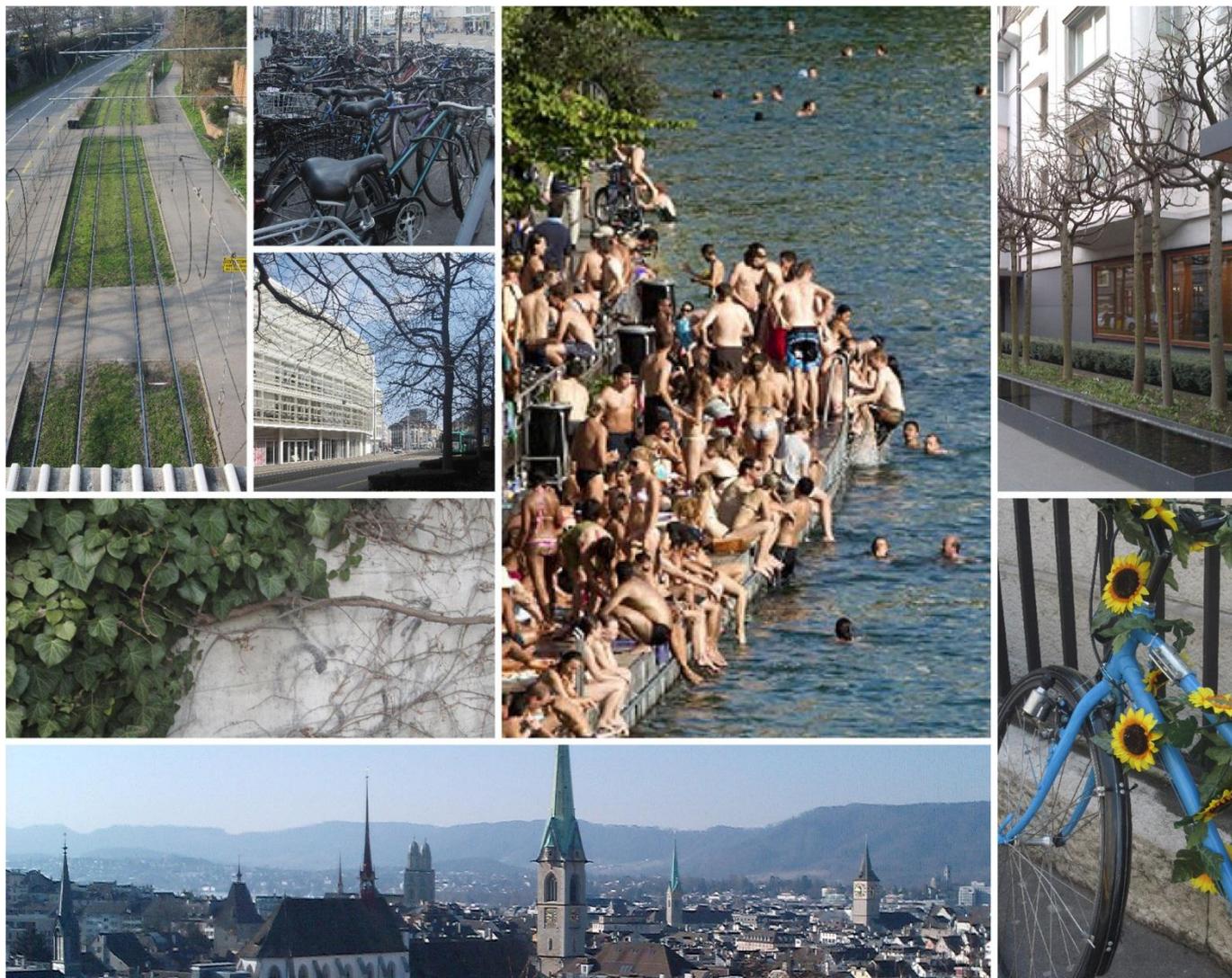


# Anpassung an die Klimaänderung in Schweizer Städten

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Schlussbericht  
16. August 2012



Ernst **Basler + Partner**

## **Auftraggeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Klima, Sektion Berichterstattung und Anpassung:  
Roland Hohmann

## **Begleitgruppe**

Bundesamt für Umwelt (BAFU):	Roland Hohmann Patrizia Imhof (bis 30.11.2011) Martina Zoller (ab 1.5.2012)
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE):	Florian Schuppli
Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS):	Christoph Werner
Bundesamt für Energie (BFE):	Adrian Grossenbacher
Schweizerischer Städteverband:	Daniel Lehmann Pollheimer
Stadt Lausanne:	Daniel Litzistorf
Stadt Zürich:	Karl Tschanz

## **Projektteam**

EBP: Denise Fussen, Sabine Perch-Nielsen, Peter de Haan  
dialog:umwelt: Markus Nauser  
bio-eco: Brigitte Dufour-Fallot, Sophie Borboën

Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65  
8702 Zollikon

dialog:umwelt GmbH  
Schermenwaldstrasse 10  
3063 Bern-Ittigen

Bio-Eco Sàrl  
Place du Temple 5  
1304 Cossonay

Telefon +41 44 395 11 11  
info@ebp.ch  
www.ebp.ch

Telefon +41 31 918 40 22  
du@dialogumwelt.ch  
www.dialogumwelt.ch

Telefon +41 21 861 00 96  
info@bio-eco.ch  
www.bio-eco.ch

Druck: 16. August 2012

\\ZOLLIKONB\Projekte\211242\90\_ENDPRODUKTE\92\_Berichte\03\_Schlussbericht\2012-09-11\_Anpassung\_Klimaänderung\_Städte\_Schlussbericht.docx

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Ausgangslage .....	1
1.2	Projektziele und Aufbau dieses Berichts .....	1
1.3	Nationale Anpassungsstrategie des Bundes .....	2
1.4	Klimaschutz und Klimaanpassung .....	3
2	Auswirkungen der Klimaänderung .....	5
2.1	Klimaänderung .....	5
2.2	Auswirkungen in der Schweiz .....	5
3	Klimaänderung und Schweizer Städte .....	8
3.1	Stadtklima .....	8
3.2	Sozio-ökonomische Trends .....	8
3.3	Verwundbarkeit und Anpassungsfähigkeit .....	9
3.4	Folgen der Klimaänderung in Schweizer Städten .....	11
4	Klimaanpassung .....	13
4.1	Strategien zur Anpassung an die Klimaänderung .....	13
4.2	Handlungsbedarf für Städte .....	19
5	Workshops mit Schweizer Städten .....	20
5.1	Vorgehen .....	20
5.2	Inhalt und Ablauf .....	20
5.3	World Café .....	21
6	Fazit .....	26
6.1	Schlussfolgerungen .....	26
6.2	Empfehlungen .....	29

## Anhänge

A1	Themenblätter .....	30
A2	Workshops .....	49
A3	Weiterführende Literatur .....	59
A4	Quellen .....	61
A5	Experten .....	63
A6	Glossar .....	64

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Der vierte Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC 2007) bestätigt, dass der Mensch mit hoher Wahrscheinlichkeit der Hauptverursacher der Klimaänderung ist. Die neuesten Klimaszenarien der Schweiz prognostizieren eine signifikante Temperaturerhöhung, eine Veränderung der Niederschläge sowie die Zunahme von Extremereignissen wie beispielsweise Hitzewellen. Um sich auf diese Veränderungen vorzubereiten, stützt sich die Schweizer Klimapolitik auf zwei Standbeine ab:

- Klimaschutz (*climate change mitigation*): Reduktion der Treibhausgasemissionen
- Klimaanpassung (*climate change adaptation*): Anpassung an die nicht mehr vermeidbaren Auswirkungen der Klimaänderung

Während Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bereits seit dem Inkrafttreten des CO<sub>2</sub>-Gesetzes im Jahr 2000 gesetzlich geregelt sind, ist die Anpassung an die nicht vermeidbaren Auswirkungen des Klimas erst seit kurzem ein Thema. Gesetzlich wurde dies erst kürzlich im revidierten CO<sub>2</sub>-Gesetz, das am 1. Januar 2013 in Kraft tritt, integriert.

Im letzten Jahr hat der Interdepartementale Ausschuss Klima (IDA Klima) unter der Federführung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) die Strategie des Bundesrates zur Anpassung an den Klimawandel für die Schweiz erarbeitet. Die Umsetzung der Strategie kann nicht nur auf Bundesebene erfolgen, sondern erfordert eine aktive Rolle und Zusammenarbeit von Bund, Kantonen, Städten, Gemeinden und Privaten. Das revidierte CO<sub>2</sub>-Gesetz weist dem Bund dabei die Aufgaben der Koordination und der Bereitstellung von Grundlagen zu.

Die Schweizer Städte sind durch die hohe Bevölkerungs-, Gebäude- und Infrastrukturdichte besonders von der Klimaänderung betroffen. Städtespezifische Gegebenheiten und sozio-ökonomische Entwicklungen wie beispielsweise eine zunehmende Versiegelung des Bodens und steigende Bevölkerungszahlen können die negativen klimatischen Veränderungen verstärken.

## 1.2 Projektziele und Aufbau dieses Berichts

Mit dem Projekt **Anpassung an die Klimaänderung in Schweizer Städten** möchte das BAFU die Schweizer Städte frühzeitig für das Thema Klimaanpassung sensibilisieren und einen Dialog und Erfahrungsaustausch der Städte untereinander sowie zwischen Bund und Städten in Gang setzen. In zwei Workshops haben Vertreterinnen und Vertreter von Schweizer Städten, von ver-

schiedenen Bundesämtern und der Wissenschaft die Herausforderungen durch die Klimaänderung auf Städteebene sowie mögliche Handlungsoptionen erarbeitet und diskutiert.

Der vorliegende Schlussbericht stellt die Nationale Anpassungsstrategie des Bundes kurz vor (Abschnitt 1.3) und thematisiert die Abgrenzung zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung (Abschnitt 1.4). Das zweite Kapitel erläutert die Hauptauswirkungen der Klimaänderung in der Schweiz, während das dritte Kapitel näher auf die Situation der Schweizer Städte eingeht. Dabei konzentriert sich der Bericht auf stadtspezifische Gegebenheiten, ohne explizit auf einzelne Städte einzugehen. Kapitel 4 stellt mögliche Handlungsfelder der Klimaanpassung vor und Kapitel 5 dokumentiert den Verlauf und die Resultate der beiden Workshops mit Vertretern der Schweizer Städte. Der Bericht schliesst mit Schlussfolgerungen und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen (Kapitel 6).

### **1.3 Nationale Anpassungsstrategie des Bundes**

Die Klimaänderung beeinflusst zahlreiche Bereiche in der Schweiz. Eine frühzeitige Anpassung an die erwarteten Änderungen kann Risiken minimieren sowie Schäden und damit verbundene Kosten verhindern. Zudem können Chancen und Synergien zu Massnahmen in anderen Bereichen erkannt und genutzt werden. Bund, Kantone, Städte und Gemeinden spielen dabei eine wichtige Rolle und eine sektorenübergreifende Zusammenarbeit ist essentiell um eine optimale Wirkung zu erzielen.

Der Bundesrat hat am 26. August 2009 das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) beauftragt, gemeinsam mit den verschiedenen eidgenössischen Departementen die klimabedingten Risiken in der Schweiz zu analysieren und eine Anpassungsstrategie zu entwickeln (BAFU 2010). Der erste Teil der Strategie wurde am 2. März 2012 vom Bundesrat verabschiedet. Darin sind Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder der Anpassung an den Klimawandel definiert. Der zweite Teil der Strategie wird bis Ende 2013 erarbeitet und soll einen Aktionsplan mit konkreten Anpassungsmassnahmen des Bundes beinhalten.

Um die resultierenden Chancen und Risiken zu identifizieren und die Anpassungsfähigkeit der Schweiz im Zusammenhang mit der Klimaänderung zu steigern hat die Nationale Anpassungsstrategie neun betroffene Sektoren und zugehörige Handlungsfelder definiert und in Teilstrategien detailliert analysiert (UVEK 2012).

Biodiversitätsmanagement	Landwirtschaft	Umgang mit Naturgefahren
Energie	Raumentwicklung	Waldwirtschaft
Gesundheit	Tourismus	Wasserwirtschaft

Abbildung 1: Sektoren der Anpassung. Quelle: UVEK (2012).

Für jeden Sektor wurden die wichtigsten Handlungsfelder und spezifische Anpassungsziele formuliert sowie eine Stossrichtung zu ihrer Erreichung aus der Perspektive des Bundes skizziert. Die Strategie hat bewusst keine konkreten Anpassungsmassnahmen formuliert. Diese sollen in einem *Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel* von den zuständigen Departementen erarbeitet werden (UVEK 2012).

Auf der Grundlage der in den neun Sektoren definierten Handlungsfelder wurden die grössten sektorenübergreifenden Herausforderungen identifiziert, die für die Schweiz bei der Anpassung an den Klimawandel bestehen (UVEK 2012). Diese sind:

- Grössere Hitzebelastung in den Agglomerationen und Städten
- 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

## 1.4 Klimaschutz und Klimaanpassung

Das revidierte CO<sub>2</sub>-Gesetz sieht vor, dass die künftige Schweizer Klimapolitik nebst der Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Minderung der Klimaänderung auch die Anpassung an die Auswirkungen der Klimaänderung beinhaltet (UVEK 2012). Für die Städte ergibt sich die Herausforderung, diese zwei Dimensionen der Klimapolitik mit den Zielsetzungen einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu kombinieren und aufeinander abzustimmen (BMVBS/BBSR 2009a).

Viele der im Rahmen dieses Projekts kontaktierten Vertreter und Vertreterinnen der Städte bestätigen, dass sie bereits mit diversen Aktivitäten die Treibhausgasemissionen ihrer Stadt senken, die Anpassung an die Klimaänderung jedoch noch nicht thematisiert wird. Ausserdem wurde mehrfach auf die Schwierigkeiten der Kommunikation möglicher Anpassungsmassnahmen parallel zu Klimaschutzmassnahmen hingewiesen. Bei der Bevölkerung könnte dadurch der Ein-

druck entstehen, dass Klimaschutz nicht mehr wichtig ist, da man nun auf die Anpassung fokussiert.

Daher ist es wichtig, die Komplementarität der beiden Themen innerhalb einer nachhaltigen Stadtentwicklung herauszuheben. Viele Massnahmen im Bereich der Klimaanpassung unterstützen auch die bestehenden Aktivitäten im Klimaschutz. Zum Beispiel kann die Wärmeisolation von Gebäuden zum Schutz vor Hitzewellen den Kühlungsbedarf und damit den Energieverbrauch reduzieren. Umgekehrt führen die dank Klimaschutzmassnahmen reduzierten Emissionen des motorisierten Individualverkehrs zu weniger Atemwegserkrankungen während lang anhaltenden Hitze- und Trockenperioden.

Es bestehen jedoch auch wichtige Unterschiede zwischen den beiden Themen. Während Klimaschutzmassnahmen flächendeckend und ungeachtet sozialer Unterschiede umgesetzt werden können, sind Anpassungsmassnahmen abhängig von der jeweiligen Lokalität und der sozialen Ungleichverteilung (BMVBS/BBSR 2009b). Beispielsweise treten Hitzewellen in einer Stadt unterschiedlich stark auf, je nach Versiegelungsgrad des jeweiligen Quartiers. Ausserdem sind sozial schwächere Bevölkerungsgruppen stärker betroffen, da sie in der Regel in billigeren und weniger gut isolierten Gebäuden und zumeist in Quartieren mit wenig Grünflächen wohnen (EBP 2011a). Die folgende Grafik zeigt, wie die beiden Themen miteinander verflochten sind.

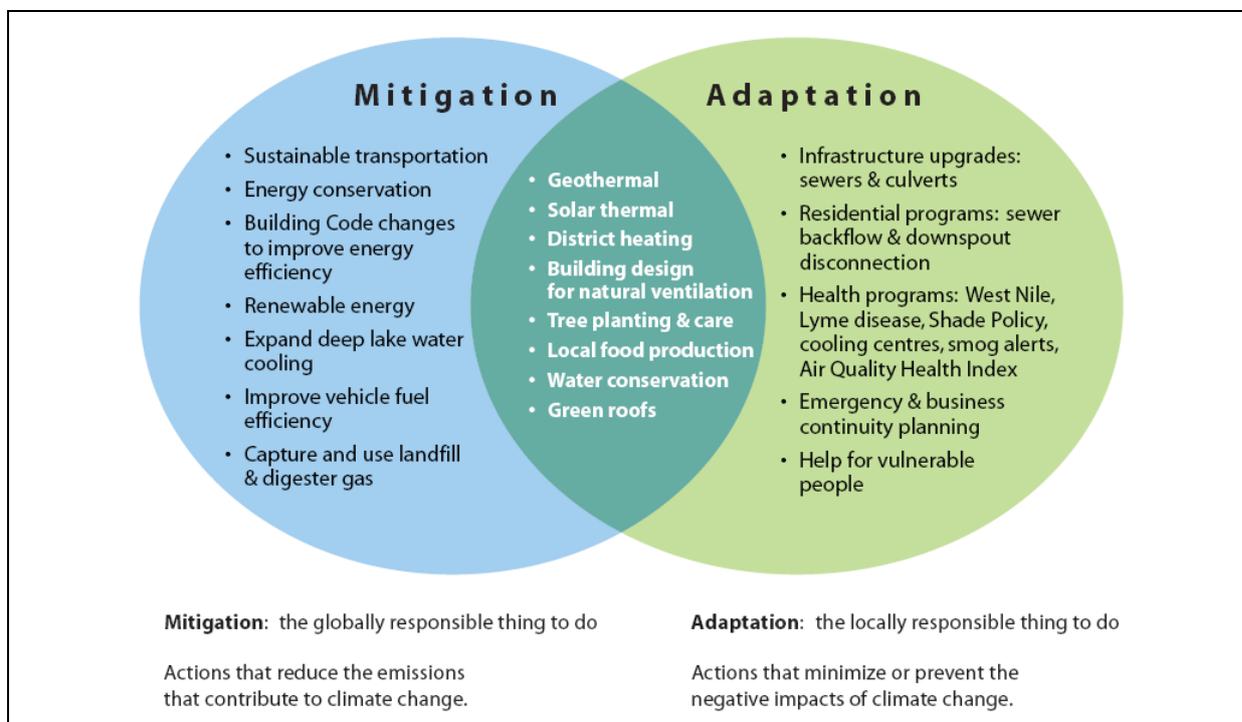


Abbildung 2: Zusammenspiel von Klimaschutz und Anpassung an die Klimaänderung. Quelle: Kazmierczak et Carter (2010).

Dieses Projekt fokussiert auf die Anpassung an die Klimaänderung. Synergien oder Zielkonflikte mit anderen Politikbereichen, darunter dem Klimaschutz, werden in der Identifikation und Evaluation der möglichen Handlungsfelder und Massnahmen beachtet und miteinbezogen.

## **2 Auswirkungen der Klimaänderung**

### **2.1 Klimaänderung**

Die atmosphärische Kohlendioxid-Konzentration hat seit der industriellen Revolution stark zugenommen, der Hauptgrund dafür liegt in der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Daraus resultieren unter anderem die Erwärmung der Atmosphäre, der Anstieg der Meeresspiegel, Veränderungen des Niederschlagsregimes und Gewässerhaushalts sowie häufigere und intensivere Extremereignisse (AWEL 2007). Der IPCC hat seit 1990 vier Sachstandsberichte veröffentlicht. Der fünfte Sachstandsbericht ist für 2014 angekündigt.

### **2.2 Auswirkungen in der Schweiz**

Seit dem 19. Jahrhundert bilden qualitativ hochwertige und lange Klimamessreihen eine einzigartige Grundlage für die Abschätzung des Klimaverlaufs in der Schweiz. Die Analyse dieser Daten zeigt, wie sich das Klima in den letzten Jahrzehnten verändert hat (UVEK 2012):

- Seit 1970 ist die durchschnittliche Temperatur um 1.5 °C gestiegen
- Insbesondere im Mittelland steigt die Tendenz zu mehr Sommer- (> 25 °C) und Hitzetagen (> 30 °C)
- Die Anzahl Frosttage hat seit 1960 deutlich abgenommen
- Die Nullgradgrenze ist seit 1960 um etwa 300 m gestiegen
- Bei den Niederschlägen können aufgrund der grossen natürlichen Variabilität keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden

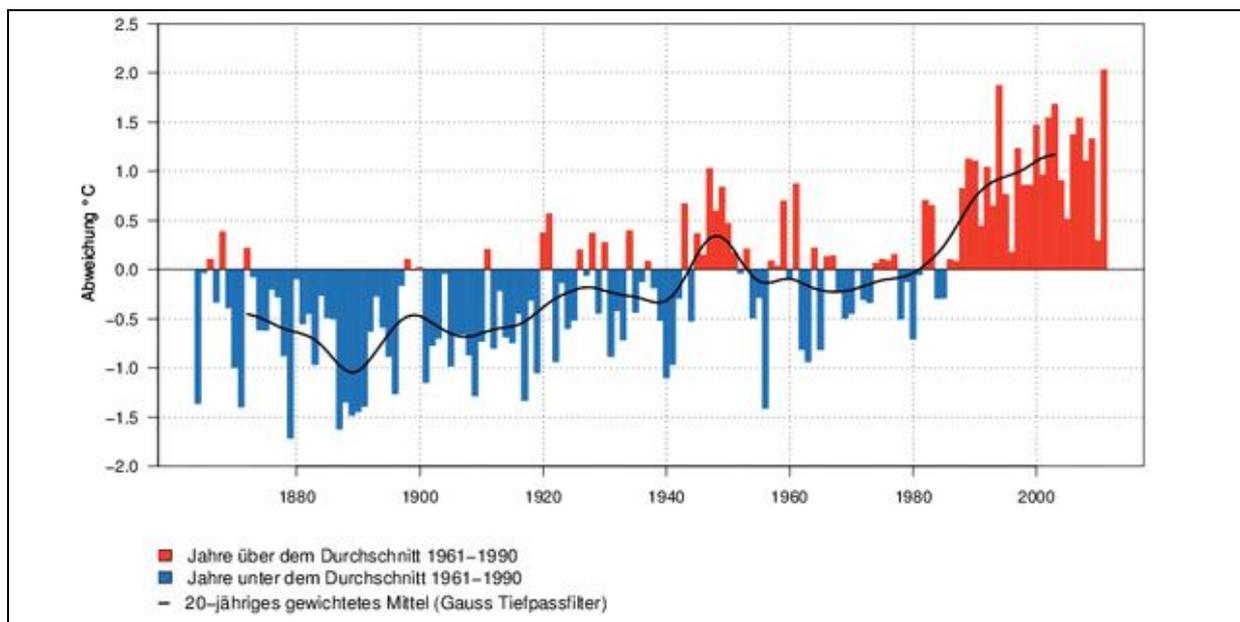


Abbildung 3: Jährliche Mitteltemperaturen in der Schweiz (Mittel über zwölf ANETZ-Messstationen) 1864–2010, dargestellt als Abweichung vom Durchschnitt 1961–1990. Quelle: MeteoSchweiz (2012).

