

Bauen im Klimawandel

Herausforderungen «Hitze» in einer
klimaangepasste Siedlungsentwicklung

Cordula Weber, StadtLandschaft GmbH
24. November 2018



Agenda

- Hitzeinseleffekt,
Klimaentwicklung in Schweizer Städten
- Strategie des Bundes
- Bericht «Hitze in Städten»

Hitzeinseleffekt in Städten

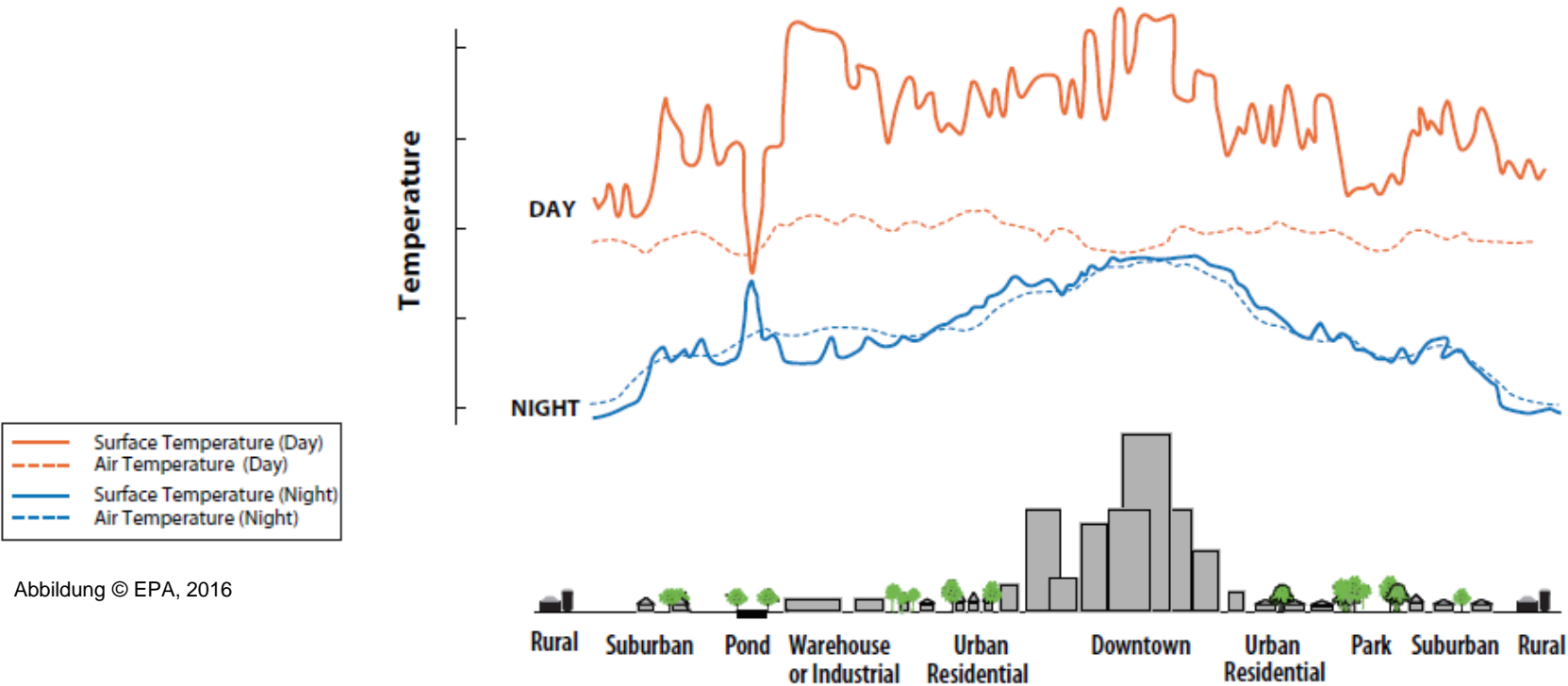
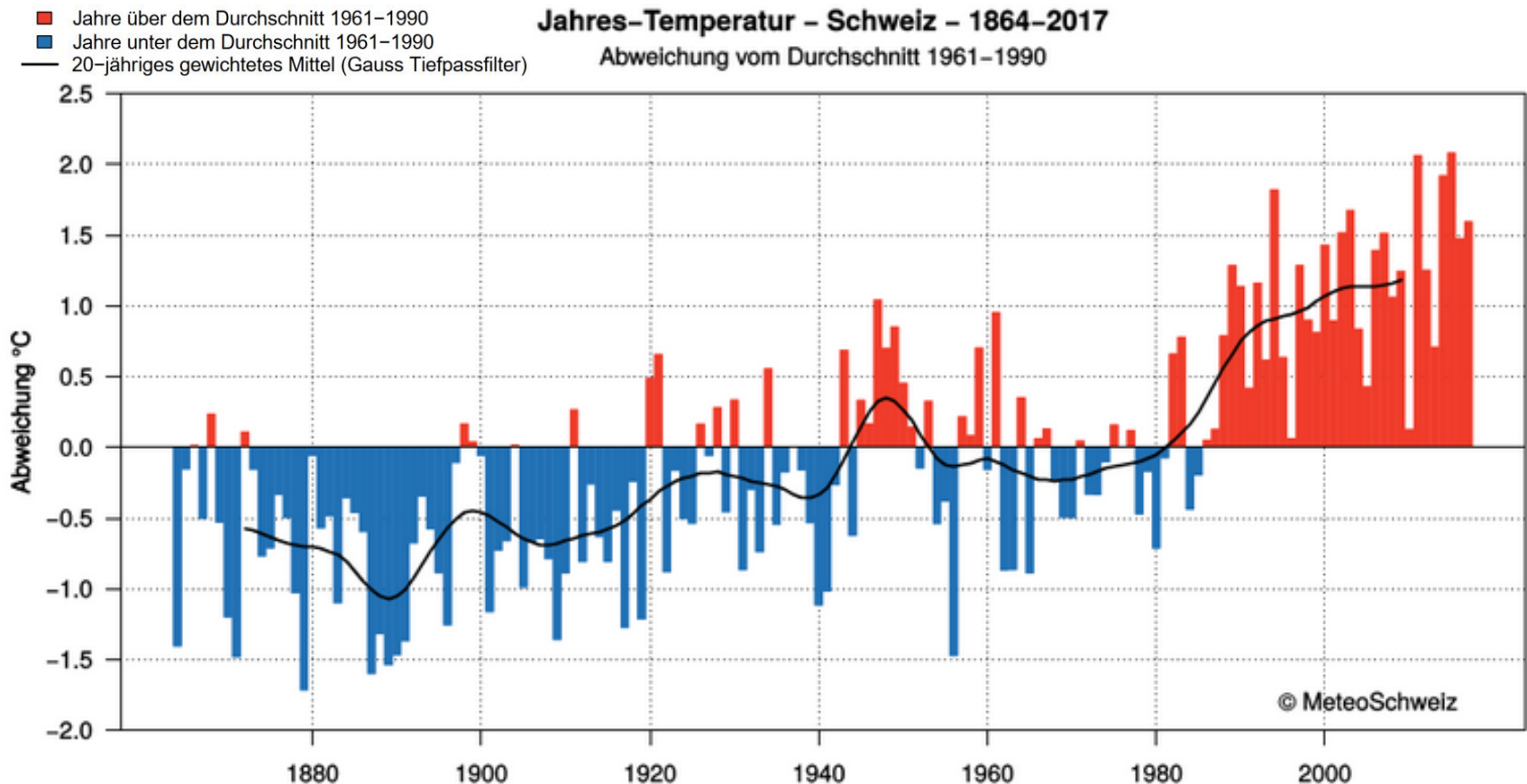


