

ADAPTATION COMPASS 

Future Cities
urban networks to face climate change



FUTURE CITIES **Anpassungskompass**

Handbuch zur Entwicklung
klimatauglicher Stadtregionen



Die FUTURE CITIES Projektpartner möchten ihre Erfahrungen und Erkenntnisse, aber auch die Probleme, auf die sie gestoßen sind, an andere Städte oder Stadtregionen in Nordwesteuropa weitergeben. Während der fünfjährigen intensiven Zusammenarbeit wurden vielfältige Maßnahmen entwickelt und umgesetzt, um Städte und Stadtregionen auf den Klimawandel vorzubereiten. Im FUTURE CITIES Anpassungskompass werden diese Erfahrungen innerhalb eines strukturierten und verständlichen Ansatzes präsentiert, der die Städte bei der Wahl ihrer eigenen Anpassungsstrategie unterstützen soll.

Dieses Handbuch ergänzt den FUTURE CITIES Anpassungskompass: Es enthält technische Informationen zur Nutzung des Kompasses, weiterführende Erklärungen und Referenzen.

Der FUTURE CITIES Anpassungskompass möchte Planern, Klimawandelbeauftragten, technischen Mitarbeitern und Fachleuten in Stadtverwaltungen und Wasserverbänden helfen, ihre Anpassungsaufgaben zu strukturieren. Er zeigt erfolgreiche Praxisbeispiele aus verschiedenen Ländern auf, stellt die Erfahrungen der FUTURE CITIES Partner vor und macht auf mögliche Hemmnisse aufmerksam.

Das Hauptanliegen ist die Begleitung des Prozesses mit Hilfe einer vorstrukturierten Bewertungsmethode. Verschiedene Module führen Sie von der Abschätzung der Verwundbarkeit zur Auswahl von Handlungsoptionen.

Zur Handhabung dieses Dokuments: Es kann empfehlenswert sein, zunächst dieses Handbuch durchzulesen und dann mit dem Kompass zu arbeiten. Sie können aber auch mit dem Anpassungskompass beginnen und das Handbuch zu Rate ziehen, wenn Sie weitere Erklärungen benötigen oder tiefer in ein Thema einsteigen möchten.

Das Handbuch besteht aus fünf Teilen:

- Teil I: Einführung
- Teil II: So arbeiten Sie mit dem Kompass
- Teil III: Die Module im Einzelnen
- Teil IV: Wie geht es weiter?
- Teil V: Zusätzliche Dokumente

Auf jeder Seite finden Sie rechts eine schmale Spalte mit zusätzlichen Erläuterungen, wie z.B. Stichworte, Links und Beispiele.



Inhalt

TEIL I: EINFÜHRUNG	5
1 Die Herausforderungen des Klimawandels für Städte	5
2 FUTURE CITIES – Städte stellen sich dem Klimawandel	6
3 Ziel und Aufbau des Anpassungskompasses	9
TEIL II: MIT DEM KOMPASS ARBEITEN	12
1 Technische Details	12
2 Navigation	14
TEIL III: DIE MODULE IM EINZELNEN	15
1 Verwundbarkeit prüfen	15
1.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise	16
1.2 Auswirkungen von Extremwetterereignissen in Städten	20
1.2.1 Bevölkerung	21
1.2.2 Infrastruktur	23
1.2.3 Bebauung	25
1.2.4 Lokale Wirtschaft	25
1.2.5 Natürliche Ressourcen	26
1.3 Erfahrungen von FUTURE CITIES	29
1.4 Weiterführende Informationen	30
2 Klimawandel kennenlernen	32
2.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise	32
2.2 Klimawandel – praktische Informationen	35
2.2.1 Klima versus Wetter	36
2.2.2 Klimaprojektionen	37
2.2.3 Mit Unsicherheiten umgehen	38
2.3 Zusammenfassung der Projektionen für die Regionen von FUTURE CITIES	39
2.3.1 Belgien, Westflandern	39
2.3.2 Frankreich, Normandie	40
2.3.3 Deutschland, Nordrhein-Westfalen	40
2.3.4 Niederlande	41
2.3.5 Großbritannien, Südostengland	41
2.4 Erfahrungen von FUTURE CITIES	42
2.5 Weiterführende Informationen	43



3	Risiken und Chancen abschätzen	44
3.1	Zweck des Moduls und Vorgehensweise	44
3.2	Chancen des Klimawandels für Städte	47
3.3	Erfahrungen von FUTURE CITIES	48
4	Anpassungsmaßnahmen erkunden	49
4.1	Zweck des Moduls und Vorgehensweise	49
4.2	Strukturelle Anpassungsmaßnahmen	50
4.2.1	Kategorien und Maßnahmengruppen	51
4.2.2	Erfahrungen von FUTURE CITIES	52
4.3	Sensibilisierungsmaßnahmen – Erfahrungen von FUTURE CITIES	54
4.4	Übersicht der Wirkungen von Maßnahmen	55
5	Handlungsbedarf bestimmen	56
5.1	Zweck des Moduls und Vorgehensweise	56
5.2	Weitere Aspekte zur Auswahl der Maßnahmen	61
5.3	Erfahrungen von FUTURE CITIES	62
TEIL IV: WIE GEHT ES WEITER?		63
1	Überprüfung des Anpassungsprozesses	63
2	Monitoring der Anpassung	64
TEIL V: Zusätzliche Dokumente		66
1	Literatur	66
2	Übersicht über die Tabellenblätter, die der Anpassungskompass anbietet	68
3	Glossar	69
URHEBERSCHUTZ und HAFTUNGSAUSSCHLUSS		79
PARTNER KONTAKTE		80

TEIL I: EINFÜHRUNG

1 Die Herausforderungen des Klimawandels für Städte

Unser Klima verändert sich und Anpassungsmaßnahmen sind erforderlich.

Steigende Temperaturen und Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, heftige Niederschläge und Stürme können nachteilig für die Lebensqualität in unseren Städten sein. Ausgeprägte städtische Hitzeinseln im Sommer oder häufigere und stärkere Überflutungen – diesen Herausforderungen müssen wir uns stellen. Hier werden die Auswirkungen spürbar und hier müssen Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden. Unsere Stadtregionen müssen vorbereitet werden, um für die Auswirkungen des Klimawandels gewappnet zu sein, da Stadtstrukturen und die städtische Umgebung besonders verwundbar sind.

Gleichzeitig sind gut funktionierende Stadtregionen eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Nur auf die Auswirkungen des Klimawandels zu reagieren, führt zu erhöhten Kosten der Anpassungsmaßnahmen. Vorausschauende Strategien sind nötig, um die städtischen Strukturen so anzupassen, dass die Auswirkungen des Klimawandels den städtischen Lebensraum nicht gefährden.

