Siedlungstrenngürtel. Zwar kann Kaltluft auch in Siedlungen entstehen, beispielsweise in grösseren Grünanlagen. Allerdings lässt sich erst bei Grünflächen über einer Hektare eine Wirkung auf das weitere Umfeld feststellen. Damit solche Flächen als Kaltluftentstehungsgebiete eingestuft werden könnten, müssten sie weitaus grösser sein.

Wirkung der Massnahme

Kaltluftentstehungsgebiete können 10 bis 40 Kubikmeter Kaltluft pro Quadratmeter und Stunde erzeugen und die Luft gegenüber derjenigen im Siedlungsgebiet erheblich kühlen. Die Temperaturdifferenz kann mehr als 10 Grad betragen. Entscheidend für die Kaltluftproduktionsraten sind Untergrund, Feuchtigkeit, Vegetation und Topografie.

Wälder erzeugen auch am Tag Kaltluft. Durch die schattigen Waldflächen und die Transpiration der Bäume erhitzt sich die Luft weniger stark. Während geneigte Waldflächen 15 bis 20 Kubikmeter Kaltluft pro Quadratmeter und Stunde liefern, liegt der Wert bei ebenen oder wenig geneigten Wäldern nur halb so hoch.

Herausforderungen

Bei Siedlungsgebietserweiterungen, Umlagerungen oder der Überbauung von Flächen am Siedlungsrand sind die Auswirkungen der Eingriffe auf das klimatische System zu überprüfen. Bedeutende Kaltluftentstehungsgebiete und ihre Verbindungen zum Siedlungsraum (*→ Massnahme K2*) sind zu erhalten. Auch ist zu vermeiden, dass ihre Funktion und Wirkung beeinträchtigt wird. In einer Interessenabwägung sind gegensätzliche Interessen zu berücksichtigen. Einzelinteressen, beispielsweise von Eigentümern oder Investorinnen, sind dabei nicht massgebend. Wenn Siedlungsgebiete mehrerer Gemeinden aneinander stossen, ist zudem eine überkommunale Betrachtung notwendig.



K1

K2

K3

→ zur Matrix

Siedlungsnaher Wälder und offene Landschaften wie hier in Zofingen sind wichtige Kaltluftentstehungsgebiete. (Luftbild: swisstopo, 2018)



Über grossen Freiflächen wie diesem offenen Landschaftsraum in Suhr kann die Luft in der Nacht rasch abkühlen. (Luftbild: swisstopo, 2018)



K2 Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen freihalten

Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen sind entscheidend für die Kühlung von Wärmeinseln im Siedlungsgebiet. Durch sie kommt frische und kühle Luft von aussen ins Siedlungsgebiet und verteilt sich dort. Werden sie beispielsweise durch neue Bebauungen oder Verkehrsinfrastruktur durchtrennt, so kann weniger oder gar keine Kaltluft ins Siedlungsgebiet strömen. Der Wärmeinseleffekt wird so verstärkt. Das ist bereits in der Planung zu verhindern.

Frischluftkorridore sind meist grössere Grünflächen oder Grünzüge in Siedlungen, stehende Gewässer, Fliessgewässer oder Gleisanlagen. Dank ihrer geringen Bodenrauigkeit, ihrer linearen Ausrichtung und ihrer Breite erleichtern sie den horizontalen Luftaustausch im Siedlungsgebiet. Durch sie kann je nach Windverhältnissen sowohl tagsüber als auch nachts frische Luft in das Siedlungsgebiet fliessen und auch in belastete Räume gelangen. Die Luftqualität – an der Quelle der Luftmassen wie auch auf dem Transportweg – ist bei der Ausweisung von Frischluftkorridoren entscheidend.

Kaltluftleitbahnen bringen die kühle Luft unabhängig von den Windverhältnissen nachts aus den Kaltluftentstehungsgebieten in die Siedlung. Es handelt sich um durchgehende, von Vegetation geprägte, lineare, breite und offene Korridore mit geringer Bodenrauigkeit und mit einem Gefälle zur Siedlung.

Sollen Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore ihre Funktion erfüllen, müssen sie möglichst frei gehalten werden. Bei Umstrukturierungen oder Planungen in für den Kalt- und Frischluftfluss relevanten Gebieten sind sie zu berücksichtigen. Behindern bestehende Gebäude oder Anlagen den Luftaustausch, ist im Rahmen einer Interessenabwägung die Möglichkeit eines Rückbaus zu prüfen. Neu- und Ersatzbauten sind hinsichtlich der Gebäudetypologie und der Gebäudestellung auf den Kalt- und Frischluft-

fluss abzustimmen. Damit möglichst schadstoffarme Frischluft in und durch die Siedlungen fliesst, müssen auch auf dem Transportweg Schadstoffeinträge und Geruchsimmissionen vermieden werden.

Wirkung der Massnahme

Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen bringen frische und unbelastete Luft in die Siedlungsgebiete, sorgen für Abkühlung und für eine Verbesserung der Luftqualität. Die von Vegetation geprägten Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen leisten in der Regel auch einen wertvollen Beitrag zur Biodiversität. Darüber hinaus dienen sie als Vernetzungskorridore für Tiere und können für die Naherholung genutzt werden.

Herausforderungen

Der Freihaltung oder Wiederherstellung der Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen können andere Interessen wie der Ortsbild- und Landschaftsschutz oder raumplanerische Aspekte entgegenstehen. Auch Interessen von Grundeigentümerinnen und -eigentümern, Bauherrschaften oder Investoren decken sich unter Umständen nicht mit den Massnahmen. Neben einer Interessenabwägung ist für die erfolgreiche Umsetzung der direkte Dialog mit allen Beteiligten und der Bevölkerung wichtig. Auch hier steht das öffentliche Interesse im Allgemeinen über Einzelinteressen von Eigentümern und Investoren.



K1

K2

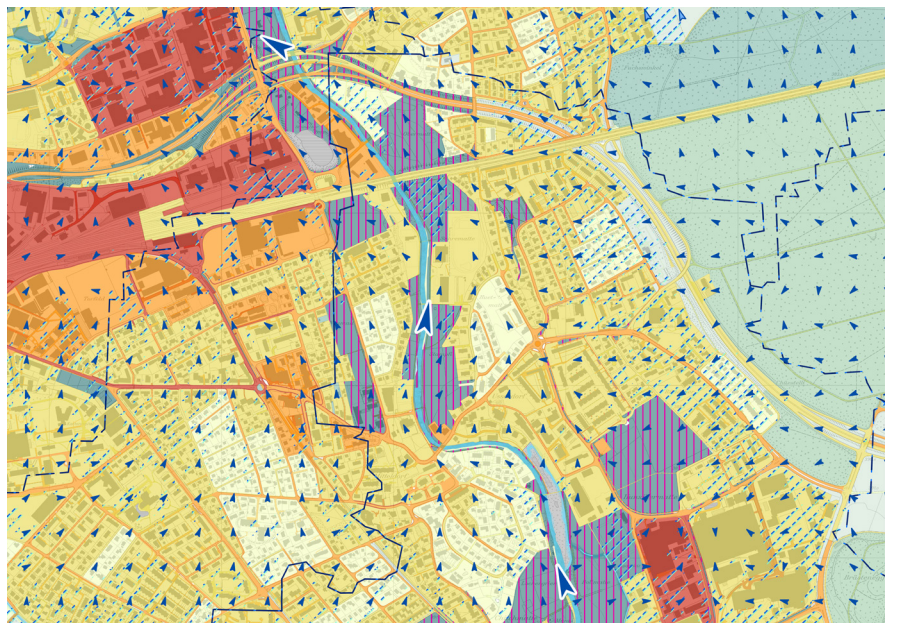
K3

→ zur Matrix

Der Grünkorridor entlang der Suhre in Buchs wirkt als Kaltluftleitbahn.
(Luftbild: swisstopo, 2018)



In der Planhinweiskarte Nacht ist die Kaltluftleitbahn (blaue Pfeile) entlang der Suhre gut zu erkennen.



K3 Klimaaoptimierte Bebauung umsetzen

Bauwerke bestimmen die Wind- und Strömungsverhältnisse massgeblich mit. Damit beeinflussen sie auch den Kaltluftfluss und die Durchlüftung der Siedlung. Relevant sind nicht nur die Gliederung des Siedlungskörpers und die Bebauungsstruktur, sondern auch die Ausrichtung und die Volumen von Bauwerken. Das ist in der Planung zu berücksichtigen. Dabei lassen sich auch Synergien nutzen.

Wesentlich für den Kalt- und Frischluftfluss sind eine durchlässige Siedlungsstruktur, insbesondere in Randlagen, und Grünstrukturen, die wie Finger von aussen in die Siedlung greifen. Eine grossräumige Betrachtung des Kaltluftflusses ist zentral, um eine gute Durchlüftung des Siedlungsgebiets bis ins Zentrum sicherzustellen.

Innerhalb des grossen Massstabs ist aber auch den Details Beachtung zu schenken. Denn bei geringen Kaltluftvolumen können schon Sicht- und Lärmschutzmauern, dichte Hecken oder Baumgruppen zwischen Gebäuden den Kaltluftfluss beeinträchtigen. Das lässt sich vermeiden: Durch die richtige Positionierung, Ausrichtung und Höhenabstufung von Bauvolumen sowie die gezielte Setzung von Grünelementen können verschiedene lokalklimatische Situationen mit unterschiedlicher Besonnung und Windexposition entstehen. So kann die Durchlüftung sichergestellt werden und es stehen zu jeder Tages- und Jahreszeit Räume mit hoher Aufenthaltsqualität zur Verfügung.

Wirkung der Massnahme

Eine klimaaoptimierte Bebauung nutzt und verbessert die lokalklimatischen Gegebenheiten. Die grösste Wirkung erzielt sie in Kombination mit anderen Elementen wie grossen Grünflächen, Schattenbäumen, begrünten Fassaden oder offenen Wasserflächen. So lässt sich die Temperatur im Vergleich zur Umgebung um bis zu 10 Grad senken.

Herausforderungen

Es gibt keine allgemeingültigen Regeln für das klimaaoptimierte Bauen. Was erforderlich ist und funktioniert, hängt von den lokalen Gegebenheiten ab. Daher ist eine sorgfältige Planung wichtig, die das räumliche Konzept, das Gebäudekonzept und den Energiebedarf einbezieht. Auf kleinen und mittelgrossen Parzellen sind die Möglichkeiten beschränkt, hier ist eine parzellenübergreifende Planung nötig. Manche Massnahmen wie beispielsweise die Umgebungsgestaltung auf privaten Parzellen mit Sichtschutz und Hecken stehen im Widerspruch zu Interessen von Grundeigentümerinnen und -eigenthümern. Entlang starker Lärmquellen sind Zielkonflikte mit den Anforderungen des Lärmschutzes möglich (Gebäudestellung oder Lärmschutzwände). In der Interessenabwägung ist in solchen Fällen die Bedeutung des betroffenen Kaltluftflusses für das klimatische System zu berücksichtigen.



K1

K2

K3

[→ zur Matrix](#)

Die Stellung der Gebäude ist für die gute Durchlüftung des Siedlungsgebiets entscheidend.
Beispiel: Telli, Aarau.
(Luftbild: swisstopo, 2018)



Grosszügige Grünflächen begünstigen den Kaltluftfluss, dienen der Kaltluftproduktion und sind wichtige Begegnungsorte.
(© Abteilung Raumentwicklung)





Massnahmen zu den Grün- und Freiraumstrukturen

- | | | |
|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">F1</div> <p>Öffentliche Freiräume als Erholungs- und Entlastungsräume sichern</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">F2</div> <p>Beschattete Fuss- und Velowegverbindungen realisieren</p> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">F3</div> <p>Verkehrsinfrastruktur vor Überhitzung schützen</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">F4</div> <p>Vielfältige Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen</p> | | |



4.2 Grün- und Freiraumstrukturen

Dass grüne, kühlende, schattige Freiräume die Lebensqualität im Siedlungsraum verbessern, ist hinlänglich bekannt. Doch auch die Vermeidung der Überhitzung von Verkehrsinfrastrukturen ist ein Beitrag zur Lebensqualität. Beide Elemente können durch erhaltende, ergänzende und aufwertende Massnahmen wichtige Bestandteile eines «Entlastungssystems» werden. Entlastungssysteme setzen sich aus Freiräumen und ihren hochwertigen Verbindungen zusammen: aus Grünflächen und anderen Freiflächen, beschatteten Aufenthaltsorten und schattigen Wegverbindungen, die diese Räume vernetzen. Am Tag bieten Entlastungssysteme in hitzebelasteten Gebieten kühle Aussenräume in Fusswegdistanz, in der Nacht tragen sie zur Abkühlung bei. Für eine optimale Wirkung sollte in den Freiräumen viel Grün, Schatten und Wasser zur Verfügung stehen (*→ auch Kapitel 4.3*).

F1 Öffentliche Freiräume als Erholungs- und Entlastungsräume sichern

Grosse öffentliche Räume, insbesondere Grünräume wie Parks, Friedhöfe oder Wälder, sind die wichtigsten Räume für den Temperaturausgleich im Siedlungsgebiet. In Hitzeperioden stehen diese kühleren Orte der Bevölkerung dank ihrer Aufenthaltsqualität als Erholungsraum zur Verfügung. Nachts tragen sie als siedlungsinterne Kaltluftentstehungsgebiete zur Abkühlung bei.

Öffentliche Räume können je nach Tages- oder Jahreszeit unterschiedliche Bedürfnisse der Bevölkerung abdecken. An heissen Tagen dienen insbesondere grüne Freiflächen mit einem ausgeprägten Baumbestand dank Beschattung und Verdunstungskälte als Entlastungsräume. Liegen sie in Fusswegdistanz von hitzebelasteten Wohn- oder Arbeitsorten, können sich die Menschen hier zurückziehen und erholen. Nachts strömt die in diesen Gebieten entstehende Kaltluft in die benachbarten Siedlungsräume und entlastet diese thermisch. Um diese verschiedenen Funktionen erfüllen zu können, müssen die Freiräume vielfältig gestaltet, frei zugänglich und gut erreichbar sein (→ «*Öffentliche Räume – Orte der Begegnung. Baukultur im Aargau*»).

Wirkung der Massnahme

Die nächtliche Kaltluftproduktionsleistung siedlungsinterner Freiräume hängt von ihrer Grösse, von der Vegetation, der Bodenfeuchte und der Geländeneigung ab. Ab einer Grösse von etwa einer Hektare lässt sich ein Kaltluftaustausch mit den umgebenden Strukturen feststellen. Die Strömungsreichweite ist unter anderem von der Höhenabstufung und der Dichte der angrenzenden Gebäude abhängig und beträgt bis zu tausend Meter. Insbesondere für sensible Gruppen (Kleinkinder und Ältere) sind nahegelegene, kühle Erholungsräume während Hitzeperioden ein wichtiger Faktor, um die gesundheitlichen Folgen der Hitze einzudämmen.

Herausforderungen

Öffentlich zugängliche und gut erreichbare Freiräume mit einer hohen Aufenthaltsqualität sind nur begrenzt verfügbar. Durch die Siedlungsentwicklung nach innen wächst zudem der Druck auf diese Flächen und Nutzungskonflikte nehmen zu. Entsprechend wichtig ist es, noch verfügbare Freiräume und vorhandene Freiraumstrukturen strategisch zu sichern und mittel- bis langfristig durch Ergänzungen und Aufwertungen ein vernetztes Freiraumsystem aufzubauen.



F1

F2

F3

F4

[→ zur Matrix](#)

Parks und grüne Freiflächen mit einem ausgeprägten Baumbestand wie der Kurpark in Baden dienen an heissen Tagen als wichtige Entlastungsräume für die Bevölkerung.
(© Stadt Baden)



Bäume schaffen Schattenplätze im öffentlichen Raum, hier beim Campus FHNW in Brugg/Windisch.
(© Abteilung Raumentwicklung)



F2 Beschattete Fuss- und Velowegverbindungen realisieren

Um eine gute Erreichbarkeit von Erholungsräumen sicherzustellen, ist nicht nur die Distanz vom Wohn- oder Arbeitsort, sondern auch die Gestaltung der Wegverbindungen wichtig. Gerade hitzesensible Personen sind häufig auf beschattete Fuss- und Velowege angewiesen. Grundsätzlich steigern attraktive Verbindungen mit genügend Schatten und einer hohen Aufenthaltsqualität die Nutzungsintensität von Erholungsräumen massgeblich. Bestehende Fuss- und Velowege sind entsprechend aufzuwerten und das Wegenetz ist zu ergänzen.

Wege ohne Schutz vor der Sonneneinstrahlung sind an Hitzetagen im besten Fall unattraktiv. Für hitzesensible Personen können sie sogar ein Gesundheitsrisiko sein und ein Ziel unerreichbar machen. Wichtige Wege sollten in jeder Gemeinde auch bei Hitze angenehm begehbar sein. Das betrifft nicht nur die Verbindungen zu den nächsten Erholungsräumen wie Parks oder ins Ortszentrum, etwa zum Dorfladen. Auch Wege ausserhalb der Siedlungen, die beispielsweise durch das Kulturland in entferntere Entlastungsräume wie Wälder führen, sollten Schatten bieten. In der Regel lässt sich eine ausreichende Beschattung am einfachsten durch Bäume erreichen. Im Gegensatz zu baulichen Elementen wie Sonnensegeln tragen sie neben dem Schattenwurf durch ihre Transpiration zusätzlich zur Kühlung bei.

Eine durchdachte Aufwertung der Wege ermöglicht zudem Synergien: Verbindungen zwischen den verschiedenen Erholungsräumen dienen auch der Vernetzung der Freiflächen untereinander, erhöhen deren Ausgleichsleistung und den ökologischen Wert (→ *Massnahme F1*). Baumpflanzungen verstärken diese Effekte. Darüber hinaus beugt die Beschattung der Aufheizung von Wegen und Freiräumen und damit der nächtlichen Wärmeabstrahlung vor. Regelmässig platzierte Sitzgelegenheiten können die Attraktivität der Wege zusätzlich steigern und wenig mobilen Menschen den Alltag vereinfachen.

Wirkung der Massnahme

Im Baumschatten ist die Oberflächentemperatur bis zu 20 Grad niedriger als in Bereichen mit direkter Sonneneinstrahlung. Durch die Beschattung werden Wegverbindungen zu einem Teil des Erholungs- und Entlastungsraumsystems und steigern dessen Wirksamkeit.

Herausforderungen

Bäume brauchen ausreichend Kronenraum, aber auch Wurzelraum. Nicht immer reicht der Platz für grosse Bäume an Wegen aus. Gründe dafür können der Platzbedarf für Strassen oder das Verkehrsleitsystem, aber auch Grundeigentumsverhältnisse und unterirdische Leitungen sein. Sowohl bei übergeordneten Planungen und Konzepten als auch bei konkreten Projekten oder Sanierungen ist der Platzbedarf für Bäume deshalb frühzeitig einzubringen. Die Ergänzung des Wegenetzes ist strategisch zu betrachten, Lücken sind nach und nach zu schliessen. Weil die Standortbedingungen im Siedlungs- und Verkehrsraum für Bäume ungünstig sind, ist einerseits besonders auf eine standortgerechte Baumartenwahl zu achten (→ *Massnahme M6*), andererseits sind die Standortbedingungen so zu gestalten, dass sie den Mindestansprüchen der Bäume genügen.



F1

F2

F3

F4

→ zur Matrix

Beschattete Fuss- und Velowege können neben reinen Wegverbindungen auch Erholungsräume sein: Quartierstrasse entlang der Aare in Aarau. (© Seippel Landschaftsarchitekten, Wettingen)



Schatten auf dem Schulweg:
An der Bahnhofstrasse in Turgi
werfen die grossen Parkbäume
ihren Schatten auf das Trottoir.
(© Abteilung Raumentwicklung).



F3 Verkehrsinfrastruktur vor Überhitzung schützen

Verkehrsinfrastrukturen nehmen in unseren Siedlungen viel Raum ein. Meist sind die Flächen versiegelt und dies im Allgemeinen mit Belägen, die viel Wärme speichern und dabei Versickerung und Verdunstung verunmöglichen. Daher tragen sie wesentlich zum Wärmeinseleffekt bei. Beschattung, Kühlung durch Wasser und, wo möglich, Entsiegelung kann der Überhitzung der Verkehrsinfrastrukturen und damit der Wärmebelastung im Siedlungsgebiet entgegenwirken. Zugleich beugen diese Massnahmen Hitzeschäden an der Infrastruktur vor.

Breite Strassen, Bahnlinien oder grosse Parkieranlagen heizen sich durch direkte Sonneneinstrahlung im Sommer extrem auf und strahlen diese Wärme vor allem nachts wieder ab. Das hat massgeblichen Einfluss auf den Wärmeinseleffekt im Siedlungsgebiet und auf die Aufenthaltsqualität im unmittelbaren Umfeld. Verschiedene Massnahmen können die negativen Wirkungen mindern. Dazu gehören neben der Wahl der Belagsmaterialien und -farben (→ *Massnahme M4*) auch die Beschattung durch Baumreihen, die Schaffung von Grünstreifen und die Entsiegelung von Belagsflächen.

Auch hierbei lassen sich Synergien nutzen. Die Entsiegelung der Flächen ermöglicht eine natürliche Wasserversickerung und -retention. Das verringert bei Starkregenereignissen die Überschwemmungsgefahr. Bäume tragen neben der Kühlung von Strassen- und Parkierungsflächen auch zu einer besseren Luftqualität bei, indem sie Schadstoffe aus der Luft filtern. Frischluftkorridore können so aufgewertet werden (→ *Massnahme K2*).

Wirkung der Massnahme

Asphaltflächen oder mit dunklem Schotter bedeckte Gleiskörper erreichen im Sommer häufig Oberflächentemperaturen von über 50 Grad. Vegetation dagegen erwärmt sich, sofern ihr Wasser zur Verdunstung

zur Verfügung steht, nur auf 25 bis 30 Grad. Durch eine möglichst flächendeckende Umsetzung der empfohlenen Massnahmen wie Entsiegelung, Beschattung, Begrünung oder Belagswahl kann die Oberflächentemperatur der Verkehrsinfrastruktur zumindest stellenweise deutlich gesenkt werden. Das reduziert die Wärmeabstrahlung, steigert die Aufenthaltsqualität im Umfeld und vermindert Hitzeschäden an Belägen und Schienen.

Herausforderungen

Bäume brauchen ausreichend Kronenraum, aber auch Wurzelraum. Nicht immer reicht der Platz für grosse Bäume an Verkehrswegen aus. Gründe dafür können der Platzbedarf für Strassen oder das Verkehrsleitsystem, aber auch Parzellengrenzen, unterirdische Leitungen oder Sicherheitsanforderungen sein. Sowohl bei übergeordneten Planungen und Konzepten als auch bei konkreten Projekten oder Sanierungen ist der Platzbedarf für Bäume deshalb frühzeitig einzubringen. Weil die Standortbedingungen im Verkehrsraum für Bäume ungünstig sind, ist einerseits besonders auf eine standortgerechte Baumartenwahl zu achten (→ *Massnahme M6*), andererseits sind die Bedingungen so zu gestalten, dass sie den Mindestansprüchen der Bäume genügen.