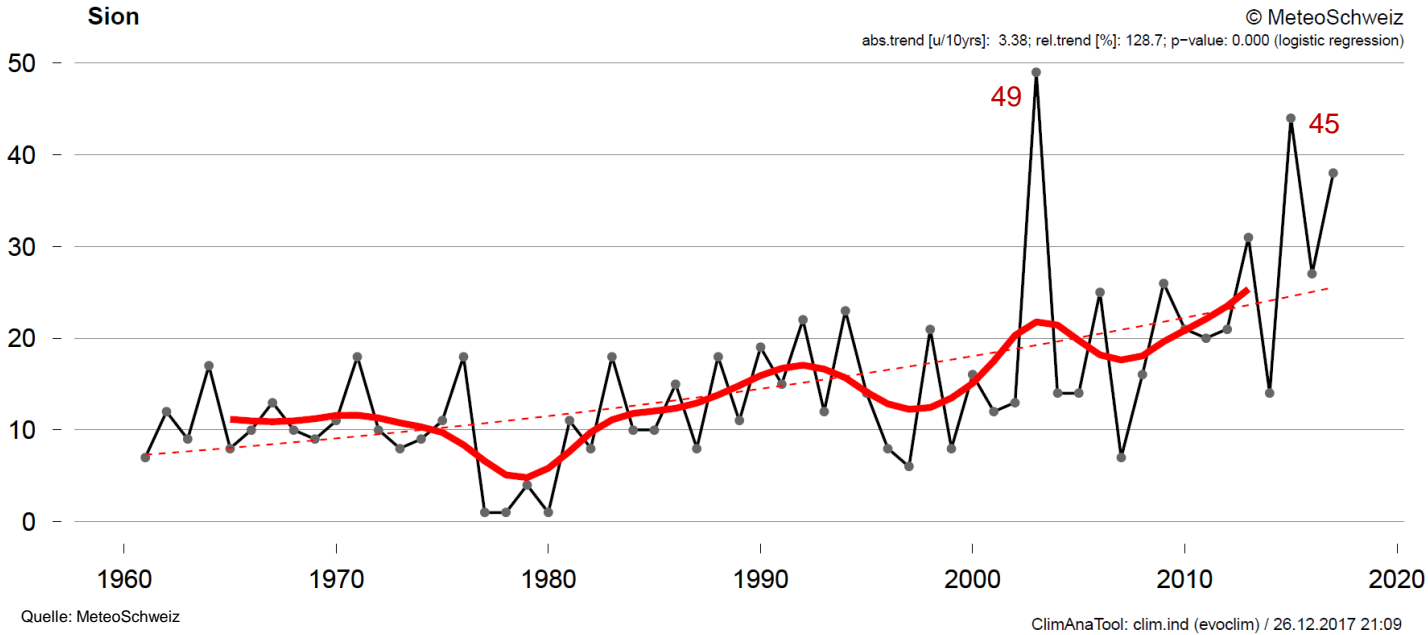
Abbildung © EPA, 2016

Entwicklung Jahrestemperatur 1864 bis 2017

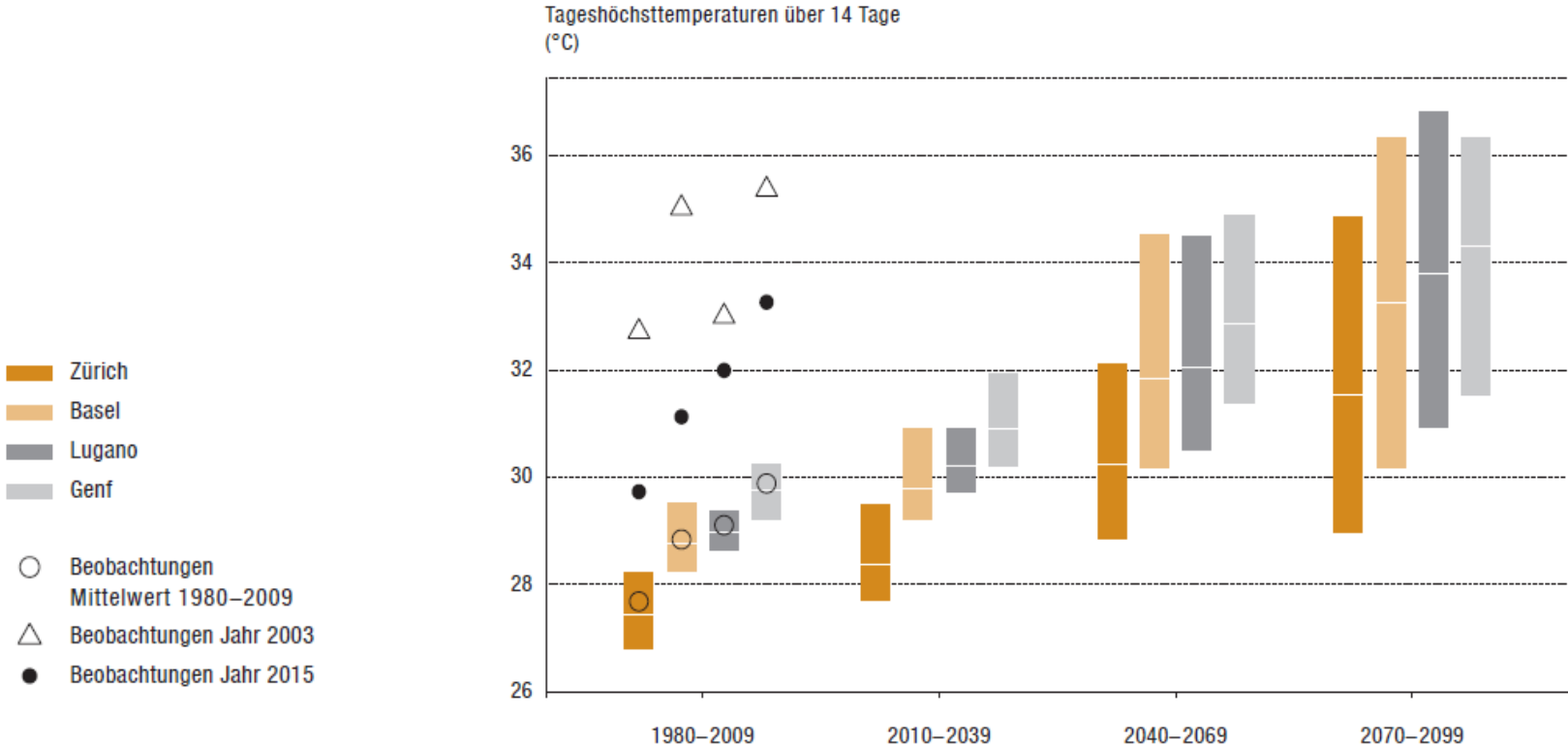


Hitzetage

Hitzetage [Tmax >= 30°C] (Tage) Sommer (JJA) 1961-2017



Durchschnittliche Höchsttemperaturen während heissester 14-Tageperiode



Quelle: MeteoSchweiz

Auswirkungen Hitzewellen Sommer 2003 / 2015

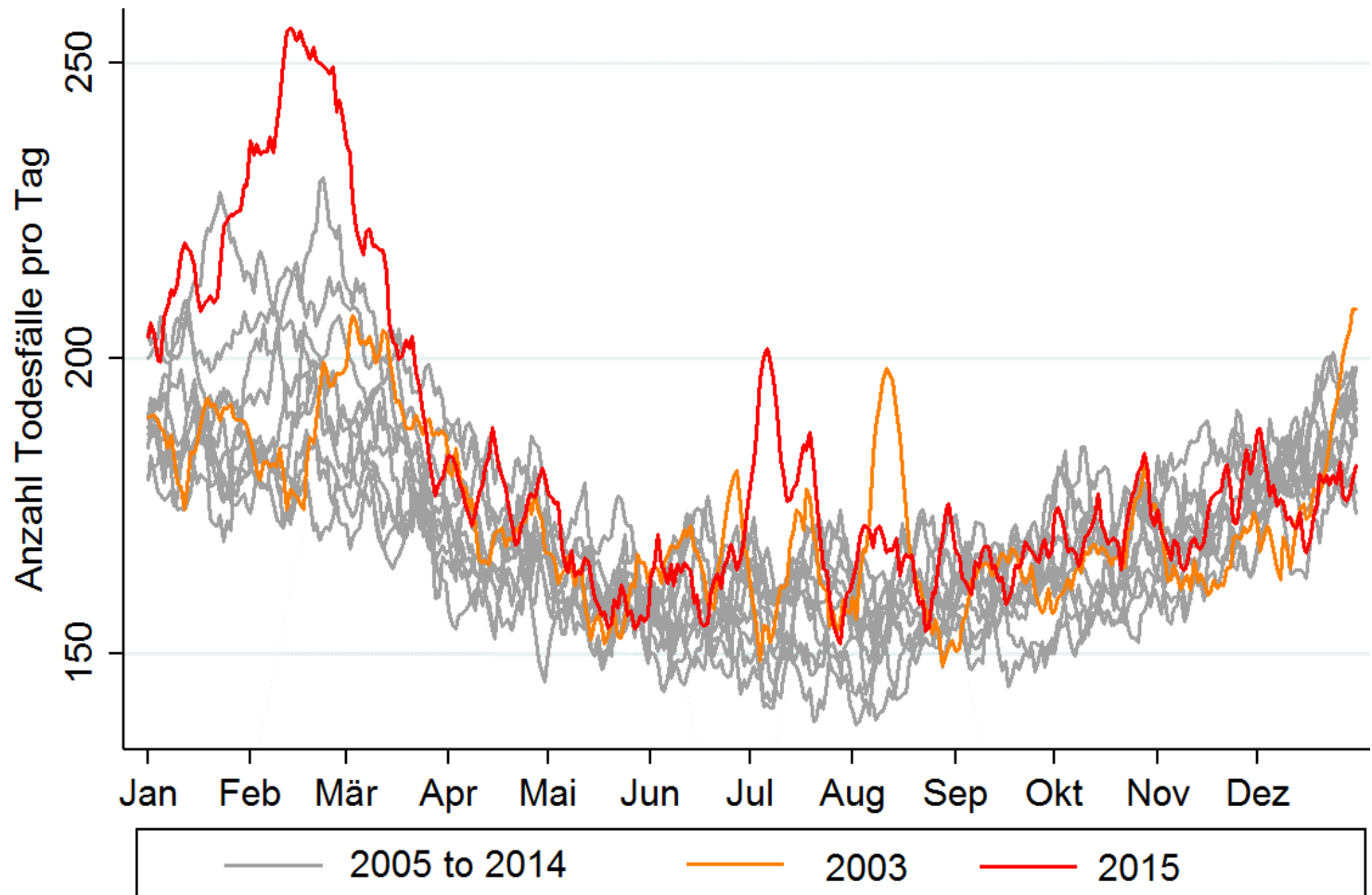


Abbildung © SwissTPH, 2016



Trink Wasser!

Trinkwasser

UMWELT
AUSTERSTADT
WIEN

WIENER
WASSER

M. FVNDAMENTVM.

Quartier

Strategie des Bundes



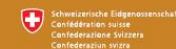
Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder
Erster Teil der Strategie des Bundesrates
vom 2. März 2012



Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz

Aktionsplan 2014–2019
Zweiter Teil der Strategie des Bundesrates
vom 9. April 2014



1. Teil: Ziele, Herausforderungen
und Handlungsfelder

2. Teil: Aktionsplan

Abbildung 4.1 Sektorenübergreifende Herausforderungen bei der Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz.^d