Die FUTURE CITIES Partner entwickelten den Anpassungskompass, um den Partnerorganisationen und vergleichbaren Institutionen zu helfen, ihren Weg zur vorrausschauender Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels zu finden.

Wichtige Begriffe

Klima vs. Wetter

Das Klima wird durch langfristige statistische Werte beschrieben: Durchschnittswerte, Abweichungen, Wahrscheinlichkeiten, etc., von meteorologischen Parametern (z.B. Temperatur). Langfristig bedeutet im Zusammenhang mit dem Klima typischerweise eine Zeitspanne von mindestens 30 Jahren.

Wetter beschreibt die tagtäglichen Veränderungen der atmosphärischen Bedingungen an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit.

Hitzeinsel

Das Phänomen der urbanen Hitzeinsel (UHI) beschreibt den möglichen Temperaturunterschied zwischen städtischer Bebauung und ländlicher Umgebung. Der Effekt entsteht durch die Absorption der Sonnenstrahlen durch Materialien, die in Städten verwendet werden (z.B. dunkle Oberflächen wie Asphalt). Außerdem wird in Städten der Luftaustausch mit der kühleren Umgebung der Stadt durch Bebauung behindert.

2 FUTURE CITIES – Städte stellen sich dem Klimawandel

Das FUTURE CITIES Projekt

Der Lippeverband hat mit sieben Partnern aus fünf europäischen Ländern im Rahmen von „FUTURE CITIES – urban networks to face climate change“ zusammengearbeitet. Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, Stadtregionen in Nordwesteuropa fit zu machen, um für die erwarteten Auswirkungen des Klimawandels gewappnet zu sein.

Städtenetzwerke zur Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen existieren sowohl auf europäischer als auch auf den nationalen Ebenen. Klimaschutz ist wichtig, aber er reicht allein nicht aus. Wenn Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen auf lokaler Ebene koordiniert werden, kann durch Synergien zusätzlicher Nutzen entstehen. Es ist nicht mehr möglich, die Emissionen schnell genug zu reduzieren, um negative Auswirkungen auf das Leben der Menschen, die Wirtschaft und die Umwelt zu vermeiden. Es ist offensichtlich, dass neben dem Klimaschutz auch eine Anpassung an veränderte Bedingungen erforderlich ist. Dies muss in vielen Fällen vor Ort auf der lokalen Ebene erfolgen. In der Praxis sind dabei viele Hindernisse zu überwinden.

Insbesondere sind koordinierte Aktivitäten und eine transnationale Zusammenarbeit gefragt, da die Auswirkungen des Klimawandels nicht an Stadt- oder Landesgrenzen Halt machen. Durch die internationale Partnerschaft konnte auf das individuelle und branchenspezifische Know-how aufgebaut werden und die verschiedenen Akteure konnten gemeinsam zur Verbesserung von lokalen und regionalen Aktivitäten beitragen.

Projektpartner

Die FUTURE CITIES Partnerschaft vereinte Wasserwirtschaftsverbände, Stadtverwaltungen, Planungsverbände und Projektentwicklungsgesellschaften in Nordwesteuropa. Der geografische Rahmen umfasste dicht besiedelte Regionen im Einzugsgebiet von Flüssen und an der Küste: das nördliche Ruhrgebiet mit den Einzugsgebieten der Lippe und Emscher als Nebenflüsse des Rheins, die Provinz Gelderland im Einzugsgebiet der Flüsse Nederrijn und Waal, die Normandie im Einzugsgebiet der Seine, Westflandern mit dem Einzugsgebiet der Schelde und schließlich Südostengland an der Südküste



Lage der Partnerorganisationen von FUTURE CITIES in Nordwesteuropa

von Großbritannien. Jeder Projektpartner von FUTURE CITIES verfügte über Fachkenntnis in mindestens einem der relevanten Tätigkeitsbereiche zur Anpassung: Beispielsweise konnte das Fachwissen der Wasserverbände über städtische Wassersysteme mit der Expertise der Stadtverwaltungen hinsichtlich der Wirkung von Grünstrukturen kombiniert werden.

Wichtige Begriffe

Klimaschutz

Der Begriff Klimaschutz wird für Aktivitäten verwendet, die die potenziellen Auswirkungen der globalen Erwärmung vermindern (siehe Klimawandel), indem der Ausstoß von Treibhausgasen gesenkt oder vermieden wird.

Anpassung

Anpassung innerhalb von natürlichen oder menschlichen Systemen als Reaktion auf beobachtete oder erwartete Klimaveränderungen oder deren Auswirkungen. Anpassung vermindert die Schäden (Risiken) oder nutzt Vorteile aus (Chancen). Verschiedene Arten von Anpassung können unterschieden werden, einschließlich der antizipierenden, autonomen und geplanten Anpassung (IPCC, 2007; Ribeiro et al. 2009). Innerhalb des Anpassungskompasses ist unter dem Begriff eine geplante Anpassung zu verstehen, d.h. Anpassung als Ergebnis einer bewussten (politischen) Entscheidung.

Die beteiligten regionalen Planungsverbände gewährleisten die Kenntnis koordinierter Planung und Projektentwicklungsgesellschaften brachten ihre Erfahrung mit der Zusammenarbeit mit Investoren ein.

Projektergebnisse

In fünf Jahren intensiver Zusammenarbeit entwickelten und verwirklichten die Projektpartner vielfältige Maßnahmen, um ihre Städte und Stadtregionen auf den Klimawandel vorzubereiten.

Einige Beispiele sind hier zu finden. Über die Links in der rechten Spalte und im Anpassungskompass erhalten Sie weitere Informationen:

Beispielhafte Maßnahmen auf Ebene der Stadt und des Stadtviertels:

Die **niederländische Stadt Arnhem** konzentrierte sich auf die Verwundbarkeit der Stadt durch Hitze und den Effekt der städtischen Hitzeinsel. Basierend auf der Analyse des Stadtklimas wurde ein „Wärme-Ver minderungsplan“ entwickelt, um Stadtplaner und Projektentwickler zu unterstützen.

Die französische Stadt **Rouen** entwickelt derzeit das „Quartier Luciline“ am Ufer der Seine und gestaltet ein nachhaltiges Gewerbe- und Wohngebiet. Die ersten Maßnahmen betrafen die Vorbereitung eines angepassten Wassersystems, um mit Extremwetterereignissen besser umgehen zu können. Die Maßnahmen umfassten dezentrale Versickerung, Wasserrückhalt, Begrünung und die Entsiegelung der gegenwärtig komplett versiegelten Fläche von 12.000 m².