F1

F2

F3

F4

[→ zur Matrix](#)

Alleen wie in der Vorstadt von Brugg können helfen, die Verkehrsinfrastruktur vor Überhitzung zu schützen. (© Abteilung Raumentwicklung)



Baumbestandene Parkierungsanlage, Fachhochschule Windisch: Werden versiegelte Flächen beschattet, hilft dies, den Wärmeinselseffekt zu mindern. (© Abteilung Raumentwicklung)



F4 Vielfältige Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen

Eine wichtige Ergänzung zu den grossen öffentlichen Erholungs- und Entlastungsräumen sind aus Sicht des Siedlungsklimas die kleineren und mittelgrossen Grünräume. Elemente wie Vorgärten, Gärten, Bäume oder Fassadenbegrünungen sorgen für vielfältige räumliche und lokalklimatische Situationen. Dass diese häufig privaten oder halböffentlichen Grünräume in unmittelbarer Nähe zum Wohn- und Arbeitsort liegen, macht ihren besonderen Wert aus.

Während an Hitzetagen kühle Orte gesucht sind, werden an kühleren Tagen Sonnenplätze geschätzt. Deshalb ist es wichtig, vielfältige Freiräume zu schaffen, die verschiedenen Ansprüchen gerecht werden. Ein gutes Angebot an vielseitig gestalteten mittelgrossen bis kleinen Grünräumen, beispielsweise in Innenhöfen oder vor Gebäuden, kann das Wohn- und Arbeitsumfeld deutlich aufwerten. Die Verzahnung dieser Grünflächen mit den Baukörpern stellt ein angenehmes Lokalklima sicher. Unterstützt und verstärkt wird dieser Effekt durch verschiedene Arten von baulichem Wind- und Sonnenschutz – im Aussenraum und auch direkt am Gebäude. Eine besondere Rolle spielen auch hier die Bäume. Sie stiften Identität, schaffen ein vielfältiges Wohn- und Arbeitsplatzumfeld und verhindern mit ihrem Schatten die Überhitzung der Oberflächen von Gebäuden wie auch im Freiraum. Im Sommer bietet ihr Laub Schatten, im laublosen Winterzustand lassen sie die Sonne durch.

Die kühlen Rückzugsräume («cool spots») unmittelbar im Wohn- und Arbeitsumfeld sind umso wichtiger, je höher die Hitzebelastung im Quartier ist. Je nach Lage und Ausgestaltung können die Grünräume tagsüber durch Verschattung ein Aufheizen der angrenzenden Bausubstanz verringern. Die Verdunstung von unversiegelten Böden, der Vegetation und von Wasserelementen kühlt die Luft. Vor allem nachts produzieren die Flächen Kaltluft. Dank ihrer guten Erreichbarkeit kann die Nutzung dieser Räume ohne grossen Aufwand in den Alltag integriert werden und ist auch für wenig mobile Menschen attraktiv. Sie ergänzen damit das System

der öffentlichen Erholungs- und Entlastungsräume (→ *Massnahme F1*).

Wirkung der Massnahme

Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld können den Wärmeinseleffekt lokal vermindern und für eine nächtliche Abkühlung sorgen. Beispielsweise durch Begrünung und Baumschatten lässt sich die gefühlte Temperatur am Tag um über 8 Grad senken.

Herausforderungen

Häufig werden Freiräume zwischen Baukörpern mit Tiefgaragen unterbaut. Das macht Baumpflanzungen und andere wirksame Massnahmen zur Hitzeverminderung unmöglich oder führt zu hohen Kosten. Es gilt daher mit geeigneten Regelungen oder Massnahmen frühzeitig sicherzustellen, dass Teilflächen nicht unterbaut werden oder der unterirdische Baukörper die nötige Überdeckung für Grossbäume gestattet. Grundsätzlich sind, soweit möglich, Baumpflanzungen im natürlichen Boden vorzuziehen. Auch in der Freiraumgestaltung sind oft grosse Herausforderungen zu meistern. Der Freiraum muss neben seiner Funktion als Erholungsraum und für das Siedlungsklima viele Anforderungen erfüllen – von der Parkierung, Tiefgaragen- und Notfallzufahrten über die Entsorgung bis zu Veloparkplätzen. Die Forderung nach Grünflächen steht somit oft dem Bedarf an Hartbelagsflächen entgegen. Bäume können Aussichten verstellen oder wegen des Unterhaltsaufwands abgelehnt werden. Hier gilt es, die Interessen gut abzuwägen, aufzuklären und sinnvolle Kompromisse zu suchen.



F1

F2

F3

F4

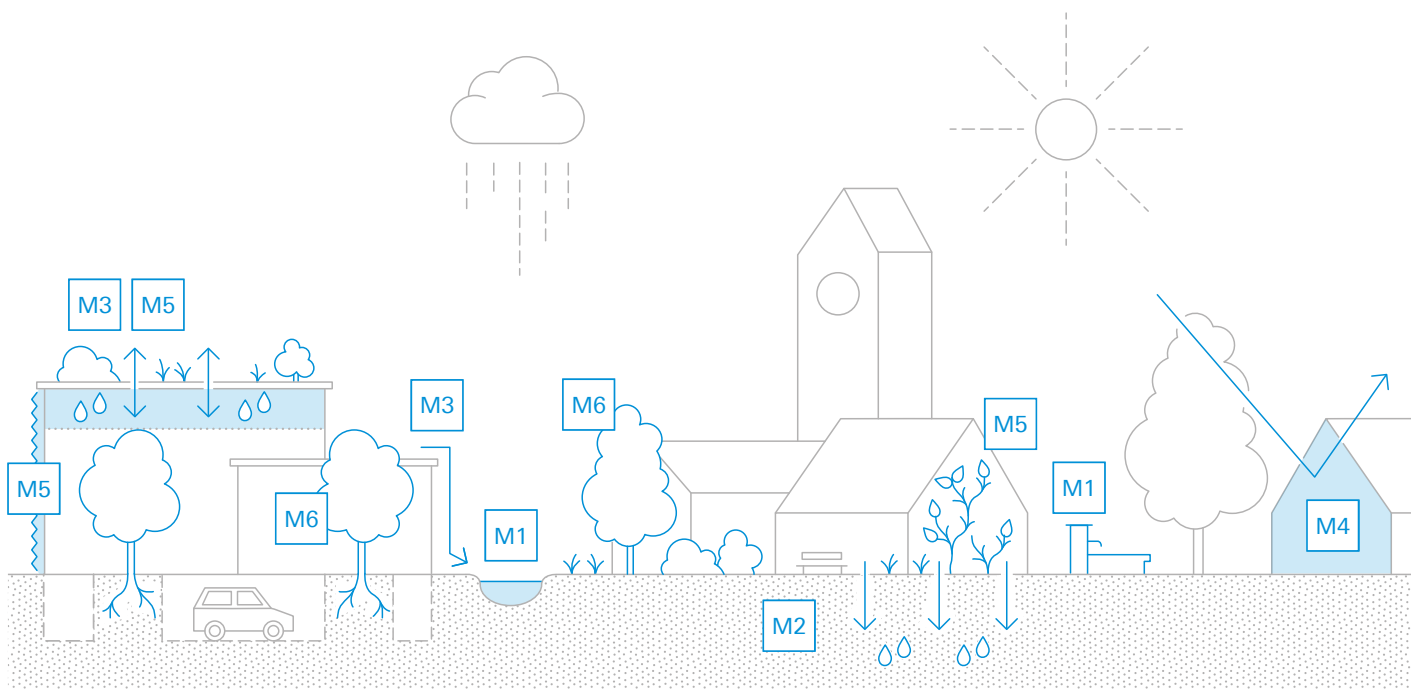
[→ zur Matrix](#)

Vielfältige Bepflanzung und unversiegelte Flächen schaffen in der Siedlung an der Klosterzelgstrasse in Windisch eine günstige lokal-klimatische Situation. (© Abteilung Raumentwicklung)



Ein ausgeprägter Baumbestand sorgt in der Wohnsiedlung Höli in Scherz im Sommer für Beschattung. (© Abteilung Raumentwicklung)





Massnahmen zu Wasser, Pflanzen und Materialisierung

M1	Wasserflächen erhalten, fördern und erlebbar machen	M2	Sickerfähige und begrünte Oberflächen fördern	M3	Regenwasser speichern und wiederverwenden
M4	Sich wenig aufheizende Materialien verwenden	M5	Gebäude begrünen	M6	Klima- und standortangepasste Vegetation verwenden



4.3 Wasser, Pflanzen und Materialisierung

Die im Aussenraum verwendeten Materialien, die Vegetation und der Umgang mit Wasser sind nicht nur für die Aufenthaltsqualität, sondern auch für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung essenziell. Der gezielte Einsatz von Pflanzen und eine bewusste Materialwahl können die Überhitzung von Flächen und Baukörpern deutlich verringern. Auch Gewässer wirken kühlend auf ihr Umfeld. Und bei der Speicherung und Nutzung von Regenwasser besteht neben den kühlenden Effekten zusätzliches Potenzial für interessante Synergien.

M1 Wasserflächen erhalten, fördern und erlebbar machen

Wasser trägt besonders an Hitzetagen zur Kühlung des Siedlungsraums bei. Offene, bewegte Wasserflächen und natürliche Gewässer kühlen durch die Verdunstung auch ihre Umgebung und sind daher wichtig für den Temperatúrausgleich. Je grösser die Wasseroberfläche und je höher die Differenz der Wassertemperatur zur Lufttemperatur ist, desto stärker ist die Wirkung. Gewässer sind daher zu erhalten und aufzuwerten. An geeigneten Orten können zudem künstliche Wasserelemente zur Kühlung eingesetzt werden.

Natürliche Gewässer, Freibäder, Wasserspiele, Nebelduschen, Trinkbrunnen – Wasser trägt zu einer hohen Lebensqualität bei und hat viele Nutzen. Ist es erlebbar und zugänglich, so kann es der Freizeit- und Erholungsnutzung dienen. Darüber hinaus hat es eine hitzereduzierende Wirkung auf die Umgebung. Bei der Verdunstung wird der umgebenden Luft Energie in Form von Wärme entzogen. Die Lufttemperatur nimmt ab. Weil bewegtes Wasser eine grössere verdunstungsfähige Oberfläche hat als stille Wasserflächen, hat es auch eine stärkere Kühlwirkung. Als offene Flächen mit geringer Oberflächenrauigkeit sind Fliessgewässer und Seen auch wichtige Kalt- und Frischluftleitbahnen (*→ Massnahme K2*). An Wasserflächen angrenzende Vegetation profitiert von der sicheren Wasserversorgung und zeichnet sich durch eine gesteigerte Transpirations- und Kühlleistung aus. Bei natürlichen Gewässern lässt sich die klimatisch wirksame Fläche durch eine naturnahe Gestaltung (gegebenenfalls Renaturierung) oder das Offenlegen von eingedolten Fliessgewässern vergrössern (*→ «Bäche im Siedlungsgebiet»*). Künstliche Wasserelemente lassen sich teilweise auch an Orten umsetzen, an denen Grünstrukturen aus Platzgründen oder mangels ausreichender Überdeckung nicht realisiert werden können.

Wirkung der Massnahme

Wasserflächen können die gefühlte Temperatur um mehr als 5 Grad senken, der Kühleffekt reicht bis zu 6 Meter weit. Die kühlende Wirkung eines Springbrunnens kann bis zu einer Entfernung von rund der zehnfachen Fontänenhöhe spürbar sein. Die Abkühlung ist in Windrichtung am stärksten. Nebelduschen können die Lufttemperatur lokal um bis zu 11 Grad senken.

Herausforderungen

Die Einhaltung der Hygienevorschriften (Planschbecken) und die Kosten für Frischwasser oder Filteranlagen müssen früh im Projekt berücksichtigt werden. Wegen der Rutschgefahr durch Wasserfilme auf Belägen sind glatte, glänzende Oberflächen zu vermeiden. An natürlichen Gewässern und Wasserbecken ist die Sicherheit entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zu gewährleisten.



[→ zur Matrix](#)

Fliessendes Wasser wirkt durch die Verdunstung kühlend. Der Dorfbach in Spreitenbach ist zudem ortsprägend und identitätsstiftend.
(© Abteilung Raumentwicklung)



Wasser zum Trinken und als Spielelement, am Dorfplatz in Wölflinswil.
(© Ona Pinkus, Zürich)



M2 Sickerfähige und begrünte Oberflächen fördern

Der hohe Anteil an versiegelten Flächen ist eine der Hauptursachen für die Hitzebelastung in Siedlungsgebieten. Entsiegelung, Begrünung und ein gutes Regenwassermanagement sind wirkungsvolle Massnahmen gegen die Hitze. Regenwasser sollte möglichst nicht abgeleitet werden. Im Idealfall sollte es im Boden zurückgehalten oder anderweitig gespeichert, zumindest aber über den Boden versickert werden. Wird dieses Wasser zudem zur Bewässerung von Pflanzen genutzt, so verstärkt deren Verdunstung den kühlenden Effekt.

Unversiegelte oder teilversiegelte Flächen und Grünflächen erwärmen sich an sonnigen Tagen weniger stark als versiegelte Flächen. Zudem sorgen sie für lokale Abkühlung durch Verdunstung. Wasserdurchlässige Beläge und Grünflächen fördern darüber hinaus die Anreicherung des Grundwassers und reduzieren den Oberflächenabfluss, was vor allem bei Starkniederschlägen wichtig ist. Gerade die Humusschicht von Grünflächen ist ein wertvoller Wasserspeicher, der einerseits den Pflanzen und andererseits der Regenwasserretention dient. Häufig ist die Entsiegelung auch im Interesse der Biodiversität und des Ortsbildschutzes, etwa wenn es um den Erhalt von chaussierten Flächen oder Bauerngärten und das Verhindern von Steingärten geht. Es lassen sich also Synergien nutzen.

Daher empfiehlt es sich, versiegelte Flächen auf das notwendige Minimum zu reduzieren und die Böden wo möglich zu entsiegeln. Die beste Wirkung auf das Siedlungsklima hat eine vollständige Entsiegelung mit anschliessender Begrünung. Für Teilentsiegelungen bieten sich Rasengittersteine, Fugenpflaster oder Chaussierungen an.

Wirkung der Massnahme

Durch die Versickerung steht der Vegetation mehr Wasser zur Verfügung. Das Grundwasser wird angereichert und der Oberflächenabfluss stark reduziert (Rasengittersteine bis zu 80 Prozent, sickerfähige

Beläge bis zu 40 Prozent weniger Oberflächenabfluss). Entsiegelung und Begrünung können die gefühlte Temperatur am Tag um bis zu 7 Grad senken. Grüne Oberflächen sind, abhängig von den verwendeten Materialien, um mehr als 20 Grad kühler als befestigte Oberflächen, durch die Wasser verdunstet wird, kühlen zudem schneller ab.

Herausforderungen

Eine nachträgliche Entsiegelung ist vergleichsweise kostenintensiv. Deshalb ist eine frühzeitige Berücksichtigung des Themas in der Planung und bei Bauprojekten wichtig. Die Gemeinde kann hierfür Anreize setzen und entsprechend beraten. Örtliche Rahmenbedingungen wie ein hoher Grundwasserstand oder eine geringe Sickerfähigkeit des Untergrundes können die Umsetzungsmöglichkeiten einschränken. Zu berücksichtigen sind auch potenzielle Schadstoffbelastungen des Bodens und des Grundwassers sowie Ansprüche an die Begehrbarkeit und Befahrbarkeit von Wegen.



[→ zur Matrix](#)

Sickerfähige Beläge reduzieren den Oberflächenabfluss. Die grünen Fugen zwischen den Pflastersteinen können sich zu interessanten Lebensräumen für Pflanzen und Tiere entwickeln. (© Sebastian Meyer, Luzern)



Im Aeschbachquartier in Aarau reduzieren Retentionsmulden den Oberflächenabfluss stark. Zudem kann das Regenwasser für die Bewässerung genutzt werden. (© Abteilung Raumentwicklung)



M3 Regenwasser speichern und wiederverwenden

Regenwasser kann zurückgehalten und auf Dächern, in künstlichen Gewässern oder in Tanks gespeichert werden. Bei Trockenheit kann dieses Wasser zur Bewässerung von Pflanzen, bei Hitze zu Kühlzwecken oder unabhängig von der Aussentemperatur als Brauchwasser eingesetzt werden. Die Wasserspeicherkapazität hilft zudem, bei Starkniederschlägen Hochwasserspitzen zu reduzieren und Überflutungen im Siedlungsraum zu vermeiden.

Mit dem Klimawandel nehmen neben der Hitze auch Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge und Trockenperioden zu. Die gezielte Speicherung von Regenwasser hat viele Vorteile und ermöglicht interessante Synergien. Niederschlagswasser kann beispielsweise in Zisternen oder auf Dächern gesammelt und von hier bei Bedarf seiner Nutzung zugeführt werden. Moderne Systeme leiten das überschüssige Wasser rechtzeitig vor neuen Niederschlägen in eine Versickerungsanlage, um die Kanalisation nicht zu belasten. (→ *VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter*). Bewässerungskonzepte mit Regenwasser und die Verwendung von Brauchwasser helfen über ihre siedlungsklimatische Wirkung hinaus, Kosten zu senken, und reduzieren den Verbrauch von aufwändig aufbereitetem Trinkwasser für Zwecke, die keine Trinkwasserqualität erfordern. Niederschläge können aber auch in Regenwasserteiche oder Sammelbecken geleitet werden. Solche Anlagen können, beispielsweise als wechselfeuchtes Wasserelement, auch eine Aufwertung für Grünanlagen sein, wenn sie gestalterisch bewusst integriert werden.

Wirkung der Massnahme

Die Speicherung von Regenwasser ermöglicht eine Optimierung des Wasserhaushalts. Sie mindert die Folgen von Starkniederschlägen wie auch von Trockenheit und senkt den Trinkwasserverbrauch. Der Einsatz von Regenwasser zur Bewässerung der Vegetation oder zur Kühlung, beispielsweise mit

Sprühnebel oder Wasserspiel, kann zudem am Tag die Temperatur senken und in der Nacht die Kaltluftproduktion steigern, ohne dass dafür Trinkwasser verbraucht wird.

Herausforderungen

Verschmutztes und mit Schadstoffen belastetes Wasser, etwa von stärker befahrenen Strassen, muss gesondert gesammelt und aufbereitet werden, zum Beispiel in Schilfkläranlagen oder mit Retentionsbodenfiltern. Nachträgliche Massnahmen sind vergleichsweise kostenintensiv. Deshalb ist eine frühzeitige Berücksichtigung des Themas in der Planung und bei Bauprojekten wichtig. Die Gemeinde kann hierfür Anreize setzen und entsprechend beraten.

Schwammstadt oder «Sponge-City»

In der Stadtplanung beginnt sich das Konzept der Schwammstadt zu etablieren. Ziel ist, anfallendes Regenwasser im Siedlungsgebiet lokal aufzunehmen und zu speichern, statt es zu kanalisieren und abzuleiten. So werden Überflutungen bei Starkregenereignissen verhindert, das Lokalklima wird verbessert und die Gesundheit der Stadtbäume gefördert. Dem Konzept liegt eine Kombination aus Rückhalt, Entsiegelung, Abkopplung, Versickerung und Verdunstung von Wasser zugrunde.



M1

M2

M3

M4

M5

M6

[→ zur Matrix](#)

Schwammstadt-Prinzip: Durch die Konstruktion mit durchlässigen Randsteinen fließt das Regenwasser in den Vegetationsbereich und kann dort langsam versickern. In den Wintermonaten wird das mit Streusalz belastete Wasser in die Kanalisation umgeleitet. (© Stadt Zürich)



Bei Starkniederschlägen fangen im Liebefeld Park in Köniz Retentionsmulden das Regenwasser auf. Bei Trockenheit sind sie Teil der Parklandschaft. (© Gemeinde Köniz)



M4 Sich wenig aufheizende Materialien einsetzen

Die Wahl der Materialien für Boden- und Fassadenflächen beeinflusst das Lokalklima wesentlich. Oberflächen in hellen Farben reflektieren das Sonnenlicht, statt die Sonnenenergie zu speichern und sie als Wärme wieder abzugeben. Das kann die Überhitzung des Siedlungsraums deutlich verringern.

Dunkle Materialien mit einer hohen Wärmespeicherkapazität tragen zur Bildung von Wärmeinseln bei. Zentral für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist der Einsatz von Materialien mit vorteilhaften physikalischen Eigenschaften. Das sind vor allem ein hohes Reflexionsvermögen (Albedo), eine hohe spezifische Wärmekapazität (Energiebedarf zur Erwärmung des Materials) und eine geringe Wärmeleitfähigkeit.

Materialien mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit, zum Beispiel Holz, erhitzen sich weniger stark und sind deshalb für Fassaden und Oberflächen besonders gut geeignet. Helle Oberflächen wie Beton erwärmen sich weit weniger stark als dunkle wie Asphalt, was etwa im Strassenbau zu bedenken ist. Stark reflektierende Oberflächen wie reinweisse Fassaden können allerdings tagsüber blenden und sich durch Mehrfachreflexion schneller aufheizen. Solche Reflexionen lassen sich zum Beispiel durch gezielte Begrünung oder Beschattung vermindern. Unter Berücksichtigung der Gegebenheiten vor Ort kann eine Mischung aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Helligkeitsgraden die beste Lösung sein.

Wirkung der Massnahme

Die Oberflächentemperatur einer Asphaltfläche kann bis zu 10 Grad höher sein als die einer helleren Betonfläche. Auch wirkt sich die Farbe auf die empfundene Temperatur aus. Helle Oberflächen am Boden oder an Gebäuden können sie um bis zu 3 Grad senken. Über die Farbe hinaus erwärmen sich Materialien mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit und einer hohen Wärmekapazität deutlich langsamer und weniger stark.

Herausforderungen

Materialien von Fassaden und Oberflächen werden häufig ohne Baubewilligungsverfahren angepasst. Bei Bauprojekten und Planungen ist ein Material- und Farbkonzept zu verlangen und im Rahmen der Interessenabwägung auch auf Aspekte der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung hin zu überprüfen. Um Blendung und Aufheizung durch Mehrfachreflexion zu vermeiden, sind Oberflächen, Gebäude und Freiräume integral zu betrachten und aufeinander abzustimmen. Zielkonflikte mit dem Denkmal- und Ortsbildschutz sind frühzeitig zu thematisieren (→ «Empfehlungen zur Farb- und Materialwahl für Bauten in ländlicher Umgebung» und → «Farbkultur im Aargau»).