	Wasserwirtschaft	Umgang mit Naturgefahren	Landwirtschaft	Waldwirtschaft	Energie	Tourismus	Biodiversitätsmanagement	Gesundheit	Raumentwicklung
Grössere Hitzebelastung in Städten und Agglomerationen									
Zunehmende Sommertrockenheit									
Steigendes Hochwasserrisiko									
Abnehmende Hangstabilität und häufigere Massenbewegungen									
Steigende Schneefallgrenze									
Beeinträchtigung der Wasser-, Boden- und Luftqualität									
Veränderung von Lebensräumen, Artenzusammensetzung und Landschaft									
Ausbreitung von Schadorganismen, Krankheiten und gebietsfremden Arten									

Pilotprogramme «Anpassung an den Klimawandel» des Bundes

Erste Pilotprogramm 2014 – 2017 zum Themenfeld
«Klimaangepasste Stadt- und Siedlungsentwicklung»:

- > ACCLIMATASION – eine klimaangepasste Stadtentwicklung für Sitten
- > Urban Green & Climate Bern – die Rolle und Bewirtschaftung von Bäumen in einer klimaangepassten Stadtentwicklung
- > Effekt von Hitzeperioden auf die Sterblichkeit und mögliche Adaptionenmassnahmen

Zweite Programmphase 2018 – 2022:

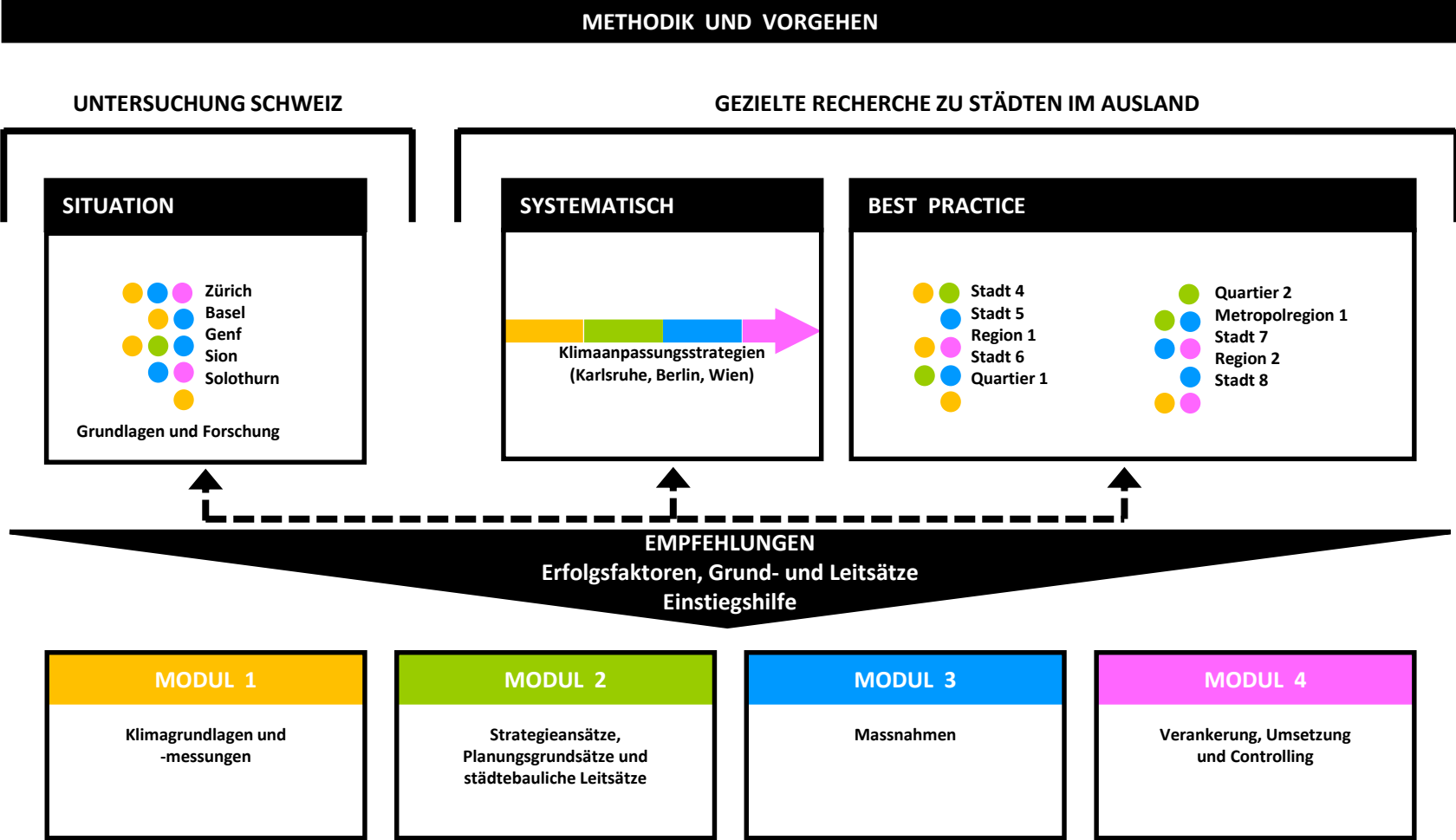
Rund 50 Projekte sind ausgewählt und bewilligt (aus über 130 Anträgen)

Hitze in Städten

Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung



Trägerschaft	Bundesamt für Umwelt Bundesamt für Raumentwicklung Stadt Basel Stadt Zürich
Begleitgruppe	Vertretungen aus Verwaltungen (Bund, Kantone, Gemeinden) Forschung, Institutionen, Verbände
Bearbeitung	StadtLandschaft GmbH, Zürich berchtoldkrass, Karlsruhe GEO-NET, Hannover



Auswertungen zur Situation Schweiz

- > Es besteht **kein gesetzlicher Auftrag**
- > **Zuständigkeitsprobleme** in den Verwaltung be- und verhindern
- > **Finanz- und Zeitbudget** sind ein stark limitierender Faktor
- > Sehr gute **Geodaten** liegen vor, sie ermöglichen effektive Analysen
- > Es besteht ein **Zielkonflikt** bezüglich baulicher Verdichtung und Reduktion von Hitzeinseln – insbesondere für Stadtplanungsämter
- > **Synergien** haben eine grosse Bedeutung und Wirkung
- > Kantone und Städte sind auf **sehr unterschiedlichem Stand**
- > Die **Einstiegsschwelle** in das Thema wird als hoch empfunden

- > **Forschungs- und Pilotprojekte** kurbeln die Thematik an und ermöglichen einen Einstieg
- > Ein **Erfahrungsaustausch** zwischen den Städten wird als wichtig erachtet
- > Der **Handlungsdruck** in den Städten steigt – viele der angesprochenen Städte sehen sich mit Planungsbedarf konfrontiert
- > Klimaanpassung ist in den Verwaltungen noch **wenig institutionalisiert** – im Gegensatz zu Energie und Klimaschutz
- > Fachwissen fließt z.T. in den Verwaltungen nicht und ist an **Einzelpersonen** gebunden

„Wo steige ich [Gemeinde] ein?“

Erfolgsfaktoren

Kap. 4.3

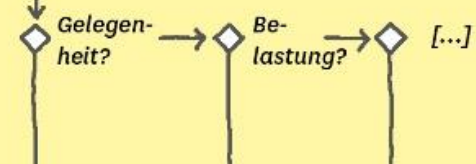
„Mache ich eine Analyse?“



„Gebe ich mir eine Strategie?“



„Gehe ich direkt auf Massnahmen?“



„Zeigt es Wirkung?“

Planungsgrundsätze und städtebauliche Leitsätze

Kap. 7

Strategie
generell

Strategie
räumlich

1
grüne

2
blaue

3
Gebäude

4
Sonstige

Wissen und Kompetenzen aufbauen

Prozessmassnahmen

Strategieansätze
zur Reduktion der Hitzebelastung

Kap. 6

Massnahmen

Kap. 8

Klimagrundlagen
und -messungen

Kap. 5

Bandbreite

Synergien und Huckepack

Verankerung

- > formell (gesetzl. Vorgaben, Verordnungen, ...)
- > informell (Strategien, Konzepte, Leitbilder ...)

Umsetzung über ...

- > Einflussnahme auf eigene Flächen
- > Einflussnahme auf Drittflächen
- > Wissensvermittlung

Controlling mit Hilfe von z.B.

- > Kosten-Nutzen-Analysen
- > Vollzugs- und Wirkungsbilanzen
- > Berichterstattungen

Verankerung, Umsetzung und Controlling

Kap. 9

Erfolgsfaktoren

- > Wissen und Kompetenzen aufbauen
- > Verantwortlichkeiten klären, Bekenntnis von Entscheidungsträgern einfordern
- > Integrales und vernetztes Denken in der Verwaltung verankern
- > Synergien nutzen, Mehrfachfunktionen von Flächen fördern
- > Anreize schaffen – Förderprogramme, Pilotprojekte, Beiträge
- > Strategische und rechtliche Verankerung erhöhen
- > Stakeholder einbinden
- > Chancenorientierte Grundhaltung einnehmen – einsteigen und den eigenen Weg finden

Planungsgrundsätze



Stadtstruktur und vernetzte Freiräume
vom Klima her entwickeln!