Die neuen regionalen Klimaszenarien für die Schweiz zeigen, dass sich das Klima im Laufe des 21. Jahrhunderts signifikant ändern wird. Folgende Veränderungen sind gemäss den Berechnungen sehr wahrscheinlich (CH2011 2011):

- Höhere Temperaturen während des gesamten Jahres und in allen Regionen der Schweiz
- Weniger Niederschläge im Sommer in der gesamten Schweiz
- Mehr Niederschläge im Winter in der Südschweiz
- Steigende Häufigkeit, Länge und Intensität von Hitzewellen in der gesamten Schweiz
- Abnehmende Häufigkeit und Dauer von Kältewellen im Winter

Parameter	Veränderung	Jahreszeit	Lokalität
Temperatur (Durchschnitt)	+	Ganzes Jahr	Gesamte Schweiz
Niederschlag (Durchschnitt)	–	Sommer	Gesamte Schweiz
	+	Winter	Südschweiz
Extremereignisse	+	Sommer	Gesamte Schweiz
	–	Winter	Gesamte Schweiz

Tabelle 1: Auswirkungen der Klimaänderung in der Schweiz (CH2011 2011).

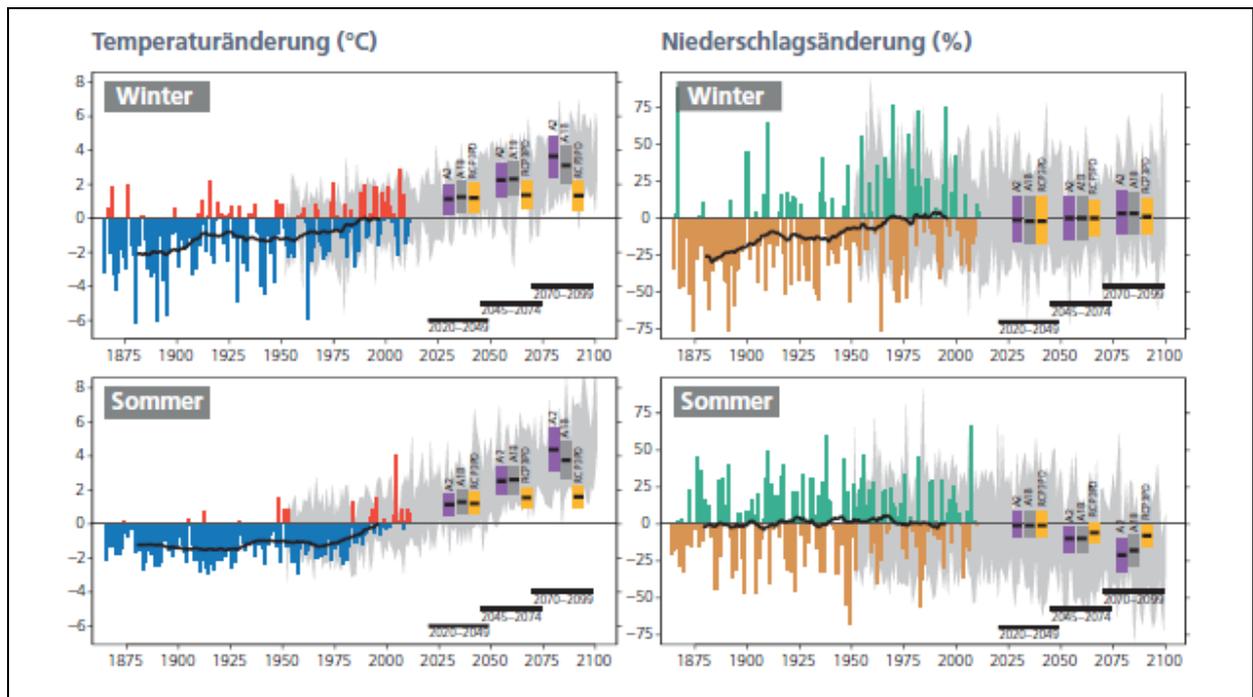


Abbildung 4: Vergangene und zukünftige Änderungen der saisonalen Temperatur (°C) und des Niederschlags (%). Referenzzeitraum 1980–2009. Quelle: CH2011 (2011).

## **3 Klimaänderung und Schweizer Städte**

Die Klimaänderung führt auch in den Städten zum Anstieg der Temperaturen und zur Veränderung der Niederschläge und der Häufigkeit und Stärke von Extremereignissen. Während bei den Extremereignissen aufgrund ihres seltenen Auftretens die Veränderungen statistisch schwierig zu belegen sind, kann bereits eine signifikante Zunahme der Durchschnittstemperatur beobachtet werden. Dies resultiert in einem reduzierten Heizbedarf im Winter und einer erhöhten Hitzebelastung während des Sommers (BMVBS/BBSR 2009a).

### **3.1 Stadtklima**

Städte haben gegenüber weniger dicht besiedelten Gebieten ein besonderes Klima – das sogenannte Stadtklima. Der hohe Anteil versiegelter Flächen, der relativ geringe Grünflächenanteil und die Abwärme von Gebäuden und Verkehr führen zum sogenannten Wärme-Insel-Effekt (EBP 2011a). Dabei speichern Gebäude- und Strassenoberflächen die Wärme des Tages. Die schlechtere Durchlüftung führt dazu, dass städtische Räume am Tag etwas kühler, in den Nächten jedoch deutlich wärmer sind als ländliche Gegenden (KBOB 2008). Bereits heute kann dieser Wärme-Insel-Effekt zur Erhöhung von innerstädtischen Temperaturen um bis zu 10 °C im Vergleich zum Umland führen (EBP 2011a). Die Ausprägung des Stadtklimas ist auch von lokalklimatischen Besonderheiten abhängig, wie beispielsweise einer Kessellage oder einem spezifischen Berg-Tal-Windsystem, und das thermische Wohlbefinden der Bevölkerung wird neben der Temperatur auch von der Luftfeuchtigkeit, der Windgeschwindigkeit und der Sonneneinstrahlung beeinflusst (BMVBS/BBSR 2009a).

### **3.2 Sozio-ökonomische Trends**

Die Städte unterliegen einer Vielzahl von Entwicklungen, die die Auswirkungen der Klimaänderung beeinflussen. Dies sind zum Beispiel sozio-ökonomische Trends wie die zunehmende Verdichtung des Stadtkörpers und die Ausdehnung der Stadtfläche (BMVBS/BBSR 2009a). Ein verstärktes Wachstum und die fortschreitende Konzentration der Bevölkerung in den Städten und Agglomerationen können die im Kapitel 2 beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels verstärken. Daher müssen solche Trends bei der Entwicklung möglicher Massnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung mit berücksichtigt werden (EBP 2011a).

Fünf sozio-ökonomische Haupttrends sind bei der Beurteilung der Auswirkungen der Klimaänderung für Städte besonders relevant:

- **Wachstum und Verdichtung des Stadtgebiets:** Der urbane Raum ist durch eine verstärkte Konzentration der Bevölkerung und Wirtschaft geprägt. Stetig wachsende Bevölkerungszahlen und steigende Ansprüche an die Ausstattung und Grösse des Wohnraumes sowie die Infrastrukturausstattung des Wohnumfeldes verlangen eine verdichtete Entwicklung städtischer Regionen.
- **Räumlich Segregation:** Eine immer heterogener zusammengesetzte Bevölkerung kann zu einer zunehmenden räumlichen Segregation von Einkommensschwächeren und Einkommensstarken in unterschiedlichen Wohnlagen führen.
- **Steigende Ansprüche an Mobilität, Komfort, Gesundheit und Sicherheit:** Der steigende Wohlstand, die Tendenz zur 24-h-Gesellschaft durch immer flexiblere Zeitstrukturen und die zunehmende Vielfalt der Lebensstile führen zu einer intensiveren Nachfrage nach Freizeit- und Konsumangeboten und zu steigenden Mobilitäts- und Komfortansprüchen. Als eine Konsequenz steigen die Erwartungen an die Versorgung und die von der öffentlichen Hand gewährleistete Sicherheit. Damit dürfte sich auch die Toleranz für negative Auswirkungen der Klimaänderung auf die Gesundheit, die persönliche Sicherheit und den Komfort verringern.
- **Innovationsdynamik:** Neue technologische Entwicklungen ermöglichen den Wechsel von nicht-erneuerbaren zu erneuerbaren Energien sowie den Einsatz neuer Materialien bei Infrastrukturen und Gebäuden. Aufgrund der grossen Dichte von Infrastruktur und Gebäuden sind solche Innovationen für Städte besonders relevant.
- **Politische Herausforderungen:** Die zunehmende Sensibilität der öffentlichen Verwaltung, der Unternehmen und der Stadtbevölkerung für die Bedeutung einer nachhaltigen Entwicklung, insbesondere im Gebäude- und Energiebereich, führt zu steigenden Erwartungen an die Integration der Nachhaltigkeit in die Politik. Dem gegenüber steht ein immer eingeschränkterer finanzieller Spielraum der öffentlichen Hand.

Die Klimaänderung hat auch Auswirkungen auf der sozio-ökonomischen Ebene. Beispielsweise können sich Mobilitätsverhalten und Freizeitaktivitäten durch erhöhte Temperaturen und längere Hitzeperioden ändern und so zu vermehrten Pendlerströmen oder vermehrter Nutzung von Grünflächen und Freiräumen führen (Parlow 2011).

### 3.3 Verwundbarkeit und Anpassungsfähigkeit

Wie verwundbar ein räumliches System gegenüber der Klimaveränderung ist, wird durch folgende Faktoren bestimmt (EBP 2011a):

- Exposition: Die Art und Weise, wie ein System bedeutenden Klimaschwankungen ausgesetzt ist, und bis zu welchem Grad.
- Empfindlichkeit: Ausmass, in dem ein System auf die klimatischen Veränderungen reagiert.
- Anpassungsfähigkeit: Die Gesamtheit der Fähigkeiten, Ressourcen und Institutionen eines Landes oder einer Region, um wirksame Massnahmen zur Anpassung umzusetzen.

Die genannten Faktoren machen die Verwundbarkeit aus und verschiedene Städte mit ähnlicher geografischer Lage können aufgrund unterschiedlicher Exposition, Empfindlichkeit und Anpassungsfähigkeit unterschiedlich verwundbar sein.

Die Exposition von Städten ist je nach Lage und Umgebung der jeweiligen Stadt unterschiedlich. Gegenüber ländlichen Gebieten haben Städte jedoch eine stärkere Exposition, da der grosse Anteil an versiegelter Fläche, ein relativ geringer Anteil Begrünung sowie die Abwärme von Gebäuden und Verkehr das Ausmass des Klimawandels in der Stadt stärker ausfällt als im ländlichen Raum.

Für die Städte wird die Empfindlichkeit grösser eingeschätzt als in ländlichen Regionen. Dies vor allem wegen der hohen Bevölkerungs-, Gebäude- und Infrastrukturdichte. Beispielsweise besteht in Städten bei extremen Niederschlagsereignissen ein höheres Schadenspotential als in ländlichen Gebieten. So sind die Schäden durch ein relativ geringes Hochwasser von 20–30 cm in Städten etwa um 30% höher als in ländlichen Gebieten (Aller 2011). Städte sind folglich bezüglich Schadenspotential für Mensch, Gebäude und Infrastruktur besonders empfindlich gegenüber Extremwetterereignissen. Dies schliesst Hochwasser genauso mit ein wie Hitzewellen (EBP 2011a).

Die Anpassungsfähigkeit der urbanen Räume ist in der Schweiz relativ hoch: Wissen, Problembewusstsein, Technologien, Infrastrukturen und finanzielle Ressourcen sind vorhanden (EBP 2011a). Ausserdem werden Massnahmen aus anderen Bereichen, die eine Anpassung an die Klimaänderung begünstigen, bereits umgesetzt. So werden in den Städten beispielsweise vermehrt begrünte und entsiegelte Flächen geschaffen (OcCC 2007).

Die Anpassungsfähigkeit kann sich mit der Zeit verändern. Hinsichtlich Klimawandel ungeeignete Massnahmen können den künftigen Handlungsspielraum einschränken. Das Aufschieben von Massnahmen kann dazu führen, dass die Anpassung teurer und die finanziellen Möglichkeiten dementsprechend kleiner werden. Wenn mögliche Anpassungsmassnahmen früh angedacht und beispielsweise in den Erneuerungszyklen von Gebäuden und Infrastrukturen mitberücksichtigt werden, können diese kostengünstig und mit wenig Aufwand umgesetzt werden (OECD 2010). Ausserdem führen Innovationen in verschiedensten Bereichen zu einer erhöhten Anpassungsfähigkeit. Beispielsweise können gegenüber Wärme oder Hagelereignisse resistenterer Materialien die potentiellen Schäden vermindern, ohne dass spezifische Anpassungsmassnahmen realisiert werden müssen.

### 3.4 Folgen der Klimaänderung in Schweizer Städten

Neben höheren Temperaturen und veränderten Niederschlagsverhältnissen sind vor allem Extremereignisse wie Hitzewellen und Hochwasser im Fokus der möglichen Folgen der Klimaänderung in Schweizer Städten (EBP 2011a).

Die folgende Grafik zeigt die möglichen Auswirkungen der Klimaänderung in verschiedenen zeitlichen Skalen. Die für Städte besonders relevanten Aspekte sind grau hinterlegt:

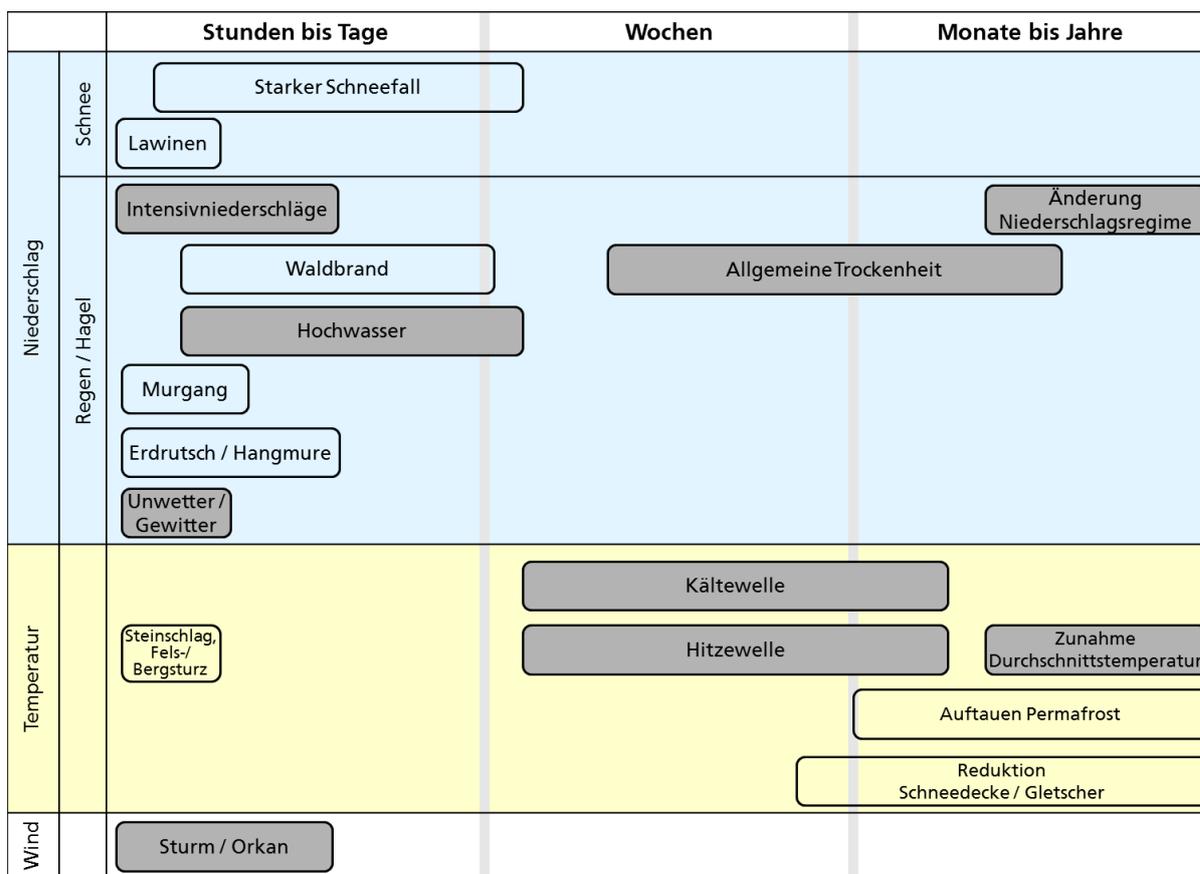


Abbildung 5: Kurz-, mittel- und langfristige Auswirkungen der Klimaänderung. Quelle: EBP (2011b).

Die Folgen der Klimaänderung und mögliche Anpassungsmassnahmen in den Schweizer Städten werden anhand von fünf Handlungsfeldern evaluiert:



Abbildung 6: Übersicht der Handlungsfelder.

- **Gesundheit:** Auswirkungen der Klimaänderung, die die menschliche Gesundheit beeinflussen. Dies sind beispielsweise der Einfluss von Hitzewellen, Aspekte der Luftqualität wie Sommersmog oder die Lebensmittelhygiene.
- **Infrastrukturen und Gebäude:** Städtische Infrastrukturen wie beispielsweise Strassen, Brücken, öffentlicher Verkehr, Beleuchtung und Energieversorgung und deren Betroffenheit durch die Auswirkungen von Extremereignissen wie Hitze, Stürme, Überschwemmungen. Das Schrumpfverhalten von Böden bei andauernder Trockenheit kann Schäden bei Tiefbauten verursachen.
- **Grünflächen:** Veränderungen der städtischen Grünflächen aufgrund der Klimaänderung (Biodiversität, Fauna und Flora). Dies betrifft hauptsächlich die veränderten Voraussetzungen für Pflanzen und den Unterhalt von Grünanlagen im öffentlichen Raum.
- **Wasserwirtschaft:** Veränderte Situation in der Wasserversorgung und -entsorgung aufgrund der Klimaänderung. Diese wird stark durch Extremsituationen wie längere Trocken- und Hitzeperioden und Starkniederschläge beeinflusst. Weitere relevante Aspekte sind die Wasserqualität und die Veränderung der Wassernachfrage aufgrund von erhöhten Temperaturen und Hitzeereignissen.
- **Stadtentwicklung:** Mögliche Instrumente der Stadtplanung und Siedlungsentwicklung, die die Hitzebelastung reduzieren und die Lebensqualität in den Städten erhöhen. Dies beinhaltet unter anderem eine angemessene Durchlüftung der Stadt und hitzemindernde Gestaltungsmöglichkeiten wie Bepflanzung im öffentlichen Raum oder die Begrünung von Fassaden.

## 4 Klimaanpassung

### 4.1 Strategien zur Anpassung an die Klimaänderung

Die strategischen Hauptstossrichtungen der Anpassung an die Klimaänderung können in vier Kategorien eingeteilt werden.

- **Grundlagen erarbeiten:** Um optimale und wirkungsvolle Massnahmen zu definieren, braucht es Grundlagen zu den Auswirkungen der Klimaänderung auf die Stadt und deren Bewohner. Dies sind beispielsweise eine Stadtklimaanalyse oder die Analyse der Hochwasserrisiken und Wasserabflüsse in der Stadt. Bestehende Grundlagen wie Gefahrenkarten müssen überprüft und Toleranz- und Schwellenwerte, die aufgrund historischer Klimadaten festgelegt wurden, überdacht werden. Basierend auf diesen Informationen kann die Stadt geeignete Massnahmen entwickeln und umsetzen.
- **Planen und regulieren:** Um die Stadt und vor allem die Infrastruktur auf die Klimaänderung vorzubereiten und grosse Schäden zu vermeiden, sind frühzeitige Massnahmen nötig. Beispielsweise können Grünflächen oder neue Siedlungen so geplant werden, dass diese dem zukünftigen Klima entsprechen und ein angenehmes Stadtklima unterstützen. Durch die geeignete Planung und Regulierung können langfristige Entwicklungen gesteuert und den zukünftigen klimatischen Bedingungen angepasst werden.
- **Informieren und sensibilisieren:** Die verschiedenen Akteure, wie beispielsweise Planer oder Architekten, und vor allem die Stadtbevölkerung müssen über die Auswirkungen des Klimawandels sowie mögliche Massnahmen und Verhaltensänderungen informiert werden. Dies kann auf den generellen Umgang mit einzelnen Aspekten bezogen sein oder punktuell auf spezifische Extremereignisse. Informationen zu klimagerechten Gebäuden oder Informationskampagnen während Hitzewellen sind mögliche Beispiele.
- **Notfallmanagement:** Vor allem während Extremereignissen ist das Notfallmanagement ein wichtiger Aspekt, um akuten Gefahren entgegenzutreten und die Auswirkungen zu minimieren. Als Beispiel können genannt werden: Notfallmassnahmen während Hitzewellen oder Einsatzpläne während Trockenperioden. Da mit dem Klimawandel die Extremereignisse stärker und intensiver werden, sollten mögliche Massnahmen in Extremsituationen frühzeitig angedacht und in die Notfallpläne miteinbezogen werden.