Albedo

Mass für das Rückstrahlvermögen (Reflexionsstrahlung) von nicht selbst leuchtenden Oberflächen. Die Albedo ergibt sich aus dem Verhältnis von reflektierter zu einfallender Lichtmenge. Eine Albedo von 0,9 entspricht also 90 Prozent Rückstrahlung. Die Albedo hängt von der Wellenlänge des einstrahlenden Lichts ab und kann für bestimmte Wellenlängenbereiche (z. B. das sichtbare Licht) angegeben werden.



M1 M2 M3 M4 M5 M6

→ zur Matrix

Helle Materialien mit geringer Wärmeleitfähigkeit, zum Beispiel Holz, erhitzen sich weniger stark und sind deshalb für Fassaden besonders gut geeignet. Mühlescheune Würenlos. (© Michel Jaussi, Linn)



Der helle Mergelbelag auf dem Theaterplatz in Baden erwärmt sich weniger stark als ein dunkler Hartbelag. (© Abteilung Raumentwicklung)



M5 Gebäude begrünen

Begrünte Fassaden und Dächer reduzieren die Erwärmung von Gebäuden und damit auch die Abgabe von Wärme durch Reflexion. Sie haben nicht nur einen positiven Effekt auf das Siedlungsklima, sondern auch auf das Klima im Gebäude selbst. Neben dieser umfassenden klimatischen Wirkung können Gebäudebegrünungen zur Biodiversität beitragen.

Dachflächen sind aus Sicht der Siedlungsentwicklung von besonderem Interesse. Sie gestatten umfassende Synergien mit anderen Zielen der hochwertigen Siedlungsentwicklung nach innen. Mit dem steigenden Nutzungsdruck gewinnen Dächer als Frei- und Erholungsräume an Bedeutung. Daneben können sie zur Wasserspeicherung (blau-grüne Dächer) und zur Energieproduktion (Energiedächer) genutzt werden. Die verschiedenen Nutzungen lassen sich gut kombinieren. Die Wirkung von Dachbegrünung zur Reduktion von Hitze hängt wesentlich von der Ausführungsart ab: Intensive Dachbegrünungen mit üppiger Vegetation und wo möglich auch mit Wasserelementen haben durch ihr gesteigertes Verdunstungsvermögen eine deutlich stärkere Kühlwirkung als extensiv begrünte Dächer.

Fassadenbegrünungen besitzen ein zusätzliches, bislang eher selten genutztes Kühlpotenzial. Insbesondere, wo zu wenig Platz für Bäume und andere Grünstrukturen ist, sollten Fassadenbegrünungen in die Interessenabwägung einbezogen werden (→ «*Fassadenbegrünung – Machbarkeitsstudie Begrünung Südfassade Hochhaus Triemli Zürich*»). Unterschieden werden bodengebundene und wandgebundene Begrünungen. Bei der bodengebundenen Variante wurzeln die Pflanzen im gewachsenen Boden. Sie ist relativ pflegeleicht und in der Regel kostengünstiger. Wandgebundene Begrünungen werden inklusive Substrat als Fassadenelement an der Wand befestigt. So können Gebäude auch bis in Höhen begrünt werden, die Pflanzen vom Boden aus nicht erreichen würden. Diese Systeme sind pflegeintensiver und erfordern Vorrichtungen zur Bewässerung. Für die Bewässerung gibt es innovative Systeme, die auf die Wiederverwendung von Regenwasser setzen.

Wirkung der Massnahme

Neben dem Abkühlungspotenzial wirken sich insbesondere intensive Dachbegrünungen auch durch die zusätzliche Dämmung und die weniger starke Aufheizung der Dachfläche positiv auf den Energiebedarf des Gebäudes aus.

Fassadenbegrünungen sind im Vergleich wirksamer als Dachbegrünungen. Die Beschattung, die Luftschicht zwischen Vegetation und Hauswand und die Transpiration des Blattwerks verhindern das Erwärmen des Gebäudes. Dies verringert sowohl die Wärmeabstrahlung in den angrenzenden Siedlungsraum als auch den Wärmetransport in den Innenraum.

Herausforderungen

Vorgaben zur Fassadenbegrünung gibt es bislang nicht. Bei ihrer Planung ist jedoch nicht nur die Vermeidung der Erwärmung im Sommer, sondern auch die positive Wirkung für die Energiegewinnung in der kühlen Jahreszeit zu berücksichtigen. Vorgaben für die Dachbegrünung sind meist auf extensive Begrünungen ausgerichtet. Der Nutzen einer intensiven Dachbegrünung ist jedoch deutlich höher, sowohl aus klimatischer als auch aus ökologischer Sicht (→ «*Gebäudebegrünung – Dach Fassade Innenraum*»). Intensive Dachbegrünungen sowie die Themen Hitze und Wasser werden bisher zu wenig in die Interessenabwägung einbezogen. Zielkonflikte mit dem Denkmal- und Ortsbildschutz, der Energiegewinnung und dem Brandschutz sind frühzeitig zu thematisieren. Solarenergie ist dabei kein Hinderungsgrund für eine Dachbegrünung, beides lässt sich gut kombinieren.



Die Dachterrasse des Toni-Areals in Zürich bietet eine hohe Aufenthaltsqualität. Die intensive Dachbegrünung wirkt sich durch die zusätzliche Isolation und die weniger starke Aufheizung der Dachfläche positiv auf den Energiebedarf des Gebäudes aus. (© ZHDK, Zürich)



Fassadenbegrünungen wie an diesem Wohnhaus am Erusbach in Villmergen bieten ein bislang eher selten genutztes Kühlpotenzial im Siedlungsgebiet, insbesondere, wo Platz für Bäume und andere grosse Grünstrukturen fehlt. (© Seippel Landschaftsarchitekten, Wettingen)



M6 Klima- und standortangepasste Vegetation verwenden

Vegetation verhindert, dass sich Oberflächen aufheizen, sie schafft Schatten und kühlt durch die Verdunstung von Wasser. Die Begrünung – insbesondere mit Bäumen – ist deshalb ein zentraler Bestandteil der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung und findet sich in den meisten Massnahmen wieder. Häufiger werdende Hitzeperioden und Trockenheit führen vermehrt zu Pflanzenschäden. Das schränkt die Pflanzenauswahl für die Zukunft ein.

Damit die Vegetation ihre volle Wirkung für die Hitzereduktion und die Biodiversität im Siedlungsraum entfalten kann, muss sie Wärme und Trockenheit in einem erhöhten Ausmass bewältigen können. Nicht alle einheimischen Pflanzenarten können sich an die veränderten klimatischen Bedingungen anpassen. Gewisse Pflanzenarten aus trockenen und heissen Regionen sind unter den veränderten Bedingungen anpassungsfähiger und erfordern geringeren Aufwand im Unterhalt. Der Einsatz verschiedener Baumarten sorgt für eine hohe Artenvielfalt, die das Risiko der Ausbreitung von Krankheiten und Schadorganismen verringert. An Standorten mit erschwerten Bedingungen, beispielsweise an Strassen, sollten die einheimischen Arten zur Reduktion der Risiken mit gebiets- und artverwandten nicht heimischen, doch hitzeverträglicheren Pflanzen ergänzt werden.

Entscheidend ist, dass die Pflanzen gute Wachstumsbedingungen, den nötigen Wurzelraum und, im Fall von Bäumen, ausreichend Platz für die Krone haben. Auch muss ihnen genügend Wasser zur Verfügung stehen. In Hitze- und Trockenperioden kann eine Bewässerung erforderlich sein. Im Strassenraum oder auf Plätzen sollten Baumscheiben begrünt sein. Die Begrünung verbessert die Wasserversickerung, reduziert die Verschlammung und wirkt einer Überhitzung entgegen.

Wirkung der Massnahme

Insbesondere Bäume können am Tag abhängig von ihrem Kronenvolumen eine Temperaturreduktion von über 10 Grad bewirken. Die kühlende Wirkung ist hauptsächlich auf die Beschattung zurückzuführen und wird durch die Transpiration verstärkt: Ein grosser Baum kann pro Tag mehrere Hundert Liter Wasser verdunsten. Für eine spürbare Kühlung des Siedlungsgebiets ist es aber unabdingbar, grosszügige grüne Oasen in der Siedlung zu erhalten oder neu zu schaffen.

Herausforderungen

Im Siedlungsraum sind Pflanzen und insbesondere Bäume zahlreichen Stressfaktoren wie Hitze, Schadorganismen, Streusalz oder Bodenverdichtung ausgesetzt. Optimale Standortbedingungen und gegebenenfalls Bewässerungssysteme können den Stress für die Pflanzen verringern. In den Bau- und Nutzungsordnungen werden heute häufig einheimische Pflanzen bedingt verlangt. Hier ist künftig mehr Spielraum gefragt. Studien zeigen, dass gebiets- und artverwandte Pflanzen oft hitze- und trockenheitsresistenter sind und trotzdem einen hohen ökologischen Wert aufweisen (→ *Fachartikel «Stadtklimabäume - geeignete Habitate für die urbane Insektenvielfalt?»*). Der vorgesehene Raum für Baumpflanzungen, insbesondere der Wurzelraum, muss mit Werkleitungen und Unterbauungen abgestimmt werden. Auch Grenzabstände können einer Pflanzung entgegenstehen. Es gilt, trotz zahlreicher Vorgaben und Interessen Kompromisse für Baumstandorte mit guten Wachstumsbedingungen zu finden.



M1

M2

M3

M4

M5

M6

→ zur Matrix

Standortangepasste Vegetation:
Trockenheits- und salztoleranter
Feldahorn (*Acer campestre*) an der
Dorfstrasse in Spreitenbach.
(© Abteilung Raumentwicklung)



Schon mit kleinen Interventionen
lässt sich Wirkung erzielen: Im Rah-
men des Projekts «Aktion Klimaoase»
(www.klimaoase.org) wurde auf
dem Schulareal in Dintikon eine
trockenheitstolerante Flaumeiche
(*Quercus pubescens*) gepflanzt.
(© Abteilung Landschaft und
Gewässer)



Handlungsebenen

Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung sind auf jeder der neun Handlungsebenen – vom grossen Betrachtungsmassstab bis zum konkreten Bauprojekt – möglich. Die folgende Zusammenstellung zeigt, welche Massnahmen auf welcher Handlungsebene Erfolg versprechen und sinnvoll sind. Sie liefert wertvolle Praxistipps und zeigt anhand von realen Beispielen auf, wie die Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden können.

5.1 Räumliches Entwicklungsleitbild

Das Räumliche Entwicklungsleitbild ist ein langfristiges Zielbild für die Gemeindeentwicklung. Daher eignet es sich besonders gut, um das Siedlungsklima grossräumig über die ganze Gemeinde hinweg zu betrachten. Es ist das richtige Instrument, um langfristige Ziele zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung festzulegen.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Das Räumliche Entwicklungsleitbild (REL) ist das Steuerungs- und Führungsinstrument der Gemeinde und die strategische Grundlage für die Nutzungsplanung. Es vermittelt eine räumlich-strategische Vorstellung davon, wie sich die Gemeinde entwickeln soll. Das REL ist ein informelles Planungsinstrument. Es ist in der Regel behördenverbindlich, nicht aber grundeigentümerverbindlich und kann auch gemeindeübergreifend erarbeitet werden.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Eine zukunftsfähige Gemeindeentwicklung bedingt die Berücksichtigung der Hitzevorsorge. Im Räumlichen Entwicklungsleitbild können Synergien und Konflikte mit anderen Planungszielen sehr gut erfasst und abgewogen werden. Die Gesamtsicht auf die Gemeinde ermöglicht, die grossräumigen Zusammenhänge des klimatischen Systems aufzuzeigen und aufeinander abzustimmen. Wichtige Freiraumstrukturen können erkannt werden. Auch können Grundsätze zum Umgang mit Regenwasser und zur Verwendung klimaoptimierter Materialien erarbeitet werden.

Praxistipps

- Für die Ausarbeitung des REL ist ein integraler Planungsansatz wichtig. Es empfiehlt sich, ein interdisziplinäres Planungsteam zu beauftragen. Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist bereits im Pflichtenheft der Ausschreibung als Thema vorzusehen.
- Das REL soll konkrete Aussagen zum Thema generieren, die in der Bau- und Nutzungsordnung grundeigentümerverbindlich verankert werden können. Gebiete, die eine vertiefte Bearbeitung erfordern, können bereits hier definiert werden (→ Kap. 5.2 und 5.3).
- Wird das Thema im Planungsprozess von Anfang an berücksichtigt, ermöglicht dies eine gute Interessenabwägung zwischen allen Planungsthemen. Synergien, beispielsweise mit der Innenentwicklung, der Erholungs- und Freizeitnutzung, dem Ortsbild, der Biodiversität, dem Wasserhaushalt oder Energie und Verkehr, können erkannt und genutzt werden.
- Ein umfassender Einbezug der Bevölkerung kann auch die Akzeptanz von Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung.
- Synergien und Koordinationsbedarf mit dem Kommunalen Gesamtplan Verkehr sind rechtzeitig zu berücksichtigen.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Wichtige Kaltluftentstehungsgebiete wie Siedlungstrenngürtel oder grossflächige Freiräume in der Siedlung sowie Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore verorten.
- Bestehende Barrieren innerhalb von Kaltluftleitbahnen und von Frischluftkorridoren aufzeigen und Entwicklungsziele zur Verbesserung der Situation formulieren.
- Entwicklungsziele zur Sicherung und zur Aufwertung der für das klimatische System wichtigen Flächen formulieren.
- Widersprüche zwischen den Anforderungen eines funktionierenden klimatischen Systems und anderen Zielvorstellungen der Siedlungsentwicklung aufzeigen; über eine sorgfältige Interessenabwägung integrale Lösungsansätze entwickeln.
- Gebiete bezeichnen, in denen erhöhte Anforderungen an eine klimaoptimierte Bebauung gestellt werden müssen.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Die für das Lokalklima wichtigen Grün- und Freiraumstrukturen im Siedlungsgebiet verorten und hinsichtlich ihrer Bedeutung, Funktion und Qualität beurteilen.
- Handlungsbedarf für die Sicherung und Aufwertung der Grün- und Freiraumstrukturen aufzeigen; Synergien mit Freizeitnutzungen, Ortsbildschutz und Biodiversität ausloten.
- Einen Mindestanteil an Freiräumen und Grünstrukturen definieren. Dabei Aufwertungen sowohl auf privaten Parzellen im Arbeits- und Wohnumfeld als auch im öffentlichen Raum (Strassenräume, Plätze etc.) prüfen.
- Erreichbarkeit von Frei- und Erholungsräumen zu Fuss oder mit dem Velo unter Berücksichtigung der altersgruppenspezifischen Anforderungen überprüfen; konkrete Aufwertungsmassnahmen benennen, beispielsweise die Ergänzung des Fuss- und Velowegnetzes oder zusätzliche Grünstrukturen zur Beschattung.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Zielvorgaben für einen hohen Anteil an Grünvolumen festlegen, beispielsweise durch Vorgaben zu Baumpflanzungen, Bodenentsiegelungen und Dach- und Fassadenbegrünung.
- Aussagen zur Begrünung mit klimaangepassten Arten treffen und dabei eine hohe Artenvielfalt anstreben sowie optimale Standortbedingungen für Bäume sicherstellen, beispielsweise durch Einschränkungen für unterirdische Bauten, Bündeln von Werkleitungen, Schutz vor Salzwasser und Befahren.
- Verwendung von Materialien mit hohem Albedo-Wert für Beläge und Gebäudehüllen vorgeben (möglichst hell und mit geringer Wärmespeicherung).
- Zielvorstellungen zur Regenwasserspeicherung und -verwendung formulieren (Bewässerung, Kühlung, Brauchwasser bei Hochbauten).
- Offene Wasserflächen, Brunnen und Wasserspiele fördern.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Räumliches Entwicklungskonzept Rheinfelden (vor Beschlussfassung)

Aufgabe

In ihrem Räumlichen Entwicklungskonzept zeigt die Stadt Rheinfelden auf, wie sie sich künftig entwickeln will. Das Konzept umfasst die Themenkreise Siedlung und Städtebau, Erschliessung und Mobilität sowie Landschaft und Stadtklima. Es bildet einen Orientierungsrahmen für die räumliche Entwicklung und ist die Grundlage für die Revision der kommunalen Bau- und Nutzungsordnung.

Vorgehen

Das Räumliche Entwicklungskonzept wurde in einem mehrstufigen Prozess erarbeitet. Eine Begleitgruppe mit Akteuren aus der Politik, der Verwaltung und der Bevölkerung wurde in diesen Prozess einbezogen. Die Sensibilität für die Klimathematik hat in der Stadt in den letzten Jahren zugenommen, beispielsweise wurde in der Stadtverwaltung eine entsprechende Stelle geschaffen. Das Stadtklima wurde in der Begleitgruppe diskutiert und gewann im Verlauf des Planungsprozesses an Relevanz. Im Räumlichen Entwicklungskonzept wird das Stadtklima in einem eigenen Kapitel behandelt. Für die Schlussüberarbeitung wurde die kantonale Klimaanalysekarte als planerische Grundlage herangezogen.

Ergebnis

Das Stadtklima wird im Räumlichen Entwicklungskonzept zusammen mit der Landschaft bearbeitet, analog zu den Themen Siedlung und Städtebau, Erschliessung und Mobilität. Die zentralen Aussagen sind im Konzeptplan dargestellt. Zudem werden die vielfältigen Synergien zwischen Lebensqualität, hochwertiger Siedlungsentwicklung nach innen, Biodiversität, ökologischer Infrastruktur und Klima aufgezeigt.

→ *Dokumente*



Begrünte Fassaden schaffen eine angenehme Atmosphäre und fördern durch Beschattung und Verdunstung ein gutes Lokalklima. (© Henri Leuzinger, Rheinfelden)



Die Rheintreppe im neu gestalteten Stadtpark Ost ermöglicht den Zugang zum Wasser. Im Sommer wird das Abkühlen oder Schwimmen im Rhein sehr geschätzt. (© Henri Leuzinger, Rheinfelden)

→ Im Plan Landschaft und Stadtklima auf der rechten Seite sind die für das Stadtklima relevanten Aussagen räumlich konkret festgelegt. (© sa_partners, Zürich)

→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die Kulturlandschaft und die Wälder sind Teil des räumlichen Konzepts. Zur Sicherung einer guten Durchlüftung sollen die Stadtkanten (Siedlungsränder) durchlässig gestaltet werden. Es wird festgehalten, dass zusammenhängende, dichte Vegetationsflächen zur Kühlung und Verdunstung zu erhalten sind. Die wichtigen Kaltluftleitbahnen sind benannt und im Plan konzeptionell dargestellt. Im Kapitel zum Stadtklima werden Ziele zur Freihaltung grossräumlicher, übergeordneter Luftleitbahnen formuliert.

K1 K2 K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Hierzu sind zahlreiche Stossrichtungen aufgeführt. So sollen beispielsweise neue, zusammenhängende Grünflächen als klimatische und ökologische Ausgleichsflächen im Siedlungsraum geschaffen werden und bestehende erhalten bleiben. Öffentliche Plätze und Stadträume sowie Strassenräume sollen einen Beitrag zu einem guten Stadtklima leisten. Zudem wird ein «Fördergebiet Stadtklima» ausgeschrieben. Damit wird die grosse Bedeutung einer qualitätvollen und stadtklimaverträglichen Freiraumgestaltung hervorgehoben.

F1 F2 F3 F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Die Verwendung von stadtklimagerechten Baumaterialien und die Förderung von Wasser und Bäumen wird in verschiedenen Teilkonzepten aufgegriffen. Quartierplätze beispielsweise sollen, wo immer möglich, begrünt sein, Wasserflächen beinhalten und einen geringen Versiegelungsgrad aufweisen. So sollen sie als klimatische Ausgleichsflächen zur Verbesserung des Stadtklimas beitragen.

M1 M2 M3 M4 M5 M6



GROSSSTRUKTUREN

- Grüne Finger
- Wald
- Rhein
- Magdenerbach

STADTKLIMA

- Fördergebiet Stadtklima
- Kaltluftleitbahnen
- Hohe Aufenthaltsqualität am Tag
- Hohe bioklimatische Bedeutung

VERBINDUNGEN

- Querspangen
- Fuss- und Radverbindung mit Rheinbezug
- Aufgewertete Strassenräume

ORTE

- Sport- und Freizeitflächen
- Urbane Grünräume / Parks
- Rheinbezug

Raumentwicklungskonzept (REK) Rheinfelden
Landschaft und Stadtklima

5.2 Thematische Vertiefung

Thematische Vertiefungen sind Konzepte, Strategien und ähnliche Teilaufgaben der Planung, die inhaltliche und planerische Grundlagen zu einem Sachthema wie dem Siedungsklima liefern. Ein Konzept oder eine Strategie zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung kann dank klar formulierter Leitlinien die Umsetzung von Massnahmen zur Hitzeminderung vereinfachen und zu deren konsequenter Handhabung beitragen.

Kurzbeschrieb Handlungsebene

Thematische Vertiefungen dienen der Konkretisierung wichtiger Sachthemen. Basierend auf einer umfassenden Analyse werden Entwicklungsziele formuliert und Vorgaben für die Umsetzung festgelegt. Beispiele für thematische Vertiefungen sind Klimastrategien, Freiraumkonzepte, Energiekonzepte, Hochhauskonzepte, Strategien zum Wassermanagement oder Biodiversitätsstrategien. Das informelle Planungsinstrument lässt sich für einzelne Quartiere, die ganze Gemeinde, aber auch für mehrere Gemeinden oder eine Region einsetzen. Werden die Ergebnisse als behördenverbindliche Vorgaben festgehalten, bilden sie wertvolle Leitplanken für die Siedlungsentwicklung.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Im Rahmen einer thematischen Vertiefung können verschiedene Fragestellungen der Hitzevorsorge vertieft bearbeitet werden. Diese können alle drei Massnahmenbereiche betreffen. Zudem lassen sie sich mit spezifischen Fragen anderer Bereiche kombinieren, beispielsweise aus den Themenkreisen Freiraum, Verkehr, Energie, Gesundheit oder Sozialdemografie. Wenn für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung keine thematische Vertiefung erstellt wird, sind die offenen Fragen im Rahmen der einzelnen Planungen und Projekte zu lösen.