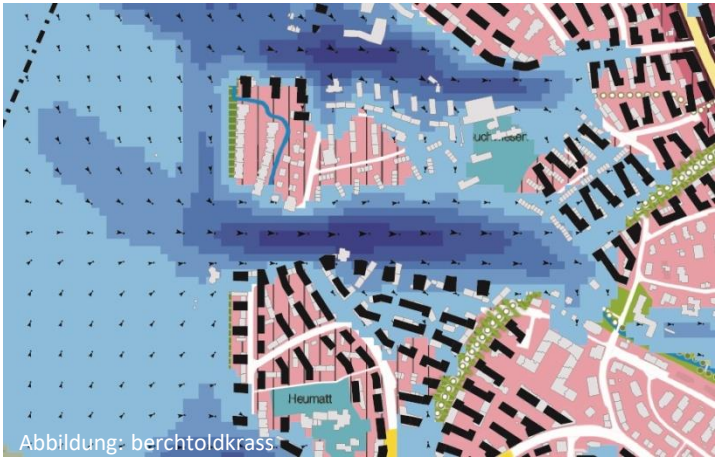


Abbildung: berchtoldkrass

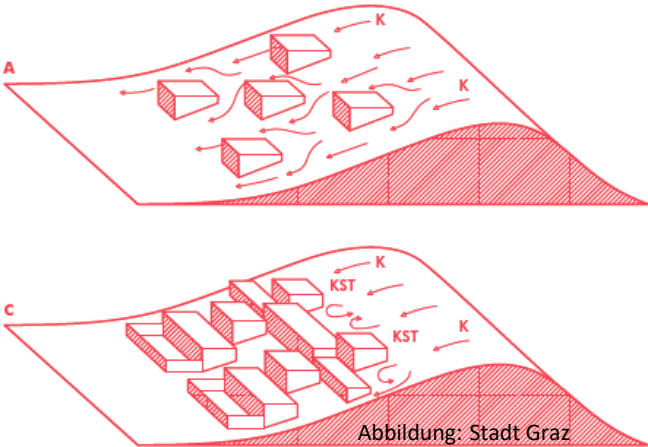


Abbildung: Stadt Graz

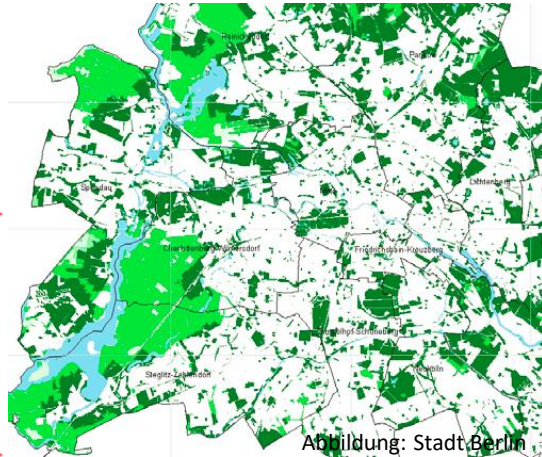


Abbildung: Stadt Berlin



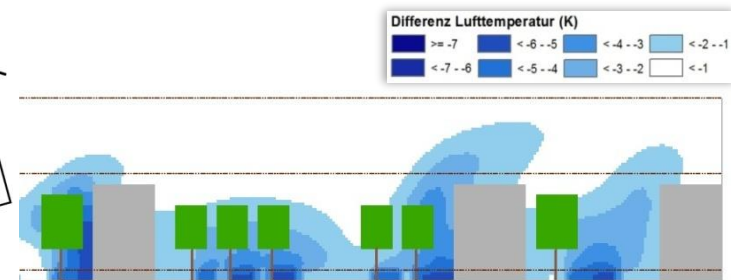
Grünflächen sind *Cool Spots!*

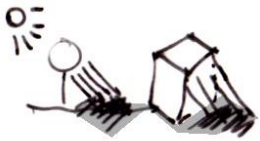


Fotos: Baumüller



Stadtbäume zeigen *grosse Wirkung!*





Beschattung schafft **Aufenthaltsqualität!**



Foto: Baumüller





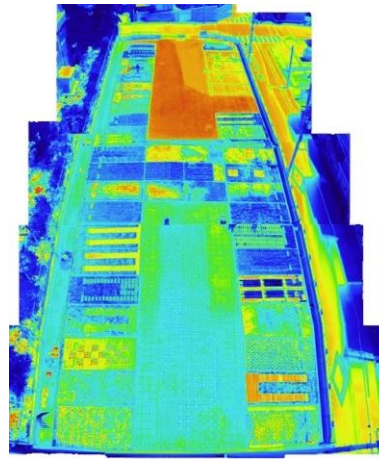
Entsiegelung *bringt Kühle!*



Fotos: Baumüller



Experimentelle Parkierungsanlage in Kobe

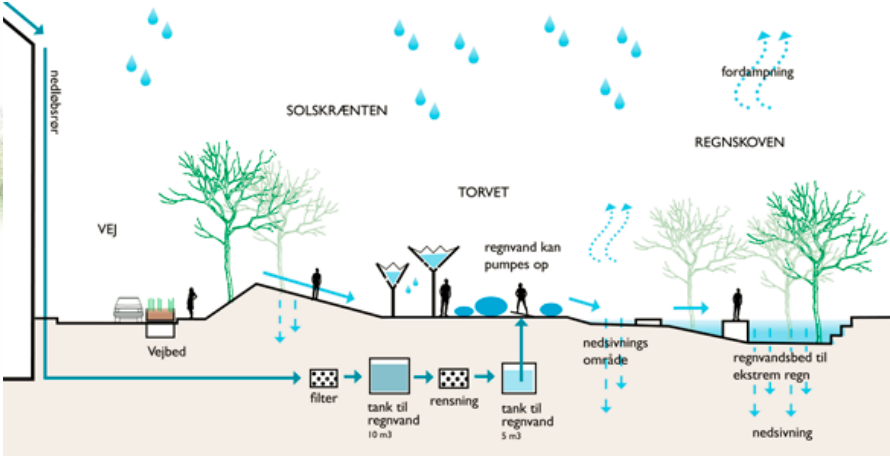




Wasser in der Stadt *ist wertvoll!*



Abbildungen: klimakvarer.dk



Lokale Massnahmen

M 1 – Grüne Massnahmen

- M 1.1 - Öffentliche Grünräume entwickeln
- M 1.2 - Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld entwickeln
- M 1.3 - Mikroklimatische Vielfalt in Freiräumen erhöhen
- M 1.4 - Bäume in Strassenräumen erhalten und neu pflanzen
- M 1.5 - Grünflächen und Sträucher in Strassenräumen erhalten und anlegen
- M 1.6 - Freiräume und Wege mit Bäumen beschatten
- M 1.7 - Infrastruktur begrünen und mit Bäumen beschatten