Die Umsetzung dieser Strategien kann durch verschiedene Akteure erfolgen. Neben den Städten, die spezifische Aktivitäten realisieren können, gibt es Massnahmen, die durch den Bund oder die Kantone geregelt sind, beispielsweise die Erstellung von Sach- oder Richtplänen. Ausserdem spielen auch die Privatpersonen und Bewohner der Stadt eine wichtige Rolle, da sie einzelne Massnahmen umsetzen können, die sich auf die Wohngebäude oder das Verhalten während Extremereignissen beziehen. Angesichts der Unsicherheiten über den Verlauf der Klimaänderung und die damit verbundenen Auswirkungen ist generell darauf zu achten, dass Massnahmen gewählt werden, die auch unabhängig vom Klimawandel sinnvoll sind (sogenannte *no-regret*-Massnahmen).

Auf der zeitlichen Achse gibt es Massnahmen, die dringender ausgeführt werden sollten, da die Umsetzung viel Zeit in Anspruch nimmt oder in die natürlichen Erneuerungszyklen von Infrastrukturen oder städtischen Entwicklungen miteingebunden werden kann. Dies reduziert die Kosten der Anpassungsmassnahmen erheblich und ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung der Stadt. Andere Massnahmen sind nicht so dringend und können auch erst später umgesetzt werden. Wichtig ist jedoch, dass die verschiedenen Massnahmen in einem frühen Stadium analysiert werden, um zu identifizieren, welche Massnahmen wann umgesetzt werden können. Tendenziell sollte das Erarbeiten der Grundlagen sowie das Planen und Regulieren möglichst frühzeitig realisiert werden, während beispielsweise das Notfallmanagement eher noch warten kann. Trotzdem ist festzuhalten, dass der frühe Miteinbezug des Klimawandels in die verschiedenen Bereiche der Stadtplanung die Risiken von Schäden reduziert und dadurch Kosten deutlich gesenkt werden können. Zudem können damit auch Chancen und bestehende Synergien mit anderen städtischen Aktivitäten genutzt werden.

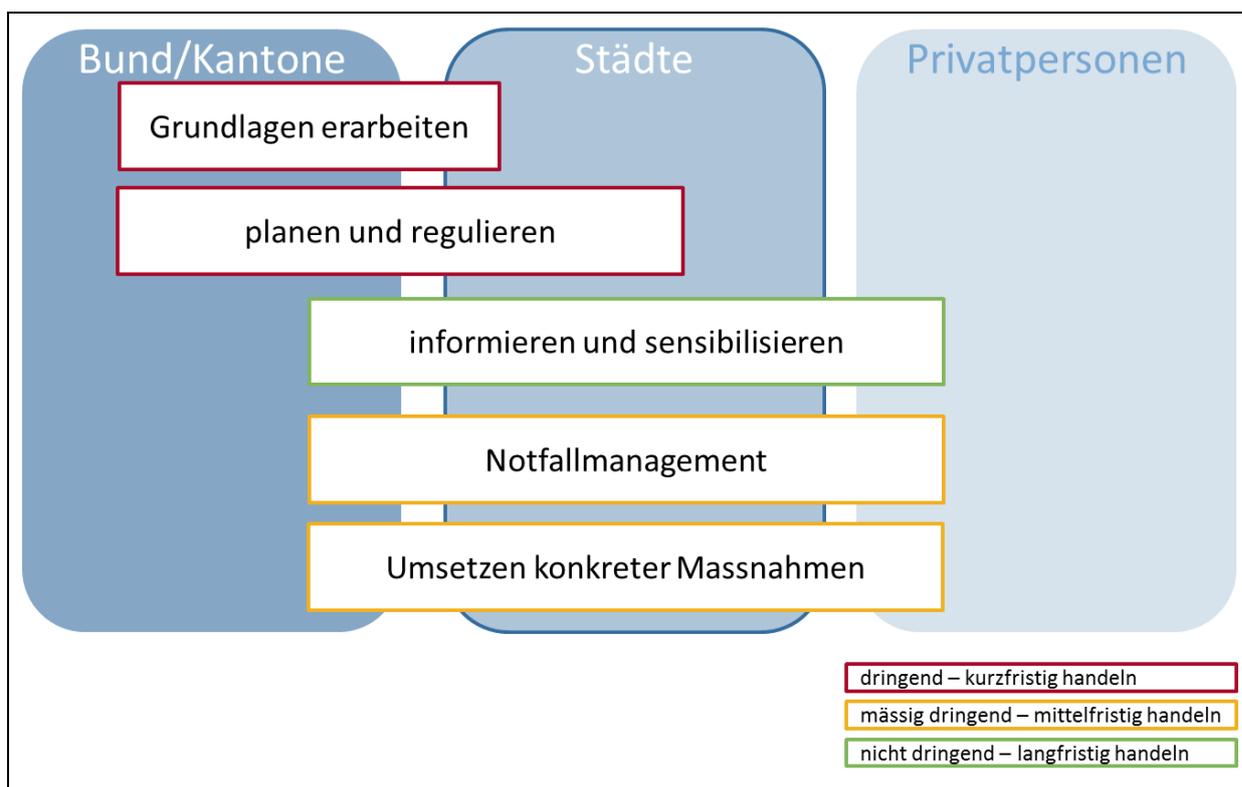


Abbildung 7: Strategien und Akteure zur Anpassung an die Klimaänderung.

Im Folgenden werden einzelne für die Anpassung besonders bedeutsame Bereiche dargestellt. Weitere relevante Handlungsfelder bestehen beispielsweise in der städtischen Gesundheits- und Sozialpolitik. Detaillierte Massnahmenlisten mit Beispielen zu den wichtigsten Handlungsfeldern finden sich in den Themenblättern in Anhang A1. Diese beinhalten einen Überblick der grössten Herausforderungen der Städte in Bezug auf den Klimawandel, mögliche Massnahmen sowie konkrete Beispiele und Literaturtipps.

#### 4.1.1 Grüne Infrastruktur

Die grüne Infrastruktur beinhaltet die Vegetation und die grünen Elemente in der Stadt. Diese reichen von Grünflächen wie Parks und Wälder über begrünte Alleen bis zu grünen Tramtrassen und begrünten Parkfeldern. Auch Gründächer und begrünte Fassaden oder das *urban gardening* sind Teil der grünen Infrastruktur.



Abbildung 8: Grüne Infrastruktur in der Stadt.

#### 4.1.2 Blaue Infrastruktur

Die blaue Infrastruktur entspricht den Wasser-Elementen innerhalb der Stadt: Flüsse und Seen, Brunnen, Wassergräben oder andere Elemente zur Befeuchtung und Abkühlung.



Abbildung 9: Blaue Infrastruktur in der Stadt.

### 4.1.3 Infrastruktur und Gebäude

Die relevanten Aspekte bei Infrastrukturen und Gebäuden sind die Hitzetoleranz sowie der Schutz vor Extremereignissen.

Infrastrukturen und Gebäude sollten so ausgelegt sein, dass sie den langfristigen Entwicklungen des Klimas standhalten.



Abbildung 10: Infrastrukturen und Gebäude.

### 4.1.4 Zusammenspiel der verschiedenen Aspekte

Um eine optimale Anpassung der Stadt zu erzielen, sollten diese verschiedenen Aspekte kombiniert in die Stadtplanung miteinbezogen werden.

Die Stadt Nagoya in Japan hat anhand des Wasserzyklus die aktuelle Situation innerhalb der Stadt mit der zukünftigen Situation aufgrund der Umsetzung der Anpassungsstrategie verglichen. Die folgende Grafik zeigt schematisch die Veränderungen.

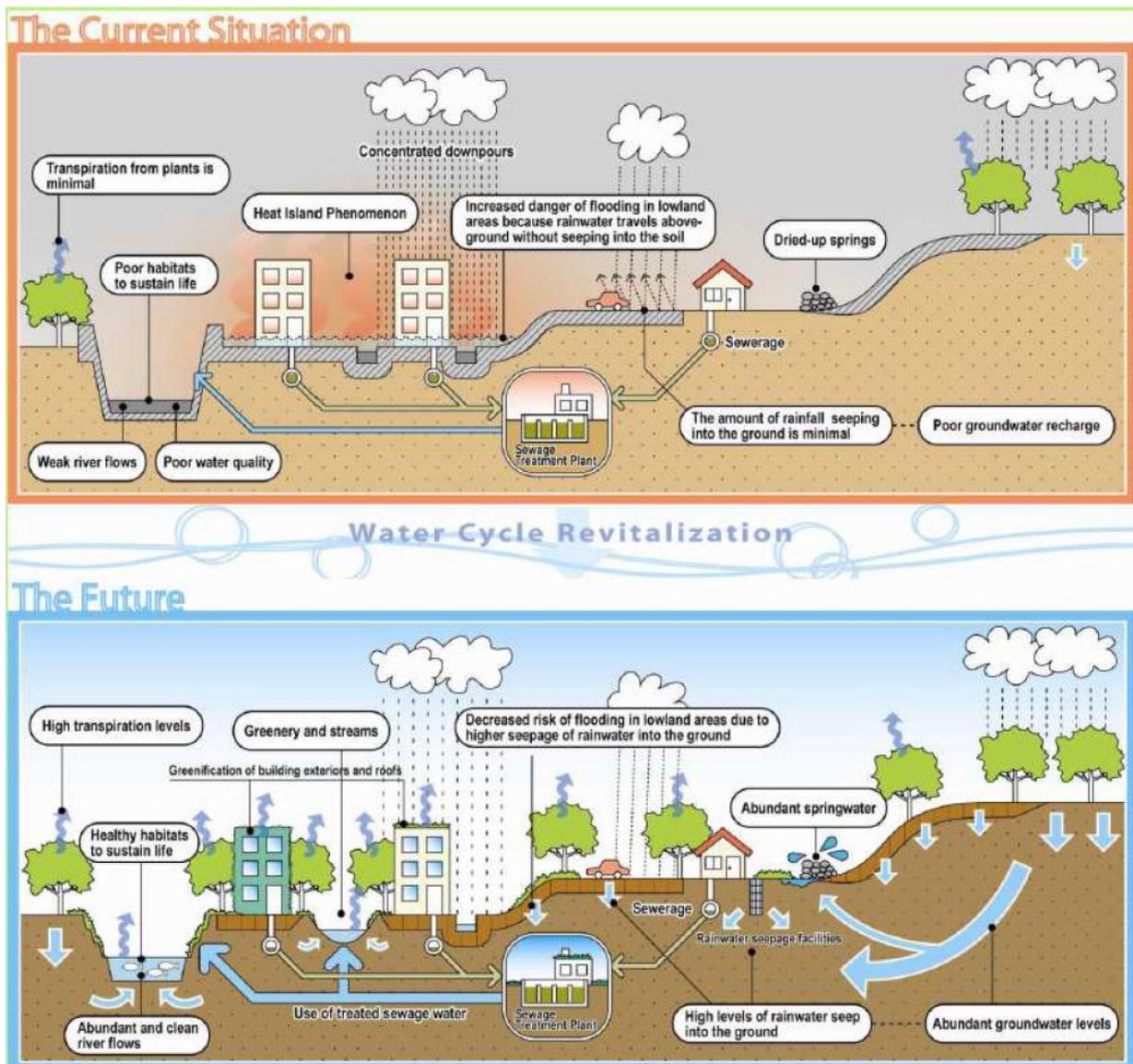


Abbildung 11: Wasserzyklus in der Stadt. Nagoya. Quelle: Kazmierczak et Carter (2010)

Die Grafik macht deutlich, wie durch die Aufwertung der blauen und grünen Infrastruktur mehr Wasser versickern und auch verdunsten kann. Dies unterstützt einerseits die Abkühlung der Stadt während Hitzeperioden und reduziert das Überschwemmungsrisiko während Starkniederschlägen, da mehr Wasser versickern kann. Auch die Zufuhr von frischem Wasser ins Grundwasser und in die Oberflächengewässer wird positiv beeinflusst. Hitzegedämmte Gebäude und Infrastrukturen, die wenig Wärme absorbieren, unterstützen diese Aspekte und reduzieren den Wärme-Insel-Effekt.

#### 4.1.5 Vernetzung

Eine der grossen Herausforderungen für eine Stadt ist es, die Lebensqualität für die Bewohner zu sichern und wenn möglich zu verbessern. In den nächsten Jahren wird dabei die Klimaänderung eine bedeutende Rolle spielen, da die Lebensqualität für die Stadtbewohner durch die höheren Durchschnittstemperaturen und vermehrten Extremereignisse zu sinken droht. Um dem vorzubeugen ist es wichtig, die Stadt auf das zukünftige Klima vorzubereiten und mögliche Risiken zu minimieren und Chancen zu nutzen. Dies kann auf verschiedenen Ebenen geschehen und beinhaltet Massnahmen in allen Handlungsfeldern. Dazu gehören beispielsweise:

- Stadtentwicklung, die den Wärme-Insel-Effekt reduziert
- Gesundheitswesen, das für extreme Wetterlagen und neue Risiken gerüstet ist
- Infrastrukturen und Gebäude, die der höheren Wärmebelastung und Extremereignissen standhalten
- Grünflächen, die Schatten spenden und frische Luft zirkulieren lassen
- Wasserflächen, die Abkühlung schaffen und genügend Trinkwasserreserven

Aufgrund der engen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Handlungsfeldern ist eine isolierte Betrachtung nicht zweckmässig. Zum Beispiel kann der Wärme-Insel-Effekt nur reduziert werden, wenn die Grünflächen optimal bewirtschaftet sind und die Durchlüftung der Stadt gewährleistet ist. Die Gesundheit der Stadtbewohner kann nur gesichert werden, wenn die Gebäude gut vor Wärme geschützt sind und genügend Möglichkeiten zur Abkühlung innerhalb der Stadt bestehen – beispielsweise durch beschattete Grünflächen oder Wasserelemente in der Stadt. Die Lebensqualität in der Stadt ist also von der optimalen Ausgestaltung aller Bereiche abhängig.



Abbildung 12: Vernetzung der verschiedenen Themenbereiche.

## **4.2 Handlungsbedarf für Städte**

Die Anpassung an die Klimaänderung ist abhängig von der spezifischen Situation: Jede Stadt hat Eigenheiten und Gegebenheiten, die sie einzigartig machen. Daher ist es für eine Stadt wichtig, die eigene Situation gut zu kennen, um anschliessend geeignete Massnahmen zu definieren. Deshalb sollte eine Stadt zu Beginn eines Prozesses der Anpassung an die Klimaänderung eine innerstädtische Evaluation aller relevanten Aspekte und die Identifikation von *hot spots* durchführen. Aufgrund der Analyse können anschliessend Anpassungsmassnahmen erarbeitet werden. Dabei ist die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen städtischen Abteilungen von grosser Bedeutung, da die Anpassungsmassnahmen interdisziplinärer Natur sind und koordinierte Umsetzungen oft die höchste Wirkung entfalten.

Verschiedene grössere Städte und Regionen haben sich bereits mit dem Thema Anpassung an die Klimaänderung befasst. Eine Liste mit Verweisen auf die jeweiligen Strategien ist im Anhang A3 aufgeführt.

## 5 Workshops mit Schweizer Städten

### 5.1 Vorgehen

Im Rahmen des Projekts wurden zwei Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern der Schweizer Städte durchgeführt. Als Grundlagen für diese Workshops dienten eine Literaturanalyse sowie Fachinterviews, deren Resultate in Grundlagendokumenten zusammengefasst wurden. Die Workshops waren als Einstiegshilfen konzipiert, die den Teilnehmern die Auseinandersetzung mit den Auswirkungen und Anpassungsmassnahmen auf kommunaler Ebene erleichtern sollten.

An den beiden Workshops haben 15 beziehungsweise 17 Schweizer Städte teilgenommen (Teilnehmerliste siehe Anhang A2).

Ziel der Workshops war es, ein Netzwerk von Ansprechpersonen zu etablieren, die Städte für Fragen der Anpassung und den bestehenden Handlungsbedarf zu sensibilisieren, die Anpassungsstrategie der Schweiz bekanntzumachen, Bedürfnisse und Möglichkeiten für die Zusammenarbeit zwischen Bund und Städten zu identifizieren und einen Erfahrungsaustausch zu initiieren. Zudem sollten stadtspezifische Problemstellungen und Lösungsansätze diskutiert und bestehende Wissenslücken identifiziert werden.

### 5.2 Inhalt und Ablauf

#### 5.2.1 Workshop I

Der erste, halbtägige Workshop wurde am Nachmittag des 24. November 2011 in Bern durchgeführt. 17 Städte waren vertreten (siehe Anhang A2). Als Grundlage des Workshops diente das Grundlagendokument I, das aus den Kapiteln 1 – 3 dieses Berichts bestand.

Ziele und Ablauf des Workshops:

- Vorstellen der neusten Klimaszenarien von ETH und MeteoSchweiz zum erwarteten Verlauf der Klimaänderung in der Schweiz und den damit verbundenen Auswirkungen.  
Präsentation Dr. Mischa Croci-Maspoli, MeteoSchweiz.
- Vorstellen und Diskussion der Herausforderungen, die in den Städten mit den Auswirkungen der Klimaänderung verbunden sind.  
Präsentationen Prof. Philippe Thalmann, EPFL, sowie Dr. Roland Hohmann, BAFU.
- Vorstellen erster konkreter Beispiele für Aktivitäten von Städten im Bereich Auswirkungen der Klimaänderung.  
Präsentation bisheriger Grundlagenarbeiten: Franziska Schwager, Amt für Umwelt und Energie Basel und Karl Tschanz, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich.

Für die hinsichtlich Vorwissen, Zuständigkeiten, Städtegrösse und Betroffenheit durch die Klimaänderung sehr heterogene Teilnehmerschaft bot der Workshop Gelegenheit, ein gemeinsames Grundverständnis zur Thematik Auswirkungen der Klimaänderung auf die Städte zu entwickeln und Kontakte zu anderen am Thema interessierten Personen und Städten zu knüpfen.

### **5.2.2 Workshop II**

Der zweite, ganztägige Workshop wurde am 3. Mai 2012 in Biel durchgeführt. 15 Städte waren vertreten (siehe Anhang A2). Als Grundlage des Workshops dienten die Themenblätter zu den fünf Handlungsfeldern (siehe Anhang A1).

Ziele des Workshops:

- Die Teilnehmenden kennen die wichtigen städtischen Handlungsfelder sowie konkrete Beispiele zu Handlungsmöglichkeiten im Bereich Anpassung an die Klimaänderung.
- Die Teilnehmenden erarbeiten ein gemeinsames Grundverständnis zum Handlungsbedarf, zu den Handlungsmöglichkeiten und zu konkreten Schritten, um die Anpassung an die Klimaänderung interdisziplinär in den betroffenen Politikbereichen der Stadt zu verankern.

Ablauf des Workshops:

- Teil 1 – Handlungsfelder / Handlungsmöglichkeiten  
Präsentation und Diskussion von Themen und Massnahmenbeispielen:
  - Denise Fussen, Ernst Basler + Partner: Mögliche Strategien und Massnahmen
  - Urs Capaul, Stadtökologie Stadt Schaffhausen: Durchlüftung – eine "neue" Planungskomponente
  - Daniel Litzistorf, Koordinationsstelle Naturgefahren Lausanne: Vorschau Natur in der Stadt
  - Corinne Schmidlin, Stadtökologie Baden: Forstliche Planung der Stadt Baden
- Teil 2 – World Café "Im Akklimatisierungs-Garten"

## **5.3 World Café**

### **5.3.1 Methodik und Ablauf**

Das World Café ist eine Methode, die an folgende Metapher anschliesst: *Im Café wird die Welt neu geschaffen*. Verschiedene Akteure, die sich nicht kennen, tauschen sich zu einem bestimmten Thema aus.

Das World Café ist ein kreativer Prozess und fördert den konstruktiven Dialog und den Erfahrungs- und Ideenaustausch. Gleichzeitig schafft es ein Netzwerk zwischen den Teilnehmern, das auch nach dem World Café gepflegt werden und zu zukünftigen Austauschen und gemeinsamen Projekten führen kann.

Um den Prozess zu unterstützen, wird eine Kaffee-Atmosphäre geschaffen wo die Teilnehmer in kleinen Gruppen von drei bis vier Personen ein spezifisches Thema diskutieren. Die Diskussionen



werden jeweils durch eine Leitfrage orientiert. Auf den Tischen befinden sich grosse Blätter und Stifte, die dazu dienen, die Ideen und Gedanken zu skizzieren und die Diskussion zu unterstützen. In regelmässigen Abständen werden die Teilnehmer der Tische gewechselt während ein Gastgeber am Tisch bleibt und den neuen Teilnehmern die vorgängige Diskussion zusammenfasst. Dies bildet die Grundlage für die weitere Diskussion. Am Ende der verschiedenen Diskussionsrunden werden die Resultate zusammengefasst und allen Teilnehmern vorgestellt. Gemeinsam werden anschliessend die Resultate diskutiert und eine Schlussfolgerung gezogen.