Praxistipps

- Der Planungsprozess und der Einbezug der relevanten Akteure sind auf die Fragestellung sowie auf die lokalen Bedürfnisse abzustimmen. Dies ermöglicht den zielgerichteten Einsatz der finanziellen Mittel und den gezielten Beizug geeigneter Fachpersonen.
- Thematische Vertiefungen sollten auch auf die Herausforderungen und Synergien mit anderen Themenbereichen wie der hochwertigen Siedlungsentwicklung nach innen, der Freiraumplanung, dem Ortsbildschutz, der Biodiversität oder der Energie eingehen.
- Damit eine thematische Vertiefung die gewünschte Wirkung entfalten kann, sind die Verbindlichkeit und die Verantwortlichkeit für die Umsetzung zu regeln. Die finanziellen wie auch die personellen Ressourcen für die Umsetzung sind sicherzustellen.
- Thematische Vertiefungen können auch genutzt werden, um die Bevölkerung zu sensibilisieren.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Auf Basis der kantonalen Klimanalysekarte eine kommunale Planhinweiskarte entwickeln, spezifische Analysen zum Kaltluftsystem oder zum Entlastungssystem erstellen.
- Wichtige Kaltluftentstehungsgebiete, Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore verorten, bestehende Defizite aufzeigen und Entwicklungsziele formulieren. Massnahmen zur Sicherung und Aufwertung der wichtigen Freiflächen festhalten.
- Widersprüche zwischen den Anforderungen eines funktionierenden klimatischen Systems und anderen Zielvorstellungen der Siedlungsentwicklung aufzeigen; über eine sorgfältige Interessenabwägung integrale Lösungsansätze entwickeln.
- Gebiete bezeichnen, in denen erhöhte Anforderungen an eine klimaoptimierte Bebauung gestellt werden müssen.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Die für das Lokalklima wichtigen Grün- und Freiraumstrukturen im Siedlungsgebiet verorten und hinsichtlich ihrer Bedeutung, Funktion und Qualität beurteilen.
- Handlungsbedarf zur Sicherung und Aufwertung der Freiräume und Grünstrukturen aufzeigen; Synergien mit Freizeitnutzungen, Ortsbildschutz und Biodiversität ausloten.
- Einen Mindestanteil an Freiräumen und Grünstrukturen definieren. Dabei Aufwertungen sowohl auf privaten Parzellen im Arbeits- und Wohnumfeld als auch im öffentlichen Raum (Strassenräume, Plätze etc.) prüfen.
- Erreichbarkeit von Frei- und Erholungsräumen zu Fuss oder mit dem Velo unter Berücksichtigung der altersgruppenspezifischen Anforderungen überprüfen. Konkrete Aufwertungsmassnahmen benennen, beispielsweise die Ergänzung des Fuss- und Velowegnetzes oder zusätzliche Grünstrukturen zur Beschattung.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Basierend auf der kantonalen Klimanalysekarte Hitze-Hotspots erkennen und Massnahmen zur Verbesserung des Lokalklimas entwickeln und verorten, beispielsweise Baumpflanzungen, Bodenentsiegelungen, Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen oder Wasserelementen.
- Aussagen zur Begrünung mit klimaangepassten Arten treffen und dabei eine hohe Artenvielfalt anstreben sowie optimale Standortbedingungen für Bäume sicherstellen, beispielsweise durch Einschränkungen für unterirdische Bauten, Bündeln von Werkleitungen, Schutz vor Salzwasser und Befahren.
- Verwendung von Materialien mit hohem Albedo-Wert für Beläge und Gebäudehülle vorgeben (möglichst hell und mit geringer Wärmespeicherung).
- Zielvorstellungen zur Regenwasserspeicherung und -verwendung (Bewässerung, Kühlung, Brauchwasser bei Hochbauten) formulieren.
- Offene Wasserflächen, Brunnen, Wasserspiele und Trinkbrunnen fördern.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Fachplanung Hitzeminderung Stadt Zürich, 2020

Aufgabe

Die Stadt Zürich hat sich zum Ziel gesetzt, die Überwärmung im gesamten Siedlungsgebiet zu vermeiden, vulnerable Stadtgebiete gezielt zu entlasten und das Kaltluftsystem der Stadt zu erhalten. Mit der Fachplanung Hitzeminderung liegt eine umfassende Planungsgrundlage mit dem Schwerpunkt «Hitze im Aussenraum» vor.

Vorgehen

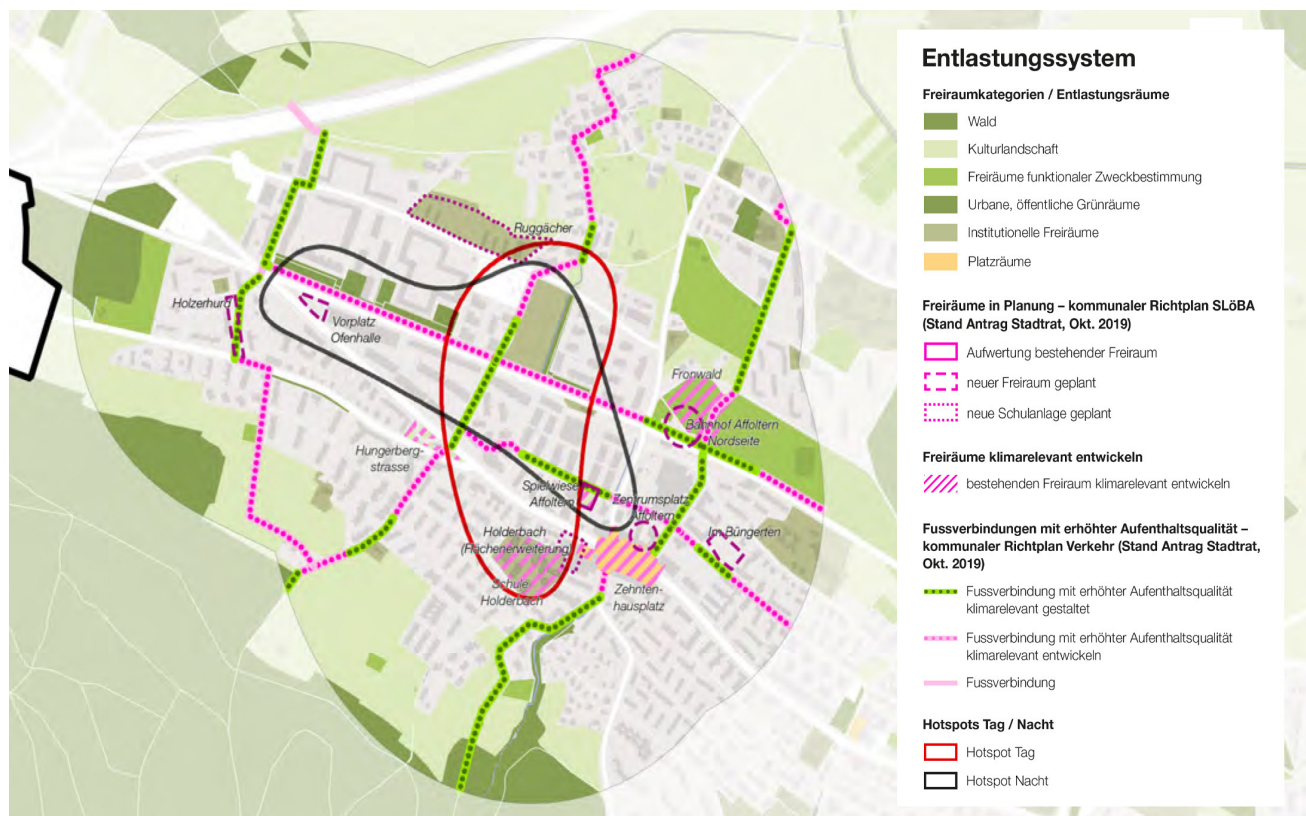
Die Fachplanung wurde in einem departementsübergreifenden Prozess entwickelt. Ausgangspunkt waren die Zielsetzungen aus der Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ) 2011. Aufbauend auf der Klimakarte des Kantons Zürich wurde für das Stadtgebiet eine vertiefte Analyse erstellt, um den spezifischen Handlungsbedarf räumlich konkret festzustellen. Die dazu durchgeführte Vulnerabilitätsanalyse nutzte Informationen zur bestehenden Hitzebelastung, zu hitzesensiblen Bevölkerungsgruppen und Nutzungen sowie zur Erreichbarkeit von kühlen Entlastungsräumen.

Ergebnis

Mit der Fachplanung Hitzeminderung hat die Stadt Zürich die wichtigsten Handlungsfelder der Hitzeminderung identifiziert und konkrete Handlungsansätze entwickelt. Die gezielte Umsetzung wird über die «Umsetzungsagenda» gesteuert. In einem regelmässigen Austausch mit allen relevanten Stellen wird die Umsetzung der getroffenen Massnahmen vorangetrieben und ihre Wirkung überprüft. Die Erkenntnisse der Fachplanung wurden in den Kommunalen Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen integriert, ebenso in den Kommunalen Richtplan Verkehr. Bestehende Konzepte wie das Freiraum- und das Alleenkonzept oder die neuen Standards und Strategien im Hoch- und Tiefbau werden überprüft und wenn nötig um den Teilaspekt Hitzeminderung ergänzt.

→ Dokumente

Der Teilplan Entlastungssystem zeigt Massnahmen auf, mit denen sich in überhitzten Gebieten bessere Regenerationsmöglichkeiten im Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen lassen. Ziel ist ein klimaoptimiertes Freiraumnetz mit sommerkühlen Freiräumen, die auf kurzen, klimatisch angenehmen Wegen erreichbar sind. (© Stadt Zürich)



→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Im Teilplan Kaltluftsystem sind sowohl die Kaltluftentstehungsgebiete als auch die vorherrschenden Windsysteme abgebildet. Ebenfalls dargestellt sind die sogenannten Einwirkungsbereiche, also Siedlungsgebiete, die durch die Luftströmungen gekühlt werden. Ergänzend dazu wurden Empfehlungen für das klimaoptimierte Planen und Bauen formuliert. Neben der Gebäudelänge und -stellung sind auch die Körnigkeit, die Höhenentwicklung und die Gebäudeabstände entscheidende Einflussfaktoren.

K1 K2 K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Im Teilplan Entlastungssystem sind die wärmebelasteten Gebiete mit einer hohen Bevölkerungsdichte und mit sensiblen Nutzungen wie Schulen oder Pflegezentren erkennbar. In diesen Gebieten will die Stadt unter anderem Grünflächen für die Bevölkerung aufwerten und wo nötig Neue schaffen. Die Freiräume sollen für alle Altersgruppen zu Fuss erreichbar sein.

Für ausgewählte Stadtstrukturen wurde im Klimamodell die Wirkung von hitzemindernden Massnahmen simuliert. Die Beispiele zeigen, dass die Kombination verschiedener Massnahmen (Vegetation, Wasser, Materialisierung etc.) die beste Wirkung zeigt.

F1 F2 F3 F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

In dreizehn Handlungsansätzen werden die möglichen Massnahmen zur Hitzeminderung aufgezeigt und steckbriefartig beschrieben. Hinzu kommen Empfehlungen zur Begrünung und Beschattung, zum Umgang mit Wasser und zur Verwendung von klimaoptimierten Baumaterialien.

M1 M2 M3 M4 M5 M6



Aargauer Beispiel

Freiraumkonzept

Gemeinde Wettingen, 2001 (2015 revidiert)

Die Gemeinde Wettingen hat mit dem Freiraumkonzept eine planerische Grundlage geschaffen, um die im Leitbild 2001 definierten Gartenstadtqualitäten zu erhalten und gezielt weiterzuentwickeln. Es dient als Grundlage für die Revisionen des Kommunalen Gesamtplans Verkehr sowie der Bau- und Nutzungsordnung. Die Planungsverantwortlichen nutzen das Kon-

zept, um bei anstehenden Planungen und Projekten die Anforderungen an die Freiraumqualität zu definieren. Im Freiraumkonzept wird die gewünschte Entwicklung der öffentlichen und privaten Freiräume, der Verkehrsräume und der Freiraumverbindungsachsen formuliert. Das Klima wird im Teilkonzept Freiraumverbindungsachsen aufgegriffen. Wichtige bestehende und zu verbessernde Frischluftkorridore werden aufgezeigt. In Abstimmung auf ihre Funktion und den städtebaulichen Kontext werden differenzierte Strassencharaktere definiert. Dabei nehmen die Strassenbäume eine zentrale Rolle ein. (→ Dokumente)

5.3 Gebietsspezifische Vertiefung

Eine gebietsspezifische Vertiefung betrachtet die konkrete Situation beispielsweise in Form eines Masterplans oder einer Gebietsentwicklung. Vor allem, wo grundlegende bauliche Veränderungen zu erwarten sind, etwa in Entwicklungs- oder Zentrumsgebieten, gilt es zunächst den Handlungsbedarf und das Potenzial zur Hitzeminderung zu analysieren. Die empfohlenen Massnahmen lassen sich auf dieser gebietsspezifischen Ebene verorten und planerisch verankern.

Kurzbeschrieb Handlungsebene

Gebietsspezifische Vertiefungen empfehlen sich vor allem für Siedlungsgebiete mit grossem Handlungsbedarf. Sie eignen sich für die Entwicklung von Ortszentren sowie von Wohn-, Gewerbe- und Industriequartieren. Für die oftmals komplexen Fragestellungen sind integrale Entwicklungsplanungen angezeigt. Als informelles Planungsinstrument liefert die gebietsspezifische Vertiefung konkrete qualitative und quantitative Vorgaben. Die Gemeinde kann die Ergebnisse behördenverbindlich festlegen und in der Nutzungs- und Sondernutzungsplanung grundeigentümerverbindlich sichern.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Bei einer Gebietsentwicklung gilt es die Weichen für die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung zu stellen, insbesondere wenn das Gebiet klimatisch sensibel liegt, oder wenn aufgrund der Nutzung viele oder besonders hitzesensible Menschen betroffen sind. Der Interessenabwägung zwischen Themen wie Nutzung, Bebauung, Freiraum, Ortsbild, Klima und Biodiversität kommt dabei eine bedeutende Rolle zu. Es können grundlegende Vorgaben zur Erhaltung und Entwicklung von Freiraumstrukturen sowie zur klimaoptimierten Bebauung erarbeitet werden. Zudem sind generelle Vorgaben im Massnahmenbereich Wasser, Pflanzen und Materialisierung wichtig.

Praxistipps

- Der Planungsprozess und der Einbezug der relevanten Akteure sind auf die Fragestellung und die lokalen Bedürfnisse abzustimmen. Dies ermöglicht den zielgerichteten Einsatz der finanziellen Mittel und den Beizug geeigneter Fachspezialistinnen und Fachspezialisten.
- Die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung ist als Teil der Aufgabenstellung zu verankern.
- Bei der Ausarbeitung des integralen Konzepts empfiehlt es sich, mehrere Varianten aufzuzeigen und hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Lokalklima zu überprüfen. Dazu gehören die Aspekte Temperatur, Wind und Kaltluft. Die Beurteilung erfordert den Beizug entsprechender Fachleute und/oder eine Wirkungsanalyse im Klimamodell.
- Für Entwicklungsgebiete in klimatisch heiklen Lagen im Siedlungsgebiet, beispielsweise im Bereich eines Hitze-Hotspots oder einer Kaltluftleitbahn, ist eine Wirkungsanalyse im Klimamodell angezeigt.
- Damit eine gebietsspezifische Vertiefung die gewünschte Wirkung entfalten kann, sind die Verbindlichkeit der Strategie und die Verantwortlichkeit für die Umsetzung zu regeln. Die finanziellen und personellen Ressourcen für die Umsetzung sind sicherzustellen.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Wichtige Kaltluftentstehungsgebiete, Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore sowie für das klimatische System bedeutende Flächen aufzeigen; über eine sorgfältige Interessenabwägung integrale Lösungsansätze entwickeln.
- Möglichkeiten einer klimaoptimierten Bebauung aufzeigen, damit der Kaltluftfluss und eine gute Durchlüftung sichergestellt werden können.
- In grösseren Planungsgebieten zusammenhängende, grüne Freiräume mit einer Grösse von mindestens einer Hektare schaffen oder erhalten. Sie dienen als Kaltluftentstehungsgebiete und können ihre Umgebung merklich kühlen.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Ausgehend vom Bestand den Handlungsbedarf für die Sicherung und Aufwertung der Grün- und Freiraumstrukturen im Planungssperimeter aufzeigen; Synergien mit Freizeitnutzungen, Ortsbildschutz und Biodiversität ausloten.
- Einen Mindestanteil an Freiräumen und Grünstrukturen sicherstellen, sowohl auf privaten Parzellen im Arbeits- und Wohnumfeld als auch im öffentlichen Raum (Strassenräume, Plätze, etc.).
- Attraktives Fuss- und Velowegnetz planen. Konkrete Aufwertungsmassnahmen wie zusätzliche Grünstrukturen zur Beschattung vorsehen.
- Zielvorstellungen für die Gestaltung und Bepflanzung der Strassenräume in Wohn- und Gewerbegebieten erarbeiten, um die Aufheizung der Strassenräume zu verringern.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Grosszügige Grünvolumen einplanen und verorten, beispielsweise durch Baumpflanzungen, Bodenentsiegelungen, Dach- und Fassadenbegrünungen.
- Aussagen zur Begrünung mit klimaangepassten Arten treffen und dabei eine hohe Artenvielfalt anstreben.
- Baumstandorte definieren und Zielvorgaben festlegen, die optimale Standortbedingungen sicherstellen, beispielsweise durch Einschränkungen für unterirdische Bauten, Bündeln von Werkleitungen, Schutz vor Salzwasser und Befahren.
- Verwendung von Materialien mit hohem Albedo-Wert für Beläge und Gebäudehüllen vorgeben (möglichst hell und mit geringer Wärmespeicherung).
- Zielvorstellungen zur Regenwasserspeicherung und -verwendung (Bewässerung, Kühlung, Brauchwasser bei Hochbauten) formulieren.
- Offene Wasserflächen, Brunnen, Wasserspiele und Trinkbrunnen vorsehen und verorten.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Ortsbauliche Studie Balgach SG, 2020

Aufgabe

Im vorgelagerten räumlichen Entwicklungskonzept ist die Strategie für die Siedlungsentwicklung nach innen festgelegt. Darin sind Ziele und Leitsätze definiert, eine Synthesekarte zeigt drei Fokusgebiete für die Entwicklung auf. Auf dieser Basis konkretisiert die ortsbauliche Studie anhand von städtebaulich-freiräumlichen Konzeptionen für verschiedene Teilgebiete die Potenziale der Innenentwicklung.

Vorgehen

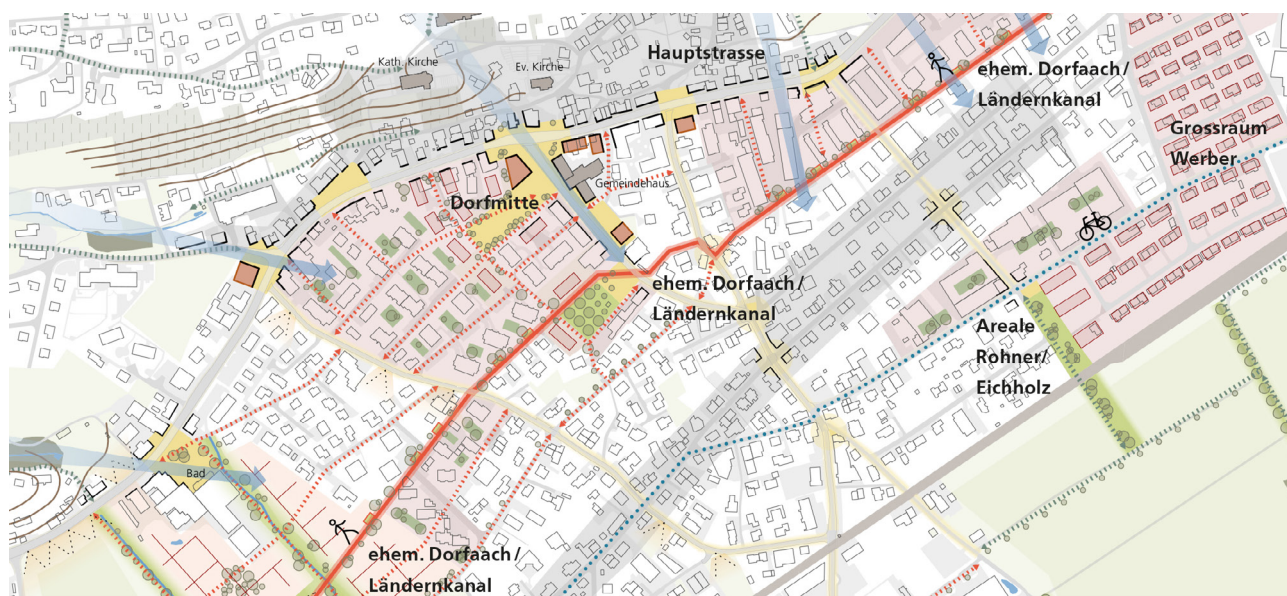
Die Arbeit des beauftragten Büros wurde durch die Kerngruppe Ortsplanung begleitet, in der neben dem Gemeinderat und der Verwaltung auch unabhängige Fachleute vertreten waren. Der gesamte Gemeinderat konnte im Rahmen von zwei Workshops inhaltlich mitwirken. Für die Arbeit mussten Annahmen zu den Aspekten Kaltluft und Wind getroffen werden.

Ergebnis

Auf Basis einer Analyse der Morphologie wurden einerseits Entwicklungsgebiete definiert, andererseits differenzierte strukturelle und freiräumliche Prinzipien und Typologien festgelegt. Das Kapitel «Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung» zeigt auf, wie die bauliche Entwicklung erfolgen soll, damit ein gutes Lokalklima geschaffen werden kann.

→ Dokumente

Im Zielbild der Ortsbaulichen Studie der Gemeinde Balgach wird die bauliche Entwicklung mit den Freiraumstrukturen, dem Fusswegnetz und den Kaltluftströmen abgestimmt.
(© ECKHAUS Städtebau Raumplanung, Zürich)



Ortsbauliche Studie Balgach - Zielbild

- Gebiete für Innenentwicklung - Entwicklungsgebiet Sinkeren - Gebiete zu bewahren - öffentlicher Raum mit hoher Aufenthaltsqualität - wichtige öffentliche Grünbereiche - gemeinschaftliche Grünbereiche	- potenzielle Neubauten - Exemplarische Neubauten Innenentwicklung - wichtige raumdefinierende Fassaden - Fussgängerweg, funktionale Durchlässigkeit - identitätsstiftender Fussgängerweg - Fussgängerweg, Zugang zu Naherholung	- Ost-West Veloverbindung - Raumdefinierende Baumreihe/-Gruppe - Wichtige Hangkanten, Sichtbeziehungen Unterdorf - Kaltluftströme - Siedlungsgliedernder Freiraum - Waldflächen
--	---	--

→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die vorgeschlagene Bebauungsstruktur in den Entwicklungsgebieten am Hangfuss leitet sich aus der ortsbaulichen Analyse ab, berücksichtigt aber in ihrer Ausrichtung kühlende Hangwinde und mit ihrer durchlässigen Struktur die Frischluftleitbahnen. Die gängige Abschirmung der Wohnungen vom Strassenlärm durch ein Bauvolumen ist daher nicht möglich. Der Lärmschutz wird stattdessen mit innovativen Wohnungsgrundrissen gewährleistet.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Feinkörnige und durchlässige Siedlungsmuster mit grossen Anteilen an grünen Aussenräumen vermindern die Hitzebildung. In der Dorfmitte und in den Neubaugebieten werden grössere öffentliche Freiräume mit Bäumen vorgeschlagen, die zugleich einen Beitrag zur Identität des Ortes leisten.