M 2 – Blaue Massnahmen

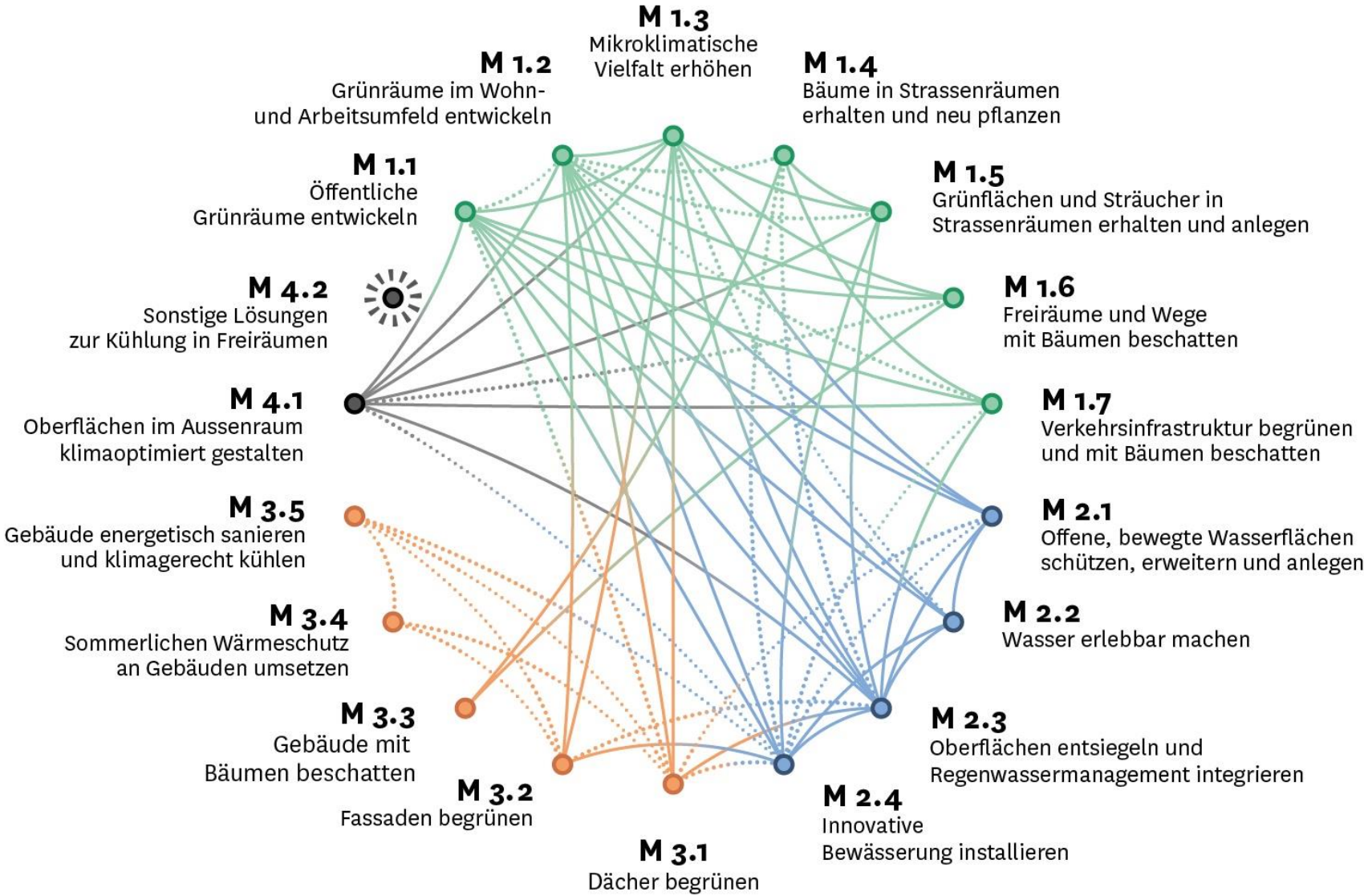
- M 2.1 - Offene, bewegte Wasserflächen schützen, erweitern und anlegen
- M 2.2 - Wasser erlebbar machen
- M 2.3 - Oberflächen entsiegeln und Regenwassermanagement integrieren
- M 2.4 - Innovative Bewässerung installieren

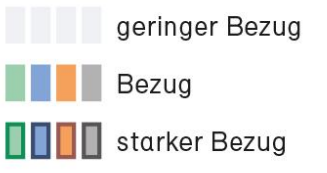
M 3 – Massnahmen an Gebäuden

- M 3.1 - Dächer begrünen
- M 3.2 - Fassaden begrünen
- M 3.3 - Gebäude mit Bäumen beschatten
- M 3.4 - Sommerlichen Wärmeschutz am Gebäude umsetzen
- M 3.5 - Gebäude energetisch sanieren und klimagerecht kühlen

M 4 - Sonstige Massnahmen

- M 4.1 - Oberflächen im Aussenraum hitzeoptimiert gestalten
- M 4.2 - Sonstige Lösungen zur Kühlung in Freiräumen



	M 1.1	M 1.2	M 1.3	M 1.4	M 1.5	M 1.6	M 1.7	M 2.1	M 2.2	M 2.3	M 2.4	M 3.1	M 3.2	M 3.3	M 3.4	M 3.5	M 4.1	M 4.2
 <p>geringer Bezug</p> <p>Bezug</p> <p>starker Bezug</p>	Öffentliche Grünräume entwickeln	Grünräume im Umfeld entwickeln	Mikroklimatische Vielfalt erhöhen	Bäume in Strassenräumen erhalten, pflanzen	Grünflächen, Sträucher in Strassenräumen	Freiräume und Wege mit Bäumen beschatten	Verkehrsinfrastruktur begrünen, beschatten	Offene, bewegte Wasserflächen	Wasser erlebbar machen	Oberflächen entsiegeln und Regenwassern.	Innovative Bewässerung install.	Dächer begrünen	Fassaden begrünen	Gebäude mit Bäumen beschatten	Sommerlichen Wärmeschutz umsetzen	Gebäude energetisch sanieren	Oberflächen im Aussenraum optimieren	Sonstige Lösungen zur Kühlung in Freiräumen
PG 1 · Vom Klima her entwickeln																		
PG 2 · Grünräume sind Cool Spots																		
PG 3 · Stadtbäume wirken																		
PG 4 · Schatten macht Qualität																		
PG 5 · Kühle durch Entsigelung																		
PG 6 · Wasser ist wertvoll																		
SL 1 · Frischluftzirkulation																		
SL 2 · Gebäudestellung/-typologie																		
SL 3 · Klimagerechte Verdichtung																		
SL 4 · Zusammenspiel Bau/Freir.																		

Prozessmassnahmen

- PM 1 – Abläufe und integrale Planung in der Verwaltung optimieren
- PM 2 – Kooperative und partizipative Planungen fördern
- PM 3 – Einflussnahme im Baubewilligungsverfahren und über aktive Beratung erhöhen
- PM 4 – Sensibilisieren, Wirkung überprüfen

M 1.2 Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld entwickeln

Planungsgrundsätze Städteb. Leitsätze Korrespondierende lokale Massnahmen

Synergien

Grün- und Freiräume Stadtbild Regenwassermanagement Biodiversität Luft und Lärm Klimaschutz

Grünräume im unmittelbaren Umfeld des Wohn- und Arbeitsortes dienen der Erholung und erfüllen eine wichtige klimakologische Ausgleichsfunktion. Mit viel Grünvolumen gestaltet, bieten sie hohe Aufenthaltsqualität und reduzieren die Hitze im Siedlungsraum.

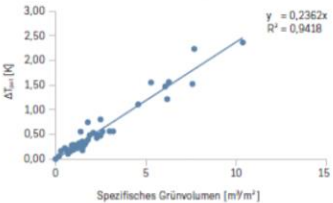
Das Wohn- und Arbeitsumfeld wird durch vielseitig gestaltetes privates Grün im Aussenraum bioklimatisch aufgewertet. So entstehen kühle Rückzugsräume in unmittelbarer Nähe. Bei der Ausgestaltung stehen die Nutzungsansprüche der Anwohnenden und Arbeitenden im Vordergrund: Grosskronige Bäume bieten beschattete Spiel- und Aufenthaltsbereiche, Sitzangebote stehen im Schatten und an der Sonne zur Verfügung. Hecken- und Strauchpflanzungen gestalten das Umfeld attraktiv. Durch Entseigerung in Innenhöfen, Eingangsbereichen und von Parkplätzen können diese Flächen klimatisch weiter optimiert werden. Eine vielfältige Gestaltung bietet zudem Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Cool Spots im Wohn- und Arbeitsplatzumfeld ergänzen das System öffentlicher Grünräume. Sie sind umso wichtiger, je höher das bioklimatische Belastungspotenzial in ihrem Umfeld ist. Am Tag wirken die Grünelemente vorrangig über Verschattung und Vermeidung direkter Einstrahlung, was die Wärmespeicherung der Bausubstanz reduziert. Zusätzlich sorgt die Verdunstung am unversiegelten Boden und an der Vegetation für Kühlung der Luft. Studien belegen einen direkten Zusammenhang zwischen dem Grünvolumen und der Absenkung der Lufttemperatur (Abb. 32). Nachts produzieren die privaten Grünflächen lokal Kaltluft und schaffen durch eine enge Verzahnung mit den Baukörpern kleinräumig Durchlüftung.