West-Vlaamse Intercommunale (Belgien) entwickelte einen neuen nachhaltigen Bezirk, das Stadtviertel „De Vloei“ in der belgischen Stadt Ieper. Der Schwerpunkt des FUTURE CITIES Projekts lag auf grün-blauen Stadtstrukturen, bei denen die Bedürfnisse der Wasserwirtschaft mit der Stadtbegrünung kombiniert werden. Grün-blaue Korridore verbinden das neue Stadtviertel mit einem benachbarten vorhandenen Wohngebiet. Die Planer legten besonderen Wert darauf, die Entscheidungs- und Umsetzungsträger in ihre Überlegungen einzubeziehen: Bautechniken, die nachhaltige Städte ermöglichen, sind oft schon bekannt, aber sie müssen von den richtigen Personen zum richtigen Zeitpunkt verwirklicht werden.

Die Emscher genossenschaft und die Stadtverwaltung Bottrop gingen eine Zusammenarbeit ein, um ein Industriegebiet klimatauglich zu machen. Auf dem Gelände, das überwiegend undurchlässige Oberflächen wie Dächer und Straßen aufwies, kamen häufig Überflutungen nach starken Regenfällen vor. Diese Situation wird durch den erwarteten Klimawandel verstärkt. Anpassungsmaßnahmen im Wassersystem, wie z.B. die Abkopplung des Regenwasserablaufs von der Kanalisation, reduzieren das Überlauf risiko des Kanals im Fall von Starkregen.

Der Lippeverband gestaltete einen grün-blauen Klimakorridor in Kamen, um das Mikroklima in einem Wohn- und Gewerbegebiet zu verbessern. Dazu wurde der Heerener Mühlbach ökologisch verbessert und Regenwasser der angrenzenden Grundstücke vom Abwasserkanal abgekoppelt und somit direkt in den Bach eingeleitet. So wird bei heftigen Regenfällen das Kanalnetz entlastet und der natürliche Wasserhaushalt unterstützt.

In dem niederländischen **Stadtviertel Tiel Ost** war das hauptsächliche Ziel, die im Stadtgebiet vorhandenen Wasserprobleme zu lösen und das Viertel klimarobust zu gestalten. Ein ganzheitliches Wasserszenario enthält innovative Gestaltungsprinzipien kombiniert mit technischen Maßnahmen, klimatauglichem Bauen und dem Einsatz erneuerbarer Energien.

FUTURE CITIES Projektpartner

(DE) Lippeverband
(NL) Stadt Arnhem
(DE) Emscher-
genossenschaft
(GB) Hastings Borough
Council
(NL) Stadt Nijmegen
(FR) Rouen Seine
Aménagement
(NL) Stadt Tiel
(BE) West-Vlaamse
Intercommunale

Hier erfahren Sie mehr über die Ergebnisse von FUTURE CITIES

Alle relevanten
Informationen zum Projekt
und den Ergebnissen
www.future-cities.eu

Weitere Informationen
über Rouen Luciline
können Sie hier finden:
www.rouen-seine.fr/luciline

Informationen zu dem
neuen nachhaltigen
Stadtviertel „De Vloei“ in
der belgischen Stadt
Ieper:
www.devloei.be

Die Ergebnisse und
Erfahrungen während der
Umsetzung lokaler
Anpassungs- und
Klimaschutzmaßnahmen
im Rahmen des FUTURE
CITIES-Projekts wurden in
den Anpassungskompass
integriert.

Mehr zu den Beispielen
finden Sie in den
Steckbriefen.

Beispielhafte Maßnahmen auf Gebäudeebene:

Ein gutes Beispiel für ein klimabewusstes Gebäude ist das Sussex Exchange Konferenzzentrum im Raum **Hastings / Bexhill** in Südostengland. Der richtige Standort und eine angepasste architektonische Gestaltung ermöglichen den Einsatz eines natürlichen Belüftungssystems und erneuerbarer Energie. Das nachhaltige Regenwassersystem und Gründächer machen dieses Gebäude zu einem idealen Beispiel dafür, wie neue Gebäude gebaut werden können, um auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet zu sein. Im Gebäude werden die Techniken und Materialien ausgestellt und ermöglichen Besuchern einen näheren Einblick.

Als Teil einer Klimakampagne setzte die **niederländische Stadt Nijmegen** Gründächer und grüne Fassaden an bestehenden Gebäuden um. Diese helfen, die Gebäude zu kühlen, halten Regenwasser zurück und senken den Energiebedarf. Außerdem gestaltete Nijmegen einen Parkplatz im Stadtzentrum zu einem öffentlichen Aufenthaltsort mit Grünflächen und Wasserelementen um. Ein Monitoringprogramm dient der Analyse der Wirksamkeit der Maßnahmen.

Die FUTURE CITIES Partner möchten ihre Erfahrungen und Erkenntnisse, aber auch die Probleme, auf die sie gestoßen sind, an andere Städte oder Regionen in Nordwesteuropa weitergeben. Im FUTURE CITIES Anpassungskompass werden diese Erfahrungen im Rahmen eines strukturierten und verständlichen Ansatzes präsentiert, der die Städte bei der Wahl ihrer eigenen Anpassungsstrategie unterstützen soll.

Wichtige Begriffe

Gewonnene Erkenntnisse

Die Erfahrungen der FUTURE CITIES Partner bei der Umsetzung ihrer Anpassungsmaßnahmen wurden zusammengetragen und während des Projekts ausgewertet. Sie wurden in den Anpassungskompass integriert, um die Erfahrungen an Sie weitergeben zu können.

3 Ziel und Aufbau des Anpassungskompasses

Ziel

In einer Stadt sind viele Bereiche vom Klimawandel betroffen. Bisherige Stadtentwicklungsstrategien und etablierte Verwaltungsvorgänge müssen überdacht und angepasst werden. Die Stadtentwässerung beispielsweise muss auf häufigere Starkregenereignisse reagieren, das Umwelt- oder Grünflächenamt dagegen bei sommerlichen Hitzeperioden Bäume im öffentlichen Raum bewässern. Die getroffenen Einzelmaßnahmen können den Anpassungsbedarf auch an andere Klimaextreme unterstützen. Ebenso können sich jedoch auch Konflikte ergeben: Das Pflanzen von Bäumen, die im öffentlichen Raum zur Kühlung beitragen sollen, kann zum Beispiel durch den vermehrten Laubfall den Reinigungsaufwand erhöhen. Zudem steigt das Risiko, dass Gullys und Entwässerungskanäle verstopfen und der Wasserabfluss bei Starkregen behindert wird. Geeignete Anpassungsmaßnahmen können jedoch auch gleichzeitig Klimaschutzzielen dienen: Die kühlende Wirkung von grünen Strukturen und Wasser in der Stadt anstelle von energieintensiven Klimaanlagen ist ein Beispiel. Die Effektivität und Effizienz von Anpassungsmaßnahmen kann häufig gesteigert werden, wenn verschiedene Maßnahmen miteinander kombiniert werden. Weiterhin können besonders auf lokaler Ebene Anpassung und Klimaschutz gut miteinander verbunden werden. Der FUTURE CITIES Anpassungskompass unterstützt Planer und Fachleute bei Stadtverwaltungen und Wasserverbänden bei der Strukturierung ihrer Anpassungsaktivitäten. Er stellt die Erfahrung der FUTURE CITIES Partner zur Verfügung, illustriert positive Beispiele und macht auf mögliche Hindernisse aufmerksam.