Es wird ein dichtes, beschattetes Wegnetz für Fussgänger und Velofahrerinnen angestrebt, punktuell ergänzt mit baumbestanden Aufenthaltsflächen.

Als Schutz vor dem warmen und an manchen Tagen starken Talwind (Föhn) werden an Wegen, die quer zum Talwind verlaufen, schützende Baumreihen vorgesehen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Bei der Dachgestaltung wurde eine Interessenabwägung vorgenommen. Im ortsbaulich sensiblen Kern werden geneigte, das Gebäude gliedernde Dächer priorisiert. Ausserhalb werden sogenannte Energiegründächer bevorzugt. Diese zeichnen sich durch eine Kombination von Begrünung und Energiegewinnung aus. Die Verwendung heller Belags- und Fassadenmaterialien und der Einsatz einer klimaangepassten Vegetation sind in allgemeinen Grundsätzen festgehalten. In den öffentlichen Freiräumen werden Retentions- und Versickerungsflächen vorgesehen.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Masterpläne «Birr–Wyde, Neumatt, Bachtalen» und «Industriereal Grossacher und Grändel» Gemeinde Birr, 2019

Die Gemeinde Birr entwickelte für ein weitgehend unbebautes Industriereal und für ein Wohnquartier mit Innenentwicklungspotenzial je einen Masterplan. Die Masterpläne dienen als Grundlage für die Änderung der Nutzungsplanung. Für die grundeigentümerverbindliche Umsetzung sind Ergänzungspläne vorge-

sehen. Die Masterpläne schlagen die städtebauliche Neuordnung der Planungsgebiete mit grossflächig zusammenhängenden, hochwertigen Grünräumen vor. Statt den künftigen Parzellen einzeln einen Grünflächenanteil vorzuschreiben, wird die Grünfläche parzellenübergreifend in grösseren Bereichen konzentriert. Die grossflächigen, zusammenhängenden Grünräume können eine stärkere hitzemindernde Wirkung entfalten. Die Grünräume werden mehrheitlich nicht unterbaut und bieten daher auch für Grossbäume ideale Voraussetzungen.

5.4 Qualitätsförderndes Verfahren

Qualitätsfördernde Verfahren wie Wettbewerbe oder Studienaufträge gestatten es, Anforderungen an die Entwicklung sehr gezielt und individuell zu formulieren. So lässt sich die hitzeverträgliche Siedlungsentwicklung in Planungen und Bauvorhaben von Beginn an gut verankern. Zugleich liefern diese Verfahren ein breites Spektrum möglicher Lösungsansätze.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Qualitätsfördernde Verfahren wie Testplanungen, Studienaufträge, Projekt- und Ideenwettbewerbe oder Workshopverfahren eignen sich für raumplanerische und städtebauliche Fragestellungen, aber auch für Bauprojekte. Sie sind ein wesentlicher Baustein der Qualitätssicherung auf Gemeindeebene. Ihre zweckmässige Anwendung ist in den Ordnungen 142 und 143 des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) geregelt.

Qualitätsfördernde Verfahren gehören zu den informellen Planungsinstrumenten. Sie können von der öffentlichen Hand und von privaten Investorinnen und Investoren durchgeführt werden. Die Ergebnisse können über die Nutzungs- oder Sondernutzungsplanung grundeigentümergebunden festgelegt werden.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Wird die Hitzevorsorge von Beginn an verankert, so können ihre Anforderungen frühzeitig berücksichtigt und mit anderen Interessen abgestimmt werden. In Abhängigkeit vom Massstab stehen unterschiedliche Aspekte der Hitzeminderung im Vordergrund. Bei städtebaulichen und raumplanerischen Verfahren sind dies übergeordnete Aspekte aus den Bereichen «Klimatisches System» sowie «Frei- und Grünraumstrukturen». Auf der Stufe Bauprojekt finden vor allem Massnahmen aus dem Bereich «Wasser, Pflanzen und Materialisierung» Anwendung.

Praxistipps

- Die Gemeinde hat im Rahmen der Nutzungsplanung die Möglichkeit, für ausgewählte Gebiete eine Pflicht zur Durchführung eines qualitätsfördernden Verfahrens festzulegen.
- Im Programm des qualitätsfördernden Verfahrens sind möglichst konkrete Aussagen zum Thema der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung wie Konzeptdarstellungen mit Erläuterungen einzufordern. Dies ist sowohl in der Aufgabenstellung als auch in den Beurteilungskriterien aufzuführen.
- Der Auswahl der Planungsteams sowie der Jurymitglieder kommt eine grosse Bedeutung zu.
- In qualitätsfördernden Verfahren sollte auf Herausforderungen der Hitzevorsorge und auf Synergien mit anderen Themenbereichen eingegangen werden.
- Die Auswirkungen einer neuen Bebauung auf Temperatur, Wind und Kaltluft sind situativ und projektbezogen zu untersuchen. Unter Umständen ist eine Bearbeitung und Beurteilung durch entsprechende Fachleute nötig. Die Notwendigkeit einer Wirkungsanalyse im Klimamodell ist situativ zu beurteilen.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Bei grösseren Gebieten Vorgaben zum Umgang mit dem bestehenden klimatischen System im Pflichtenheft verankern und bei der Jurierung berücksichtigen. Mit der äusseren Landschaft verbundene und im Siedlungsgebiet zusammenhängende Frei- und Grünräume von mindestens einer Hektare einplanen, wo möglich.
- Die Gebäudestellung als wichtigen Aspekt in den Verfahren berücksichtigen oder vorgeben, damit Frischluftkorridore und Kaltluftströme nicht gestört werden.
- Grundsätzlich bei jedem Verfahren eine klimaoptimierte Bebauung anstreben (z. B. aufgelockerte Bebauung am Siedlungsrand oder kompakte Bebauungsform mit grossen Frei- und Grünräumen); Gebäudestellung in Bezug zu Topografie, Wind und Sonne klimatisch optimieren; entsprechende Zielsetzungen in der Aufgabenstellung und bei der Jurierung berücksichtigen.

K1 K2 K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Insbesondere bei kleineren Gebieten in der Aufgabenstellung einen Schwerpunkt auf mikroklimatisch vielfältige Freiflächen legen, das heisst: verschiedene Typen von Freiräumen, Wasser- und Retentionsflächen und möglichst viele Grossbäume einplanen.
- Für die Wohn- und Lebensqualität wertvolle Räume und Elemente im Verfahren berücksichtigen, beispielsweise hochwertige Plätze und Strassenräume mit hitzeangepasster Gestaltung, ein dichtes Fuss- und Velowegnetz sowie gut erreichbare Erholungsräume, Läden und Dienstleistungsbetriebe.

F1 F2 F3 F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Verwendung von Baumaterialien mit einem hohen Albedo-Wert für Beläge und Gebäudehüllen vorgeben. Sinnvoll können auch Vorgaben zu Dach- und Fassadenbegrünungen sein.
- Durch Vorgaben zur Umgebungsgestaltung ausreichend und hochwertige Freiräume anstreben. Versiegelung von Flächen auf das Nötigste beschränken.
- Aussagen zur Begrünung mit klimaangepassten Arten treffen; dabei eine hohe Artenvielfalt anstreben.
- Zielvorgaben festlegen, die optimale Standortbedingungen für Bäume sicherstellen, beispielsweise durch Einschränkungen für unterirdische Bauten, Bündeln von Werkleitungen, Schutz vor Salzwasser und Befahren.
- Innovative Ansätze zum Umgang mit Regenwasser, zu seiner Versickerung oder Wiederverwendung direkt vorgeben oder als Zielvorstellung in die Aufgabenstellung aufnehmen.

M1 M2 M3 M4 M5 M6

Projektwettbewerb «Stadtstück Triemli Goldacker» Zürich, 2019

Aufgabe

Eine Genossenschaftssiedlung in Zürich-Albisrieden soll ersetzt und baulich verdichtet werden. Das Gebiet Goldacker ist im Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) erfasst. Deshalb soll der heutige Charakter der Anlage behutsam weiterentwickelt werden. Der Perimeter liegt zudem im Einflussbereich eines Kaltluftstroms, der von den Hängen des Uetlibergs in die Stadt fließt. Der Wettbewerb ist ein Pilotprojekt im Rahmen des Bundesprogramms Anpassung an den Klimawandel.

Vorgehen

Im Auftrag der Baugenossenschaft Sonnengarten als Grundeigentümerin hat das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich das Verfahren organisiert. In dem zweistufigen Wettbewerb wurde eine klimaoptimierte Bebauung von Beginn an gefordert und im Programm stufengerecht verankert. Sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stufe wurde die Wirkung der Wettbewerbsbeiträge auf das Lokalklima beurteilt. Zur Unterstützung der Beurteilung wurde in beiden Stufen eine Klimamodellierung durchgeführt. Die Projektwürdigungen im Jurybericht enthalten einen Abschnitt zum Stadtklima.

Ergebnis

Der erstplatzierte Entwurf überzeugt mit seiner Einbettung in den örtlichen Kontext und das wertvolle Ortsbild. Es fördert darüber hinaus das soziale Zusammenleben. Auch hinsichtlich des Stadtklimas überzeugt das Siegerprojekt. Es weist auf lediglich 1,3 Prozent der Fläche eine sehr starke Wärmebelastung auf. Parallel zum Wettbewerb wurde im Auftrag der Fachstelle nachhaltiges Bauen der Stadt Zürich die Studie «Stadtklimatische Anliegen in der Projektentwicklung von städtischen Hochbauten» erarbeitet. Im Bericht werden die Möglichkeiten

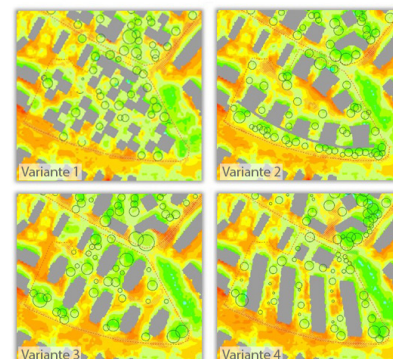
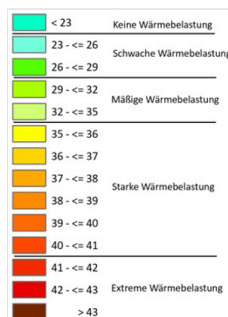
zur Beeinflussung des Lokalklimas im Rahmen von städtischen Hochbauprojekten aufgezeigt. Die Erkenntnisse sind grundsätzlich auch auf andere Hochbauvorhaben übertragbar.

→ *Dokumente*



Das Siegerprojekt Villy überzeugt mit einer durchlässigen kleinstrukturierte Bebauung, welche den Kaltluftstrom kaum behindert. Es werden vielfältige klimaoptimierte Freiräume geschaffen. (© ARGE StudioBoA GmbH & Amadeo Linke, Zürich)

Klimamodellierung



In der zweiten Stufe des Projektwettbewerbs wurde vor dem Schlussentscheid der Jury für die vier favorisierten Projekte das Lokalklima modelliert. Die Variante 1 weist am wenigsten wärmebelastete Flächen auf. (© GEO-NET, Hannover)

→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Bereits in der ersten Stufe wurden die städtebaulichen Ideen auf ihre Auswirkung auf den Kaltlufthaushalt hin überprüft. Ein weiteres Beurteilungskriterium war die klimaoptimierte Bebauung. Die neuen Gebäude sollen den Kaltluftstrom möglichst wenig behindern.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Im Wettbewerb wurde die Freiraumqualität hoch gewichtet. Ein wichtiges Beurteilungskriterium war der Umgang mit dem wertvollen Baumbestand. Basierend auf einem Baumbestandsplan hatten die Teams auszuweisen, welche Bäume erhalten bleiben und wie viele neue Baumstandorte für alterungsfähige Grossbäume mit ausreichendem Wurzel- und Kronenbereich geschaffen werden. In der zweiten Stufe wurde für die vier aussichtsreichsten Beiträge die künftige bioklimatische Situation in den Freiräumen modelliert. So wurde ersichtlich, ob es gelingt, ein angenehmes Klima und damit eine hohe Aufenthaltsqualität zu schaffen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Im Rahmen der Beurteilung der zweiten Stufe wurden die relevanten Einflussgrössen zum Lokalklima detailliert geprüft. Dazu gehörten unter anderem der Wärmeschutz an den Gebäuden, die versiegelten und unterbauten Flächen, Wasser, Schatten spendende Elemente wie Grossbäume oder Pergolen, Fassaden- und Dachbegrünungen, die Materialisierung und die Fassadengestaltung.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Testplanung zur Gebietsentwicklung «ESPSisslerfeld»

Gemeinden Eiken, Münchwilen, Stein, Sisseln und Bad Säkingen (D), 2020

Das Sisslerfeld ist ein wirtschaftlicher Entwicklungsschwerpunkt von kantonaler Bedeutung. Ziel der Testplanung war, unter Einbezug der lokalen Akteure und der Bevölkerung ein Zielbild samt Umsetzungsagenda für eine zukunftsfähige Arbeitslandschaft zu entwickeln. Vier interdisziplinäre Planungsteams erarbeiteten ein solches integrales Zielbild für den Zeithorizont

2040+. In der Aufgabenstellung wurde eine klimarechte Entwicklung gefordert. Das Thema wurde aktiv aufgenommen und vor allem im Zusammenhang mit dem übergeordneten Freiraumgerüst gelöst. Durchgängige Grünstrukturen in Nord-Süd-Richtung, teilweise in Kombination mit Bächen, stärken die Verbindungen zwischen den bewaldeten Jurahängen und dem Rhein. Sie dienen der Durchlüftung und der Strukturierung des Gebiets. Zudem leisten sie einen Beitrag zur ökologischen Vernetzung und für die Erholungsnutzung. Zur Evaluation des Zielbilds wird die Wirkung der vorgeschlagenen Varianten auf das Lokalklima im digitalen Klimaanalysemodell verglichen.

5.5 Regionaler Sachplan

Das klimatische System und seine Zusammenhänge greifen immer wieder über Gemeindegrenzen hinweg. Daher ist es nötig, auch die zugehörigen Massnahmen unter den betroffenen Gemeinden abzustimmen. Der regionale Sachplan ist ein formelles, gemeindeübergreifendes Planungsinstrument. Deshalb eignet er sich gut, um die grossräumlichen Aspekte der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung zu betrachten.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Die Gemeinden können zur Regelung überkommener Sachbereiche der räumlichen Entwicklung regionale Sachpläne erlassen und darin die für die Umsetzung erforderlichen Massnahmen und Zeiträume bezeichnen. Der regionale Sachplan kann jederzeit und unabhängig von kommunalen Planungen von den betroffenen Gemeinden gemeinsam erarbeitet werden. Er wird durch deren Gemeinderäte beschlossen und vom Regierungsrat genehmigt. Damit ist er für die kommunalen und kantonalen Behörden verbindlich.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Liegen für die eigene Gemeinde massgebliche Kaltluftentstehungsgebiete ausserhalb der Gemeindegrenzen oder betrifft ein überhitztes Siedlungsgebiet mehrere Gemeinden, lohnt es sich, eine gemeindeübergreifende Planung anzustossen. Auf dieser Handlungsebene steht die grossräumige Betrachtung des klimatischen Systems im Fokus. In Abhängigkeit der Fragestellung können aber auch gezielte Festlegungen zu den Grün- und Freiraumstrukturen oder zum Massnahmenbereich Wasser, Pflanzen und Materialisierung sinnvoll sein.

Praxistipps

- Der Planungsprozess und die Fragestellung sind auf die lokalen Bedürfnisse abzustimmen. Es gilt auszuloten, ob der Fokus einzig auf die Hitzevorsorge gelegt werden soll oder ob das Thema in Kombination mit weiteren Themen betrachtet werden soll.
- Je nach Fragestellung lohnt es sich, aufbauend auf der kantonalen Klimaanalysekarte eine spezifischere gemeindeübergreifende Planhinweiskarte zu entwickeln oder vertiefte Analysen zum Kaltluftsystem oder zum Entlastungssystem auszuarbeiten.
- Für die effiziente Bearbeitung sind die entsprechenden Fachspezialistinnen und Fachspezialisten einzubeziehen.
- Im regionalen Sachplan ist neben den räumlichen Festlegungen auch die Umsetzung und deren Finanzierung zu regeln. Ein Realisierungsprogramm mit klaren Zuständigkeiten erleichtert die Arbeit in der Umsetzungsphase.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Mit einer überkommunalen Betrachtung des klimatischen Systems regional bedeutsame Flächen für die Kaltluftentstehung und den Kaltluftabfluss analysieren und sichern.
- Entwicklungsziele zur Sicherung und Aufwertung der für das klimatische System wichtigen Freiflächen festlegen.
- Angrenzend an Kaltluftentstehungsgebiete, Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore Gebiete bezeichnen, in denen die erhöhten Anforderungen einer klimaoptimierten Bebauung gelten.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Für das Lokalklima wichtige Freiräume und Grünstrukturen im Siedlungsgebiet erhalten, aufwerten und bei Bedarf ergänzen. Festlegungen zu deren Nutzung, Aufenthaltsqualität und Durchgrünung formulieren.
- Die Erreichbarkeit von Erholungsräumen zu Fuss oder mit dem Velo verbessern. Konkrete Aufwertungsmassnahmen wie Ergänzungen des Wegnetzes oder zusätzliche Grünstrukturen zur Beschattung festlegen.
- Insbesondere in überhitzten Gebieten eine klimaoptimierte Gestaltung von Frei- und Strassenräumen anstreben, in Abstimmung mit den übrigen Nutzungen und Anforderungen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Grundsätze zur Hitzereduktion festlegen, beispielsweise Baumpflanzungen, Dach- und Fassadenbegrünung fördern, Anteil an versiegelten Flächen gering halten, Baumaterialien mit einem hohen Albedo-Wert für Beläge und Gebäudehülle verwenden.
- Offene Wasserflächen erhalten, fördern und erlebbar machen.
- Gemeinsame Grundsätze zum Wassermanagement festhalten. Zum Beispiel offene Wasserflächen fördern, Anreize für die Versickerung von nicht verschmutztem Regenwasser schaffen oder gemeinsame Versickerungsanlage prüfen, wo eine natürliche Versickerung nicht möglich ist.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Regionaler Sachplan Landschaftsspange Sulperg–Rüsler

Gemeinden Killwangen, Neuenhof, Wettingen und Würenlos, 2012

Die Landschaftsspange Sulperg–Rüsler ist eine der drei prägenden Landschaftsspangen des Agglomerationsparks Limmattal. Mit einem Entwicklungskonzept wird aufgezeigt, wie die unterschiedlichen Nutzungsansprüche, insbesondere der landwirtschaftlichen

Produktion, des ökologischen Ausgleichs und der Erholungs- und Freizeitnutzung, langfristig nebeneinander erfüllt werden können. Im Regionalen Sachplan sind die Grundsätze zur landschaftlichen Entwicklung behördenverbindlich festgehalten. Der zwischen den vier Siedlungsgebieten liegende Landschaftsraum ist ein wertvolles Kaltluftentstehungsgebiet, das zur Kühlung der angrenzenden Siedlungsgebiete beiträgt. Ein attraktives Fuss- und Velowegnetz mit begleitenden Baumreihen sowie zusätzliche Grünstrukturen für die ökologische Vernetzung schaffen einen wertvollen, siedlungsnahen Ausgleichs- und Erholungsraum.

5.6 Allgemeine Nutzungsplanung

In der Allgemeinen Nutzungsplanung wird die Nutzung der gesamten Gemeindefläche grundeigentümergebunden festgeschrieben. Hier können die nötigen Flächen für siedlungsklimatische Massnahmen gesichert und parzellenscharfe Regelungen getroffen werden.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Die Allgemeine Nutzungsplanung ist auf einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren auszurichten und hat öffentliche und private Interessen der räumlichen Entwicklung zu berücksichtigen. Sie regelt die zulässige Nutzung und Überbauung des Bodens grundeigentümergebunden. Basis der allgemeinen Nutzungsplanung sind das Räumliche Entwicklungsbild sowie thematische und gebietsspezifische Vertiefungen. Als Bestandteil der allgemeinen Nutzungsplanung können auch Ergänzungspläne erlassen werden. Die Allgemeine Nutzungsplanung wird von der Gemeinde erstellt und durch die Gemeindeversammlung beschlossen.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Die Verankerung der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung in der Allgemeinen Nutzungsplanung ist von zentraler Bedeutung. Zu allen Massnahmenbereichen können quantitative wie auch qualitative Vorgaben verankert werden. Die Gemeinde kann weiterführende Planungsinstrumente wie eine Strategie zur Hitzevorsorge oder ein Freiraumkonzept für die Behörde verbindlich vorschreiben.

Ergänzungsplan

Mit dem Ergänzungsplan kann die Gemeinde für ein Teilgebiet grundeigentümergebunden räumliche Festlegungen vorgeben. Pauschale Bestimmungen der BNO wie «wertvolle Freiräume sind zu erhalten» können im Plan konkret ausgewiesen werden. Ergänzungspläne gestatten auch Festlegungen, die im Kanton Aargau bislang vorwiegend in Gestaltungsplänen geregelt werden, beispielsweise Pflichtbaulinien. Dies erleichtert die Anwendung für Gemeinden, erhöht die Transparenz und ermöglicht spezifische Lösungen auf Stufe Nutzungsplanung. Die Ausarbeitung eines Ergänzungsplans erfordert eine ausführliche Analyse des Ortes und der vorhandenen Qualitäten. Er basiert in der Regel auf einer gebietsspezifischen Vertiefung wie einem Masterplan.