Herausforderungen (H) und Zielkonflikte (Z)

- Einflussnahme auf die Gestaltung der Freiflächen auf privatem Grund (H)
- Nutzungskonkurrenz im Zuge der Nachverdichtung und Innenentwicklung (H, Z)

Abbildung 32 Temperaturabsenkungsvermögen in Abhängigkeit vom spezifischen Grünvolumen. Modellsimulation in Höhe 1,5 m, um 14.00 Uhr



Kopenhagens Klimaquartier Østerbro: Zukunftsgärten und Anwohnerprojekte

Kopenhagen hat mit dem «Klimakvarter Østerbro»^{A3.27} ein konsequentes, integrales Modellprojekt entwickelt, in dem Zukunftsideen der klimaangepassten Siedlungsentwicklung angedacht und konkret umgesetzt werden. Ein ambitionierter Plan für Grün- und Freiräume, ein differenziertes Innenhofprogramm sowie vielfältige ergänzende Anwohnerprojekte formen ein stimmiges und konsequentes Konzept, an dem die öffentliche Hand, Institutionen und Privatpersonen beteiligt sind. Auf diese Weise entstehen im Wohn- und Arbeitsumfeld Freiräume von hoher Aufenthalts- und Lebensqualität. Das Rückgrat dieses

Konzeptes bildet ein System neuer grüner Stadträume. Die Strassen werden als Entlastungsräume einbezogen. Die «Zukunftsgärten» (Abb. 33) stellen üppige Vegetation zur Kühlung bereit und halten zudem das Regenwasser zurück. So entsteht eine klimaoptimierte Umgebung, die gleichzeitig Spielraum bietet, welche sich die Anwohner aneignen: Sie werten die bisher monotonen, ungenutzten

«Restflächen» mit Vegetation und Möblierungselementen zu Vorgärten auf. Auch Dächer werden zugänglich gemacht und im Sinne der Mehrfachnutzung grün und somit hitzemindernd bewirtschaftet (Abb. 34 und 35).

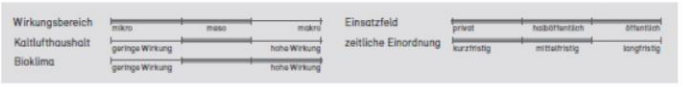
Abbildung 33 Zukunftsgarten Askogade im Klimakvarter Østerbro, Planung



Abbildung 34 «Offene Gärten» – Anwohnerprojekte im Wohnumfeld



Abbildung 35 Klimawirksame Mehrfachnutzung – Dachfarm Østerbro



M 1.4 Bäume in Strassenräumen erhalten und neu pflanzen

Best Practice

Lyon **Rue Garibaldi**

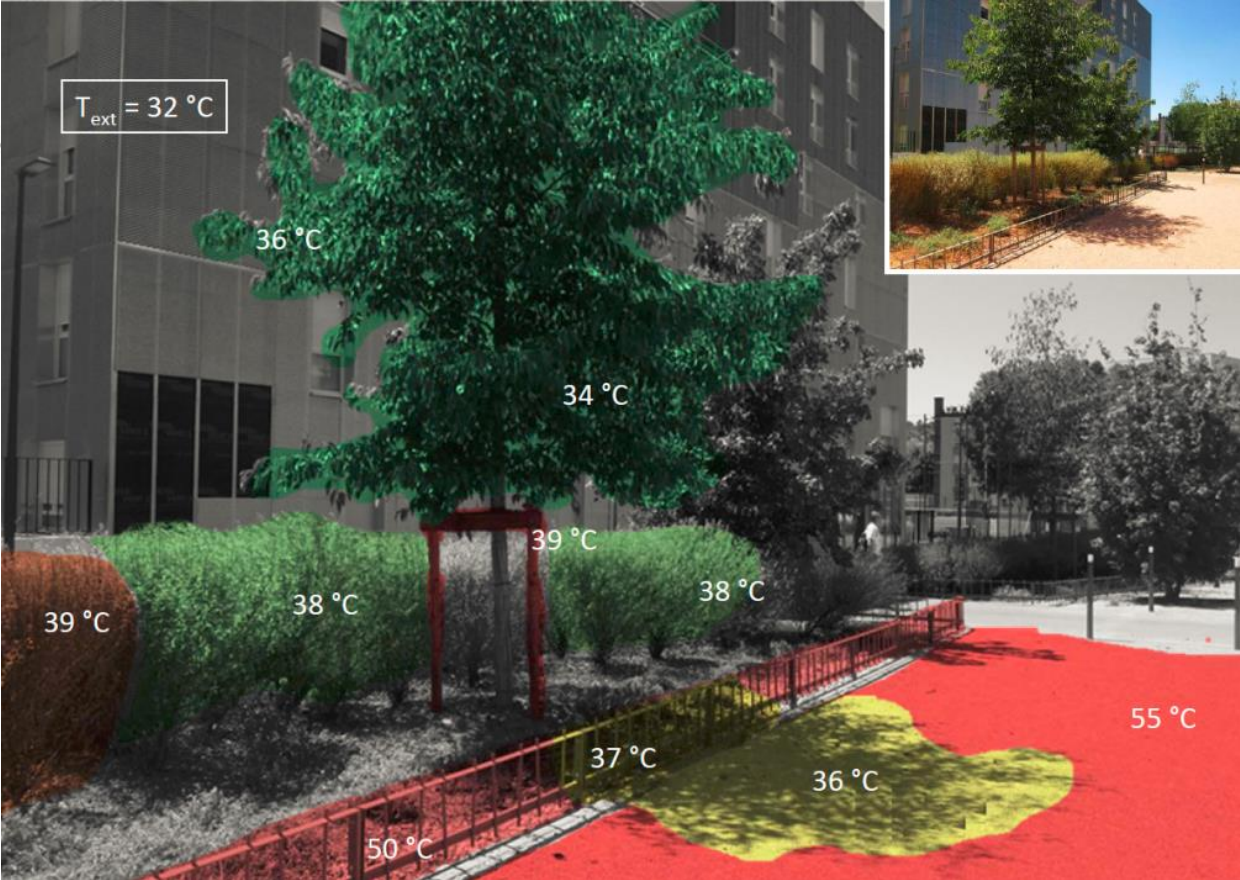
Montreal **Plan Canopée**

Schweiz

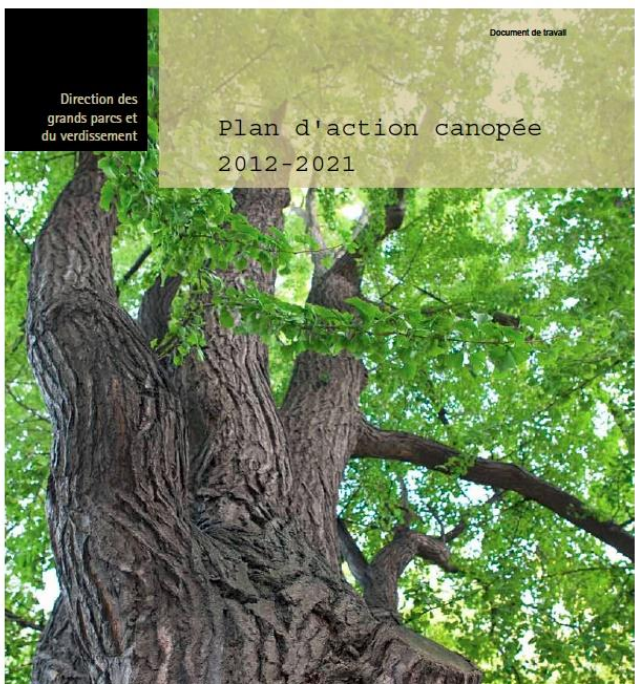
Zürich **flankierende Massnahmen FlaMa-West**