Hauptanliegen des Instruments ist, durch den Planungsprozess zu leiten und mithilfe einer vorstrukturierten Bewertungsmethode und Dokumentationsmöglichkeiten klimataugliche Gestaltungen schrittweise zu planen.

Der Anpassungskompass wurde für die Anwendung in Städten oder Stadtvierteln entwickelt. Er kann jedoch auch für andere Maßstäbe angewendet werden, z.B. für Stadtregionen oder ländliche Gegenden. Alle Voreinstellungen können geändert werden, neue Rezeptoren, neue Empfindlichkeiten und neue Maßnahmen können hinzugefügt werden.

Aufbau

Der FUTURE CITIES Anpassungskompass ist ein computergestützter Leitfaden mit fünf Modulen, die auch einzeln genutzt werden können. Das gesamte Verfahren basiert auf einem Ansatz aus dem Risikomanagement. Das Tool bietet übergreifende Informationen und Antworten auf häufig gestellte Fragen. Der Nutzer hat darüber hinaus die Möglichkeit, Informationen über das zu bearbeitende Gebiet einzugeben. Das begleitende Handbuch erklärt, worauf die Voreinstellungen und automatisierten Schlussfolgerungen basieren und wie diese abgeändert werden können, um den Kompass an die individuellen Bedürfnisse anzupassen. Jede Tabelle kann ausgedruckt werden. Die Ergebnisse der Verwundbarkeitsprüfung sowie die Wahl geeigneter Anpassungsmaßnahmen werden in einem Ergebnisblatt dokumentiert. Eine

Wichtige Begriffe

Verwundbarkeit

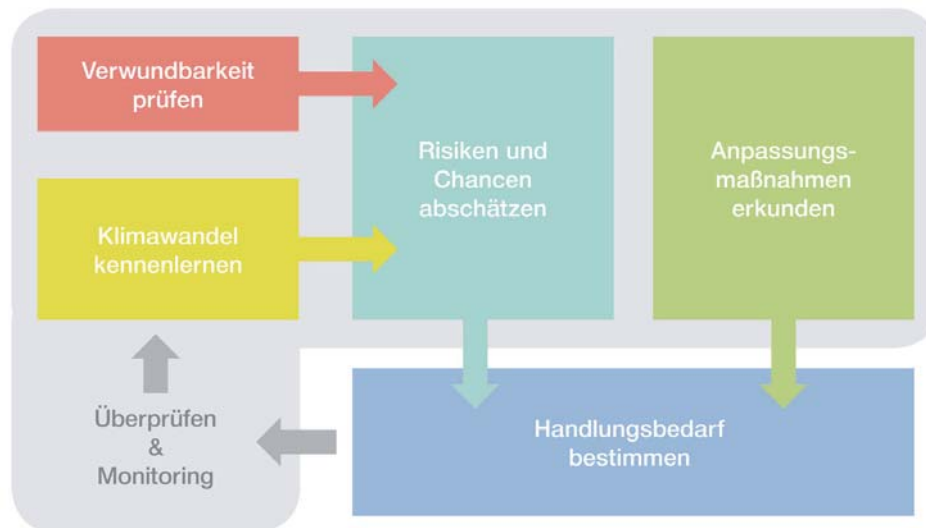
Die Verwundbarkeit gegenüber Klima- und Wetterbedingungen gibt an, inwieweit ein System anfällig und nicht in der Lage ist, aus sich heraus ungünstige klima- oder wetterbedingten Auswirkungen zu bewältigen. Im Anpassungskompass wird zunächst die Verwundbarkeit gegenüber bereits beobachteten klima- und wetterbedingten Auswirkungen betrachtet. Diese ist abhängig von der Empfindlichkeit (siehe im Kompass Tabellen V1 „Allgemeine Empfindlichkeiten“ und V2a „Frühere Ereignisse“) und der räumlichen Bedeutung (siehe V2b „Räumliche Bedeutung“) eines Rezeptors und von der Anpassungsfähigkeit an diese Gegebenheiten (siehe V3 „Verwundbarkeit anpassen“).

Risiko

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der gegenwärtigen Verwundbarkeit (hoch, mittel, niedrig) und der Auswirkungen des Klimawandels (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

Liste mit Anpassungsmaßnahmen, die für das jeweils identifizierte Problem in Frage kommen, wird auf der Basis der Moduleingaben zur Verfügung gestellt. Außerdem finden Sie Hilfestellungen für das weitere Vorgehen im Hinblick auf die Entscheidung zur Umsetzung und den Standort der Maßnahme.

Der FUTURE CITIES Anpassungskompass besteht aus fünf Modulen:



- Das Modul **VERWUNDBARKEIT PRÜFEN** liefert die Grundlagen, um mögliche Schwächen einer Stadt oder eines Stadtteils hinsichtlich der Folgen des Klimawandels zu bestimmen.
- **KLIMAWANDEL KENNENLERNEN** hilft Ihnen, relevante Informationen über die zu erwartenden Klimawandelfolgen in einem Gebiet zu bekommen und mit Unsicherheiten der Klimaprojektionen umzugehen.
- Das Modul **RISIKEN UND CHANCEN ABSCHÄTZEN** führt die Ergebnisse aus der Verwundbarkeitsprüfung und den erwarteten Klimawandelfolgen zusammen.
- Das Modul **ANPASSUNGSMASSENNAHMEN ERKUNDEN** stellt mögliche Maßnahmen zur Anpassung näher vor. Besonderer Wert wird hierbei auf die Kombination verschiedener Maßnahmen für höhere Effizienz und Effektivität, sowie Synergien mit Klimaschutzmaßnahmen gelegt.
- Zuletzt wird der **HANDLUNGSBEDARF** bestimmt. Die Kernprobleme werden inhaltlich und räumlich identifiziert und geeignete Anpassungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Sie können die Ergebnisse speichern und später ÜBERPRÜFEN, ob die Eingangsdaten und die zusammengestellten Informationen noch aktuell sind. Darüber hinaus werden Beispiele zum MONITORING von Maßnahmen bereitgestellt.