Am zweiten Workshop wurden insgesamt drei Diskussionsrunden in sechs verschiedenen Gruppen realisiert. In einer ersten Runde galt es, die verschiedenen Teilnehmer kennenzulernen und aufzuzeigen, was die verschiedenen Städte heute auszeichnet. In einer zweiten und dritten Runde wurden mögliche Massnahmen diskutiert, die zu einer



*klimaangepassten* Stadt führen. Nach den drei Diskussionsrunden hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, während einigen ruhigen Minuten ihre Ideen und offenen Fragen zu notieren. Danach realisierte jede Gruppe ein Poster mit den Resultaten und Schlussfolgerungen aus den drei Gesprächsrunden. Diese wurden anschliessend allen Teilnehmern vorgestellt.

### 5.3.2 Resultate

Die Resultate der Diskussionsgruppen wurden anhand von Postern präsentiert. Die Poster der verschiedenen Gruppen sind nachstehend kurz beschrieben und im Anhang A2 abgebildet.

- **Label Energiestadt als Anknüpfungspunkt:** Thematisierung der Anpassung im Rahmen des Labels Energiestadt. Dies beinhaltet das Monitoring und die Bewertung von Risiken sowie die Festlegung von Prioritäten. Zudem sind neue Planungsinstrumente notwendig, die eine neue Kultur des Umgangs mit Risiken integrieren. Dabei handelt es sich nicht nur um Risiken im Umweltbereich, sondern auch in sozialer und finanzieller Hinsicht. Neue Management- und Finanzierungsmechanismen sind nötig, um der Anpassung an den Klimawandel gerecht zu werden. Auf der einen Seite ist das Thema sehr transversal und stellt die Städte vor neue Herausforderungen der interdisziplinären Zusammenarbeit. Auf der anderen Seite sind mit den aktuell sehr kurzfristigen Budgetierungs- und den vierjährigen politischen Amtsperioden die langfristigen Horizonte der Anpassung an den Klimawandel schwer zu integrieren und umzusetzen. Zentral ist die Beteiligung der lokalen Bevölkerung an der Diskussion und Erarbeitung der Thematik.

Mögliche Umsetzungsvorschläge sind beispielsweise: Ökologisches Netzwerk, veränderte Infrastrukturen mit hellen Materialien, Wassermanagementpläne, lokale erneuerbare Energien, rasche Verbesserung der Energieeffizienz.

Herausforderungen, die noch zu überwinden sind: Möglichkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung durch die Schaffung von Arbeitsplätzen, Verdichtung der Stadt versus vermehrte Grünflächen, kurzfristiger Politikhorizont versus langfristiger Anpassungshorizont.

- **Klimalabel – Klima als politische Querschnittskomponente:** Die Thematik des Klimawandels muss in der Bevölkerung verankert sein. Auf der politischen Ebene muss daher das Thema eine Querschnittskomponente werden und in alle Politikbereiche und in die Legislaturplanung einfließen. Die Vernetzung und interdisziplinäre Zusammenarbeit auf den verschiedenen Ebenen und mit Fachverbänden ist sehr wichtig. Ein vergleichbares Beispiel für ein solches Querschnittsthema ist die Nachhaltigkeit.
- **Nachhaltige Stadt+ – Anpassung als Teil der zukünftigen Stadtentwicklung:** In der städtischen Entwicklung ist der Klimawandel nur einer von vielen Treibern. Deshalb soll die Anpassung an die Klimaänderung in die bestehenden Konzepte der nachhaltigen Stadt wie beispielsweise die 2000-Watt- oder die 1tCO<sub>2</sub>-Gesellschaft einfließen. Ziel ist es, die Stadt nachhaltiger zu gestalten und dadurch die Lebensqualität zu erhöhen.

Die Bewusstseinsbildung innerhalb der Stadtverwaltung sowie bei der Bevölkerung ist dabei ein sehr wichtiger Aspekt. Dazu gehört das Erkennen der eigenen Betroffenheit, der Miteinbezug von Fachleuten in einem dezentralen Vollzugsmodell zur Anpassung an die Klimaänderung sowie das Aufzeigen von konkreten Handlungsmöglichkeiten durch das Bereitstellen von Unterlagen für Fachleute in spezifischen Tätigkeitsfeldern.

Zur Umsetzung braucht es Grundlagen und Broschüren sowie gute Beispiele und Pilotprojekte. Ausserdem ist es wichtig, die Anpassungen in den bestehenden Strukturen zu leisten und den Austausch und die Vernetzung der verschiedenen Akteure – zum Beispiel durch regelmässige Veranstaltungen – zu gewährleisten.

- **Vorgehensweise zur Integration der Anpassung in der Stadt:** Für die erfolgreiche Integration der Anpassung in den Städten braucht es Schlüsselpersonen, die als *Troyaner* wirken und in den verschiedenen Bereichen der Stadtverwaltung agieren, um Aufmerksamkeit und Akzeptanz für das Thema zu schaffen.

Konkret sind folgende Aspekte für die Anpassung an die Klimaänderung in Städten wichtig: eine kommunale Strategie definieren und einen Massnahmenkatalog zu den Kernthemen erstellen und dabei die Synergien zu anderen Bereichen nutzen. Dazu bedarf es einer Koordinationsstelle, die auch die Umsetzung der Aktivitäten unterstützt.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Vernetzung der Städte untereinander und mit den verschiedenen politischen Ebenen. Die Erkenntnisse und Resultate sollten regelmässig ausgetauscht werden können und in den laufenden Prozess einfließen.

- **2000-Watt-Stadt – grüne und verdichtete Stadt:** Dies beinhaltet drei verschiedene Aspekte mit entsprechenden Charakteristiken: 2000Watt-Stadt mit energieeffizienten Gebäuden, weniger Autos, mehr ÖV; grüne Stadt mit mehr Bäumen und Gründächern, weniger Bodenversiegelung, mehr offene Wasserflächen; verdichtete Stadt mit Attributen wie höher bauen, weniger m<sup>2</sup>-Energiebezugsfläche pro Kopf, auf Erhalt der Artenvielfalt achten. Für bestehende Zielkonflikte zwischen diesen verschiedenen Aspekten müssen Lösungen gesucht werden, wie zum Beispiel für den Konflikt zwischen Verdichtung versus mehr Grünflächen und besserer Durchlüftung.

Umsetzungsschritte sind: Politischer Auftrag und Koordinationsstelle bezeichnen, Methoden wie beispielsweise Leitfaden für Städte, Planungsinstrumente, Massnahmen, wie beispiels-

weise Information oder Anpassungen im Baureglement (Klimaanlagen-Bewilligungspflicht, Richtwerte für Heiz-/Kühlbedarf).

- **Politischer Auftrag zur Integration und Umsetzung der Anpassung in den Städten:** Zu Beginn des Prozesses braucht es die Erteilung eines politischen Auftrags zur Klimaanpassung in den städtischen Politikhandlungsfeldern. Dazu müssen der Stellenwert der Klimaanpassung definiert und die Schnittstellen zwischen Klimaschutz und -anpassung innerhalb der Stadt geklärt werden.

Anschliessend folgt eine systematische Analyse der Handlungsfelder, Massnahmen und der Relevanz durch eine Kosten-Nutzen-Analyse. Gleichzeitig müssen auch die Verantwortlichkeiten und die Koordination innerhalb der Stadt festgelegt werden.

In einem weiteren Schritt braucht es einen zusätzlichen politischen Auftrag zur Finanzierung und Umsetzung der Massnahmen sowie ein Umsetzungscontrolling auf lokaler Ebene. Die Umsetzung sollte in die kantonale und die Bundesstrategie eingebettet sein.

Aus den verschiedenen Postern kristallisieren sich folgende Aspekte einer erfolgreichen Integration der Anpassung an die Klimaänderung in den Schweizer Städten:

- **Bewusstseinsbildung** bei Stadtverwaltung und Bevölkerung: Erkennen der Betroffenheit und Verankerung in den Köpfen der Stadtverwaltung und der Bevölkerung ist ein wichtiger Ausgangspunkt für die Anpassung an den Klimawandel. Nur mit der Überzeugung, dass Anpassung an den Klimawandel ein wichtiger Aspekt in der zukünftigen Stadtentwicklung ist, können geeignete Massnahmen angedacht und umgesetzt werden. Dabei können verschiedene Label oder die Integration in bestehende Label und Prozesse helfen. Dies sind beispielsweise Energiestadt, Nachhaltige Stadt, 2000-Watt-Gesellschaft.
- Der langfristige Horizont der Anpassung an den Klimawandel ist schwierig vereinbar mit dem kurzfristigen Handlungshorizont der Legislaturplanung oder der jährlichen Budgetplanung. Neue **Planungsinstrumente** sind daher notwendig, um diesen neuen Gegebenheiten gerecht zu werden und den Umgang mit der Stadtentwicklung und den damit verbundenen Risiken neu zu definieren.
- Das Erarbeiten dieser globalen und transversalen Thematik verlangt nach **neuen Management- und Finanzierungsmechanismen**, die über die einzelnen Abteilungsgrenzen oder sogar die gesamte Stadt gehen. Die Anpassung an die Klimaänderung ist eine politische Querschnittsaufgabe, die über die Politikbereiche und –ebenen hinaus betrachtet werden sollte und die Städte vor neue Herausforderungen der interdisziplinären Zusammenarbeit stellt. Dabei ist die Zusammenarbeit auf horizontaler sowie vertikaler Ebene notwendig: Städte arbeiten innerhalb der Stadtverwaltung themenübergreifend, jedoch auch mit anderen Städten, Kantonen, dem Bund und Fachverbänden. Dabei ist vorrangig zu klären, wer für die Massnahmen zuständig ist und wie diese finanziert werden sollen.
- Anpassung an die Klimaänderung ist als **Teil der zukünftigen Stadtentwicklung** zu verstehen und ist einer von mehreren Aspekten, die gemeinsam die zukünftige Entwicklung der Stadt beeinflussen. Die Anpassung sollte daher in bestehende Konzepte und Strategien eingebracht und integriert werden.
- Es braucht aufgrund der Interdisziplinarität des Themas eine **Koordinationsstelle**, die die Aufgaben in den verschiedenen Abteilungen koordiniert und kontrolliert. Die eigentlichen Massnahmen sollten jedoch durch die jeweiligen Fachbereiche erarbeitet und umgesetzt werden.

- Ganz konkret können folgende Schritte für den **Prozess innerhalb einer einzelnen Stadt** angedacht werden:
  - Erteilung eines politischen Auftrags zur Bearbeitung der Thematik
  - Identifikation von Schlüsselpersonen und einer Koordinations- und Kontrollstelle
  - Analyse der Auswirkungen der Klimaänderung und der wichtigsten Betroffenheiten
  - Entwicklung von Strategien, die den Stellenwert der Klimaanpassung definieren und die Schnittstellen zu anderen Bereichen und zum Klimaschutz klären
  - Systematische Analyse der Handlungsfelder, Erarbeitung möglicher Massnahmen, Identifikation von Synergien und Zielkonflikten, Priorisierung
  - Umsetzung der Massnahmen (über politischen Auftrag)
  - Controlling der Umsetzung der Massnahmen

Während dem World Café wurden von den Teilnehmenden auch offene Fragen formuliert. Hier ein Auszug von Fragen, deren Klärung im Hinblick auf den weiteren Austausch zwischen Bund und Städten bedeutsam sein könnte:

- Warum gibt es kein Klimaanpassungsgesetz wie beispielsweise das RPG oder USG?
- Rollenverständnis bei der Umsetzung der Bundesstrategie. Welche Aufgaben kommen dabei den unterschiedlichen Akteuren (Bund, Kantone, Städte / Gemeinde, Verbände) zu?
- Welche politischen Rahmenbedingungen sind nötig, um die Anpassung in den Städten zu etablieren?
- Finanzielle Anreize – wie kann man Anpassungsmassnahmen finanzieren?
- Wie überzeuge ich „die Politik“? Wie kann das Bewusstsein für Anpassung innerhalb der Stadtverwaltung verbreitet und gefördert werden?
- Wie die Gesellschaft bewegen?
- Wo sind die wichtigsten Entscheidungsgremien? Wie breit soll/kann die Thematik diskutiert werden?
- Klimaanpassung ist kein Umweltthema, sondern ein Wirtschafts- und Gesellschaftsthema. Wer kümmert sich darum?
- Gibt es einen besseren Begriff als „Anpassung“? Anpassung beinhaltet Resignation und ist zu „aktiv“. Evt. wäre Reaktion besser. Aber der Begriff ist wohl gesetzt.

## 6 Fazit

### 6.1 Schlussfolgerungen

Der Klimawandel hat bereits begonnen. Auch wenn wir unseren Lebensstil so verändern, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoss drastisch reduziert wird, werden die Durchschnittstemperaturen steigen, die Niederschläge werden sich verändern und die Extremereignisse werden stärker und häufiger auftreten. Dies belegen die neuesten Studien und Berichte weltweit und in der Schweiz. Die sich abzeichnenden Risiken können vor allem in Städten durch demografische und soziale Trends noch verstärkt werden. Die Anpassung an die Klimaänderung ist ein Thema, mit dem man sich auseinandersetzen muss, wenn man zukünftige Schäden und Kosten verhindern möchte.

Dieses Projekt und die realisierten Workshops haben verdeutlicht, wie wichtig die frühzeitige Auseinandersetzung mit der Thematik für eine Stadt ist. Nachstehend werden verschiedene Folgerungen zusammengefasst.

#### **Ein wichtiger, erster Schritt**

Die beiden Workshops haben gezeigt, dass die Anpassung an die Klimaänderung als zukünftiges Handlungsfeld der Städte bei den Mitwirkenden weitgehend unbestritten ist. Allerdings stehen die meisten Städte damit noch ganz am Anfang und von der anzustrebenden institutionellen Verankerung der Thematik ist man noch weit entfernt. Die Initiative des Bundes und der damit ermöglichte Informations- und Erfahrungsaustausch wurde darum sehr geschätzt und eine Fortführung würde von verschiedener Seite begrüsst.

#### **Vorverständnis von *Anpassung* präzisieren**

In der Öffentlichkeit, aber auch unter den Workshopteilnehmenden, sind mit dem Begriff *Anpassung an die Klimaänderung* sehr unterschiedliche und teilweise sogar negative Assoziationen verbunden. Die zentralen Botschaften für die Sensibilisierungstätigkeit der öffentlichen Hand sowie die prioritären Zielgruppen und Kommunikationskanäle sollten geklärt werden, bevor der Fokus zu stark auf die Umsetzung von Anpassungsmassnahmen gerichtet wird.

#### **Vorhandene Kompetenz und Initiative stärken**

Die an den Workshops präsentierten Fallbeispiele und die Diskussionen haben illustriert, dass es durchaus Personen und Fachstellen gibt, die über wichtige Vorkenntnisse zu Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten verfügen. Sie nutzen dieses bereits heute in ihrem Zuständigkeitsbereich – wenn nicht mit dem Ziel, so zumindest im Sinne der Anpassung. Für diese Stellen können der Erfahrungsaustausch mit anderen Städten, der erleichterte Zugang zu relevanten Informationen, gezielte Aus- und Weiterbildungsangebote sowie Hilfsmittel für die Sensibilisie-

rung nach innen und nach aussen von grosser Bedeutung sein. In Zusammenarbeit zwischen Bund und Städten sollten auch gute Beispiele wie *good/best practice* und *benchmarks* dokumentiert und bekannt gemacht werden.

### **Zielkonflikte aktiv thematisieren**

Zielkonflikte spielen für die Anpassung an die Klimaänderung in verschiedener Hinsicht eine bedeutende Rolle. Sie bergen das Risiko, die Diskussion um die Anpassung bereits in einem frühen Stadium zu ersticken, wenn das meist langfristige Interesse an der Anpassung gegen kurzfristige politische und wirtschaftliche Interessen ausgespielt wird. Um auf diese Diskussion vorbereitet zu sein und echte von vermeintlichen Zielkonflikten zu trennen, ist eine aktive, breit abgestützte Auseinandersetzung mit den Risiken, aber auch den Chancen, die mit der Anpassung verbunden sind, erforderlich.

### **Voraussetzungen für Verankerung verbessern**

Ohne klaren politischen Auftrag fehlen oft die Mittel, um Pilotprojekte durchzuführen oder Entscheidungsgrundlagen zur städtespezifischen Betroffenheit, zum Handlungsbedarf und den Handlungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Externe organisatorische, fachliche oder finanzielle Unterstützungsangebote sind unter diesen Voraussetzungen für die betroffenen Fachstellen essenziell. Pilotprojekte mit finanzieller Unterstützung von dritter Seite wie beispielsweise Bund, Kantone, Verbände oder Private, können viel zur Sensibilisierung auf lokaler Ebene beitragen und auf der politischen Bühne die Akzeptanz für die formale Verankerung des Themas Anpassung an die Klimaänderung verbessern.

### **Anpassung breiter abstützen: Zusammenarbeit mit Bund, Kantonen und weiteren Akteuren**

Akteure wie die Kantone sowie relevante Verbände und Fachorganisationen aus den Bereichen Planung, Bau und Unterhalt spielen eine bedeutende Rolle für die Thematisierung der Anpassung in den Städten. Durch die Einbindung dieser Akteure in die Umsetzung der nationalen Anpassungsstrategie kann der Bund auch indirekt auf das Engagement der Städte Einfluss nehmen.

### **Zusammenarbeit auf horizontaler und vertikaler Ebene fördern**

Die Resultate der Grundlagenstudie und der beiden Workshops zeigen, wie wichtig die Zusammenarbeit auf horizontaler und vertikaler Ebene ist, um die Anpassung an die Klimaänderung optimal zu gestalten. Während der Bund und die Kantone Grundlagen zu den verschiedenen Themen der städtespezifischen Anpassung bereitstellen und gesetzliche Vorschriften machen können, sind es die Städte, die die Umsetzung der Massnahmen und Richtlinien in der Hand haben.

### **Synergien nutzen**

Der Klimawandel ist einer von vielen Treibern der gesellschaftlichen und städtischen Entwicklung. Anpassung kann nicht im Alleingang realisiert werden und muss in die bereits bestehenden Aktivitäten der Stadtentwicklung eingebunden werden. Synergien ergeben sich, wenn Interessenharmonien bestehen zwischen klassischen und neuen, klimabedingten Handlungsfeldern, wie zum Beispiel zwischen Luftqualität, Durchlüftung und Stadtbegrünung. In einem frühen Stadium der Anpassung dürfte es oft einfacher sein, Fortschritte zu erzielen, wenn die primäre Motivation der Massnahme nicht die Anpassung an die Klimaänderung ist.

### **Bestehende Anknüpfungspunkte nutzen**

Bestehende Instrumente und Prozesse wie das Label Energiestadt, die 2000-Watt-Gesellschaft, Nachhaltigkeitsprozesse oder lokale energiepolitische Initiativen bieten Anknüpfungspunkte, die genutzt werden können, um das Thema Anpassung auf städtischer Ebene aufzugreifen. In der Verwaltung und in der Bevölkerung fehlt jedoch vielerorts noch das Bewusstsein für die Tragweite der Auswirkungen der Klimaänderung und den damit verbundenen Handlungsbedarf in der Schweiz. Hier besteht eine Bringschuld des Bundes als Träger der nationalen Anpassungsstrategie, die nicht unterschätzt werden sollte.

### **Anpassung in natürliche Erneuerungszyklen integrieren**

Massnahmen lassen sich kostengünstig in die Stadtentwicklung integrieren, wenn die natürlichen Erneuerungszyklen genutzt werden. Dieser Grundsatz hilft, die verschiedenen Massnahmen zu priorisieren. Beispielsweise sollten Massnahmen in der baulichen Infrastruktur wie Strassen oder Brücken frühzeitig angedacht werden, da der Erneuerungszyklus mehreren Jahrzehnten entspricht. Auf der anderen Seite können Anpassungen zum Energie- oder Wassermanagement in Extremsituationen noch einige Jahre warten und zu gegebener Zeit in die Anpassungsstrategie der Stadt integriert werden. Extremereignisse können sich als Gelegenheitsfenster (*windows of opportunity*) erweisen. Ihre Nutzung gelingt aber nur bei geeigneter Vorbereitung.

### **Die Stadt als Vorbild**

Schliesslich haben Städte, wie auch der Bund und die Kantone, eine Vorbildfunktion, die bei der Anpassung an die Klimaänderung genutzt werden kann. Dies trägt zur Sensibilisierung der Bevölkerung bei.

## 6.2 Empfehlungen

Das Projekt hat gezeigt, dass die Einbindung der Städte für die Umsetzung der Anpassungsstrategie des Bundes wichtig ist. Nicht nur sind die Städte stark betroffen, sie haben auch viele Handlungsmöglichkeiten und Synergien, die sie nutzen können.

Der Bund kann die Städte unterstützen, indem er die nötigen Grundlagen bereitstellt und sich an der Erarbeitung der Thematik und der Sensibilisierung der Bevölkerung aktiv beteiligt. Das kann über Veranstaltungen, Informationsplattformen, durch Dokumentation der Chancen für die Stadtentwicklung oder das Aufzeigen von guten Praktiken und interessanten Beispielen geschehen. An unterschiedliche Typen von Städten angepasste Leitfäden und Checklisten können den Einstieg in die Thematik zusätzlich erleichtern.

Dieses Projekt ist ein erster Schritt in der gemeinsamen Diskussion und dem Austausch zwischen Städten und dem Bund. Diese sollten auch in Zukunft weitergehen und vertieft werden. Die Aussagen der mitwirkenden Städte haben wiederholt gezeigt, dass im aktuellen Stadium der Vernetzung und dem Informations- und Erfahrungsaustausch eine zentrale Rolle zukommt. Der Bund kann massgeblich dazu beitragen, dass hier eine gewisse Verbindlichkeit entsteht, indem er weitere relevante Akteure wie Kantone oder Fachverbände einbindet und die Kontinuität des Prozesses sicherstellt, bis sich insbesondere die kleineren Städte organisiert haben und das Thema autonom bearbeiten können.