Praxistipps

- Die Förderung des Lokalklimas und die Sicherung der dazu nötigen Flächen ist Sache der Gemeinde. Dabei sind Synergien, beispielsweise mit der hochwertigen Siedlungsentwicklung, dem Ortsbildschutz, ökologischen oder freiraumplanerischen Anliegen aktiv zu nutzen. Widersprüche erfordern eine sorgfältige Interessenabwägung.
- Festlegungen müssen die Verhältnismässigkeit gewährleisten und von öffentlichem Interesse sein.
- Es kann zweckmässig sein, weiterführende Regelungen wie beispielsweise eine Parkplatzverordnung zu überarbeiten oder neu zu erlassen.
- Der aktive Einbezug der Bevölkerung ist sorgfältig zu planen.
- Konkrete, grundeigentümergebunden Vorgaben erleichtern die Umsetzung bei Baubewilligungen. Für die Umsetzung der neuen Vorgaben ist eine kommunale Praxis zu entwickeln.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Wichtige Kaltluftentstehungsgebiete sowie Kaltluftleitbahnen und Frischluftkorridore einer Freihaltezone, Grünzone oder der Landwirtschaftszone zuweisen. Gegebenenfalls die Freihaltung durch eine überlagernde Festlegung zur Grundnutzung sicherstellen.
- Bei Kaltluftleitbahnen oder Frischluftkorridoren in der Bauzone durch konkrete Festlegungen sicherstellen, dass der Kaltluftfluss trotz Bebauung erhalten bleibt – beispielsweise durch Vorgaben zur Gebäudestellung, zur Einpassung der Bebauung ins Terrain oder zu maximalen Gebäudelängen. Alternativ dazu eine Gestaltungsplanpflicht mit entsprechenden Entwicklungszielen festlegen, im Ergänzungsplan Baulinien festlegen und/oder konkrete Anforderungen an Grünstrukturen und Gebäude stellen.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Für Quartiere mit einem bestehenden hohen Grünanteil Quartiererhaltungszonen als Regulationsansatz erwägen. Alternativ dazu wichtige Grünstrukturen oder historische Gärten über einen Ergänzungsplan sichern.
- Mit Grünflächenziffern und/oder Unterbauungsziffern genügend Grünflächen einfordern beziehungsweise gute Voraussetzungen für einen hohen Grünanteil schaffen.
- Qualitative Vorgaben zu Grünflächen machen, beispielsweise in Form von Vorschriften zu Vorgartenzonen.
- Vorgaben zu Baumschutz, Gehölzanteilen und Baumpflanzungen entweder in separaten Reglementen, in der Gemeindeordnung oder in der Nutzungsplanung festlegen.
- Für Gebiete mit Gestaltungsplanpflicht Zielsetzungen zur Hitzeminderung vorgeben und einen Umsetzungsnachweis einfordern.
- Umgebungsplanpflicht mit konkreten Zielsetzungen als fixen Bestandteil von Bauprojekten sowie bei bewilligungspflichtigen Umgestaltungen der Umgebung festlegen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Die Speicherung und Wiederverwendung von Regenwasser, einen geringen Versiegelungsgrad von Oberflächen sowie die Pflicht zur Regenwasserrückhaltung und/oder -versickerung auf dem Grundstück in der Bau- und Nutzungsordnung definieren.
- Vorschriften für eine hitzemindernde Materialisierung von Freiflächen und Gebäuden sowie für die Begrünung und Beschattung von Gebäuden erlassen; Material- und Farbkonzepte sowie detaillierte Umgebungspläne verlangen.
- Anforderungen zu klimaangepasster Vegetation, insbesondere zur Sortenwahl, festlegen.
- In der Bau- und Nutzungsordnung Anreize zur Förderung von Wasserrückhaltung, Gebäudebegrünung oder Baumpflanzungen verankern.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Gesamtrevision der Nutzungsplanung, Buchs AG (vor Beschlussfassung)

Aufgabe

Ziel der Revision der Bau- und Nutzungsordnung (BNO) der Gemeinde Buchs ist eine hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen unter Berücksichtigung bestehender, hochwertiger Quartierstrukturen. Darüber hinaus sollen qualitativ hochwertige Freiräume erhalten und gefördert und gute klimatische Verhältnisse im Siedlungsgebiet geschaffen werden.

Vorgehen

Grundlagen für die Revision sind unter anderem das Raumentwicklungskonzept und das Freiraumkonzept. Im Raumentwicklungskonzept wird das grossräumige Freiraumsystem aufgezeigt. Das Freiraumkonzept liefert vertiefte Erkenntnisse zu den Qualitäten der Freiräume als Natur- und Erholungsräume. Auch werden darin die quartiertypischen Freiraumqualitäten und das Aufwertungspotenzial der Freiflächen aufgezeigt.

Ergebnis

Im Entwurf der BNO ist die klimagerechte Entwicklung auf verschiedenen Ebenen berücksichtigt: In den Planungsgrundsätzen ist festgehalten, dass «einer auf gute klimatische Verhältnisse ausgerichteten Umgebungsgestaltung und Bauweise insbesondere bezüglich Bepflanzung, Materialisierung und Versiegelung» in den nachgeordneten Planungs- und Bewilligungsverfahren Rechnung zu tragen ist. Dieser Anspruch wird in den Vorgaben zum Thema «Bauen mit Qualität», in den Zielvorgaben für Gestaltungspläne sowie in den qualitativen Forderungen zur Dach- und Umgebungsgestaltung konkretisiert. Auch fordert die Gemeinde als Teil des Baugesuchs einen Umgebungsplan ein und hat für diesen Plan Anforderungen festgelegt.



Die Suhre ist eine wichtige Kaltluftleitbahn, die das Dorfzentrum von Buchs mit kühler Luft versorgt. Die Bau- und Nutzungsordnung definiert verschiedene Vorgaben zur Erhaltung eines grosszügigen Bachraums mit angrenzenden Grün- und Freiräumen. (© Atelier Wehrlin Städtebau, Bern)



Mit spezifischen Vorschriften zur Umgebungsgestaltung wird eine durchgrünte, klimaoptimierte Siedlung mit hoher Aufenthaltsqualität gefördert. (© Atelier Wehrlin Städtebau, Bern)

→ Dokumente

→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die Suhre fliesst mitten durch das Siedlungsgebiet. Sie ist mit ihrer Uferzone ein wertvoller Natur- und Erholungsraum und bringt als zentrale Kaltluftleitbahn kühle Luft ins Dorfzentrum. Der sorgsame Umgang mit dem Gewässerraum im Siedlungsgebiet dient auch dem Erhalt des Kaltluftsystems. Grosszügige Grünanlagen, Grün- und Naturschutzzonen entlang der Suhre stärken es. Für das Pflichtgestaltungsplangebiet Mühlematt wird vorgegeben, dass zusätzlich zum rechtlich festgelegten Gewässerraum eine Fläche von mindestens 20 Metern Breite angrenzend an den Suhre-Raum freizuhalten ist.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Die Artikel «Planungsgrundsätze» und «Bauen mit Qualität» fordern eine qualitätvolle und klimagerechte Siedlungsentwicklung, sowohl für Bauten und Anlagen als auch für Frei- und Strassenräume. Für die Ausarbeitung von Gestaltungsplänen wird die Verwendung von klimagerechten Materialien für Freiflächen vorgegeben. Ein Gesamtkonzept für die Freiraumgestaltung und ein Energiekonzept sind gefordert. Wichtige Erholungsräume und Freiraumstrukturen werden über Grün- oder Naturschutzzonen gesichert. Für das Gartenstadtquartier wird eine eigene Zone erlassen, um die grosszügige Durchgrünung zu erhalten.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Der Schutz der Bevölkerung vor übermässiger Wärmeeinwirkung ist in der Umgebungsgestaltung zu berücksichtigen. Gefordert ist neben ausreichender Beschattung auch die Förderung von Verdunstung durch unversiegelte Flächen, Pflanzenwuchs und offene Wasserflächen. Oberflächen und Beläge sollen möglichst wenig Wärme absorbieren.

Mineralisch belegte Flächen wie Verkehrsflächen oder Schottergärten dürfen höchstens einen Fünftel der Umgebungsfläche beanspruchen. Im Zonenplan werden schutzwürdige Einzelbäume, Baumreihen und Hecken im Siedlungsgebiet ausgewiesen.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Inventar historische Gärten und Anlagen Lenzburg, 2014

Die Stadt Lenzburg weist eine reichhaltige Gartenkultur auf. Historisch bedeutende Gärten wie der Schlossberg oder die Grabengärten prägen die Struktur und Identität der Kleinstadt. Sie leisten aber auch einen wertvollen Beitrag zum lokalen Klima, insbesondere in zentralen Lagen. Das 2014 erstellte Garteninventar dokumentiert schutzwürdige Gartenanlagen und his-

torisch bedeutsame Quartiere mit qualitätvollen Grünstrukturen. Das Fachinventar wird als Grundlage in der Bau- und Nutzungsordnung aufgeführt und die historisch bedeutenden Gärten sind im Bauzonenplan als Orientierungsinhalt vermerkt. Als zusätzliche Vorgabe in der BNO ist eine Quartiererhaltungszone angedacht. Diese bezweckt den Erhalt des Gebietscharakters und der atmosphärischen Qualitäten. Prägende Elemente sind die Strassenräume mit den typischen Vorplatzsituationen und Einfriedungen sowie die Gartenanlagen als grüne Binnenräume.

Ergänzungsplan Städtebau, Quartier Friesenberg, Zürich (vor Beschlussfassung)

Aufgabe

Das Quartier Friesenberg liegt am Fuss des Uetlibergs und damit in einem klimatisch sensiblen Bereich des Stadtkörpers. Die darüber liegenden Wälder und offenen Grünräume produzieren kalte Luft, die für die Kühlung des Stadtgebiets wichtig ist. Mit dem Ergänzungsplan soll eine hochwertige bauliche Entwicklung des Gebiets der Familienheim-Genossenschaft Zürich sichergestellt werden, dies insbesondere in Bezug auf die Themen Siedlungsstruktur, Freiräume, Verdichtungspotenzial, Denkmalpflege, Energie und Ökologie.

Vorgehen

Als Grundlage für den Ergänzungsplan dient der Masterplan FGZ. Dieser entstand in einem kooperativen Planungsprozess der Familienheim-Genossenschaft Zürich (FGZ) und der Stadt Zürich. Im Rahmen einer Testplanung wurden die städte-

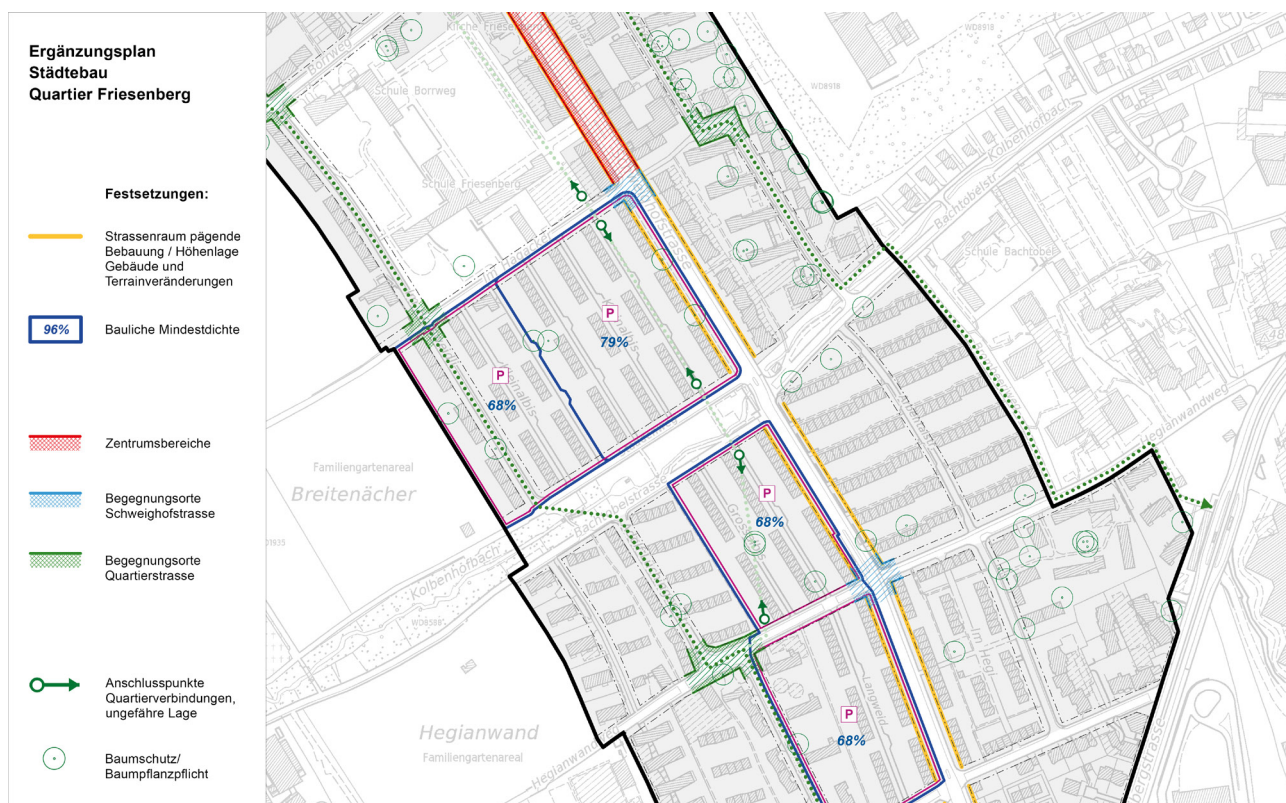
baulichen Qualitäten des Quartiers herausgearbeitet. Dabei wurde der starken Durchgrünung und der feinmaschigen Durchwegung des Quartiers eine grosse Bedeutung beigemessen. Durch einen Ergänzungsplan und eine Teilrevision der Bau- und Zonenordnung (BZO) werden diese Qualitäten grundeigentümerverbindlich gesichert.

Ergebnis

In den Vorschriften des Ergänzungsplans sind die zu sichernden Qualitäten festgelegt, im Plan sind sie klar verortet. Teile des Quartiers wurden aufgezonzt, ergänzend dazu wurden eigentümerverbindlich umzusetzende städtebauliche Qualitäten definiert.

→ Dokumente

Im Ergänzungsplan Quartier Friesenberg werden spezifische Aussagen zur künftigen Gestaltung der Strassenräume und zur baulichen Entwicklung festgehalten. Bestehende wertvolle Bäume werden unter Schutz gestellt. Zusätzlich wird eine Baumpfanzpflicht vorgesehen. (© ECKHAUS Städtebau Raumplanung, Zürich)



→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die zwischen dem Wald und dem Siedlungsgebiet liegenden, für die Kaltluftproduktion wichtigen Freiräume sind weitgehend der Freihaltezone Parkanlagen und Plätze zugeteilt. Der Bachlauf mit Grünstruktur, eine wichtige Kaltluftleitbahn, bleibt erhalten. Die Gebäude werden in ihrer Ausrichtung und Höhe unter Berücksichtigung der Kaltluftströme in die Topografie eingebettet.

K1 K2 K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Der im Ergänzungsplan festgelegte Erhalt der quartiertypischen, durchlässigen Bebauungsstruktur mit parallelen Zeilen, die in engem Bezug zum grünen Aussenraum stehen, sichert die Durchlässigkeit der Bebauung für Frischluft. Baulinien gewährleisten Mindestbreiten für das Wegenetz, sodass die im Masterplan geforderten Qualitäten der Wege umgesetzt werden können. Wo keine Baulinien vorhanden sind, werden Anschlusspunkte für Quartierverbindungen definiert und die Anforderungen an Wegverbindungen über private Parzellen festgelegt.

F1 F2 F3 F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Die Bau- und Zonenordnung (BZO) Art. 11 gibt eine allgemeine Begrünungspflicht vor. Im Ergänzungsplan werden zudem pro 700 m² unüberbaute Grundstücksfläche ein Grossbaum oder zwei mittelgrosse Bäume vorgeschrieben. Ziel ist dabei die Erhaltung der Durchgrünung und die Beschattung der Freiflächen. Auf unterbauten Flächen ist für Grossbäume eine Überdeckung von mindestens 150 cm gefordert. 119 besonders wertvolle Bäume werden geschützt. Ihre Fällung ist der Bewilligungspflicht unterstellt. Nicht als Terrasse genutzte Flachdächer sind ökologisch zu begrünen. Das gilt auch bei der Kombination mit Solaranlagen.

M1 M2 M3 M4 M5 M6



Aargauer Beispiel

Ergänzungsplan Schutzbereich Ortskern

Gemeinde Niederrohrdorf (vor Beschlussfassung)

Die Gemeinde Niederrohrdorf möchte ihr Dorfzentrum qualitativ entwickeln. Dafür sollen grundeigentümmerverbindliche Vorgaben in einem Ergänzungsplan räumlich genau definiert und in der Bau- und Nutzungsordnung beschrieben werden. Vorgesehen sind spezifische Vorgaben zur Erhaltung von Bauten und Baumgruppen, zur baulichen und freiräumlichen Entwicklung von Strassen- und Platzräumen. Als Grund-

lage für den Ergänzungsplan dient der behördenverbindliche Masterplan Kernzone/Bünt. Er befasst sich vertieft mit den ortsbaulichen und freiräumlichen Qualitäten und lotet den Schutzgrad von Bauten und Freiräumen aus. Für die Teilgebiete Egro, Mülimatt, Zentrum, Bünt, Bremgartenstrasse und Ortseingang werden Leitlinien zur künftigen Entwicklung formuliert. Der Erhalt und die Sicherung von Grünräumen, Bäumen, dem Mülibach sowie des Brunnens im Ortskern tragen auch zur Hitzevorsorge bei. Zudem dienen diese Elemente dem Ortsbildschutz, der Aufenthaltsqualität und der Biodiversität. (→ Dokumente)

5.7 Sondernutzungsplanung

Aus Sicht der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung ist in der Sondernutzungsplanung vor allem der Gestaltungsplan interessant. Im Gestaltungsplan können siedlungsklimatische Vorgaben räumlich konkret und, wo nötig, bis ins Detail festgeschrieben werden. Voraussetzung für eine Gestaltungsplanpflicht ist ein öffentliches Interesse.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Zur Sondernutzungsplanung gehören Erschliessungspläne und Gestaltungspläne. Dieses Kapitel behandelt nur den Gestaltungsplan, weil er im Hinblick auf die hitzeangepasste Siedlungsentwicklung vorzuziehen ist. Gestaltungspläne ermöglichen bis zu einem gewissen Mass Abweichungen von den Bestimmungen der Bau- und Nutzungsordnung, wenn dadurch ein besseres Ergebnis erreicht und nachgewiesen werden kann. Grundlage für den Gestaltungsplan ist eine räumliche Idee (Richtprojekt Bebauung und Freiraum). Der Gestaltungsplan ist ein formelles, grundeigentümerverbindliches Planungsinstrument. Er wird vom Gemeinderat beschlossen.

(→ *Gestaltungspläne - Werkzeugkasten 4e zum Planungswegweiser*)

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Mit einem Gestaltungsplan und der dazugehörigen räumlichen Idee kann die Hitzevorsorge räumlich spezifisch definiert werden. Grundsätzlich sind im

Gestaltungsplan Festlegungen zu allen Massnahmenbereichen möglich. Sie können sowohl im Plan als auch in den Sondernutzungsvorschriften festgelegt werden.

Erschliessungsplan

Erschliessungspläne beschränken sich auf Bestimmungen, die mit der Erschliessung eines Gebiets zusammenhängen, wie beispielsweise Festlegungen zu Strassen und Plätzen, zu Fuss- und Velowegverbindungen, zu Lärmschutzmassnahmen, zur Entwässerung sowie zu Ver- und Entsorgungseinrichtungen. Insbesondere bei Festlegungen zu Strassenräumen, Entwässerung und Lärmschutz sind die Anliegen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung zu berücksichtigen. Bei der Strassenraumgestaltung kann durch Beschattung mit Bäumen der Überhitzung entgegengewirkt werden. Im Rahmen eines Entwässerungskonzepts kann die Versickerung und der Rückhalt von Regenwasser vorgegeben werden.

Praxistipps

- Es empfiehlt sich, ein Startgespräch mit betroffenen Investoren oder Eigentümerinnen durchzuführen. In der kantonalen Arbeitshilfe Gestaltungspläne ist dazu ein Arbeitsformular enthalten.
- Bei der Ausarbeitung der räumlichen Idee empfiehlt es sich, mehrere Varianten aufzuzeigen und ihre Wirkung auf das Lokalklima zu prüfen. Für die Beurteilung sind entsprechende Fachleute beizuziehen. Die Notwendigkeit einer Wirkungsanalyse im Klimamodell ist situativ zu beurteilen.
- Der Umgang mit vorhandenen Grünwerten, insbesondere mit Bäumen, ist bei der Entwicklung der räumlichen Idee zu berücksichtigen. Wertvolle Bäume zu erhalten ist nicht nur aus Sicht der Identität, der Atmosphäre und der Ökologie sinnvoll, sie sind auch wichtig für das Lokalklima.
- Die Qualitäten der räumlichen Idee sind im Gestaltungsplan zu sichern.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Im Gestaltungsplan eine klimaoptimierte Bauweise festlegen; durch die Anordnung der Baubereiche im Plan die Gebäudestellung definieren und grosszügige Freiräume schaffen, um beispielsweise Kaltluftströme nicht zu behindern.
- Gebäudevolumen und -höhen im Plan oder in den Sondernutzungsvorschriften festlegen.
- Bei grossen Gebieten zusammenhängende Grünräume mit einer Grösse von mindestens einer Hektare festlegen, die für die Hitzereduktion besonders wirksam sind.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Mikroklimatisch vielfältige Freiflächen einfordern und konkret verorten (verschiedene Typen von Freiräumen, Wasser- und Retentionsflächen, hohe Zahl an Grossbäumen mit ausreichend Wurzel- und Kronenraum, auch entlang Strassen und Wegen).
- Mit Grünflächenziffern und/oder Unterbauungsziffern genügend Grünflächen einfordern beziehungsweise gute Voraussetzungen für einen hohen Grünanteil schaffen. Beschränkung von versiegelten Flächen oder Vorschriften zur Gestaltung von Vorplätzen, Freiräumen und Gärten festlegen.
- Baumschutz und neue Baumstandorte im Plan und in den SNV sichern. Die Anordnung unterirdischer Bauten so regeln, dass Baumstandorte im gewachsenen Boden gesichert werden können.
- Für den langfristigen Erhalt und die Entwicklung der Grün- und Freiräume ein Pflegekonzept einfordern.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Im Gestaltungsplan die Materialisierung von Gebäuden und Aussenräumen festlegen oder allgemeine Qualitätsanforderungen an diese definieren. Dabei die verschiedenen Anforderungen (Wärmeleitfähigkeit, Albedo, Sickerfähigkeit der Oberflächen etc.) in die Interessenabwägung einbeziehen.
- Je nach Rahmenbedingung und Detaillierungsgrad des Gestaltungsplans qualitative Anforderungen zur Bepflanzung formulieren; gegebenenfalls Pflanzensorten und -standorte festlegen.
- Dach- und Fassadenbegrünungen festlegen.
- Offene Wasserflächen im Gestaltungsplan definieren.
- Konkrete Bestimmungen zum Umgang mit Wasser (Speicherung, Wiederverwendung etc.) festlegen, beispielsweise ein Konzept zum Wassermanagement einfordern.
- Synergien mit Massnahmen zum Energiehaushalt (z. B. Minergie-Zertifizierung) nutzen.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Gestaltungsplan «Oscar-Bider et Hermann Geiger» Sion, 2015–2017

Aufgabe

Der «Plan de structuration» präzisiert im Sinne eines öffentlichen Gestaltungsplans die allgemeine Nutzungsplanung für das nicht überbaute Gebiet einer Parzelle von 12'700 Quadratmetern für gemischte Nutzungen. Ziel ist, eine urbane Qualität sicherzustellen und eine gute Nutzungsmischung zu gewährleisten. Die Planung ist ein dokumentiertes Anwendungsbeispiel des Projekts für klimaangepasste Stadtentwicklung Sion «Acclimatation».