Wichtige Begriffe

Anpassungsmaßnahme

Eine Maßnahme zur Anpassung an den Klimawandel oder an Wetterauswirkungen kann technischer oder organisatorischer Art sein, oder auch auf Mitbestimmung und Kommunikation abzielen.

Das Ziel der Umsetzung einer Anpassungsmaßnahme ist

- die Verwundbarkeit eines Rezeptors zu vermindern,
- die Anpassungsfähigkeit zu verbessern und / oder
- die positiven Auswirkungen (Chancen) des Klimawandels zu verstärken.

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass werden die Maßnahmen nach ihrer Funktion eingeteilt: Strukturelle Maßnahmen im Bereich Grünstrukturen, im Bereich städtische Wassersysteme, Maßnahmen für Energieeffizienz und Klimaschutz, Maßnahmen hinsichtlich der Stadtstrukturen und Sensibilisierungsmaßnahmen.

Chancen

Der Begriff Chancen wird verwendet, um die positiven Aspekte klimatischer Veränderungen für bestimmte Regionen zu beschreiben (siehe Auswirkungen des Klimawandels), z.B. können wärmere Sommer in Nordwesteuropa von Vorteil für den Tourismussektor sein.

Die Module „Verwundbarkeit prüfen“ und „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ stellen den Arbeitsschwerpunkt der FUTURE CITIES Partner dar. Sie beruhen auf den vielfältigen praktischen Erfahrungen der Projektpartner. Zu den anderen Modulen werden Handlungsanweisungen und Hintergrundinformationen geliefert. Manche Anweisungen und Informationen mögen Ihnen trivial erscheinen. Der Kompass und das Handbuch haben nicht den Anspruch einer umfassenden wissenschaftlichen Ausarbeitung. Sie sind für die praktische Anwendung von Planern, technischen Mitarbeitern und Fachleuten verschiedener Berufsgruppen gemacht. Der Vorteil des Kompasses ist die Zusammenstellung von Informationen aus verschiedenen städtischen Bereichen und Fachgebieten.

Bitte beachten Sie:

Obwohl das FUTURE CITIES Projekt zahlreiche Hintergrundinformationen zur Verfügung stellt, strebt der Anpassungskompass nicht an, vollständig zu sein.

Es gibt noch viel mehr Fakten, Maßnahmen und Möglichkeiten für die verschiedenen Bereiche und Regionen. Die in den Modulen beschriebenen Informationen sind gute Beispiele von FUTURE CITIES.

Zudem ändert sich der Stand der Technik schnell. Anpassungsstrategien, Prozesse werden kontinuierlich weiterentwickelt und neue Ideen umgesetzt.

Bleiben Sie also offen gegenüber innovativen Ideen, um Ihre Stadt an den Klimawandel anzupassen!

TEIL II: MIT DEM KOMPASS ARBEITEN

1 Technische Details

Beachten Sie bitte die folgenden technischen Anforderungen und Anweisungen, bevor Sie mit dem Anpassungskompass beginnen.

Sie haben den Anpassungskompass wahrscheinlich auf einer CD erhalten; Außerdem steht eine Zip-Datei zur Verfügung, die von der FUTURE CITIES Webseite heruntergeladen werden kann. Die Ordner, Dateien und Anforderungen werden im Folgenden beschrieben:

Verwendete Software

Der Anpassungskompass wurde in Microsoft Excel 2010 unter einem Windows 7 Betriebssystem entwickelt. Anschließend wurde das Tool für Microsoft Excel 2003 betriebsfähig gemacht. Außerdem sind einige Dateien im pdf-Format (Portable Document Format) mit dem Anpassungskompass verlinkt. Das Tool arbeitet mit VBA Codes (Visual Basic Application), d.h. die Makro-Funktion Ihrer Excel-Version wird benötigt.

Anforderungen an die Software

- 25 MB Speicherkapazität auf der Festplatte
- Microsoft Excel 2003 oder Excel 2010 mit aktivierter Makro-Funktion
- pdf-Reader, um pdf-Dateien zu öffnen (z.B. Adobe Acrobat Reader)

Dateienkonzept

Die CD oder Zip-Datei enthält einen Ordner „FUTURE-CITIES_Anpassungskompass“. Dieser hat die folgende Struktur:

- Textdatei mit Anweisungen und Angaben zu Copyright und Haftung:
Anpassungskompass_READ-ME.txt
- Excel-Datei mit dem Anpassungskompass zur Verwendung in Excel 2003 und 2010:
FUTURE-CITIES_Anpassungskompass.xls
- Handbuch als pdf-Datei:
FUTURE-CITIES_Anpassungskompass_Handbuch.pdf
- Ordner mit Hintergrundinformationen im pdf-Format (werden durch Hyperlinks des Anpassungskompasses geöffnet):
 - **Maßnahmengruppen**
 - **SB_Strukturell**
 - **SB_Sensibilisierung**
 - **Beispieltabellen**
 - **Handbuch_Kapitel**

Bildschirmgröße

Der Anpassungskompass wurde für eine Bildschirmgröße von 19 Zoll optimiert. Wenn Ihr Bildschirm kleiner ist, müssen sie möglicherweise nach links und rechts scrollen.

Mehrere Links zu pdf-Dateien sind verfügbar, besonders im Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“. Bitte stellen Sie Ihren pdf-Reader auf einen Zoom von 75 % oder 100 %, um beste Lesbarkeit zu gewährleisten.

**Dies sollten
Sie tun**

- Speichern Sie den gesamten Ordner „FUTURE-CITIES_Anpassungskompass“ auf Ihrer Festplatte oder Ihrem Server.
- Aktivieren Sie Makros in Excel, bevor Sie den Anpassungskompass starten!
- Haben Sie bitte etwas Geduld. Je nach Voraussetzungen der Hardware kann der Kompass langsam sein, wenn Sie ihn zum ersten Mal öffnen.
- Wenn Sie begonnen haben, mit dem Kompass zu arbeiten, speichern Sie ihn unter einem neuen Namen (z. B. können Sie Ihren Namen an das Ende des Dateinamens anfügen) in demselben Ordner.
- Nutzen Sie die Speichern/Speichern unter - Funktion von Excel -, zum Speichern Ihrer Eintragungen und Änderungen.
- Wenn Sie die Voreinstellungen ändern, sollten Sie die Gründe zur besseren Nachverfolgbarkeit in den vorgesehenen Kommentarfeldern notieren.
- Manchmal funktionieren die Hyperlinks nicht beim ersten Klick, klicken Sie auf eine beliebige Zelle der Seite und versuchen Sie es noch einmal.
- Drucken Sie über die Druckfunktion von Excel; so können Sie auch die definierten Voreinstellungen des Druckens verändern.
- Nutzen Sie die Möglichkeiten zur Ergänzung Ihrer lokalen Daten: Der Kompass bietet Ihnen hierzu an verschiedenen Stellen Möglichkeiten an.