Luzern **Hirschmatt Quartier**

















Abbildungen: Luce Ponsar, Grand Lyon



- > Verschattungsgrad von 20,7% auf 25% bis 2021
- > 300'000 neue Bäume bis 2021 (davon 180'000 auf privatem Grund)
- > Überprüfung der Wirkung mit Messungen pro Phase
- > 70 Mio. Dollar sowie 5,1 Mio zur Schädlingsbekämpfung über 10 Jahre budgetiert

	Secteurs d'habitation sous le seuil de 25 % de canopée			Secteurs institutionnels sous le seuil de 20 %			Espace vert sous le seuil de 45 %	Secteurs commerciaux sous le seuil de 15 % de canopée			Secteurs industriels			Sous-total		Total
	Agglomération			Agglomération			Public	Agglomération			Agglomération			Agglomération		
	Public	Privé	Sous-Total	Public	Privé	Sous-Total		Public	Privé	Sous-Total	Public	Privé	Sous-Total	Public	Privé	
Phase 1: 2012-2017																
Arbres	25 000	50 000	75 000	5 000	13 000	18 000	22 000	8 000	17 000	25 000	20 000	40 000	60 000	80 000	120 000	200 000
Phase 2: 2018-2021																
Arbres	12 000	25 000	37 000	3 000	6 000	9 000	10 000	5 000	9 000	14 000	10 000	20 000	30 000	40 000	60 000	100 000
Plan d'action canopée Agglomération	37 000	75 000	112 000	8 000	19 000	27 000	32 000	13 000	26 000	39 000	30 000	60 000	90 000	120 000	180 000	300 000

M 4.1 Oberflächen im Aussenraum hitzeoptimiert gestalten

Dach	 <p>^ Teer und Split 0,03 – 0,18</p>	 <p>^ Wellblech 0,10 – 0,15</p>	 <p>^ Dachziegel 0,10 – 0,35</p>	 <p>^ Stark reflektierendes Dach 0,60 – 0,70</p>
Wand	 <p> Farbige Wand 0,15 – 0,35</p>	 <p> Backstein / Naturstein 0,20 – 0,40</p>	 <p> Weiße Wand 0,50 – 0,90</p>	
Boden	 <p>— Asphalt 0,05 – 0,20</p>	 <p>— Beton 0,10 – 0,35</p>	 <p>— Gras 0,25 – 0,30</p>	 <p>♀ Bäume 0,15 – 0,18</p>

Albedowerte (Reflexionsvermögen) verschiedener Oberflächen:



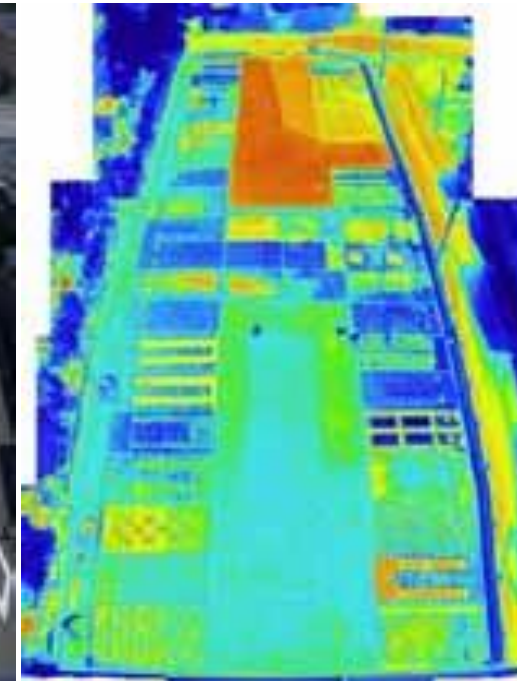
Pilotprojekt ACCLIMATASION in Sitten, klimaoptimierte Oberflächengestaltung – Place des Remparts vor und nach dem Umbau



Hitzereduktion über einen reflektierenden Strassenanstrich – «Coole Pavement» im Los Angeles



Temperatur in Abhängigkeit zum Oberflächenmaterial. Experimentelle Parkierungsanlage in Kobe



Hitze – Biodiversität

Synergien und Abweichungen



Es bieten sich sehr hohe Synergien zwischen Hitzevorsorge und Biodiversität!

- Hoher Grünanteil: öffentliche und private Grünräume entwickeln
- Hohes Grünvolumen anstreben: (Gross)Bäume fördern und deren Standortbedingungen sichern (Unterbauung, Grenzabstände), Gebäudebegrünungen fördern, etc
- Grössere zusammenhängende Grünflächen sichern
- Vernetzung der Grün- und Freiräume fördern
- Struktureiche, vielfältige Freiräume schaffen
- Versiegelte Oberflächen entsiegeln, keine Zunahme der Versiegelung und der Bodenverdichtung
- Wasser im Siedlungsraum, Wassermanagement

Nicht alle Themen sind jedoch gänzlich deckungsgleich!

- Aus Sicht des Stadtklimas sind Dächer zu begrünen...
 - eine intensive Begrünung ist aber wirkungsvoller als eine extensive
 - am wirkungsvollsten sind blaugrüne Dächer
- Die Alterungsfähigkeit von Strassenbäumen wird eine zunehmende Herausforderung: Aus Sicht Hitzevorsorge sind Baumarten zu wählen, die mit den Bedingungen zurecht kommen (Hitze, Trockenheit, Streusalz, Bodenverdichtung, zunehmende Schadorganismen, Abstrahlung, etc). Standortgerechtigkeit und Alterungsfähigkeit sind hoch zu gewichten. Die Strassenbäume sollen dabei einen hohen Wert als Lebensraum bieten.
 - einheimische Arten ist daher nicht das alleinige Kriterium. Gebiets- und artverwandte Bäume in einer hohen Artenvielfalt wählen.
- Ruderalflächen heizen auf
 - eine gezielte Beschattung durch Bäume ist aus klimatischer Sicht sinnvoll.

Weiterführende Links zum Thema Strassenbäume

- Forschungsarbeit Dr. S. Böll, LWG Bayern.
Neue Bäume braucht das Land! [Stadtgrün 2021](#)
- Uni Würzburg: [Neue Stadtbäume im Öko-Test](#)
- Urban Green & Climate, FH Bern:
[Klimafit-Stadtbaumindex](#)
- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz GALK. [Stadtbäume](#)

Der BAFU Bericht wird am 28. Nov. 2018 veröffentlicht.
Danke für Ihr Interesse!