Vorgehen

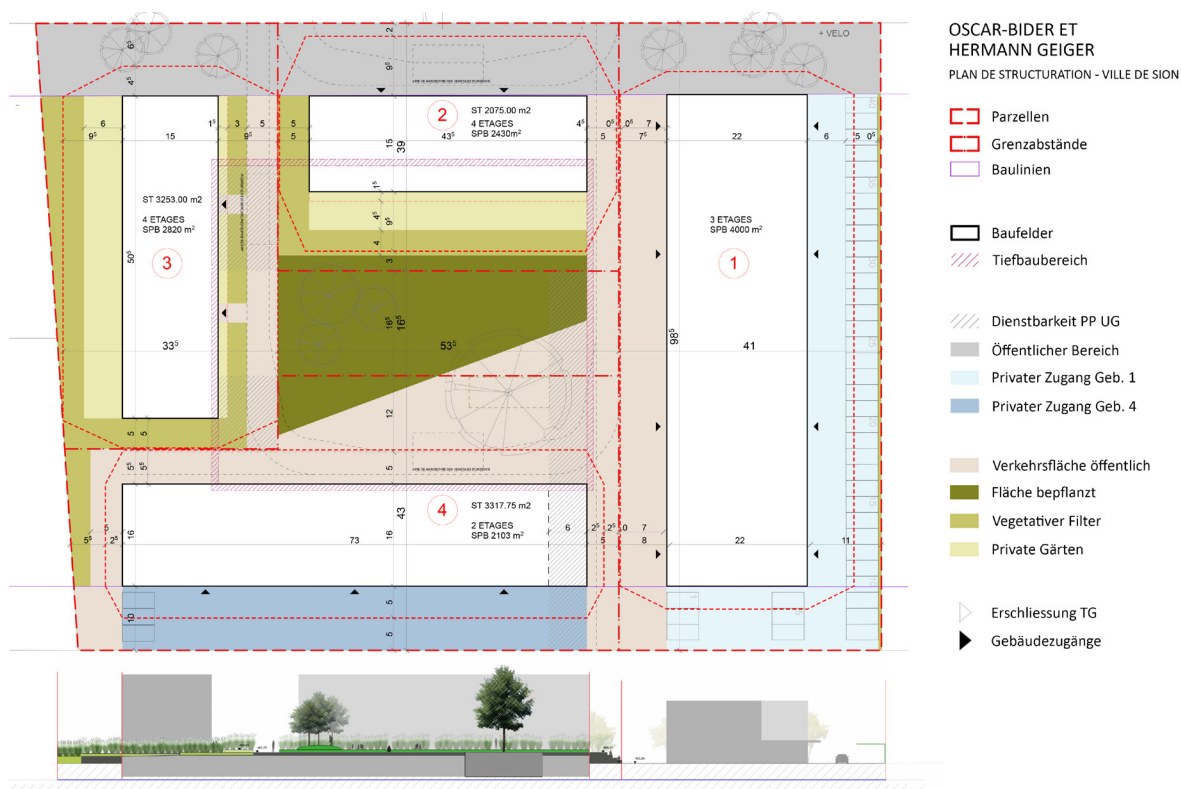
Die Planung basiert auf einem städtebaulichen Leitbild für das gesamte Quartier. Für das im Eigentum der Stadt Sion befindliche Grundstück hat das Stadtplanungsamt die Erstellung des Sondernutzungsplans mit dem zugehörigen Freiraumkonzept in Auftrag gegeben.

Ergebnis

Der Gestaltungsplan umfasst einen Plan (Masstab 1:500), das Reglement sowie ein Freiraum- und ein Energiekonzept. Neben den detaillierten Vorschriften beinhaltet das Reglement einen Grundsatz zur nachhaltigen Entwicklung. Es wird festgehalten, dass die im Rahmen des Pilotprojekts «Acclimatation» vorgestellten Vorschriften integriert werden müssen. Dies gilt insbesondere für die Aspekte Regenwasserversickerung bei Oberflächen und Dächern sowie für die Dachbegrünung.

→ Dokumente

Im Gestaltungsplan werden spezifische Festlegungen zur Freiraumgestaltung vorgegeben. Diese umfassen Vorschriften vom Grünflächenanteil über die Pflanzenwahl bis hin zur Dach- und Fassadenbegrünung und zur Materialwahl. (© Stadt Sion)



→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die Freiflächen im Umfeld weisen unterschiedliche Typologien auf und lassen durch eine differenzierte Gestaltung vielfältige Räume entstehen. In den Vorzonen zwischen der Strasse und den Baufeldern sind Bäume vorgesehen, die den öffentlichen Raum beschatten. Der Hof im Zentrum der Anlage ist mehrheitlich als Grünraum angelegt. Es steht der Allgemeinheit als Naherholungsraum zur Verfügung.

K1

K2

K3



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Das Reglement zum Strukturplan definiert unter anderem verschiedenen Massnahmen zur hitzeverträglichen Siedlungsentwicklung: Es sind begrünte Flachdächer mit einer Substrathöhe von mindestens 12 cm auszuführen, die Nordfassade eines Baukörpers ist zumindest teilweise zu begrünen, Parkplätze müssen mit durchlässigen Bodenbelägen ausgeführt werden. Grundsätzlich sind für Bodenbeläge Materialien mit hoher Albedo und geringer Wärmespeicherung zu verwenden. Zudem werden an das lokale Klima angepasste Pflanzenarten bevorzugt. Geregelt ist auch, dass mindestens die Hälfte der Anlage im Hof begrünt sein muss. Trotz Tief-

garage muss im Innenhof mindestens ein grosser Baum gepflanzt werden mit einem Wurzelraum von mindestens 10 Kubikmetern.

Das detaillierte Konzept für die Aussenraumgestaltung ist Bestandteil der verbindlichen Dokumente. Es legt die Dimension und die Art der verschiedenen Oberflächen verbindlich fest. Zur Gewährleistung der im Gestaltungsplan vorgegebenen Freiraumgestaltung hat die Stadt zudem das Recht, eine Sicherheitsleistung oder Bankgarantie zu verlangen.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Gestaltungsplan Hirzenberg

Zofingen, 2006

Für die Überbauung einer 2,2 Hektare grossen Parzelle am Siedlungsrand von Zofingen wurde basierend auf einer Überbauungsstudie ein Gestaltungsplan erstellt. Die Bebauung nimmt Rücksicht auf die sensible landschaftliche Situation am Hangfuss des Hirzenbergs. Zwischen den kompakten Baukörpern fliesst die Landschaft hindurch. Terrainveränderungen und Stützmauern wurden stark eingeschränkt, sie sind nur innerhalb der Mantellinien und, wo nötig, im Be-

reich der Strassen zulässig. Die für die Erschliessung nötigen baulichen Elemente müssen in den Sockelgeschoss der Gebäude untergebracht werden. Die nutzbaren Aussenräume sind in die Gebäude zu integrieren oder als architektonische Gärten auf den Dachflächen anzuordnen. Der sorgfältige Umgang mit der Topografie und die konzentrierte Platzierung der Baukörper schafft auch gute Voraussetzungen für die Durchlüftung der neuen Überbauung und des unterhalb angrenzenden Siedlungsgebiets. Im Aussenraum werden versiegelte Flächen auf die Erschliessung reduziert. Zudem gibt der Gestaltungsplan vor, dass nicht begehbare Flachdächer als Retentionsflächen zu gestalten sind. (→ Dokumente)

5.8 Projektierung

Auf Projektebene gilt es, die Massnahmen zur Hitzeminderung in die Realität umzusetzen und dabei möglichst gut aufeinander abzustimmen. Die Rolle der Gemeinde liegt hier – soweit sie nicht selbst Bauherrin und damit Vorreiterin und Vorbild ist – darin, zu beraten und die Einhaltung der Vorschriften sicherzustellen. Je besser die Hitzevorsorge auf den übergreifenden Handlungsebenen verankert wurde, desto einfacher ist sie durchsetzbar und desto höher ist die Akzeptanz.

Kurzbeschreibung Handlungsebene

Diese Handlungsebene umfasst Bauprojekte (Freiraum, Gebäude, Strassen) von der Baubewilligung bis zur Realisierung. Die Rahmenbedingungen hierfür werden in der Allgemeinen Nutzungsplanung gesetzt. Ein professionell geführter Planungs- und Bauprozess beeinflusst die Qualität massgeblich. Die Gemeinde nimmt in dieser Phase unterschiedliche Rollen ein. Als Bauherrin hat sie mit ihren eigenen Projekten eine Vorbildfunktion. Bei privaten Bauvorhaben agiert sie als Beratungsstelle und als Bewilligungsbehörde.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Im Bauprojekt werden die konkreten Massnahmen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung umgesetzt. Sind in den rechtlichen Grundlagen griffige Vorgaben zur Hitzevorsorge enthalten, so kann deren Berücksichtigung nun besser eingefordert werden. Im Massnahmenbereich Wasser, Pflanzen und Materialisierung kann zu diesem Zeitpunkt noch am meisten Einfluss genommen werden. Über die Anordnung von Baukörpern und Freiräumen lassen sich aber auch das klimatische System und die Grün- und Freiraumstrukturen beeinflussen.

Praxistipps

- Die Ziele sollten über alle Projektphasen – Projektdefinition, Vergabeverfahren, Vor- und Bauprojekt, Ausschreibung, Realisierung und Bauaufsicht – hinweg verfolgt werden.
- Für den Beratungs- und Bewilligungsprozess sind ausreichend personelle Ressourcen und Fachwissen zur Verfügung zu stellen. Damit Vorschriften oder Empfehlungen von Anfang an berücksichtigt werden können, sollte die Gemeinde möglichst früh Einfluss nehmen.
- Es empfiehlt sich, Grundlagen und Richtlinien bereitzustellen und diese bereits im Vorfeld abzugeben. Diese müssen klar, präzise und gut verständlich sein. Spielräume für gute Lösungen sind offenzuhalten.
- Mit finanziellen oder materiellen Anreizen (z. B. aus Geldern der kommunalen Mehrwertabgabe) lässt sich die Umsetzung von Massnahmen fördern.
- Mit Leuchtturmprojekten lässt sich gut aufzeigen, wie Hitzeanpassung, hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen, Ortsbildschutz, Erholungsnutzung, Biodiversität etc. optimal verbunden werden können.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Insbesondere bei grösseren Gebieten die Möglichkeiten zur positiven Einflussnahme auf Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen nutzen.
- Barrieren im Kaltluftfluss durch die Stellung der Gebäude und eine Beschränkung der Gebäudelänge vermeiden. Verhindern, dass geringe Volumenströme – beispielsweise durch Sicht-, Lärmschutz- und andere Mauern oder durch dichte Hecken – unterbrochen werden.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Bei der Quantität und der Qualität von Räumen bestehende Spielräume nutzen, insbesondere wenn die Art der Fläche und ihre Funktion bereits vorbestimmt sind. Auf Projektstufe sind meist einzelne oder mehrere der Qualitäten im Siedlungsgebiet gemäss Matrix betroffen. Sie können auf dieser Stufe im Detail bearbeitet werden.
- Bei Hochbauprojekten eine klimaoptimierte Bebauung anstreben (Beschattung von anderen Gebäuden und Freiräumen, zusammenhängende Grünräume, Lücken im Baukörper, Beschattung durch Bäume); das öffentliche Freiraumsystem und das zugehörige Wegenetz gezielt ergänzen; hohe Grünflächenanteile und Schatten spendende Bäume vorgeben.
- Bei Verkehrsinfrastrukturen Begrünungen und Bäume zur Beschattung vorsehen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Möglichkeiten zur positiven Einflussnahme auf die Materialisierung im Rahmen der Beratung und des Bewilligungsverfahrens nutzen und dabei die Anforderungen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung berücksichtigen.
- Die Speicherung von Regenwasser und seine Wiederverwendung zur Bewässerung und Kühlung sowie zur Verwendung als Brauchwasser bei Hochbauten in allen Projekten anregen.
- Erlebbares Wasser und Trinkwasser insbesondere im öffentlichen Freiraum fördern.
- Oberflächen möglichst hell und mit geringer Wärmespeicherung ausgestalten, dabei Blendeffekte und Aspekte des Ortsbildschutzes berücksichtigen.
- Zur Begrünung klimaangepasste Arten verwenden; eine hohe Artenvielfalt anstreben; Bäume möglichst im gewachsenen Boden vorsehen; Werkleitungen bündeln (Erhalt des Wurzelraums für Bäume); Baumstandorte vor Salzwasser und Begehen/Befahren schützen.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Richtlinien für die Planung und die Pflege der öffentlichen Räume, Sion, 2017

Aufgabe

Die Stadt Sion engagiert sich seit mehreren Jahren für eine nachhaltige Planung und Pflege ihrer Grünflächen. Angesichts der zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel, insbesondere der Aspekte Hitze, Trockenheit und Starkniederschlag, beschloss die Stadt, mit dem Projekt «Acclimatisation» das Siedlungsklima ins Zentrum ihres Engagements zu rücken.

Vorgehen

Im Rahmen des Projekts wertete die Stadt verschiedene öffentliche Räume wie Plätze, Schulanlagen und Strassenräume mit zusätzlichen Grün- und Wasserelementen auf. Der Stadtrat hat basierend auf den Erkenntnissen eine Richtlinie zur kohärenten und nachhaltigen Verwaltung der öffentlichen Räume erlassen. Ergänzend wurden Projekte von privaten Grundeigentümerinnen und -eigentümern unterstützt, die bereit waren, in ihrem Bauvorhaben eine klimaangepasste Freiraumgestaltung zu realisieren. Die finanziellen Mittel seitens der Stadt deckten hierbei die Kosten für die Projektstudie durch ein Landschaftsarchitekturbüro und einen Teil der Umsetzung ab.

Ergebnis

Die städtische Richtlinie gibt eine rationelle, ressourcenschonende Pflege und eine integrale Planung von öffentlichen Räumen vor. Dabei stehen die Aspekte Umwelt und Lebensqualität im Zentrum. In der Richtlinie werden auch die Themen Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Weiterbildung behandelt. Dazu wird Folgendes festgehalten: Im Bestreben, Wärmeinseln und Hochwassergefahren einzudämmen, wird die Bevölkerung für Ökosystemleistungen und für die Bedeutung des Wasserkreislaufs sensibilisiert. Grundeigentümerinnen und -eigentümer

werden angeregt, ihre Anlagen im Sinne der Richtlinien umzusetzen. Die Mittel für die Weiterbildung der Stadtangestellten und für den Kauf von geeignetem Material werden bereitgestellt.

→ Dokumente



Durch die Überdeckung der Autobahn konnte ein mehr als eine Hektare grosser Freiraum realisiert werden. Dieser leistet einen grossen Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung. 700 Bäume wurden gepflanzt und beschatten die vielfältigen Sitz- und Spielbereiche, ein Brunnen bringt Wasser und Erfrischung. (© Belandscape, Bevaix)



Die Avenue Bietschhorn wurde mit grosszügigen Grünstreifen und Bäumen ausgestattet. Diese Massnahme wertet das Quartier auf und verbessert den Nutzungskomfort für Fussgänger und Velofahrerinnen. (© Urbanisme et mobilité, Sion)

→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die Konzeption und die Verwaltung der öffentlichen Räume haben das Ziel, die Auswirkungen der Klimaerwärmung durch eine Verbesserung der Siedlungsdurchlüftung zu begrenzen.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Die Stadt Sion geht mit der Aufwertung der öffentlichen Freiräume mit gutem Beispiel voran. Sie zeigt, wie klimaangepasste Freiräume realisiert und gleichzeitig die Biodiversität und die Lebensqualität gesteigert werden können. Strassenräume werden wo möglich mit Grünstreifen und Bäumen aufgewertet. Liegen die Grünstreifen zwischen Trottoir und Fahrbahn, steigern sie zugleich die Sicherheit für Fussgängerinnen und Fussgänger erheblich. Über die Beratung von privaten Grundeigentümerinnen und -eigentümern nimmt die Stadt aktiv Einfluss auf die Gestaltung von Wohn- und Arbeitsumgebungen. Bereits realisierte gute Beispiele sind dabei wichtige Anschauungsobjekte.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Lösungen, welche die Vegetation begünstigen und den Wasserkreislauf respektieren, werden bevorzugt. Wo möglich werden Pflanzenarten und Materialien eingesetzt, die an das lokale Klima angepasst sind. Soweit die Nutzung es zulässt, werden konsequent durchlässige Beläge mit einer hohen Albedo verwendet.

M1

M2

M3

M4

M5

M6



Aargauer Beispiel

Kredit für ökologische Aufwertungen im Siedlungsraum

Gemeinde Villmergen, 2011–2018

Die Gemeindeversammlung von Villmergen bewilligte einen Kredit über 100'000 Franken für ökologische Aufwertungen im Siedlungsraum. Die Initiative wurde zusätzlich über das kantonale Programm Natur 2020 unterstützt. Zusammen mit einem Landschaftsarchitekturbüro entwickelte die Natur- und Landschaftskommission der Gemeinde Villmergen

konkrete Aufwertungsprojekte. So entstand beim Schulhaus Mühlematten ein Freiraumlabor mit Teich, Baumlehrpfad und Kleintierhotel. Die Umgebung des Kindergartens wurde naturnah gestaltet, ein Bachufer aufgewertet und es wurden verschiedene Baumpflanzungen realisiert. Die Wohnüberbauung Löwenareal erhielt einen naturnahen Freiraum mit einheimischen, standortgerechten Bäumen und Sträuchern. Mit den Aufwertungen gelang es, den Naturwert zu erhöhen und dabei die Bedürfnisse der Menschen zu berücksichtigen. Sie wurden zwar nicht aus Gründen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung realisiert, unterstützen aber deren Anliegen. (→ Dokumente)

5.9 Betrieb und Pflege

Der laufende Betrieb, die Pflege und der Unterhalt von Gebäuden und Freiräumen sind auch für den Aufbau und Erhalt ihrer hitzemindernden Funktionen wesentlich. Der Aufwand nach der Fertigstellung wird im Budget aber oft vergessen und die Bedeutung von Pflege und Unterhalt unterschätzt. Die Gemeinde kann im öffentlichen Raum und auf gemeindeeigenen Grundstücken mit gutem Beispiel vorangehen. Private Bauherrschaften kann sie mit Information und Beratung zum Thema unterstützen.

Kurzbeschrieb Handlungsebene

Die Phase des Betriebs startet direkt nach der Bauabnahme. Im Vergleich zur Planungs- und Bauphase umfasst diese Phase eine deutlich längere Zeitspanne und ist zentral, um die langfristige Qualität und Funktion von Bauten und Anlagen sicherzustellen. Die Gemeinde ist als Betreiberin für den professionellen Unterhalt und Betrieb ihrer Bauten und Anlagen verantwortlich. Die Möglichkeiten zur Einflussnahme der Gemeinde auf die Pflege von privaten Bauten und Anlagen beschränken sich im Wesentlichen auf die Beratung.

Beitrag zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung

Mit einem professionellen Unterhalt wird die Freiraumqualität sowohl auf öffentlichen als auch auf privaten Flächen massgeblich beeinflusst. Damit Grünflächen und -strukturen ihren Beitrag zur Hitzeminderung leisten können, müssen sie sich gut entwickeln. An die Pflege und Entwicklung müssen künftig höhere Anforderungen gestellt werden, da Einflussfaktoren wie Trockenheit, Hitze, Starkniederschläge oder Schadorganismen an Bedeutung gewinnen und berücksichtigt werden müssen.

Praxistipps

- Von grosser Bedeutung ist eine klare Regelung der Zuständigkeiten für die Pflege und das Nutzungsmanagement. Die beauftragte Stelle muss die entsprechenden Ressourcen und Kompetenzen besitzen. Dabei können fachliche Kompetenzen auch durch externe Anbieter abgedeckt werden. Idealerweise werden die Verantwortlichen bereits in der Projektentwicklung einbezogen.
- Geeignete Instrumente sind Pflegerichtlinien, ein Grünflächenmanagement, ein Gestaltungs- und Nutzungskonzept, ein Pflegekonzept oder Pflege- und Unterhaltsaufträge. Ihr gezielter Einsatz trägt zum Werterhalt von Bauten und Anlagen bei und schafft Budget- und Planungssicherheit.

Die Gemeinde kann Private über Beratungsangebote, Kampagnen und Anreize lenken:

- Beratung vor Ort oder auf der Gemeinde anbieten.
- Grössere Grundeigentümerinnen und -eigentümer direkt angehen und mit ihnen Lösungen erarbeiten.
- Qualifizierte Fachpersonen, Firmen oder Organisationen vermitteln.
- Aktionen, Wettbewerbe, Umwelttage zum Thema lancieren.
- Förderbeiträge sprechen (beispielsweise über die kommunale Mehrwertabgabe).
- Gebühren erlassen, z. B. Abwassergebühr bei gutem Regenwassermanagement.

→ zur Matrix

Geeignete Massnahmen:



Klimatisches System

- Pflanzenbestand vital halten, damit er seine hitzereduzierende Wirkung entfalten kann.
- Beim Unterhalt und bei kleineren Sanierungsmassnahmen ist darauf zu achten, dass das klimatische System nicht negativ beeinflusst wird. Bereits Lärm- und Sichtschutzwände können Frischluftkorridore und Kaltluftleitbahnen behindern.

K1

K2

K3



Grün- und Freiraumstrukturen

- Durch gute Pflege das Wachstum der Vegetation unterstützen und ihre Entwicklung steuern. Ziel ist dabei, vielfältige Freiraumstrukturen zu erhalten oder zu verbessern und an Strassen, Fuss- und Velowegen die Beschattung zu erhalten oder zu fördern.
- Bei der Grünflächenpflege neben klimatischen Aspekten auch weitere Anforderungen wie Freizeitnutzung und Biodiversität berücksichtigen.

F1

F2

F3

F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

- Durch gute Pflege das Wachstum der Vegetation unterstützen und ihre Entwicklung steuern; dabei für die Bewässerung, wo nötig, gesammeltes, sauberes Regenwasser nutzen und so das Trinkwasser schonen.
- Bei Unterhalts- und Sanierungsarbeiten die Anforderungen der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung umsetzen, beispielsweise durch Verwendung klima- und standortangepasster Vegetation (insbesondere Bäume), Erhalt und Förderung offener Wasserflächen und Brunnen oder Reduktion versiegelter Oberflächen.
- In der Pflege auf sich verändernde Rahmenbedingungen (z. B. Klimaveränderungen) und auf neue Nutzungsbedürfnisse reagieren.