**Dies sollten
Sie bitte
nicht tun**

- Speichern Sie nicht nur Teile der CD ab; der gesamte Ordner „FUTURE-CITIES_Anpassungskompass“ muss lokal gespeichert werden. Andernfalls funktionieren die Hyperlinks zu den pdf-Dateien nicht.
- Überschreiben Sie das Original nicht, da Sie es möglicherweise später brauchen.
- Speichern Sie den Anpassungskompass ausschließlich in dem Ordner „FUTURE-CITIES_Anpassungskompass“.
- Vergessen Sie nicht den Kompass in regelmäßigen Intervallen zu speichern.
- Wählen Sie bitte nie mehr als eine Seite gleichzeitig aus, da sonst der VBA-Code gestört wird und die Datei abstürzen könnte.
- Springen Sie nicht schnell zwischen den verschiedenen Seiten hin und her. Wir empfehlen, dem vorgegebenen Navigationspfad über die Pfeilbuttons zu folgen. Öffnen Sie die Excel-Datei nicht mehrfach auf demselben Computer (z.B. um die Einträge in verschiedenen Versionen zu vergleichen). Dies kann zu Fehlfunktionen führen.

**Welche Probleme
können auftreten?**

**Eine Funktion
funktioniert nicht:**

Wahrscheinlich liegt dies daran, dass die Makro-Funktion von Excel nicht aktiviert ist. Sie können dies innerhalb des Programms mithilfe der Sicherheitsregeln ändern.

**Hyperlinks funktionieren
nicht:**

Dafür kann es zwei Gründe geben:
 - Entweder ist auf der jeweiligen Seite keine Zelle aktiviert → klicken Sie auf eine beliebige Stelle des Blatts und versuchen Sie den Link noch einmal; - oder, wenn es einen Link zu einem der pdf-Dokumente betrifft, haben Sie möglicherweise die Dateienstruktur verändert. Bitte stellen Sie sicher, dass die Ordner und Dateien unter **FUTURE-CITIES_Anpassungskompass** nicht getrennt sind.

Wenn Sie mit dem Kompass zu arbeiten beginnen, beachten Sie bitte auch die folgenden Punkte:

- Es wird eine gewisse Zeit brauchen, um alle Informationen zu erfassen, besonders im Modul „Verwundbarkeit prüfen“.
- Es kann günstig sein, Ihre Kollegen und ggf. auch andere Interessengruppen einzubinden.
- Für ein überschlögliches Ergebnis des Kompasses ist es nicht erforderlich alle Tabellen auszufüllen.
- Halten Sie die eingetragenen Informationen und Daten aktuell (siehe auch Teil IV - Überprüfung Ihrer Eingabedaten).

2 Navigation

Bei der Navigation innerhalb des Anpassungskompasses und zu den jeweiligen Kapiteln des Handbuchs können die folgenden Hauptfunktionen verwendet werden:



Handbuch: Dieser Button führt zu dem jeweiligen Kapitel des Handbuchs (ein pdf-Dokument öffnet sich). Hier finden Sie die entsprechenden Erläuterungen, Definitionen und Literaturangaben.



Zurück zur Modulübersichtsseite: Dieser Button führt Sie zur Einführungsseite jedes Moduls. Von hier aus können Sie zu allen Seiten des Moduls navigieren oder sich Schritt für Schritt durch das Modul klicken.



Weiter: Dieser Button führt Sie zu der folgenden Seite. Verwenden Sie diesen Button, wenn Sie den Kompass Schritt für Schritt nutzen möchten.



Kommentare hinzufügen: Mit diesem Button gelangen Sie zur „Kommentarseite“. Hier können Kommentare für Kollegen oder Ihren eigenen Gebrauch eingegeben werden.

Zwei weitere Symbole werden verwendet:



Der Stift zeigt Ihnen, wo Sie

- Informationen in Tabellen eintragen können und / oder
- Voreinstellungen verändern können.



Die Glühbirne weist auf Tabellen hin, die Ihnen Informationen zur Verfügung stellen oder die Ergebnisse vorhergehender Schritte zusammenfassen.

Die Ergänzung von Rezeptoren oder Anpassungsmaßnahmen im Kompass kann in mehreren Schritten stattfinden. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der jeweiligen Seite.

FAQ

Wie viel Zeit brauche ich für den Anpassungskompass?

Der Anpassungskompass soll Sie durch den Prozess der Anpassung an den Klimawandel führen. Eine Anpassung ist immer ein langfristiger Prozess. Sie können ein paar Stunden investieren, um einen groben Scan mit ungefähren Ergebnissen zu erhalten, oder auch ein paar Monate, um nach einer gründlichen Überprüfung ein präziseres Ergebnis zu bekommen.

Muss ich jede Tabelle ausfüllen?

Im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ werden zwei Tabellen zur Verfügung gestellt, die Ihnen helfen, die empfindlichen Rezeptoren und Gebiete Ihrer Stadt zu beurteilen. Trotzdem ist es nicht unbedingt erforderlich, lokale Informationen einzugeben, um mit der Bearbeitung des Kompasses fortfahren zu können. Sie können die Tabellen leer lassen und dennoch eine allgemeine Anpassungsstrategie für Ihre Stadt zu identifizieren. Sie sollten sich jedoch darüber bewusst sein, dass Ihr Ergebnis umso besser sein wird, je intensiver Sie mit dem Kompass arbeiten.

TEIL III: DIE MODULE IM EINZELNEN

1



Verwundbarkeit prüfen

Die Prüfung der Verwundbarkeit im Anpassungskompass beginnt mit der Bestimmung der gegenwärtigen Verwundbarkeit: Die Entwicklung einer Stadt unterliegt vielen Unsicherheiten, man denke beispielhaft an die demografische Entwicklung. Die Klimaprojektionen bringen weitere Unsicherheiten mit sich. Diese werden in einem getrennten Schritt im Modul „Risiken und Chancen abschätzen“ berücksichtigt.