Weitere Empfehlungen, die aufgrund der beiden Workshops spezifisch für den Bund resultieren, sind:

- Fördern der flächendeckenden Umsetzung von Anpassungsmassnahmen über Gesetzgebung und Normen sowie durch die Sensibilisierung und den Einbezug der Kantone.
- Umsetzen von Pilotprojekten wie beispielsweise das geplante Modellvorhaben ARE/BAFU zum Thema Klimaanpassung, Freiraumentwicklung in Städten / Agglomerationen

Die Anpassung an den Klimawandel steht noch ganz am Anfang. Der Bund schafft mit der Nationalen Anpassungsstrategie und dem Aktionsplan die Basis für ein koordiniertes Vorgehen. Zur Umsetzung auf kantonaler und kommunaler Ebene kann er einen wichtigen Beitrag leisten, indem er an der Konkretisierung der nötigen Konzepte und Grundlagen unterstützend mitwirkt. Dem Einbezug der verschiedenen Opinionleader und Fachleute auf horizontaler und vertikaler Ebene und der Sensibilisierung von Politik und Bevölkerung ist dabei besondere Beachtung zu schenken. Wie von einem der Teilnehmenden am Workshop angemerkt wurde: Es sollten sich möglichst viele Leute einbringen, um einen Schneeballeffekt bewirken zu können.

## A1 Themenblätter

In den Themenblättern werden verschiedene stadtspezifische Aspekte innerhalb der fünf Bereiche analysiert. Für jeden Bereich sind die wichtigsten Aspekte genauer erläutert.

Jeder Aspekt beinhaltet die Auswirkungen in der Stadt und mögliche Massnahmen, um diese zu minimieren und eine hohe Lebensqualität zu gewährleisten. Für die jeweiligen Massnahmen sind Synergien und Konflikte mit anderen Bereichen oder Klimaschutzmassnahmen dokumentiert. Beispiele zeigen auf, wie die Massnahmen in einer Stadt konkret umgesetzt werden können.

Im Abschnitt 'Weitere Effekte' werden zusätzliche Auswirkungen identifiziert, auf die nicht im Detail eingegangen wird.

Die Literaturtipps am Ende jedes Themenblatts enthalten Quellenangaben zu den verschiedenen Beispielen sowie weitere Literatur zu den beschriebenen Aspekten.



Abbildung 13: Übersicht der Themenbereiche und spezifischen Aspekte innerhalb der Themenblätter.

## ➔ Gesundheit

Höhere Temperaturen und Extremereignisse wie Hitzewellen beeinflussen die Gesundheit.

### 1 Hitzestress

Wegen der grossen Baudichte, der hohen Versiegelung und der eingeschränkten Durchlüftung wird in Städten die Wärme stärker gespeichert als in ländlichen Gebieten und ist die Abkühlung während der Nacht geringer. Gegenüber dem ländlichen Umland kann dadurch in einer Stadt ein Unterschied der Nachttemperatur von bis zu 10°C auftreten. In der Schweiz liegt die nächtliche Wohlfühltemperatur bei ungefähr 20°C. Wird diese überschritten, reduzieren sich Schlafqualität und Hitzetoleranz für den darauffolgenden Tag. Hitzewellen und die damit verbundenen hohen Temperaturen führen zu einem **verminderten Wohlbefinden** der Bevölkerung. Besonders gefährdet sind ältere und kranke Menschen, Säuglinge und Kleinkinder. Ihre verlangsamte Hitzeregulierung führt zu **gesundheitlichen Gefahren**, wie Herz-Kreislauf-Probleme, Austrocknung, Überhitzung und Hitzschlag. Dies kann zu einer höheren **Sterblichkeit** führen. Studien zum Hitzesommer 2003 haben eine deutliche Steigerung der Sterblichkeit während der Hitzewelle dokumentiert.

Mit erhöhten Temperaturen sinkt auch die **Leistungsfähigkeit**. Vor allem bei körperlichen Arbeiten im Freien bei über 30°C reduziert sich die Produktivität um bis zu 30%.

Die Auswirkungen von Hitzewellen können durch zukünftige sozio-ökonomische Entwicklungen wie eine steigende Bevölkerungsdichte und eine alternde Bevölkerung in Städten noch verstärkt werden.

#### Massnahmen

##### ➔ Wissen aufbauen und Grundlagen schaffen

Verbessern des Wissens über das Stadtklima und den Einfluss von Hitze auf die Gesundheit

##### ➔ planen und regulieren

Reduzieren der hohen Temperaturen und fördern der Durchlüftung durch planerische Massnahmen – siehe Themenblatt **Stadtentwicklung**

Definieren von Massnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung in Gebäuden – siehe Themenblatt **Infrastrukturen und Gebäude**  
Erhöhen der Hitzetoleranz der Stadtbewohner durch spezifische Massnahmen und Angebote, wie beispielsweise:

- Orte zum Abkühlen: Grünflächen, Bäder, Seen, Flüsse
- Öffentlich zugängliche und gekühlte Räume; angepasste Planung von Heimen, Spitälern, Schulen etc.
- Brunnen und Wasserspender in der Stadt

## informieren und sensibilisieren

Eine höhere Sensibilität und Information der Bevölkerung senkt die Sterblichkeitsrate deutlich. Das Bundesamt für Gesundheit informiert ausführlich über das Thema Hitzewellen auf seiner Internetseite.

Informieren der Bevölkerung zu Hitzewellen und deren Auswirkungen sowie Ratschläge, um die Auswirkungen zu mindern:

- Informationen auf der städtischen Internetseite
- Informationsveranstaltungen
- Flyer und Infomaterialien

Sensibilisieren von speziellen Risikogruppen und Betreuungs- und Pflegepersonal in Altersheimen, Spitälern, etc.:

- Ausbildung für Betreuungs- und Pflegepersonal zum Thema Klimawandel und Gesundheit
- Veranstaltungen in Betreuungsorten

Informieren der Bevölkerung über den optimalen Umgang mit Wärmebelastung und möglichen Massnahmen wie optimiertes Lüften, Abdunkeln der Räume während des Tages, Sonnenschutz, Ausschalten von Wärmequellen.

### Beispiel\*

**(Kanton) Genf** – Internetseite zum Thema Hitzewellen mit Informationen und konkreten Ratschlägen für die Bevölkerung; Informationsblatt *3 goldene Regeln für ältere Menschen während grosser Hitze* („3 règles d’or pour les personnes âgées lors des grandes chaleurs“)

### Synergien

 Information: Bestehende Informationskanäle wie Internetseiten oder Informationsveranstaltungen können für die Informationsverbreitung genutzt werden.

### Konflikte

 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## Notfallmanagement

Erarbeiten von Notfallplänen für Abläufe und Massnahmen während Hitzewellen. Mögliche Inhalte sind:

- Definieren eines Aktionsplans und des Informationsflusses an die Bevölkerung (Internet, Telefon, Radio/TV, Flyer, etc.)
- Organisieren einer verstärkten Betreuung der Risikogruppen
- Sicherstellen des Ambulanzwesens und von gehäuften Notfallaufnahmen in Spitälern
- Koordinieren der verschiedenen Hilfs- und Pflegeorganisationen: Spitex, Rotes Kreuz, Spitäler, Alters- und Pflegeheime

### Beispiele\*

**(Kanton) Genf** – Plan für Hitzewellen mit präventiven Massnahmen und einem Notfallmanagement während einer Hitzewelle

**Neuchâtel** – SOS Bénévolat (Nutzung von Freiwilligendiensten für Betreuungseinsätze)

**Paris (F)** – Plan für Hitzewellen (Plan Canicule Paris)

### Synergien

 Notfallmanagement: Bestehenden Notfallpläne für Extremereignisse können mit Hitznotfall ergänzt werden.

### Konflikte

 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## 2 Allergien und Atemwegserkrankungen

Höhere Temperaturen und stabile Hochwetterlagen ohne Wind führen zum Anstieg der Ozon-, Smog- und Feinstaubbelastung. Diese reduzierte Luftqualität in der Stadt kann **Allergien und Atemwegserkrankungen** verstärken und die Sterblichkeit erhöhen. Die städtische Verdichtung und Versiegelung behindert eine optimale Durchlüftung der Stadt und verstärkt die Luftschadstoffbelastung in den Städten. Davon besonders betroffen sind Allergiker und Personen mit Atemwegserkrankungen. Neue Technologien wie beispielsweise emissionsärmere Fahrzeuge und erneuerbare Energien können in Zukunft die Luftschadstoffbelastung reduzieren.

### Massnahmen

Im Rahmen der Erhöhung der Luftqualität und der Reduktion der Ozon-, Smog- und Feinstaubbelastung sind die Schweizer Städte bereits sehr aktiv und haben die Situation in den letzten Jahren durch verschiedene Massnahmen stark verbessert. Unter dem Aspekt der Klimawandel-Anpassung sollen diese Massnahmen auch in Zukunft weitergeführt und weiterentwickelt werden.

#### ☛ planen und regulieren

Erweitern der bestehenden Massnahmenkataloge zur Reduktion der Schadstoffbelastung und des Klimaschutzes:

- Fördern von schadstoffarmen Verkehrsmitteln im öffentlichen und privaten Verkehr innerhalb der Stadt:
- Auswählen von geeigneten Standorten:
  - o für stark schadstoffemittierende Industrieanlagen
  - o für immissionsempfindliche Einrichtungen wie Spitäler, Freibäder, Sport- und Freizeitanlagen

Erhöhen der Durchlüftung der Stadt durch planerische Massnahmen – siehe Themenblatt **Stadtentwicklung**

#### Beispiel\*

**Luzern** – Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz mit konkreten Massnahmen zur Reduktion der Schadstoffbelastung

#### Synergien

- 📍 Klimaschutz: Bestehende Aktionspläne für Luftreinhaltung und Klimaschutz reduzieren die Schadstoffbelastung.

#### Konflikte

- 📍 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

#### ☛ informieren und sensibilisieren

Weiterführen der Informationen an die Bevölkerung zu Luftbelastungen und deren Auswirkungen; Ratschläge, um die Auswirkungen vor allem während Hitze- und Trockenperioden zu mindern.

#### Beispiel\*

**Zürich** – Informationen auf der Internetseite: Smog-Situationen im Überblick

#### Synergien

- 📍 Klimaschutz: Bestehende Informationskanäle wie Internetseiten oder Informationsveranstaltungen beinhalten Gesundheitsaspekte und Verhaltensregeln während Belastungsperioden.

#### Konflikte

- 📍 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## Notfallmanagement

Erweitern der bestehenden Notfallpläne für Massnahmen während Perioden mit hoher Luftschadstoffbelastung. Mögliche Aktivitäten zur kurzfristigen Reduktion der Luftschadstoffbelastung: Limitierung des Verkehrs innerhalb einer Stadt (Fahrverbote, reduziertes Tempo auf stadtnahen Autobahnabschnitten).

### Beispiel\*

**Neuchâtel** – SOS Bénévolat zur Unterstützung der Bevölkerung während Ausnahmesituationen.

### Synergien

📍 Notfall: Bestehende Notfallpläne für hohe Luftschadstoffbelastungen können genutzt und ergänzt werden

### Konflikte

📍 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## 3 Weitere Effekte

### Lebensmittelvergiftungen

Hohe Temperaturen erhöhen das Risiko des Verderbens von Lebensmitteln bei unsachgemäsem Umgang und können zu vermehrten Durchfallerkrankungen führen.

### Vektorübertragene Krankheiten

Veränderungen der Ökosysteme, der Lebensbedingungen von Krankheitsüberträgern wie beispielsweise Insekten, Zecken oder Nagetiere und des Freizeitverhaltens der Bevölkerung können zu vermehrtem Auftreten von Infekten führen.

## 4 Literaturtipps

### Bundesamt für Gesundheit

[www.hitzewelle.ch](http://www.hitzewelle.ch); [www.canicule.ch](http://www.canicule.ch); [www.canicola.ch](http://www.canicola.ch)

### Genf: Information und Massnahmen während Hitzewellen

<http://ge.ch/dares/promotion-sante-et-prevention/canicule-1036.html>

### Luzern: Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz

[http://www.stadtluern.ch/dl.php/de/0czuw-ogejag/aplk\\_grundlagenbericht.pdf](http://www.stadtluern.ch/dl.php/de/0czuw-ogejag/aplk_grundlagenbericht.pdf)

### Zürich: Smog-Situation

[http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft\\_asbest\\_elektrosmog/luftqualitaet/smog.html](http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft_asbest_elektrosmog/luftqualitaet/smog.html)

### Neuchâtel: SOS-Bénévolat

[http://www.benevolat-ne.ch/sos-benevolat/presentation/?no\\_cache=1&sword\\_list%5B0%5D=sos&sword\\_list%5B1%5D=b%C3%A9n%C3%A9volat](http://www.benevolat-ne.ch/sos-benevolat/presentation/?no_cache=1&sword_list%5B0%5D=sos&sword_list%5B1%5D=b%C3%A9n%C3%A9volat)

Mairie de Paris (2007): Plan Climat de Paris. Annexe de la délibération DEVE 2007-116. Adopté par le Conseil de Paris le 1<sup>er</sup> octobre 2007

[http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub\\_8413\\_stand\\_69591\\_port\\_19609](http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub_8413_stand_69591_port_19609)

## ➔ Infrastrukturen und Gebäude

Ausserordentliche Extremereignisse wie Hitzewellen, Stürme, Unwetter, Hagel und Überschwemmungen gewinnen an Variabilität und gefährden die städtischen Infrastrukturen und Gebäude.

### 1 Wärmebelastung

Höhere Durchschnittstemperaturen und vermehrte Wärme- und Trockenperioden erhöhen die Wärmebelastung von Infrastrukturen und Gebäuden. Dies verstärkt den sogenannten **Wärme-Insel-Effekt** und beeinflusst das Wohlbefinden der Bevölkerung. Städte haben eine höhere Wärmebelastung als ländliche Regionen: hoher Anteil an versiegelten Flächen, verstärkte Abwärme von Gebäuden, Industrie und Verkehr, geringen Grünflächenanteile und schlechtere Durchlüftung.

Die Entwicklung neuer **Materialien und Technologien** wie Energieeffizienz und Gebäudetechnik führen zu einer graduellen Anpassung an sich ändernde äussere Einflüsse wie die zunehmende Wärmebelastung.

#### Massnahmen

##### ➔ planen und regulieren

Reduzieren der Wärmebelastung in der Stadt durch planerische Massnahmen – siehe Themenblatt **Stadtentwicklung**

Anpassen der gesetzlichen Anforderungen: die aktuellen Normen orientieren sich an historischen Werten. Diese sollten auf zukünftige Entwicklungen ausgerichtet sein und eine hohe Resistenz gegenüber zukünftigen Entwicklungen aufweisen.

Fördern eines integralen Gebäude- und Infrastrukturkonzeptes innerhalb der Architekten und Planer: optimale Anpassung aller Aspekte und Teilbereiche von Gebäuden und Infrastrukturen an zukünftige klimatische Bedingungen, zum Beispiel Rohbau, Fassaden, Innenräume, Gebäudetechnik.

Nutzen von hellen Farben und Materialien wie beispielsweise Holz statt Stahlbeton oder Beton statt Asphalt

##### ➔ Gebäude: Hitzedämmung und Förderung natürlicher Raumkühlung

Anwenden von architektonischen Massnahmen: geeignete Gebäudeposition und Grundrissformen, Raum- und Fassaden-Geometrie, Kälte- und Hitzedämmung, effiziente natürliche Lüftung, viel thermische Speichermasse, Sonnenschutz/ Beschattung, Fenstergrösse/-ausrichtung

Nachrüsten von bestehenden Gebäuden:

- Fassaden: Fenster mit Isolierung und Sonnenschutz und Begrünung von Dach & Fassade, Windfang an Gebäudeeingang
- Innenausstattung: Entfernen von wärmedämmenden Schichten, Reduktion von inneren Wärmelasten
- Gebäudetechnik: Nutzung Kühlflächen von bestehenden Decken- und Bodenheizungen, Sanierung bestehender Lüftungs- und Klimaanlage, hocheffiziente Gebäudekühlkonzepte, Abwärme-Nutzung

##### ➔ informieren und sensibilisieren

Informieren der Behörden, Planer, Gebäudebesitzer und -verwalter über die Auswirkungen des zukünftigen Klimas auf die Infrastrukturen und Gebäude. Informieren über neue Materialien, effizientere Technologien oder neue Entwicklungen in der Gebäudetechnik.

Umdenken in der Handhabung von Betrieb und Wartung von Infrastruktur

### Synergien

- 1 Stadtplanung: Eine Reduktion der Wärmebelastung reduziert den Wärme-Insel-Effekt.
- 1 Gesundheit: Angepasste Gebäude und Infrastrukturen erhöhen das Wohlbefinden der Bewohner.
- 1 Energieverbrauch: Gründächer & grüne Fassaden reduzieren die Wärmebelastung in Gebäuden und damit den (energetischen) Kühlungsbedarf.
- 1 Klimaschutzmassnahmen: Der Einsatz von energieeffizienten Geräten, der reduzierte Energieverbrauch und der Einsatz von natürlichen Baumaterialien wie Holz reduziert den Treibhausgasausstoss.
- 1 Erneuerungsprozess von Infrastrukturen und Gebäuden: Miteinbezug von Klimaaspekten bei Sanierungen und Neubauten.

### Konflikte

- 1 Energie: Zukünftige Entwicklungen können zu zusätzlicher Energienachfrage durch vermehrte energetische Kühlung führen.

## 2 Gebäude- und Infrastrukturschäden durch ausserordentliche Ereignisse

In Städten liegen die **Schäden durch Extremereignisse** aufgrund der baulichen Dichte und der grossen Wertkonzentration um ein Vielfaches höher als in ländlichen Gebieten. Unterirdische Infrastrukturen wie Tiefgaragen wirken bei starkem Regen und Überschwemmungen wie Badewannen. Dadurch können die dort angelegten Anlagen wie beispielsweise elektrische Steuerungen überflutet und beschädigt werden. Bei Hagel und Sturm sind die Fassaden und Ausseninstallationen von Gebäuden besonders gefährdet: Aussendämmung, Sonnenschutz wie Stoffstoren oder Lamellenstoren, Photovoltaikanlagen.

**Resistente Materialien und Konstruktionslösungen** sind in vielen Bereichen bereits vorhanden, werden jedoch nicht überall angewendet. Die zukünftige Entwicklung von neuen Materialien und robusten Konstruktionen kann zu einer **graduellen Anpassung** an intensivere Extremereignisse führen, die Exposition reduzieren und Schäden verhindern.

### Massnahmen

#### ☛ Wissen aufbauen und Grundlagen schaffen

Verbessern des Wissensstands zu Extremereignissen in den Städten und Abklären der Verletzlichkeit von Infrastrukturen und Gebäuden gegenüber Hitze, Starkregen etc.

#### Beispiele\*

**(Kanton) Basel-Stadt** – Überflutungsmodell, das die Trinkwasser-Brunnen identifiziert, die von Hochwasser und hohen Pegelständen betroffen sind

**Zürich** – Gefahrenkarte Hochwasser Stadt Zürich (Katasterauskunft)

**Wuppertal (D)** – Entwicklung eines dreidimensionalen Oberflächenmodells zur Simulation lokalen Starkregens (Tatenbank)

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## planen und regulieren

Anpassen von Gefahrenkarten, Zonenplanung, Naturgefahrenvorsorge: Aktuell basieren die Gefahrenkarten auf historischen Werten. Mögliche zukünftige Gefahrengebiete werden nicht identifiziert. Ohne präventive Schutzmassnahmen bzw. vorausschauende Nutzungs-/Bauauflagen steigt das Schadenspotenzial in den betroffenen Gebieten

### Beispiele\*

**Bayern (D)** – Zuschlagsfaktor von 1,15 für Hochwasserabflüsse

**Baden-Württemberg (D)** – Regional unterschiedliche Klimaänderung-Faktoren, die in Wiederkehrintervalle des Hochwassers einfließen

Einführen eines Objektschutzes mit verbindlichen und zukunftsorientierten Bau-Normen (SIA-Normen) und Bau-Gesetzen:

- Materialien: Auflagen zur Nutzung von resistenten Materialien (beispielsweise Hagelschutzregister der VKF)
- Ausseninstallationen (Sonnenstoren): Auflagen für bauliche Massnahmen und Schutzvorrichtungen
- Inneninstallationen: Angepasste Standortwahl von besonders sensiblen Anlagen wie beispielsweise elektronische Steuerungen, Serverräume, etc. (nicht im Keller oder anderen exponierten Standorten)

### Beispiel\*

**(Kanton) Basel-Stadt** – Rechtsverbindlichkeit des VKF-Hagelschutzregister (v.a. Solaranlagen)

Hochwasserschutz in Städten durch Versickerungsmöglichkeiten und angemessene Abflussmöglichkeiten:

- Gründächer, Grünflächen und Entsiegelung zur Förderung der natürlichen Versickerung von Regenwasser
- Renaturierung und Flussverbreiterungen
- Bauliche Anpassungen von öffentlichen Räumen zum schadlosen Rückhalt oder Abfliessen des Wassers

### Beispiele\*

**Basel** – Das bessere Flachdach: Begrünung von Flachdächern mit einheimischen Pflanzen (Tatenbank)

**Arnsberg (D)** – Renaturierung und Verbreiterung mehrerer Bäche im Stadtgebiet (Tatenbank)

**Chicago (US)** – Green Urban Design Plan beinhaltet wasserdurchlässiger Bodenbelag, Gründächer und grüne Alleen in der Stadt

**Tokyo (J)** – Unterirdische Zwischenspeicher in der Stadt, die Starkniederschläge abfangen und die wichtigsten Wasserläufe und Flüsse im Gebiet entlasten

**Rotterdam (NL)** – Gestaltung von öffentlichen Räumen, die bei Starkregen als Wasserrückhaltebecken wirken ohne die Aufenthaltsqualität zu beeinträchtigen.