M1

M2

M3

M4

M5

M6

Abwasserreglement, Gemeinde Ostermundigen, 2013

Aufgabe

Zur Entlastung des Kanalisationsnetzes und zur Unterstützung der Grundwasseranreicherung will die Gemeinde Ostermundigen die Versickerung von unverschmutztem Regenabwasser und Reinabwasser fördern. Das Abwasserreglement gibt für Neubauten die Versickerung von Regenabwasser vor, soweit es die örtlichen Bodenverhältnisse zulassen. Ist dies technisch nicht möglich, ist das Regenwasser in ein oberirdisches Gewässer einzuleiten. Nur, wenn beide Möglichkeiten ausgeschlossen sind, ist das Einleiten in die Kanalisation erlaubt. Besitzer bestehender Bauten will die Gemeinde motivieren, private Versickerungsanlagen zu bauen, um insbesondere bei Starkniederschlägen das Kanalnetz zu entlasten.

Vorgehen

Die Gemeinde entwickelt ein finanzielles Anreizsystem für Eigentümerinnen und Eigentümer bestehender Liegenschaften zur Förderung der lokalen Regenabwasserversickerung und verankert es im Abwasserreglement. Zur Sensibilisierung erstellt sie die Broschüre «Faire-Regen-Regel». Sie zeigt die positiven Effekte des Versickerns auf und beschreibt das konkrete Vorgehen zur Realisierung einer funktionierenden Versickerung.

Ergebnis

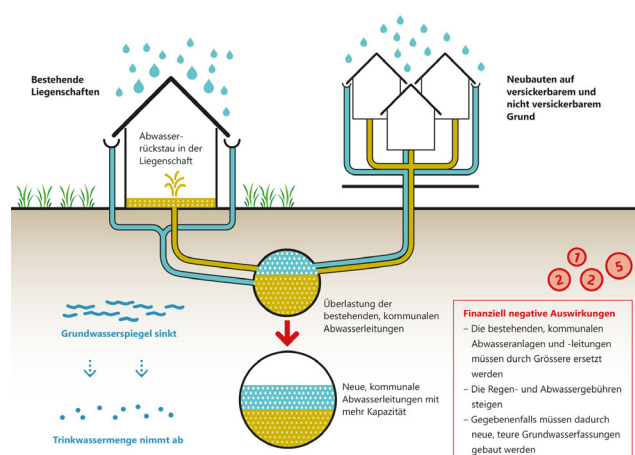
Die Gemeinde beteiligt sich an den Anlagekosten neuer Versickerungsanlagen für bestehende Liegenschaften und verzichtet nach deren Einbau auf die jährliche Regenabwassergebühr. Mit ihrem innovativen Modell gelingt es der Gemeinde, den Anteil an Regenabwasser in der Kanalisation zu verringern. Seit 2006 sind auf privaten Grundstücken über 650 Versickerungsanlagen entstanden.

Für die digitale Erfassung der Anlagen und der zugehörigen Entwässerungsflächen wurde 2017 der Aufbau des WebGIS-EF angegangen. Seit Oktober 2018 stehen erste digitale Daten für die Gebührenverrechnung zur Verfügung. Aktuell wird geprüft, ob das Gebührenverrechnungsprogramm direkt mit dem WebGIS-EF verknüpft werden kann.

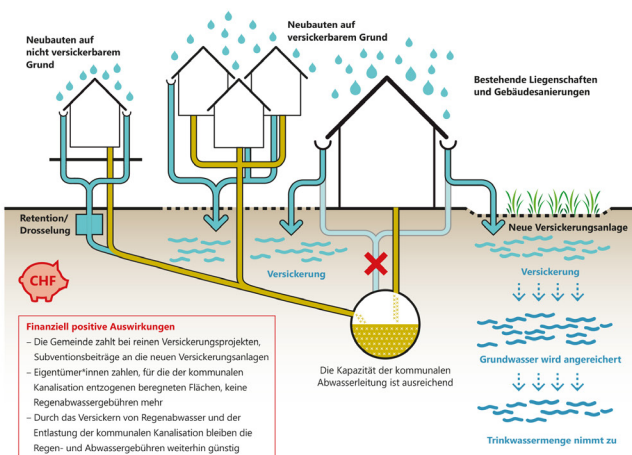
→ Dokumente

Die Grafik aus der Broschüre «Faire-Regen-Regel» zeigt die Vorteile der Regenabwasserversickerung gegenüber dem Ableiten von Regenwasser über die Kanalisation anschaulich: Durch das Versickern kann das Grundwasser angereichert und damit Trinkwasser gewonnen werden. Das Regenabwasser belastet die Kanalisation nicht, weshalb oft auf einen teuren Ausbau verzichtet werden kann. Zudem fallen bei den Eigentümerinnen und Eigentümern weniger Gebühren an. (© Gemeinde Ostermundigen)

IST-ZUSTAND



SOLL-ZUSTAND



→ zur Matrix

Berücksichtigte Massnahmen zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung:



Klimatisches System

Die Massnahme hat keinen Einfluss auf das klimatische System.

K1 K2 K3



Grün- und Freiraumstrukturen

Durch die Gestaltung von Retentionsflächen als Teil der Wohn- und Arbeitsumgebung werden die Grünräume bereichert, die Aufenthaltsqualität wird verbessert und die Biodiversität erhöht. Für ein Wohnquartier von rund 9 Hektaren, in welchem aufgrund des Untergrundes nur beschränkt versickert werden kann, erstellt die Gemeinde Ostermundigen eine unterirdische, grosstechnische Regenwasserretentions- und Versickerungsanlage mit Adsorbermaterial. So gelingt es, dem Regenabwasser auf effiziente Weise schädliche Schwermetalle und organische Spurenelemente zu entziehen.

F1 F2 F3 F4



Wasser, Pflanzen & Materialisierung

Mit der Förderung der Wasser-versickerung erhöht sich der Anteil an sickertfähigen und begrünten Flächen. Die Bodenbefeuchtung verbessert die Lebensbedingungen für Pflanzen. Beim Regenwasserrückhalt bietet sich die Möglichkeit, das gesammelte Wasser als Brauchwasser zum Beispiel für die Bewässerung von Pflanzen während Trockenperioden zu nutzen und so den unnötigen Verbrauch von wertvollem Trinkwasser zu reduzieren.

M1 M2 M3 M4 M5 M6



Aargauer Beispiel

Grünzonenreglement

Buchs, 2001

Mit dem Grünzonenreglement präzisiert die Gemeinde Buchs AG die Ausführung von §37 der rechtskräftigen Bau- und Nutzungsordnung (in der neuen BNO §69). Auch regelt es die Pflege und den Unterhalt der im Bauzonen- und Kulturlandplan eingetragenen geschützten Naturobjekte wie Einzelbäume, Baumreihen und Hecken. Ziel ist, die vorhandenen Grün- und Freiraumstrukturen im Siedlungsgebiet als wertvolle Gestaltungselemente zu erhalten und nach ökologischen Grundsätzen zu pflegen. Der Erhalt und die

sorgfältige Pflege der Grünzonen sowie der Naturobjekte dienen auch der Hitzevorsorge. Die Grün- und Freiraumstrukturen tragen wesentlich zu einem angenehmen Lokalklima im Siedlungsgebiet bei. Zudem leisten die Elemente einen Beitrag zur Biodiversität, zur Lebensraumvernetzung und teilweise auch zur Erholungsnutzung. Im Reglement wird unter anderem festgehalten, für welche Gebiete ein Pflegeplan vorliegt, dass die geschützten Baumreihen von der Gemeinde sachgerecht gepflegt werden oder dass die Gemeinde Private bei der Pflege von geschützten Einzelbäumen unterstützt. Zudem wird festgehalten, welche Grünzonen als Parkanlagen weiterentwickelt werden können, solange sie als offene Grünfläche erhalten bleiben. (→ *Dokumente*)

Quellenverzeichnis

Kapitel 2

- **Seite 15**
Bundesamt für Umwelt (BAFU): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Strategie des Bundesrates. Bern, 2012
→ www.bafu.admin.ch/UD-1055-D
- **Seite 15**
Bundesamt für Umwelt (BAFU): Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Aktionsplan 2020–2025. Bern, 2020
→ www.bafu.admin.ch/UI-2022-D
- **Seite 15**
Bundesrat: Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG). Bern, 2019
→ https://fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573
- **Seite 15**
Bundesrat: Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG). Bern, 2018
→ https://fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122
- **Seite 15**
Bundesamt für Umwelt (BAFU): Landschaftskonzept Schweiz. Bern, 2020
→ www.bafu.admin.ch/UI-2011-D
- **Seite 16**
Bundesamt für Umwelt (BAFU): Hitze in Städten – Grundlagen für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bern, 2018
→ www.bafu.admin.ch/UW-1812-D
- **Seite 16**
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer: Klimawandel.
→ www.ag.ch/klimawandel (02.2021)
- **Seite 16**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Richtplanung.
→ www.ag.ch/richtplan (02.2021)
- **Seite 17**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Fördermittel der Abteilung Raumentwicklung.
→ www.ag.ch/de/verwaltung/bvu/raumentwicklung/foerdermittel/foerdermittel_raumentwicklung.jsp (02.2021)
- **Seite 17**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Finanzielle Beiträge aus der Spezialfinanzierung Mehrwertabgabe – die Chance für mehr Lebensqualität.
→ www.ag.ch/mehrwertabgabe (02.2021)
- **Seite 17**
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer: Programm Natur 2030.
→ www.ag.ch/de/bvu/umwelt_natur_landschaft/naturschutz/programm_natur_1/programm_natur_3.jsp (02.2021)
- **Seite 17**
Kanton Aargau, Abteilung Energie: energieberatungAARGAU.
→ www.ag.ch/energieberatung (02.2021)

Kapitel 3

- **Seite 21**
Kanton Aargau: Lesehilfe Klimakarten.
Aarau, 2021
→ www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/klima/klimaanalyse/FirstSpirit_1611244614476Leseanleitung_Klimakarten_final.pdf
- **Seite 21**
Kanton Aargau, agis: Klimaanalysekarte.
→ www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html?&basemap=base_landeskarten_sw&thema=848 (02.2021)
- **Seite 22**
Kanton Aargau, AGIS: Planhinweiskarte Tag.
→ www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html?&basemap=base_landeskarten_sw&thema=849 (02.2021)
- **Seite 22**
Kanton Aargau, AGIS: Planhinweiskarte Nacht.
→ www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html?&basemap=base_landeskarten_sw&thema=851 (02.2021)
- **Seite 23**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Innenentwicklung.
→ www.ag.ch/innenentwicklung (02.2021)
- **Seite 23**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Öffentliche Räume – Orte der Begegnung; Baukultur im Aargau.
→ www.ag.ch/menschen-und-orte (02.2021)
- **Seite 24**
Bundesamt für Kultur BAK: Erläuterungen zum ISOS.
→ www.bak.admin.ch/bak/de/home/baukultur/isos-und-ortsbildschutz/isos-in-kuerze/isos-methode.html (02.2021)
- **Seite 24**
Icomos Suisse und Bundesamt für Kultur BAK: Leitfaden Gartendenkmäler in der Planung. Bern, 2012
→ www.icomos.ch/wp-content/uploads/2016/04/Icomos-de_web_DS-deutsch.pdf
- **Seite 24**
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer: Bäche im Siedlungsgebiet – gestaltet und naturnah. Aarau, 2016
→ www.ag.ch/baeche-im-siedlungsgebiet
- **Seite 24**
Naturama Aargau: Baumartenliste des Projektes «Klimaoasen in Gemeinden».
→ www.klimaoase.org/hilfsmittel/baumartenliste (02.2021)
- **Seite 24**
Stadt Bern: Schlussbericht Urban Green & Climate Bern – Die Rolle und Bewirtschaftung von Bäumen in einer klimaangepassten Stadtentwicklung. Bern, 2017
→ www.nccs.admin.ch/dam/nccs/de/dokumente/klima/externe-studien-berichte/Urban_Green_and_Climate_Bern_Die_Rolle_und_Bewirtschaftung_von_Baeumen_in_einer_klimaangepassten_Stadtentwicklung.pdf.download.pdf/Urban_Green_Climate_Bern_-_Schlussbericht.pdf

Kapitel 3

- **Seite 25**
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässer-
schutzfachleute: VSA-Richtlinie Abwasserbewirt-
schaftung bei Regenwetter. Glattbrugg, 2019
→ [www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaes-
serung/regenwetter](http://www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaes-
serung/regenwetter)
- **Seite 25**
Stadt und Kanton Bern: Pilotprogramm zur Anpas-
sung an den Klimawandel, 2018–2022; Projekt
A.05 «Kühle Strassenbeläge».
→ [www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnah-
men/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpas-
sung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a-
05-kuehle-strassenbelaege.html](http://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnah-
men/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpas-
sung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a-
05-kuehle-strassenbelaege.html) (02.2021)
- **Seite 25**
Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrü-
nung: Gebäudebegrünung – Dach Fassade Innen-
raum. Thun
→ [www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/SFGBroschuere_de.pdf](http://www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/SFGBroschuere_de.pdf)
- **Seite 26**
Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrü-
nung: EnergieGrünDach und EnergieGrünFassade –
Herausforderungen und Chance. Thun, 2017
→ [www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/EnergieGruenDach/SFG_EnergieGruenDach_
de_2.Auflage.pdf](http://www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/EnergieGruenDach/SFG_EnergieGruenDach_
de_2.Auflage.pdf)
- **Seite 26**
Kanton Zürich, Stadt Zürich und Kanton Basel-
Stadt: Klangqualität für öffentliche Räume und
Siedlungsräume – Eine Planungshilfe für das Ohr.
Zürich und Basel, 2016
→ [www.cerclebruit.ch/studies/klangraum/klang-
qualitaet_oeffentliche_stadt_siedlungs_raeu-
me_2016.pdf](http://www.cerclebruit.ch/studies/klangraum/klang-
qualitaet_oeffentliche_stadt_siedlungs_raeu-
me_2016.pdf)
- **Seite 27**
Kanton Basel-Stadt: Pilotprogramm zur Anpassung
an den Klimawandel, 2018–22; Projekt A.01
«Baumaterialien für Städte im Klimawandel»;
→ [www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnah-
men/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpas-
sung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a-
01-baumaterialien-fuer-staedte-im-klimawandel.
html](http://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnah-
men/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpas-
sung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a-
01-baumaterialien-fuer-staedte-im-klimawandel.
html) (02.2021)
- **Seite 27**
energieschweiz und Bundesamt für Umwelt:
Planungshilfe Grün- und Freiflächen. Zürich, 2019
→ [www.local-energy.swiss/dam/jcr:98f580a4-1e07-
4a52-9af4-46f2b7b7bbf4/ESfG_Planungshilfe_DE_
web_20190124.pdf](http://www.local-energy.swiss/dam/jcr:98f580a4-1e07-
4a52-9af4-46f2b7b7bbf4/ESfG_Planungshilfe_DE_
web_20190124.pdf)

Kapitel 4

- **Seite 46**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung:
Öffentliche Räume – Orte der Begegnung; Bau-
kultur im Aargau. Aarau, 2020
→ www.ag.ch/menschen-und-orte
- **Seite 56**
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und
Gewässer: Bäche im Siedlungsgebiet – gestaltet
und naturnah. Aarau, 2016
→ www.ag.ch/baeche-im-siedlungsgebiet
- **Seite 60**
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässer-
schutzfachleute: VSA-Richtlinie Abwasserbewirt-
schaftung bei Regenwetter. Glattbrugg, 2019
→ [www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaes-
serung/regenwetter](http://www.vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaes-
serung/regenwetter)
- **Seite 62**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung:
Empfehlungen zur Farb- und Materialwahl für
Bauten in ländlicher Umgebung. Aarau, 2018
→ [www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/doku-
mente_2/raumentwicklung/dokumente_raument-
wicklung/merkblaetter_empfehlungen/Empfeh-
lungen_zur_Farb-_und_Materialwahl.pdf](http://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/doku-
mente_2/raumentwicklung/dokumente_raument-
wicklung/merkblaetter_empfehlungen/Empfeh-
lungen_zur_Farb-_und_Materialwahl.pdf)
- **Seite 62**
Haus der Farbe: Farbkultur im Aargau – Regional-
kolorit Wachstum Erneuerung. Zürich, 2020
→ [hausderfarbe.ch/de/projekte-und-referenzen/
farbkultur-im-aargau-publikation](http://hausderfarbe.ch/de/projekte-und-referenzen/
farbkultur-im-aargau-publikation)
- **Seite 64**
Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrü-
nung: Gebäudebegrünung – Dach Fassade Innen-
raum. Thun
→ [www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/SFGBroschuere_de.pdf](http://www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/SFGBroschuere_de.pdf)
- **Seite 64**
Schweizerische Fachvereinigung Gebäude-
begrünung: EnergieGrünDach und EnergieGrün
Fassade – Herausforderungen und Chance. Thun,
2017
→ [www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/EnergieGruenDach/SFG_EnergieGruenDach_
de_2.Auflage.pdf](http://www.sfg-gruen.ch/images/content/publikati-
onen/EnergieGruenDach/SFG_EnergieGruenDach_
de_2.Auflage.pdf)
- **Seite 64**
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten: Fassadenbe-
grünung – Machbarkeitsstudie Begrünung
Südfassade Hochhaus Triemli Zürich. Zürich, 2020
→ [www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/
bauen-fuer-2000-watt/grundlagen-
studienergebnisse/2020-10-nb-fassadenbegrue-
nung.html](http://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/
bauen-fuer-2000-watt/grundlagen-
studienergebnisse/2020-10-nb-fassadenbegrue-
nung.html)
- **Seite 66**
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und
Gartenbau: Fachartikel « Stadtklimabäume –
geeignete Habitate für die urbane Insektenviel-
falt? ». Veitshöchheim, 2019
→ [www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflege/
dateien/stadtgruen_2021_insektenvielfalt_in.pdf](http://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflege/
dateien/stadtgruen_2021_insektenvielfalt_in.pdf)

Kapitel 5

- **Seite 72**
Stadt Rheinfelden: Räumliches Entwicklungskonzept.
→ www.rheinfelden.ch/rek (02.2021)
- **Seite 76**
Stadt Zürich: Fachplanung Hitzeminderung, Stadt Zürich. Zürich, 2020
→ www.stadt-zuerich.ch/fachplanung-hitzeminderung
- **Seite 77**
Gemeinde Wettingen: Freiraumkonzept. Wettingen, 2013
→ www.wettingen.ch/infopublikation/78533
- **Seite 80**
Gemeinde Balgach: Ortsbauliche Studie Balgach. Balgach, 2020
→ www.balgach.ch/_docn/2760920/Ortsbauliche_Studie_Balgach_-_Stand_22.09.2020.pdf
- **Seite 84**
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten: Projektwettbewerb «Stadtstück Triemli Goldacker» Zürich-Albisrieden. Zürich, 2019
→ www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/wettbewerbe/abgeschlossene-wettbewerbe/archiv-wettbewerbe/wettbewerbe_2019/ohnsiedlung-goldacker-1a.html
- **Seite 84**
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten: Stadtklimatische Anliegen in der Projektentwicklung von städtischen Hochbauten – Schlussbericht. Zürich, 2020
→ www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauen-fuer-2000-watt/grundlagen-studienergebnisse/2020-08-nb-stadtklimatische-anliegen.html
- **Seite 85**
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung: Gebietsentwicklung «ESP Sisslerfeld».
→ www.ag.ch/de/bvu/raumentwicklung/projekte_4/sisslerfeld/sisslerfeld.jsp (02.2021)
- **Seite 87**
Baden Regio: Regionaler Sachplan Landschaftsspanne Sulperg-Rüsler. Fislisbach, 2012
→ www.baden-regio.ch/fileadmin/filessharing/dokumente/Natur_und_Umwelt/LANDSCHAFTSKORRIDOR_SULPERG-RUESLER/2012-11-21%2BRegionaler%2BSachplan%2BLandschaftsspanne%2BSulperg-Rüsler%2Bkomprimiert.pdf
- **Seite 90**
Gemeinde Buchs: Gesamtrevision der Nutzungsplanung Buchs AG.
→ www.buchs-aargau.ch/verwaltung/projekte/gesamtrevision-der-nutzungsplanung-komunaler-gesamtplan-verkehr-kgv-mitwirkung.html/132 (02.2021)
- **Seite 92**
Stadt Zürich, Amt für Städtebau und Familienheim-Genossenschaft Zürich: Masterplan FGZ. Zürich, 2019
→ fgzzh.ch/zh/assets/uploads/2019/12/fgz-masterplan-2019.pdf
- **Seite 93**
Gemeinde Niederrohrdorf: Masterplan «Kernzone / Bünt» Niederrohrdorf. Niederrohrdorf, 2017
→ www.niederrohrdorf.ch/wAssets/docs/04-Aktuelles/BNO-Revision/06.4-Masterplan-Kernzone-Bericht.pdf

- **Seite 94**

Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung:
Gestaltungspläne - Werkzeugkasten 4e zum
Planungswegweiser. Aarau, 2019
→ www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/raumentwicklung/innenentwicklung/werkzeugkasten/w4/W4e.pdf

- **Seiten 96 und 100**

Ville de Sion: Klimaangepasste Stadtentwicklung
Sion – Erfahrungen und gute Beispiele der Stadt
Sion. Sion, 2017
→ www.nccs.admin.ch/dam/nccs/de/dokumente/klima/fachinfo-da-ten/Klimaangepasste%20stadtentwicklung%20erfahrungen%20und%20gute%20beispiele%20der%20stadt%20sitten.pdf.download.pdf/Klimaangepasste_Stadtentwicklung_-_Erfahrungen_und_gute_Beispiele_der_Stadt_Sitten.pdf

- **Seite 97**

Stadt Zofingen: Gestaltungsplan Hirzenberg.
Zofingen, 2006
→ oereblex.ag.ch/app/de/decrees/2580

- **Seite 101**

Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und
Gewässer: Fachartikel «Umwelt Aargau-Villmergen:
Mehr Natur im Siedlungsraum». Aarau, 2018
→ www.ag.ch/umwelt-aargau/pdf/UAG_76_39.pdf

- **Seite 104**

Gemeinde Ostermundigen: Die neue «Faire-
Regen-Regel». Ostermundigen
→ www.ostermundigen.ch/de/verwaltung/abteilungen/42_öffentliche-kanalisation

- **Seite 105**

Gemeinde Buchs AG: Grünzonenreglement.
Buchs AG, 2001
→ www.buchs-aargau.ch/verwaltung/online-schalter.html/404/product/65