Die lokalen physischen und sozioökonomischen Gegebenheiten, Rezeptoren genannt, sind der Ausgangspunkt bei der Bestimmung der gegenwärtigen Verwundbarkeit durch Wetterereignisse. Die Liste der Rezeptoren (siehe unten) beruht auf den Erfahrungen der FUTURE CITIES Partner und stellt eine umfangreiche Checkliste für die städtische Umgebung dar. Zur bedarfsgerechten Verwendung

- können Sie die Rezeptoren auswählen und deren räumliches Vorkommen für das jeweilige Gebiet beschreiben. Hierfür werden Indikatoren vorgeschlagen.
- können Sie individuelle Informationen zu früheren Ereignissen, z.B. Starkregenereignisse oder Hitzewellen einpflegen. Sie können die Auswirkungen auf die verschiedenen Rezeptoren festhalten und beschreiben, welche Aktivitäten folgten, z.B. Änderungen an der Infrastruktur oder bei Prozessabläufen.

Für jeden Rezeptor wird die Verwundbarkeit in einer Klasse zusammengefasst: **niedrig, mittel, hoch**.

Liste der Rezeptoren

- Bevölkerung: Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen
- Infrastruktur: Verkehrswesen, Energieversorgung, Wasserver- und -entsorgung, Soziale Infrastruktur
- Bebauung: Gebäude und Baumaterialien
- Lokale Wirtschaft: Tourismus, Industrie, Einzelhandel
- Natürliche Ressourcen: Grünflächen, Wasserressourcen und -qualität, Luftqualität, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Biodiversität / Ökosystem

Wichtige Begriffe

Verwundbarkeit

Die Verwundbarkeit gegenüber Klima- und Wetterbedingungen gibt an, inwieweit ein System anfällig und nicht in der Lage ist, aus sich heraus ungünstige klima- oder wetterbedingten Auswirkungen zu bewältigen. Im Anpassungskompass wird zunächst die Verwundbarkeit gegenüber bereits beobachteten klima- und wetterbedingten Auswirkungen betrachtet. Diese ist abhängig von der Empfindlichkeit (siehe im Kompass Tabellen V1 „Allgemeine Empfindlichkeiten“ und „Frühere Ereignisse“) und der räumlichen Bedeutung (siehe Seite V2b „Räumliche Bedeutung“) eines Rezeptors für die Wetterauswirkungen und von der Anpassungsfähigkeit an diese Gegebenheiten (siehe Seite V3 „Verwundbarkeit anpassen“).

Demografischer Wandel

Der Begriff beschreibt Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur. In Deutschland und den meisten europäischen Ländern ist aufgrund zurückgehender Geburtenraten und der steigenden Lebenserwartung mit einer alternden Bevölkerung zu rechnen.

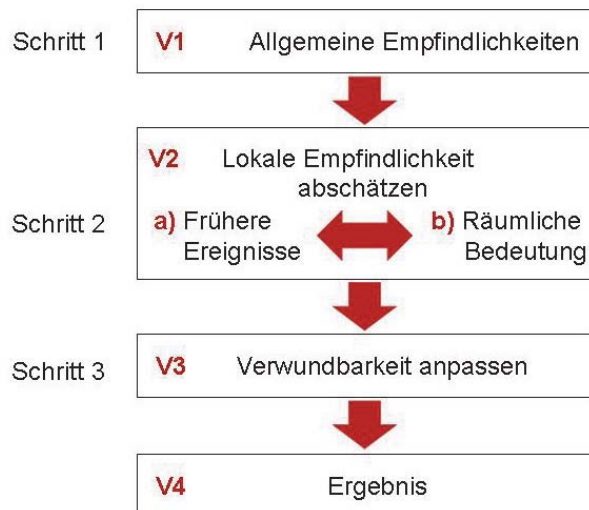
1.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise

Wenn Sie die gegenwärtige Verwundbarkeit überprüfen, werden Sie verstehen, wie Extremwetterereignisse die verschiedenen Bereiche und Eigenschaften Ihrer Stadt beeinflussen. So wird es einfacher, die möglichen Auswirkungen des Klimawandels abzuschätzen. Es kann sich auch herausstellen, dass bestimmte Anpassungsmaßnahmen schon umgesetzt wurden. Die gegenwärtige Situation zu kennen hilft, die Öffentlichkeit, Kollegen oder Vorgesetzte von Ihren vorgeschlagenen Anpassungsmaßnahmen zu überzeugen. Um die Verwundbarkeit der Rezeptoren zu bewerten, bietet der Anpassungskompass drei Schritte an:

Schritt 1: Die Rezeptoren und Empfindlichkeiten kennenlernen: Hier erhalten Sie eine Einführung zu den verwendeten Rezeptoren und ihren Empfindlichkeiten im Hinblick auf Wetterextreme.

Schritt 2: Die lokalen Empfindlichkeiten abschätzen: Es werden zwei Tabellen zur Verfügung gestellt, die Ihnen helfen, die empfindlichen Rezeptoren und Gebiete in Ihrer Stadt zu beurteilen. Es ist nicht zwingend erforderlich, lokale Informationen einzugeben, um die Arbeit mit dem Kompass fortsetzen zu können. Die Tabellen können leer gelassen werden und trotzdem kann eine allgemeine Anpassungsstrategie für Ihre Stadt identifiziert werden. Aber Sie sollten sich bewusst sein, dass das Ausfüllen dieser Tabellen Ihnen hilft, ein detaillierteres Ergebnis zu bekommen.

Schritt 3: Verwundbarkeit prüfen: Die voreingestellten Verwundbarkeiten und die Anpassungsfähigkeit können überprüft und verändert werden, um Ihre spezifische Situation abzubilden.



Schritt 1: Die Rezeptoren und Empfindlichkeiten kennenlernen:

Schauen Sie bitte zuerst die Rezeptoren und deren Empfindlichkeiten an. Die Rezeptoren und ihre Empfindlichkeiten werden allgemein beschrieben. Nicht alle Details werden auf Ihre lokale Situation zutreffen. Dennoch empfehlen wir Ihnen die Tabelle durchzulesen, um einen Überblick über die Vielzahl der

Wichtige Begriffe

Empfindliche Gruppe

Im Anpassungskompass bezieht sich der Begriff auf Bevölkerungsgruppen oder Teile der Gesellschaft, die anfällig für Auswirkungen des Klimas oder Wetters reagieren können. Dies sind meist Gruppen mit eingeschränkter Mobilität, z.B. ältere Menschen, Behinderte oder Kinder und Menschen, die chronisch erkrankt sind.

Rezeptor

Im Anpassungskompass beschreiben Rezeptoren lokale physische Eigenschaften und sozio-ökonomische Bedingungen von Städten oder Regionen, die von Auswirkungen des Wetters betroffen sein können, z.B. Bevölkerung, Infrastruktur, Wirtschaft und natürliche Ressourcen.

Weitere Informationen...