**New York (US)** – Staten Island Bluebelt Programm: Regenwasserbewirtschaftungsprogramm mit zusätzlichen Puffersystemen gegen Extremniederschläge (Tatenbank).

### Synergien

- 1 Stadtplanung: Die Massnahmen reduzieren auch Wärme-Insel-Effekt (Entsiegelung, Gründächer, Grünflächen).
- 1 Klimaschutzmassnahmen: Gründächer reduzieren Hitze in Gebäude und damit die energetische Kühlung.
- 1 Erneuerungsprozess von Infrastruktur und Gebäuden: Mit-einbezug von Klimaaspekten bei Sanierungen und Neubauten.
- 1 Überschwemmungsschutz schützt auch bei Rohrleitungsbrüchen.

### Konflikte

- 1 Städtische Verdichtung: Die Tendenz zur kompakten Stadt kann die Möglichkeiten zur Realisierung von wasserbaulichen Massnahmen einschränken.

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## informieren und sensibilisieren

Informieren der Bevölkerung betreffend Extremereignisse, deren Auswirkungen auf Gebäude und Infrastruktur und möglicher Massnahmen zur Risikominderung

### Beispiele\*

**Zürich** – Information auf der Internetseite des Tiefbau- und Entsorgungsdepartments zum Objektschutz bei Hochwasser

**Köln (D)** – Information der Hochwasserschutzzentrale Köln über den Pegelstand des Rheins und weiteren Informationen zu Hochwasser und Starkregen

**London (GB)** – Sensibilisierung der Bevölkerung wie das Hochwasserrisiko minimiert werden kann; Zusammenarbeit mit zwei besonders betroffenen Quartieren um Massnahmenpläne zu erarbeiten und Kenntnisse im Bereich Hochwasser zu stärken

Sensibilisieren der Behörden und Bauherren betreffend den Auswirkungen von Extremereignissen auf Infrastruktur und Gebäude und der Wichtigkeit des Miteinbezugs der zukünftigen Entwicklungen in die Planung

### Synergien

 Gesundheit und Klimawandel: Informationskampagnen können mit bestehenden Aktivitäten kombiniert werden.

### Konflikte

 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## Notfallmanagement

Entwickeln von Frühwarnsystemen und Notfallplänen für Extremereignisse

### Beispiele\*

**Bern** – Information zu Anlaufstellen bei Hochwasser

**Baden-Württemberg (D)** – Frühwarnsystem Hochwasser Baden Württemberg: Die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale (HVZ) liefert Daten über die Hochwasserentwicklung, um rechtzeitige Vorsorgemassnahmen bei Hochwassergefahr ergreifen zu können (Tatenbank)

### Synergien

 Notfallplan: Bestehende Notfallpläne für Extremereignisse können genutzt und erweitert werden.

### Konflikte

 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## 3 Weitere Effekte

### Bausubstanzschäden

Veränderungen des Niederschlagsregimes wie beispielsweise häufigere Trockenperioden beeinflussen den Grundwasserspiegel. Grössere Schwankungen können zu Schäden an der Bausubstanz führen wie zum Beispiel Bodensetzungen. Ausserdem führen häufige Frost-Tau-Wechsel im Winter zu einem verstärkten Verschleiss der Infrastruktureinrichtungen wie beispielsweise Asphaltdecken.

### Abwasserentsorgung und -reinigung

Intensivere Niederschläge und Hochwasser führen zu vermehrter hydraulischer Belastung der Abwasserkanäle und eine Zunahme von Rückstauproblemen. Niedrigwasser führen zu einem höheren Sauerstoffbedarf und höheren Anforderungen an die Reinigungsleistung der Abwasserentsorgung und -reinigung.

## 4 Literaturtipps

---

Zürich:

- Katasterauskunft Stadt Zürich: <http://www.katasterauskunft.stadt-zuerich.ch/zueriplan/katasterauskunft.aspx>
- Objektschutz: <http://www.stadt-zuerich.ch/content/ted/de/index/taz/hochwasserschutz/objektschutz.html>

Bern: Anlaufstellen bei Hochwasser

[http://www.bern.ch/leben\\_in\\_bern/sicherheit/bevoelkerungsschutz/Hochwasser/](http://www.bern.ch/leben_in_bern/sicherheit/bevoelkerungsschutz/Hochwasser/)

Hagelschutzregister

<http://www.vkf.ch/VKF/Services/Hagelschutzregister.aspx>

KomPass Tatenbank. Datenbank für Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

[http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home\\_node.html](http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home_node.html)

- Basel – Das bessere Flachdach
- Wuppertal (D) - Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung
- Arnsberg (D) – Massnahmen zur Klimaanpassung an kleinen Gewässern in Arnsberg
- Arnsberg (D) – Renaturierung der Ruhr in Arnsberg als Massnahme zur Klimaanpassung
- Frühwarnsystem Hochwasser Baden Württemberg
- New York (US) – Staten Island Bluebelt Programm

Köln: Informationen der Hochwasserschutzzentrale Köln

<http://www.steb-koeln.de/hochwasser.html>

City of Chicago (Chicago, 2008): Chicago Climate Action Plan. Our city. Our future. 312-744-7606.

[www.chicagoclimataction.org](http://www.chicagoclimataction.org)

BFE (2007). Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Schlussbericht BFE

[http://www.bfe.admin.ch/forschunggebaeude/02107/02134/index.html?dossier\\_id=01521&lang=de](http://www.bfe.admin.ch/forschunggebaeude/02107/02134/index.html?dossier_id=01521&lang=de)

CIPRA (2009): Bauen und Sanieren im Klimawandel

[http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/17/?set\\_language=de](http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/17/?set_language=de)

ClimatPratic (2011): Fiche Bâtiments

<http://www.ddrhonealpesraee.org/doc/ddrhonealpes/pack-climat-pratic/batiment.pdf>

Empfehlung Nachhaltiges Bauen 2008/2. KBOB, Baudirektion Kanton Zürich, AWEL, Stadt Zürich

[http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/Faltblatt\\_WaSo\\_def.pdf](http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/Faltblatt_WaSo_def.pdf)

IPB et KBOB (2010): Nachhaltiges Immobilienmanagement. Die Risiken von morgen sind die Chancen von heute. Eine Anleitung zum Handeln

<http://www.bbl.admin.ch/kbob/00493/00495/index.html?lang=de>

Hatzfeld und Kurz (2010): Klimaangepasstes Bauen – Kriteriensteckbrief „Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren: Wind, Starkregen, Hagel, Schnee/feuchte Winter, Hochwasser“. Endbericht. Forschungsprogramm „Zukunft Bau“

<http://www.irbnet.de/daten/baifo/20118035292/Endbericht.pdf>

## ➔ Grünflächen

Höhere Temperaturen, veränderte Niederschläge und Extremereignisse wie Hitzewellen und Trockenperioden beeinflussen Zustand, Nutzbarkeit und Unterhaltsbedarf von Grünflächen.

### 1 Trockenstress und Temperaturamplituden

Trockenheit, Hitze und grössere Temperaturamplituden haben unmittelbare Auswirkungen auf städtische Grünflächen und führen zu vermindertem Wachstum, frühzeitigem Blattwurf, Zweigsterben und einer **verkürzten Lebensdauer**. Ausserdem erhöht sich die Anfälligkeit der Pflanzen gegenüber **Schadorganismen und Krankheiten**. **Pflege- und Bewässerungsbedarf** der Grünflächen steigen und verursachen höhere Kosten für die Stadt.

Sozio-ökonomische Veränderungen im Freizeitverhalten sowie eine immer grössere Anzahl Einwohner in städtischen Gebieten erhöhen die Nutzung von Grünflächen in der Stadt. Vor allem während Hitzeperioden und Trockenzeiten verstärkt sich der Nutzungsdruck auf Grünflächen.

#### Massnahmen

##### ➔ Wissen aufbauen und Grundlagen schaffen

Identifizieren von Pflanzen, die dem zukünftigen Klima standhalten (Trockenperioden, Temperaturamplituden, Frost und Schnee)  
Identifizieren der optimalen Anpflanzungs- und Pflegemethoden zum Schutz vor den erwarteten Entwicklungen

##### ➔ planen und regulieren

Erarbeiten eines optimalen Bewirtschaftungskonzepts für Grünflächen, das die Erneuerungszyklen miteinbezieht

Auswählen von Pflanzenarten, die dem zukünftigen Klima entsprechen. Mögliche Kriterien für die Auswahl sind:

- Robuste Arten gegenüber grossen Temperaturunterschieden, Trockenheit, Frost und Schnee
- Pflegeleichte Arten
- Artenvielfalt schützt vor Schädlingen, Krankheiten, etc.
- Bodendecker wie Efeu zum Schutz vor Austrocknung der Böden

##### Beispiele\*

**(Kanton) Basel-Stadt** – Einsatz der Zerr-Eiche als geeignete Baumart für ein variables und wärmeres Klima

**Wien (A)** – Netzwerk Natur – Wiener Arten- und Lebensraumschutzprogramm: Ziel der dauerhaften Erhaltung der Lebensvielfalt durch Zusammenarbeit mit Bezirken, Planern und städtischen Dienststellen

Fördern der Stresstoleranz der Grünflächen durch optimales Pflegen und Unterhalten:

- Bewässerungssystem und Bewässerungsmethode
- Reduzieren der Staubbinding durch Giessen des Blattwerks
- Schneiden der Pflanzen, Bodenzusammensetzung zur Erhöhung der Stresstoleranz
- Aufziehen von Pflanzen unter klimaähnlichen Bedingungen
- Nutzen von hellen Materialien zur Reduktion der Wärmebelastung

##### Beispiel\*

**(Kanton) Basel-Stadt** – Baumschule der Stadtgärtnerei, die die Aufzucht vorausschauend gestalten soll (wenig Dünger und nicht ständig giessen)

#### Synergien

- ➊ Gesundheit: Grünflächen und die Verdunstung der Pflanzen fördern die Abkühlung der Stadt und erhöhen das Wohlbefinden der Bevölkerung und die Luftqualität.
- ➋ Stadtentwicklung: Grünflächen und die Verdunstung der Pflanzen reduzieren den Wärme-Insel-Effekt.
- ➌ Infrastrukturen und Gebäude: Grünflächen mit versickerungsfähigen Oberflächen entlasten das Abwassersystem bei Starkregen.
- ➍ Kosten: Gezielte Auswahl von Pflanzenarten und optimale Pflege reduzieren den Pflege- und Bewässerungsbedarf.

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

#### Konflikte

- ➎ Städtische Verdichtung: Die Tendenz zur kompakten Stadt verdrängt Grünflächen und Freiräume.

#### ➔ informieren und sensibilisieren

Ausbilden des Personals für optimale Pflege und klimagerechten Unterhalt der Grünflächen: Workshops, Veranstaltungen, Informationsbroschüren, Coaching

Informieren der Stadtbevölkerung über die Vorteile von und den richtigen Umgang mit städtischen Grünflächen

#### Beispiele\*

**Frankfurt am Main (D)** – Gruppe Grüngürtel Frankfurt: Projektgruppe zur gemeinschaftlichen Verwaltung des Grüngürtels um Frankfurt und für die Öffentlichkeitsarbeit durch Publikationen, Veranstaltungen und Werbemassnahmen. Erschliessen von Naherholungsgebieten und motivieren von neuen Bevölkerungsgruppen, die stadtnahen Erholungsräume aufzusuchen.

**Osnabrück (D)** – Grünes Netz: Sensibilisieren der Bürger und Entwicklung des Interesses und Verständnisses für die Natur. Durch Hinweistafeln und Objekte werden die Mechanismen und Abläufe in verschiedenen Lebensräumen aufgezeigt und Einblick in die Vielfalt der städtischen Fauna und Flora gegeben.

#### Synergien

- ➏ Gesundheit: Bestehende Informationskampagnen zu Gesundheit können genutzt werden

#### Konflikte

- ➐ Freizeitverhalten: Die Ausweitung und intensivere Nutzung von Grünflächen können Probleme wie Littering und Lärm verstärken

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## 3 Literaturtipps

Basel-Stadt (2011): Bericht über die Folgen des Klimawandels im Kanton Basel-Stadt

<http://www.aue.bs.ch/klimafolgenbericht.pdf>

Meinharter, E. et Balas, M. (2011): Anpassungsempfehlungen für urbane Grün- und Freiräume in österreichischen Städten und Stadtregionen. Endbericht von StartClim2010.B in StartClim2010. Anpassung an den Klimawandel: Weitere Beiträge zur Erstellung einer Anpassungsstrategie für Österreich, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBF [http://www.austroclim.at/fileadmin/user\\_upload/StartClim2010\\_reports/StCl10B.pdf](http://www.austroclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2010_reports/StCl10B.pdf)

ClimatPratic (2011): Fiche Espaces Verts

[http://www.ddrhonealpesraee.org/doc/ddrhonealpes/pack-climat-pratic/espaces\\_verts.pdf](http://www.ddrhonealpesraee.org/doc/ddrhonealpes/pack-climat-pratic/espaces_verts.pdf)

## ➔ Wasserwirtschaft

Zunehmende Temperaturen, veränderte Niederschlagsregime sowie Extremereignisse wie Hitzewellen und Intensivniederschläge beeinflussen die Verfügbarkeit von Trink- und Brauchwasser sowie die Wasserqualität und -temperatur. Auswirkungen durch Hochwasser werden im Themenblatt Infrastrukturen und Gebäude behandelt.

### 1 Trink- und Brauchwasser

Während Hitzewellen und allgemeiner Trockenheit nimmt die **Verfügbarkeit von Trink- und Brauchwasser** ab. Die Nachfrage nach Trink- und Brauchwasser steigt, während gleichzeitig je nach Ursprung des Trinkwassers die Produktion eingeschränkt sein kann. Analysen zum Hitzesommer 2003 haben gezeigt, dass die Schweizer Städte grundsätzlich kaum mit Versorgungsproblemen während längeren Trockenperioden konfrontiert sind.

#### Massnahmen

##### ➔ Wissen aufbauen und Grundlagen schaffen

Analyse der aktuellen Situation:

- Überprüfen des bisherigen Wasserangebots während Trockenperioden hinsichtlich genügend grosser Wassermengen und möglichen Einschränkungen des Angebots in Folge Übernutzung oder sinkender Wasserqualität
- Analysieren der Verbrauchszahlen in Trockenperioden und Identifizieren der grossen Wasserbezüger der Stadt (Quartiere, Firmen, Institutionen)
- Festlegen von kritischen Schwellenwerten für die einzelnen Trinkwasserquellen

Analysieren der langfristigen Auswirkungen möglicher zukünftiger Klimaentwicklungen auf die Wasserversorgung.

Sicherstellen der Redundanz, also des Zugangs zu mindestens zwei hydrologisch unabhängigen Wasserressourcen.

##### Beispiel\*

**Potsdam (D)** – Auswirkungen der regionalen Klimaentwicklung auf die Wasserversorgung am Beispiel Wasserwerk Potsdam Leipziger Strasse. Simulation des Wasserhaushaltes für die Periode 2004-2055 mit speziellen Klimadaten (Tatenbank)

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

##### ➔ informieren und sensibilisieren

Aufgrund der Analyse der grossen Wasserbezüger können diese informiert und sensibilisiert werden. Zudem kann ihnen aufgezeigt werden, wie man Wasser effizient nutzen kann und worauf sie bei Trockenheit und Hitze achten sollten.

##### ➔ Notfallmanagement

Gezieltes Notfallmanagement im Falle einer langen Trocken- und Hitzeperiode für die Sicherstellung der Grundversorgung mit Trinkwasser. Priorisierung der Wasserverteilung bei Wasserknappheit mit Einschränkungen oder Verboten für einzelne Nutzungen, beispielsweise Befüllen von Swimming Pools, Gartenbewässerung etc.

##### Beispiele\*

**(Kanton) Basel-Stadt** – Priorisierte Bereitstellung von Trinkwasser für Haushalte, Spitäler und Lebensmittel produzierende Betriebe  
**London (GB)** – Spezifischer Trockenheitsplan für die Stadt London während Trockenperioden

#### Synergien

- ➊ Gesundheit: Bestehende Notfallpläne für Hitzewellen können mit Wassermanagement ergänzt werden.
- ➋ Grünflächen: Grünflächen mit einem niedrigeren Bewässerungsaufwand reduzieren den Wasserverbrauch.

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

#### Konflikte

- ➌ -

## 2 Wasserfauna und -flora

Hitzewellen und Trockenperioden belasten die Gewässer überdurchschnittlich und führen zu **Niedrigwasser und erhöhten Wassertemperaturen**. Die verminderte Verdünnung von Schadstoffen aus der Landwirtschaft, der Industrie sowie aus privaten Haushalten und die Verunreinigungen durch die vermehrte Freizeitnutzung in Hitzeperioden reduzieren die **Wasserqualität**. Dies beeinträchtigt die Wasserfauna und -flora. Bei kritischen Wassermengen und Wassertemperaturen kann es zu Einschränkungen der Wasserverfügbarkeit und der Nutzung der Gewässer zu Kühlzwecken kommen.

### Massnahmen

#### ➊ informieren und sensibilisieren

Untersuchen der Gewässer im städtischen Zuständigkeitsbereich bezüglich Anfälligkeit auf kritische Wassertemperaturen und -qualität in Trockenperioden

#### ➋ planen und regulieren

Definieren von allfälligen Massnahmen in Absprache mit dem Kanton unter Beachtung der Konsequenzen für Wasserentnahmen zur Trink- und Brauchwassernutzung sowie für die Nutzung zu Kühlzwecken

## 3 Weitere Aspekte

### Nutzung von Gewässern

Während anhaltenden Hitze- und Trockenperioden steigt auch die Nutzung von Gewässern in den Städten für Bewässerung, Kühlung und Freizeit. Ein tiefer Wasserpegel und die damit verbundenen verminderten Verdünnungsverhältnisse können zu Qualitätseinbussen der Gewässer führen und kritische Werte für die menschliche Gesundheit erreichen.

### Grundwasser

Die Veränderung der Niederschläge hat Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung. Ausserdem können die Grundwassertemperaturen aufgrund der höheren Durchschnittstemperaturen ansteigen. Dies bewirkt auch eine tendenzielle Verschlechterung der Grundwasserqualität. Höhere Temperaturen und vor allem Hitzeperioden können zu einer vermehrten Nutzung von Grundwasser zu Kühlzwecken führen.

### **Schifffahrt**

Bei längeren Trockenperioden und tiefen Wasserspiegeln kann die Schifffahrt auf Flüssen und Seen nur noch eingeschränkt möglich sein.

### **Extremereignisse**

Starkniederschläge und Hochwasser führen zu Überschwemmungen und beeinträchtigen vor allem die Infrastruktur und Gebäude der Stadt. Diese Aspekte sind im Themenblatt **Infrastrukturen und Gebäude** behandelt.

## 4 Literaturtipps

---

Klimafolgenbericht des Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt (2011): Ausführliche Auslegeordnung und Massnahmenvorschläge vor allem im Bereich Wasser: Fliessgewässer und Gewässerökologie, Grundwasser, Trinkwasser, Rheinschifffahrt, Stadtentwässerung

<http://www.aue.bs.ch/klimafolgenbericht>

KomPass Tatenbank. Datenbank für Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

[http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home\\_node.html](http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home_node.html)

- Potsdam (D) – Auswirkungen der regionalen Klimaentwicklung auf die Wasserversorgung am Beispiel Wasserwerk Potsdam Leipziger Strasse

AWEL 2009: Klimaänderung: Anpassungsstrategien für Wasserversorgungen. Weiterbildungskurse 2009. Schweizer Brunnenmeister-Verband

[http://www.brunnenmeister.ch/fileadmin/Dokumente\\_Anlaesse/WBK09/Reg\\_06.pdf](http://www.brunnenmeister.ch/fileadmin/Dokumente_Anlaesse/WBK09/Reg_06.pdf)

BUWAL, BWG, MeteoSchweiz, 2004: Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. Schriftenreihe Umwelt Nr. 369. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 174 S.

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00533/index.html?lang=de>

CIPRA (2011): Wasser im Klimawandel

[http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/23/?set\\_language=de](http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/23/?set_language=de)

EBP (2007): Wasserwirtschaft Schweiz 2025. Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten. Ein Diskussionsbeitrag zur Zukunftsgestaltung

<http://www.ebp.ch/unternehmen/publikationen/broschueren-und-studien/bestellen/wasserwirtschaft-schweiz/>

## ➔ Stadtentwicklung

Höhere Temperaturen und Extremereignisse wie Hitzewellen oder Starkniederschläge beeinflussen die Lebensqualität innerhalb der Stadt und stellen die Stadtentwicklung vor neue Herausforderungen.

### 1 Wärme-Insel-Effekt

In Städten wird die Wärme aufgrund der Bau- und Infrastrukturdichte, der hohen Versiegelung und der limitierten Durchlüftung gespeichert und in Nächten weniger rasch abgegeben. Gegenüber dem ländlichen Umland kann dadurch ein Temperaturunterschied in der Nacht von bis zu 10 °C auftreten. Dies ist der sogenannte **Wärme-Insel-Effekt**. Er hat nicht nur einen Einfluss auf das **Wohlbefinden** von Mensch und Tier, sondern auch auf die Bereiche **Grünflächen und Freiräume**, die **Wasserwirtschaft** und die **Gebäude und Infrastrukturen**.

#### Massnahmen

##### ➔ Wissen aufbauen und Grundlagen schaffen

Verbessern des Wissens über das Stadtklima und dessen Einflusses auf die Wärmeverteilung in der Stadt (Wärme-Insel-Effekt)  
Identifizieren der kritischen Quartiere innerhalb der Stadt (Wärmeinseln)

##### Beispiele\*

**Zürich** – Stadtklima-Analyse: wissenschaftliche Analyse und Darstellung des Zustandes des lokalen Klimas in der Stadt Zürich

**Freiburg im Breisgau (D)** – Planungsrelevante Bewertung des Stadtklimas: Flächendeckende Stadtklimaanalyse und Erarbeitung der Grundlagen für die Berücksichtigung von günstigen lokalklimatischen und lufthygienischen Situationen im Flächennutzungsplan

**Arnhem (NL)** – Wärme-Inseleffekt-Modell: Entstehung und Verbreitung von Wärme-Inseln in der Region (Tatenbank)

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

##### ➔ planen und regulieren

Entwickeln von Strategien zur klimagerechten Stadtentwicklung

##### Beispiele\*

**Stadt Göttingen (D)** – Klimaplan Stadtentwicklung: Baustein des Flächennutzungsplans und konkrete Handlungsansätze

**Future Cities** – Städtenetzwerke stellen sich dem Klimawandel. Future Cities Kompass: Planungsmethode für Stadtregionen und Umsetzung von verschiedenen Massnahmen, Sensibilisierung von Entscheidungsträgern und Multiplikatoren (Tatenbank)

Beibehalten und Weiterentwickeln von bestehenden Elementen der grünen und blauen Infrastruktur innerhalb der Stadt, die die Durchlüftung fördern und den Wärme-Insel-Effekt reduzieren:

- Grünflächen und die Verdunstung der Pflanzen fördern den Luftaustausch und reduzieren die lokale Temperatur
- Wasserelemente nutzen und der Bevölkerung zugänglich machen: Flüsse, Seen

Integrieren von planerischen Massnahmen zur besseren Durchlüftung und zur Reduktion des Wärme-Insel-Effekts:

- Begrünung der Stadt fördern: Freiflächen, Dächer, Fassaden, Verkehrswege und Parkplätze
- Vernetzen der Grünflächen und Schaffen von grünen Korridoren
- Bestehende Wasserelemente beibehalten und renaturieren, neue Wasserelemente integrieren
- Versiegelung reduzieren, Bäche ausdolen
- Beschattung fördern: engeres Bauen, Baumalleen
- Durchlüftung fördern, Frischluftzufuhr sichern und Kaltluftentstehung fördern

##### Beispiele Planung\*

**Stuttgart (D)** – Städtebauliche Klimafibel Online. Erhalt und Gewinnung von Vegetationsflächen, Landschafts- und Grünordnungsplan, Vermeidung von Bodenversiegelung, Grünzüge, Sicherung des lokalen Luftaustausches, Kaltluftentstehung, Frischluftzufuhr, aufgelockerte Bauform am Stadtrand, Hangbebauung

**Stuttgart (D)** – Erhalt und Vergrößerung der Grünflächen, Sicherung Frischluftschneisen und Luftaustauschbahnen, Verkehrsgrün, begrünte Stadtbahngleise und Dachbegrünungen (Tatenbank)

**Graz (A)** – Grünes Netz Graz: Massnahmen- und Strategieplan zur Erhaltung und zum Ausbau der Lebensqualität durch die Vernetzung bestehender Grün- und Freiflächen durch verbindende Wege und Grünelemente.

**Paris (F)** – Begrünungsprogramm innerhalb des *Plan Climat de Paris*

Definieren von Empfehlungen, Anreizen oder Richtlinien für Neubauten zur Reduktion des Wärme-Insel-Effekts, wie beispielsweise:

- Miteinbezug von Grünflächen in der Gestaltung von Neubauten
- Verstärkte Hitzedämmung, angepasste Fassadengestaltung und tiefere Wärmeerzeugung in Gebäuden – siehe Themenblatt **Infrastrukturen und Gebäude**
- Unterstützen von privaten Begrünungsinitiativen (*Urban Gardening*, etc.)

#### Beispiele Regulierung\*

**Berlin (D)** – Neubauten müssen einen bestimmten Anteil Grünfläche beinhalten (Biotop Flächenfaktor)

**Graz (A)** – Grazer Innenhöfe beleben: Erhaltung und Revitalisierung von Grazer Innenhöfen und Umsetzung von Pilotprojekten. Die Broschüre „Urbane Oasen“ zeigt Möglichkeiten zur Umgestaltung des Hofes auf und gibt Informationen zu bestehenden Unterstützungen

**Wels (A)** – Aktion „Flächensparende Bauentwicklung in Gemeinden und Stuarstädten“ – Studie zu nachhaltigem Bauen zu Wechselwirkungen zwischen Zielen „Fläche sparen“, „Energie sparen“, „Boden schonen“ und „Kosten sparen“

Entwickeln von Quartieren zur Förderung von kurzen Wegen für die Bevölkerung (für Fussgänger oder Fahrradfahren)

Nutzen von neuen Materialien wie beispielsweise helleren Asphalt und wärmereflektierenden Materialien – siehe Themenblatt **Infrastrukturen und Gebäude**

Reduzieren der Schadstoffemissionen – siehe Themenblatt **Gesundheit**

#### Synergien

- 1 Gesundheit: Grünflächen und eine bessere Durchlüftung der Stadt reduzieren die Wärme und verbessern die Luftqualität.
- 1 Energie: Grünflächen und eine bessere Durchlüftung reduzieren den Energiebedarf für Klimatisierung im Sommer.
- 1 Wassermanagement: Grünflächen erhöhen die Versickerung von Regenwasser und entlasten die Kanalisation der Stadt.
- 1 Klimaschutzmassnahmen: Reduktion des Energieverbrauchs und reduzierte Schadstoffemissionen senken die Treibhausgasemissionen.
- 1 Freizeitverhalten: Die städtische Bevölkerung wünscht immer mehr Grün- und Freiflächen. Gleichzeitig steigt der Wunsch nach autofreien Innenstädten. Dies fördert die neue Gestaltung von Innenstädten, deren Renaturierung und stärkere Gewichtung von Grün- und Freiflächen.

#### Konflikte

- 1 Städtische Verdichtung: Die Tendenz zur kompakten Stadt kann Versiegelung verstärken und verschärft den Konflikt zwischen Wohnflächen und Grün- und Freiflächen.  
ABER: kompakte Stadtkerne erhöhen die Beschattung und tragen zur Verbesserung der Lebensqualität bei.

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## informieren und sensibilisieren

Ausbilden der Stadtplaner, Bauherren und Architekten betreffend möglicher Massnahmen zur Reduktion der Wärmebelastung und des Wärme-Insel-Effekts in Städten (Workshops, Veranstaltungen, Informationsbroschüren, Coaching)

Informieren der Stadtbevölkerung zum Thema Stadtklima und möglichen Massnahmen zur Minderung des Wärme-Insel-Effekts wie beispielsweise das *Urban Gardening*

### Beispiel\*

**Bad Liebenwerda (D)** – Öffentlichkeitsarbeit Klimaanpassung mit exemplarischen Bausteinen: Informationsblatt zum Thema Grossgrün und Stadtklima, Handlungsmöglichkeiten im privaten Bereich, Baumpatenschaften, Führungen zum Thema Wassergräben und Stadtbrunnen, Veranstaltungen zu Dach- und Fassadenbegrünung, Klima-Kino und Puppentheater

### Synergien

 Information: Bestehende Informationskanäle und Veranstaltungen können für die Informationsverbreitung genutzt werden

### Konflikte

 -

\* Nähere Informationen und Links zu den Beispielen sind unter Literaturtipps aufgelistet

## 2 Weitere Effekte

### Extremereignisse

Extremereignisse wie Überschwemmungen oder Stürme und Hagel können grosse Schäden innerhalb der Stadt verursachen. Diese Einflüsse werden im Themenblatt **Infrastrukturen und Gebäude** behandelt.

## 3 Literaturtipps

Zürich: Klimaanalyse der Stadt Zürich (KLAZ)

<http://www.stadt-zuerich.ch/content/gud/de/index/umwelt/umweltpolitik/klimaanalyse.html>

KomPass Tatenbank. Datenbank für Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

[http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home\\_node.html](http://www.tatenbank.anpassung.net/Tatenbank/DE/Home/home_node.html)

- Stuttgart (D) - Stadtklimagerechte Planung in Zeiten des Klimawandels
- Arnheim (NL) – Wärme-Inseleffekt: Modell für Arnheim
- Future Cities – Städtenetzwerke stellen sich dem Klimawandel

Freiburg im Breisgau: Planungsrelevante Bewertung des Stadtklimas

[http://www.ima-umwelt.de/fileadmin/dokumente/klima\\_downloads/planungsrelevante\\_bewertung\\_stadtklima\\_freiburg.pdf](http://www.ima-umwelt.de/fileadmin/dokumente/klima_downloads/planungsrelevante_bewertung_stadtklima_freiburg.pdf)

Göttingen: Klimaplan Stadtentwicklung <http://www.goettingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=1373&topmenu=356>

Stuttgart: Der Klimawandel – Herausforderung für die Stadtklimatologie: [http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima\\_klimawandel\\_heft-3-2010](http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_klimawandel_heft-3-2010)

[http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima\\_klimawandel\\_heft-3-2010](http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_klimawandel_heft-3-2010)

Stuttgart: Baden-Württemberg – Städtebauliche Klimafibel Online. Hinweise für die Bauleitplanung

<http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/index-1.htm>

Berlin: Biotop Flächenfaktor

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/index.shtml>

Mairie de Paris (2007) : Plan Climat de Paris. Annexe de la délibération DEVE 2007-116. Adopté par le Conseil de Paris le 1<sup>er</sup> octobre 2007

[http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub\\_8413\\_stand\\_69591\\_port\\_19609](http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub_8413_stand_69591_port_19609)

Institut d'aménagement et d'urbanisme (2010) : Les îlots de chaleur urbains. Répertoire de fiches connaissance. Paris

[http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude\\_762/Les\\_îlots\\_de\\_chaleur\\_urbains\\_REPERTOIRE.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_762/Les_îlots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf)

Kazmierczak et Carter (2010): Adapting to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies

[http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/Database\\_Final\\_no\\_hyperlinks.pdf](http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/Database_Final_no_hyperlinks.pdf)

Naturschutzverband Deutschland (2010): StadtKlimaWandel. Rezepte für mehr Lebensqualität und ein besseres Klima in der Stadt

<http://www.nabu.de/aktionenundprojekte/stadtklimawandel/>

Meinharter, E. et Balas, M. (2011): Anpassungsempfehlungen für urbane Grün- und Freiräume in österreichischen Städten und Stadtregionen. Endbericht von StartClim2010.B in StartClim2010: Anpassung an den Klimawandel: Weitere Beiträge zur Erstellung einer Anpassungsstrategie für Österreich, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBF [http://www.austroclim.at/fileadmin/user\\_upload/StartClim2010\\_reports/StCl10B.pdf](http://www.austroclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2010_reports/StCl10B.pdf)

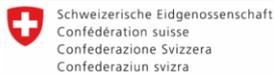
Petschek, P. et Gass, S. (2011): Schatten konstruieren: Pergolen, Pavillons, Zelte, Seile und Pflanzen

Umweltfairbund (2010): Grün in der Stadt im Zeichen des Klimawandels. umweltfairbund [04-2010]

[http://www.bund-darmstadt.de/d\\_pages/ufb/ufb4\\_2010\\_schwerpunkt\\_S3-7.pdf](http://www.bund-darmstadt.de/d_pages/ufb/ufb4_2010_schwerpunkt_S3-7.pdf)

## A2 Workshops

### Programm Workshop I



Bundesamt für Umwelt BAFU

#### 1. BAFU-Workshop

### Anpassung an die Klimaänderung in den Städten

Bern, Tagungszentrum Blumenberg, 24.11.2011

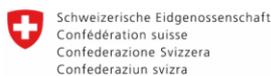
#### Programm

<i>Eintreffen der Teilnehmer/innen</i>	<i>ab 13h00</i>
Eröffnung des Workshops, Grusswort der Gastgeberstadt Bern	13h30
Kurze Vorstellungsrunde der Anwesenden	13h40
Dr. Mischa Croci-Maspoli, MeteoSchweiz Das zukünftige Klima der Schweiz und ihrer Städte	13h50
Prof. Martin Beniston, Universität Genf Klimaänderung – Herausforderungen für die Städte	14h20
Dr. Roland Hohmann, BAFU Warum ist Anpassung für die Städte wichtig?	14h50
Diskussion: Anpassung als Aufgabe für Stadtbehörden	15h05
<i>Networking-Kaffeepause</i>	<i>15h20</i>
3 Fallbeispiele zur Analyse des Handlungsbedarfs und zur Organisation (Zürich, Basel, Lausanne)	15h40
Diskussion: Lernen von den Erfahrungen anderer	16h10
Rückblick und Ausblick	16h25
<i>Ende des Workshops</i>	<i>16h40</i>



Ernst Basler + Partner

## Programm Workshop II



Bundesamt für Umwelt BAFU

### 2. BAFU-Workshop

## Anpassung an die Klimaänderung in den Städten

Biel, Restaurant Romand, 3. Mai 2012 (Lageplan: siehe Rückseite)

### Programm

<i>Eintreffen der Teilnehmer/innen</i>	<i>ab 09h45</i>
Begrüssung, Vorstellungsrunde, Informationen zu Zielen und Ablauf des Workshops	10h15
<b>Teil 1 – Handlungsfelder und Handlungsmöglichkeiten</b>	
Präsentation/Diskussion von Themen und Massnahmenbeispielen	10h30
<b>Teil 2 – World Café "Im Akklimatisierungs-Garten"</b>	
Erklärungen zum World Café	11h45
Diskussion – Runde 1	12h00
<b>Mittagessen</b>	<i>12h30</i>
Diskussion – Runde 2	13h30
Diskussion – Runde 3	14h00
Zusammenführen der Resultate des World Cafés	14h30
Präsentation der Poster	15h30
<b>Teil 3 – Synthese</b>	16h00
Abschluss	16h30
<i>Ende des Workshops</i>	<i>16h45</i>



Ernst Basler + Partner

## Teilnehmerliste Workshop I und Workshop II

Stadt Ville	WS I	WS II	Teilnehmer/in Participant(e)	Funktion Fonction	Verwaltungseinheit Unité administrative
Aarau	x	x	Barbara Horlacher	Leiterin Umweltfachstelle	Stadtbaumamt
Baden	x	x	Corinne Schmidlin	Projektleiterin	Stadtökologie
Basel (Kanton BS)	x	x	Franziska Schwager	Akademische Mitarbeiterin	Amt für Umwelt und Energie
Bern	x		Adrian Stiefel	Abteilungsleiter	Amt für Umweltschutz
Bern		x	Piero Mazzoletti	Wissenschaftl. Mitarbeiter	Amt für Umweltschutz
Biel/Bienne	x	x	Silvia Hanssen	Projektleiterin Umwelt und Nachhaltige Entwicklung / Responsable de projet	Stadtplanung / Urbanisme Stadt Biel / Ville de Bienne
Genève	x	x	Etienne Favey	ingénieur responsable projets, coordinateur Agenda 21	Service de l'énergie
Köniz	x	x	Hans-Peter Schmutz	Leiter Fachstelle Energie	Direktion Umwelt und Betriebe
Lausanne	x	x	Georges Ohana	Délégué à l'énergie	Développement stratégique, Services industriels
Lausanne		x	Daniel Litzistorf	Chef de l'office de coordination des risques environnementaux OCRE	Service d'urbanisme
Luzern	x	x	Peter Schmidli	Projektleiter Luftreinhaltung, Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung	Umweltschutz
Montreux	x		Stellvertreter von Jean- Lou Barraud*	Chef de service	Service de l'Urbanisme
Neuchâtel	x	x	Pierre-Olivier Aragno	Délégué à l'environnement, à la mobilité et au développement durable	Section de l'urbanisme et environnement
Schaffhausen	x	x	Urs Capaul	Stadtökologe	Fachstelle für nachhaltige Entwicklung (Hochbauamt)
St. Gallen	x	x	Harry Künzle	Amtsleiter	Amt für Umwelt und Energie
Thun	x		Christoph Diez	Leiter Fachstelle Umwelt und Mobilität	Planungsamt
Winterthur	x		Angelique Daniel	Co-Leiterin Fachstelle Umwelt	Umwelt- und Gesundheitsschutz
Winterthur		x	Carmen Günther	Fachstelle Nachhaltige Entwicklung	Umwelt- und Gesundheitsschutz
Zug	x	x	Walter Fassbind	Stadtökologe, Leiter Umwelt und Energie	Departement Soziales, Umwelt, Sicherheit
Zürich	x	x	Karl Tschanz	Leiter Umweltschutzfachstelle	Umwelt- und Gesundheitsschutz

interessiert, aber an Teilnahme verhindert: **Burgdorf, Fribourg, Lugano, Olten, Sion**

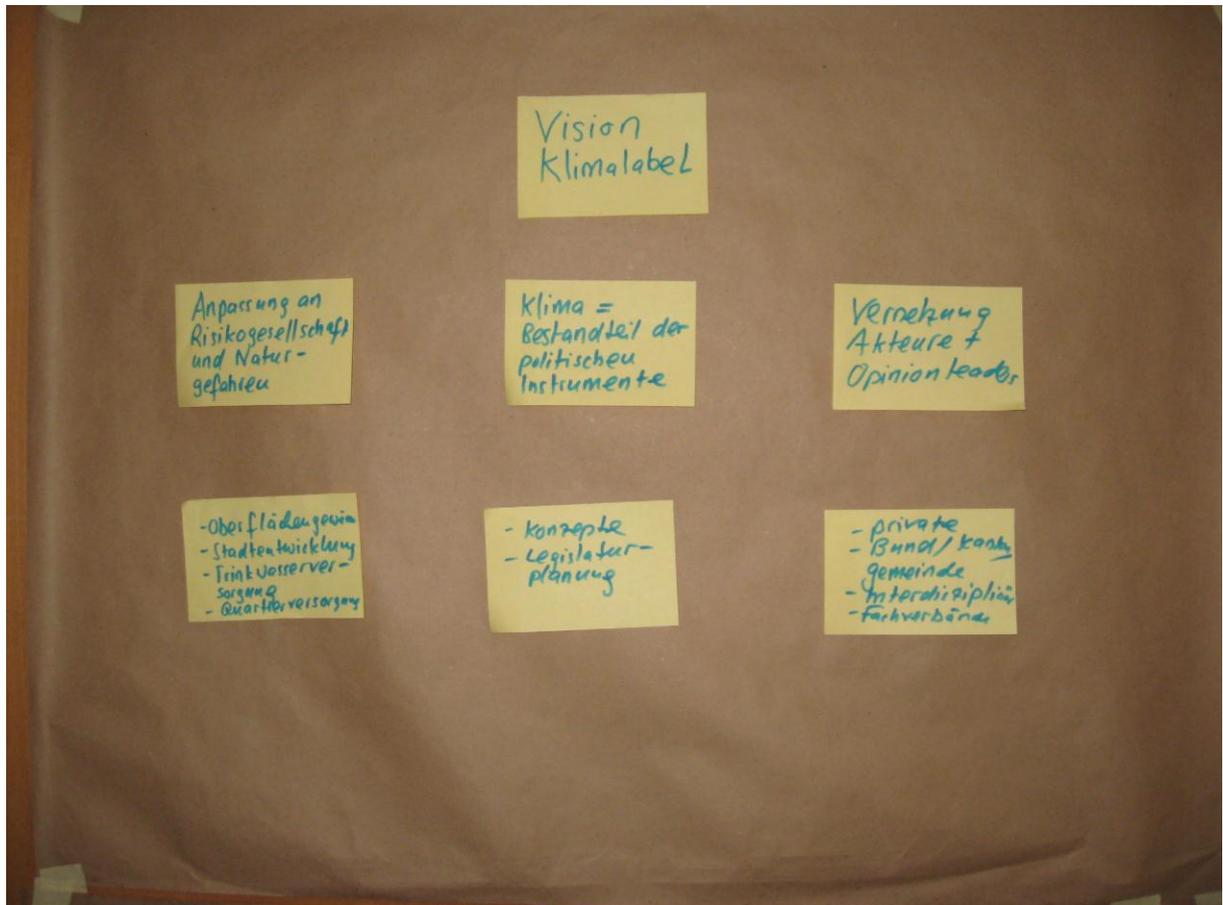
## Eindrücke Workshop I & Workshop II

### World Café

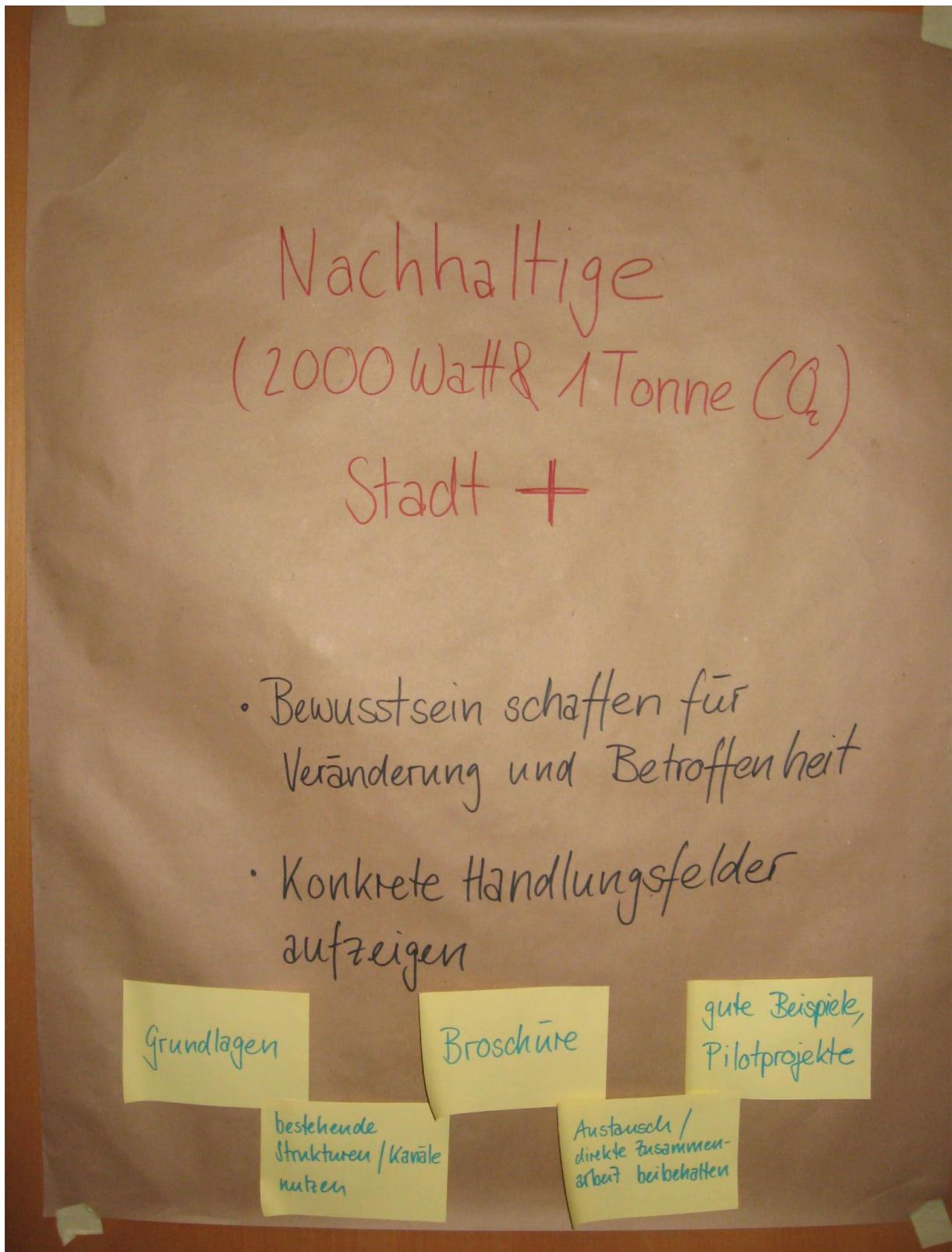




Klimalabel – Klima als politische Querschnittskomponente



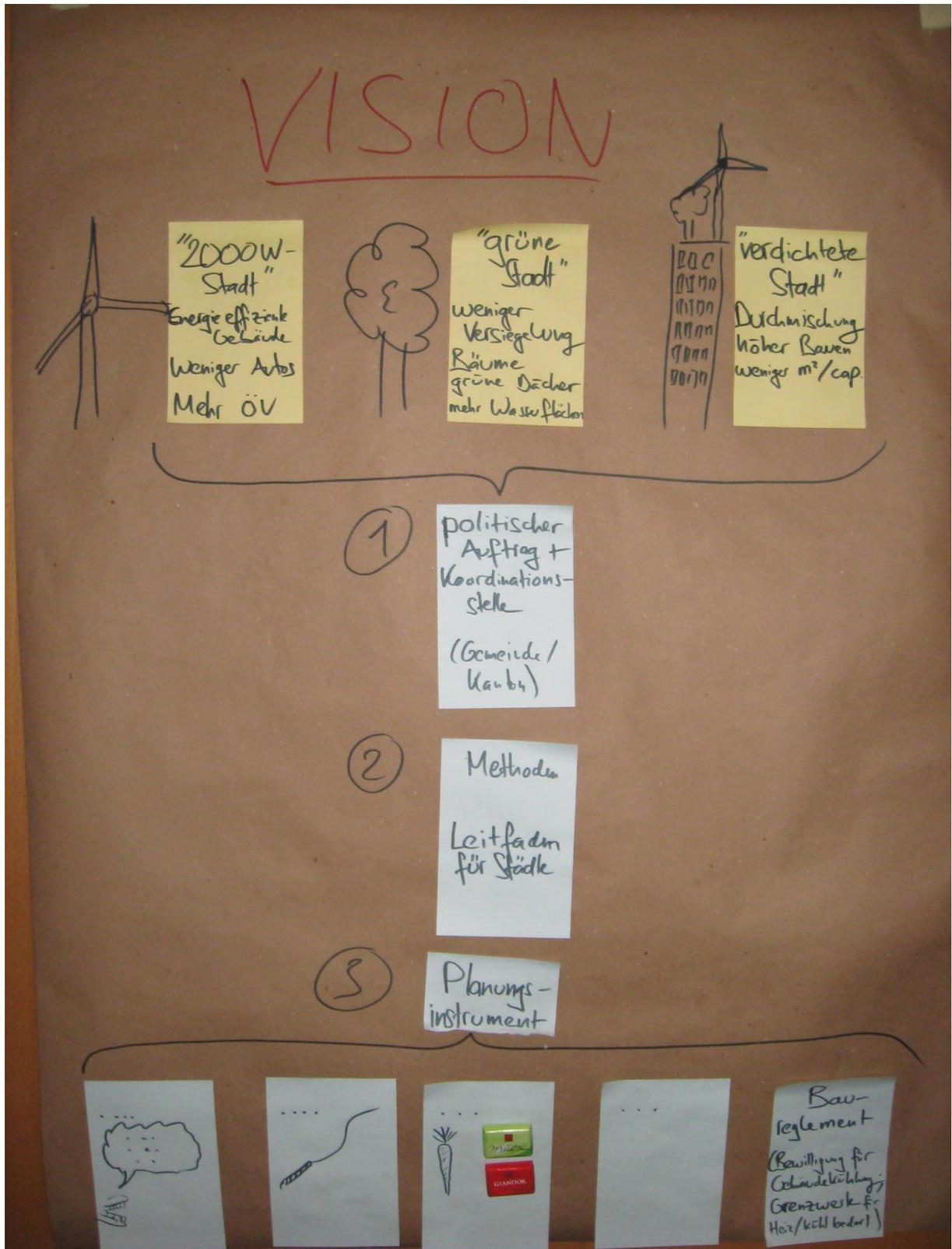
Nachhaltige Stadt+ – Anpassung als Teil der zukünftigen Stadtentwicklung



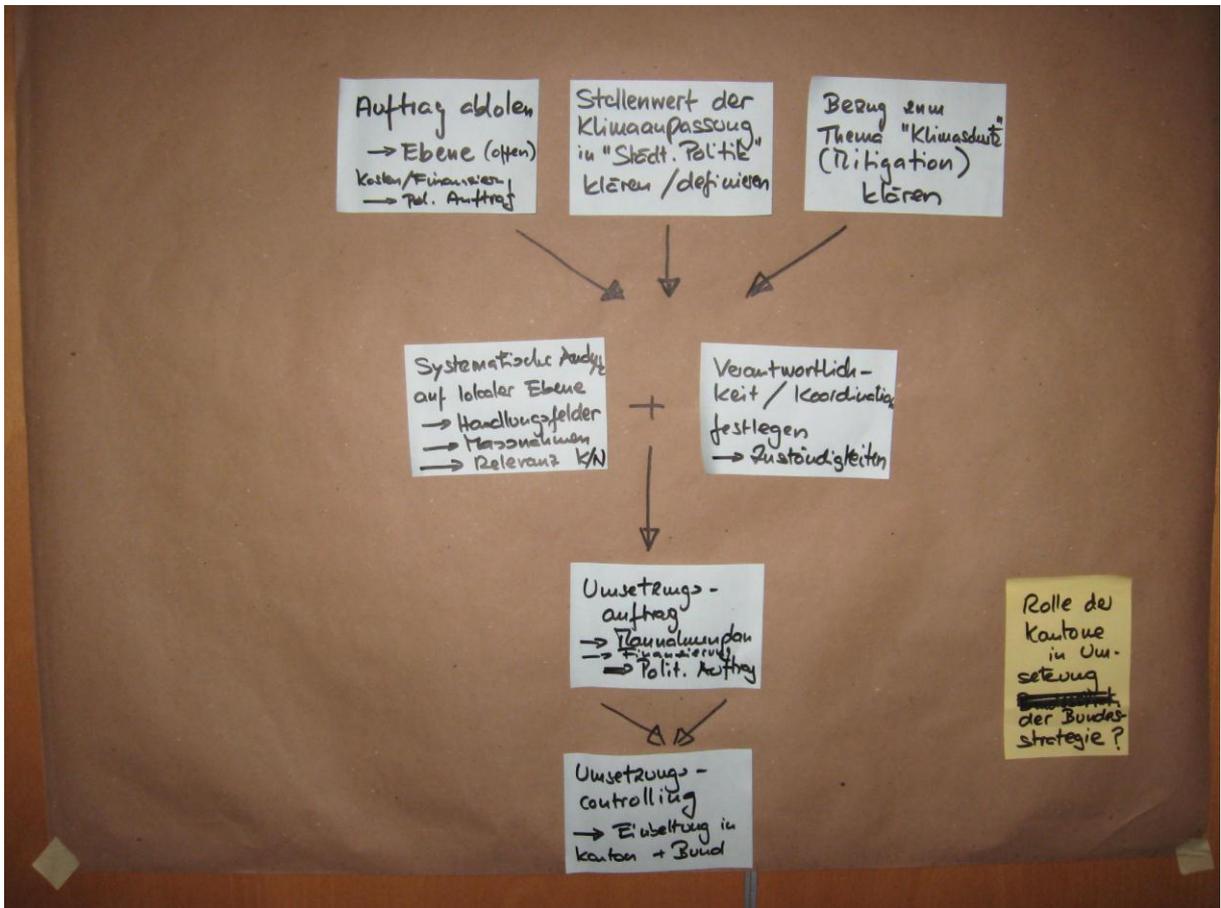
Vorgehensweise zur Integration der Anpassung in der Stadt



2000 Watt-Stadt – grüne und verdichtete Stadt



Politischer Auftrag zur Integration und Umsetzung zur Anpassung in den Städten



## A3 Weiterführende Literatur

Die BAFU-Website zu Anpassung an die Klimaänderung:

<http://www.bafu.admin.ch/klimaanpassung>

### Anpassungsstrategien

- Schweiz: <http://www.bafu.admin.ch/klima/00493/06573/index.html?lang=de>
- EU: [http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/documentation_en.htm)
- Deutschland : <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/47641.php>
- Frankreich:  
[http://www.preventionweb.net/files/20915\\_20913pnaccversioncompletepdf211.pdf](http://www.preventionweb.net/files/20915_20913pnaccversioncompletepdf211.pdf)
- Kantone und Regionen in der Schweiz:  
<http://www.bafu.admin.ch/klimaanpassung/11816/index.html?lang=de>
- Anpassungsstrategien in Deutschland:  
<http://www.klima-und-raum.org/anpassungsstrategien>

### Institutionen

Energiestadt: <http://www.energiestadt.ch/>

2000-Watt-Gesellschaft: <http://www.2000watt.ch/>;

UNISDR: European cities climate adaptation project:

<http://www.unisdr.org/archive/26592>

UBA Deutschland, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass):

- Klimalotse – Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel:  
<http://www.klimalotse.anpassung.net>
- Datenbank für Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel:  
<http://www.tatenbank.anpassung.net/>

Klima-Und-Raum.org: Plattform Klimawandel und Raumentwicklung:

<http://www.klima-und-raum.org/>

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC):

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Impacts-et-adaptation-ONERC-.html>

ClimaPratic: <http://www.climat-pratic.fr/>

Green and blue spaces – adaptation for urban areas and eco towns (grabs):

<http://www.grabs-eu.org/>

Ernst Basler + Partner: <http://www.ebp.ch/forschung-entwicklung/anpassung-klimawandel/>

## Berichte

European Environment Agency (EEA, 2012): Urban adaptation to climate change in Europe. Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies: <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>

European Environment Agency (EEA, 2010): The European Environment. State and Outlook 2010. Adapting to Climate Change. ISBN 978-92-9213-159-3

ONREC (2011): Villes et adaptation au changement climatique: [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC\\_ville\\_et\\_adaptation.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_ville_et_adaptation.pdf)

Dynamische Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region (Ruhrgebiet) - dynaklim: [http://www.dynaklim.de/dynaklim/index/service/publikationen/dynaklim\\_Publikationen-2011.html](http://www.dynaklim.de/dynaklim/index/service/publikationen/dynaklim_Publikationen-2011.html)

Regionalverband FrankfurtRheinMain (2011): Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung. klamis – Modellvorhaben der Raumordnung zur Klimaanpassung in Mittel- und Südhesen: [http://www.region-frankfurt.de/media/custom/1169\\_3687\\_1.PDF?1301996242](http://www.region-frankfurt.de/media/custom/1169_3687_1.PDF?1301996242)

CIPRA - Leben in den Alpen. Dossiers zu verschiedenen Themen im Bereich Klimawandel: <http://www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers-1>

## Städte

Basel-Stadt (2011): Bericht über die Folgen des Klimawandels im Kanton Basel-Stadt <http://www.aue.bs.ch/klimafolgenbericht.pdf>

Hamburg : Klima- und Energieportal für Hamburg <http://klima.hamburg.de/anpassungsstrategie/>

Mairie de Paris (2007): Plan parisien de lutte contre le dérèglement climatique [http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub\\_8413\\_stand\\_69591\\_port\\_19609](http://www.paris.fr/pratique/energie-plan-climat/le-plan-climat-de-paris/le-plan-climat-de-paris/rub_8413_stand_69591_port_19609)

Mayor of London (2012): Climate Change Adaptation Strategy <http://www.london.gov.uk/climatechange/>

City of Chicago (Chicago, 2008): Chicago Climate Action Plan. Our city. Our future. 312-744-7606 [www.chicagoclimateaction.org](http://www.chicagoclimateaction.org)

## A4 Quellen

Aller (2011): Interview mit Dörte Aller, Gebäudeversicherung Zürich. 7. Oktober 2011.

AWEL (2007): Auswirkungen des Klimawandels und mögliche Anpassungsstrategien. Erste Standortbestimmung. Im Auftrag des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL) und der Kommission Umwelt (Plattform Klimaschutz und Energie) der Internationalen Bodenseekonferenz IBK. Dezember 2007.

BAFU (2010): Strategie der Schweiz zur Anpassung an die Klimaänderung. Zwischenbericht zuhanden des Bundesrats. Referenz/Aktenzeichen: J121-0941. Bern, 8. September 2010.

BMVBS/BBSR (2009a): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Wirkfolgen des Klimawandels. BBSR-Online-Publikation 23/2009. urn:nbn:de:0093-ON2309R153

BMVBS/BBSR (2009b): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente. BBSR-Online-Publikation 24/2009. urn:nbn:de:0093-ON2409R159

CH2011 (2011): Swiss Climate Change Scenarios CH2011, published by C2SM, MeteoSchweiz, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zurich, Switzerland, 88p. ISBN: 978-3-033-03065-7. Zusammenfassung erhältlich in Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch auf der Internetseite: <http://www.ch2011.ch/fr/index.html>.

Ernst Basler + Partner (EBP, 2011a): Anpassung an den Klimawandel im Kontext städtischen Handelns. Erste Auslegeordnung und möglicher Handlungsbedarf für die Stadt Zürich. Schlussbericht, 3. Mai 2011.

EBP (2011b): Pilotprojekt Analyse klimabedingter Risiken und Chancen in der Schweiz. Schlussbericht.

IPCC (2001): Glossar (S. 99-117). Bern/Wien/Berlin. <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/deutch/2001-glossar.pdf>

IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. 52 pages.

Kazmierczak et Carter (2010): Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies.

KBOB (2008): Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Empfehlung Nachhaltiges Bauen 2008/2. KBOB, AWEL, Stadt Zürich.

MeteoSchweiz (2012): Klimabulletin Jahr 2011. 16. Januar 2012.

[http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima\\_heute/jahresflash/bulletin2011.Par.0001.DownloadFile.tmp/klimabulletinjahr2011.pdf](http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_heute/jahresflash/bulletin2011.Par.0001.DownloadFile.tmp/klimabulletinjahr2011.pdf)

OcCC (2007): Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft.

OECD (2010): Cities and Climate Change, OECD Publishing.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264091375-en>

Parlow (2011): Interview mit Dr. Eberhard Parlow, Institute of Meteorology, Climatology and Remote Sensing (MCR Lab). 11. Oktober 2011.

Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt (2011): Bericht über die Folgen des Klimawandels im Kanton Basel-Stadt. Handlungsmöglichkeiten und Handlungsbedarf aufgrund der Klimaänderung in Basel-Stadt. Kanton Basel-Stadt, 2011.

UVEK (2012): Anpassung an die Klimaänderung in der Schweiz – Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. 1. Teil der Strategie des Bundesrates. Vorabdruck vom 2. März 2012. Bern.

## A5 Experten

Prof. Dr. med. Ch. Braun-Fahrländer	Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Universität Basel
Prof. Dr. Eberhard Parlow	Institute of Meteorology, Climatology and Remote Sensing (MCR Lab), Universität Basel
A. Grêt-Regamey	PLUS, Planning of Landscape and Urban Systems, ETH Zürich
Prof. Dr. Holger Wallbaum	D-BAUG, Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement, ETH Zürich
Dipl. Met. D. Aller	Gebäudeversicherung Kanton Zürich
Dr. Max Maurer	EAWAG

## A6 Glossar

Dieses Glossar erläutert anhand von Zitaten aus der Literatur die wichtigsten Fachbegriffe, die im vorliegenden Bericht verwendet werden. Die Begriffe werden spezifisch für das Thema Anpassung an die Klimaänderung definiert. Die Quellen sind unterschiedlich und werden für jedes Zitat einzeln angegeben.

**Anpassung** (=Adaptation): Initiativen und Massnahmen zur Verringerung der Empfindlichkeit natürlicher und menschlicher Systeme gegenüber tatsächlichen oder zu erwartenden Auswirkungen der Klimaänderung. (Quelle: UVEK 2012)

**Anpassungsfähigkeit:** Die Gesamtheit der Fähigkeiten, Ressourcen und Institutionen eines Landes oder einer Region, um wirksame Massnahmen zur Anpassung umzusetzen. (Quelle: UVEK 2012)

**Anthropogen:** Vom Menschen verursacht oder produziert. (Quelle: IPCC 2001 Glossar)

**Empfindlichkeit:** Ausmass, in dem ein System auf die klimatischen Veränderungen reagiert (Quelle: EBP 2011a)

**Exposition:** Die Art und Weise, wie ein System bedeutenden Klimaschwankungen ausgesetzt ist, und bis zu welchem Grad. (Quelle: IPCC 2001 Glossar)

**Extremereignis (=Extremes Wetterereignis):** Ein Ereignis, das an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Jahreszeit selten ist. Die Definitionen für „selten“ variieren, aber ein extremes Wetterereignis wäre normalerweise so selten wie oder seltener als das 10- oder 90%-Perzentil der beobachteten Wahrscheinlichkeitsverteilung. Einzelne Extremereignisse können nicht einfach und direkt der anthropogenen Klimaänderung zugeordnet werden, da immer eine begrenzte Chance besteht, dass das betreffende Ereignis natürlicherweise hätte auftreten können. (Quelle: UVEK 2012)

**Hitzewelle:** Starke Erwärmung mit Lufttemperaturen über 30 °C, die mehrere Tage andauert. (Quelle: UVEK 2012)

**Klimamodell:** Eine numerische Darstellung des Klimasystems, die auf den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften seiner Bestandteile, ihren Wechselwirkungen und Rückkopplungsprozessen basiert. Klimamodelle werden als Forschungsinstrument verwendet, um das Klima zu untersuchen und zu simulieren, aber auch für operationelle Zwecke, einschliesslich monatlicher, saisonaler und jahresübergreifender Klimaprognosen. (Quelle: UVEK 2012)

**Klimaschutz** (=Mitigation): Sammelbegriff für Massnahmen, die klimaändernde Aktivitäten des Menschen (Emissionen, Landnutzungsänderungen und übrige Einflüsse auf das natürliche System) vermeiden bzw reduzieren (namentlich Reduktion von Treibhausgas-Emissionen) oder entgegenwirken. (*Quelle: eigene Definition*)

**Klimaszenario:** Eine plausible und häufig vereinfachte Beschreibung des zukünftigen Klimas, die auf einer in sich konsistenten Reihe klimatologischer Beziehungen beruht und ausdrücklich für die Verwendung bei der Untersuchung der potenziellen Auswirkungen der anthropogenen Klimaänderung erstellt wurde. (*Quelle: UVEK 2012*)

**Klimavariabilität:** Schwankungen des mittleren Zustandes und anderer statistischer Grössen (wie Vorkommen von Extremerscheinungen etc.) des Klimas auf allen zeitlichen und räumlichen Skalen, die über einzelne Wetterereignisse hinausgehen. Variabilität kann durch natürliche interne Prozesse innerhalb des Klimasystems entstehen (interne Variabilität) oder durch Variationen der natürlichen oder anthropogenen externe Treiber (externe Variabilität). (*Quelle: UVEK 2012*)

**Klimawandel / Klimaänderung:** Änderung des Klimas im Verlauf der Zeit, die aufgrund einer Änderung im Mittelwert oder im Schwankungsbereich seiner Eigenschaften identifiziert werden kann, und die über einen längeren Zeitraum von typischerweise Jahrzehnten oder noch länger andauert. Klimawandel kann durch interne natürliche Schwankungen, äussere Antriebe oder andauernde anthropogene Veränderungen in der Zusammensetzung der Atmosphäre oder der Landnutzung zustande kommen. (*Quelle: UVEK 2012*)

**Verwundbarkeit** (=Vulnerability): Das Mass, in dem ein System auf nachteilige Auswirkungen der Klimaänderung (inklusive Klimavariabilität und Extremereignisse) anfällig ist oder unfähig ist, sich solchen Auswirkungen anzupassen. (*Quelle: IPCC 2001 Glossar*)