...zu den allgemeinen Empfindlichkeiten der Rezeptoren gegenüber Wetterereignissen werden auch in Kapitel 1.2 „Auswirkungen von Extremwetterereignissen in Städten“ gegeben.

Wechselwirkungen zwischen den Eigenschaften einer Stadt und Extremwetterereignissen zu erhalten.

Sie haben die Möglichkeit, weitere Rezeptoren und Empfindlichkeiten oder Wetterereignisse hinzuzufügen, wenn Sie den Eindruck haben, dass die gegebenen Rezeptoren nicht alle physikalischen und sozioökonomischen Eigenschaften in Ihrer Stadt oder alle Wetterprobleme umfassen.

Die FUTURE CITIES Partnerschaft hat sich im Anpassungskompass auf die Extremwetterereignisse Hitze, Trockenheit, extreme Kälte, Starkregen/ Hochwasser und Sturm konzentriert. Steigende Meeresspiegel werden nicht berücksichtigt, obwohl dieses Problem eines der Hauptprobleme in Nordwesteuropa ist. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um ein Extremwetterereignis, sondern um eine Langzeitauswirkung. Wenn es erforderlich ist, können Sie diesen Aspekt in der Tabelle V1 hinzufügen.



V 1 Allgemeine Empfindlichkeiten

Hier erhalten Sie einen Überblick über die Empfindlichkeit verschiedener Rezeptoren im Hinblick auf Wetterereignisse. Gehen Sie alle Rezeptoren durch, um einen Einblick in die potenziellen Empfindlichkeiten zu erhalten. Erklärungen zu den verwendeten Begriffen finden Sie in den Kommentarfeldern des Tabellenkopfs und im Glossar des Handbuchs. Wenn Sie mit Ihren eigenen Rezeptoren arbeiten möchten, können Sie diese hinzufügen.

Hinweis: An dieser Stelle können die voreingestellten Rezeptoren nicht von der Liste entfernt werden – Sie können diese im Tabellenblatt V3 ausschließen.

Rezeptoren	Allgemeine Empfindlichkeit des Rezeptors gegenüber Wetterereignissen		Wer / was ist betroffen
	Extremwetterereignis	Potenzielle Auswirkungen	
Einzelhandel	Trockenheit	-Verändertes Kaufverhalten -Umsatzsteigerung / -ausfall	Konsumenten (Angebot & Preis) Ladenbesitzer, Geschäfte in den Gebieten
	Starkregen / Hochwasser	-Schäden, z.B. an Gebäuden -Umsatzausfall	Konsumenten (Angebot & Preis) Ladenbesitzer, Geschäfte in den Gebieten

Im nächsten Schritt (Schritt 2) haben Sie die Möglichkeit, die lokalen Besonderheiten Ihrer Stadt zu beschreiben.

Schritt 2: Abschätzen der lokalen Empfindlichkeiten

Dieser Schritt strukturiert die benötigten Informationen, um die Empfindlichkeiten Ihrer Stadt zu verstehen. Die Tabellen müssen nicht ausgefüllt werden, um mit dem Anpassungskompass fortfahren zu können. Allerdings helfen Sie Ihnen, die lokale Verwundbarkeit im nächsten Schritt abzuschätzen.

- Sammeln Sie Informationen zu früheren Extremwetterereignissen,** die Einfluss auf die verschiedenen Rezeptoren hatten.
Sie können zeitlich so weit zurückgehen wie Sie es für nötig halten. Wertvolle Quellen sind z.B. Lokalzeitungsartikel, Polizei und Feuerwehr. Wenn Sie eine Liste der Ereignisse erstellt haben, können Sie in den verschiedenen städtischen Abteilungen (z.B. Verkehr, Schulen) Informationen zu den Konsequenzen, ergriffenen Maßnahmen und Rezeptoren abfragen.

Wichtige Begriffe

Empfindlichkeit

Das Ausmaß, in dem ein System von einem Klima- oder Wetterreiz betroffen ist. Die Auswirkungen können direkt oder indirekt, günstig oder ungünstig sein (IPCC, 2001; Ribeiro et al. 2009).

Warum lokale Informationen eingeben?

Der Prozess der Informationssammlung wird Ihnen helfen, die Wechselbeziehungen und Verbindungen zwischen den Funktionen Ihrer Stadt und den Wetterereignissen zu verstehen. So kann über jüngste Ereignisse und weithin bekannte Verwundbarkeiten hinaus eine Gesamtübersicht entstehen. Diese ist wichtig für eine gute Auswahl der Rezeptoren, der Anpassungsfähigkeit und der Verwundbarkeitsklassen in Schritt 3 (Tabellenblatt V3). Der Anpassungskompass hilft Ihnen bei der Verarbeitung der gesammelten Daten. Im Modul „Handlungsbedarf bestimmen“ bietet das Tool Beratung an, wie geeignete Orte für die ausgewählten Anpassungsmaßnahmen gefunden werden können. Dabei wird auf die Daten der Tabellen mit den „früheren Ereignissen“ und der „räumlichen Bedeutung“ zurückgegriffen.

b) Stellen Sie die räumliche Bedeutung der Rezeptoren zusammen:

Um die räumliche Bedeutung der Rezeptoren (z.B. Schwerpunktgebiete) einzuschätzen, werden mögliche Indikatoren zur Verfügung gestellt. Verwenden Sie einen oder mehrere der vorgeschlagenen oder Ihre eigenen Indikatoren.



V2 a) Lokale Empfindlichkeit abschätzen – Frühere Ereignisse

Tragen Sie die Erfahrungen Ihrer Stadt im Hinblick auf vergangene Wetterereignisse ein.

Ereignis: Nennen Sie den Namen und/oder das Datum des Ereignisses (z.B. Hitzewelle 2003).

Wetterextrem: Beschreiben Sie die direkten Auswirkungen des Ereignisses (z.B. 35 Grad für mehr als 5 Tagen).

Konsequenzen: Beschreiben Sie indirekte Auswirkungen (z.B. Hitzestress).

Maßnahmen: Beschreiben Sie die Maßnahmen, die während und nach dem Ereignis ergriffen wurden, deren Ergebnis und von wem sie ergriffen wurden.

Betroffene Rezeptoren: Doppelklicken Sie auf das Feld in der Tabelle und wählen Sie die Rezeptoren, die betroffen waren.

Ort: Nennen Sie die Namen der betroffenen Stadtviertel, Straßen, etc.

Ereignis	Wetterextrem	Konsequenzen (indirekte Auswirkungen der Ereignisse)	Ergriffene Maßnahmen	Betroffene Rezeptoren <Doppelklick zur Auswahl>	Ort
Hitzewelle					
Starkregen					



V2 b) Lokale Empfindlichkeit – Räumliche Bedeutung

Füllen Sie die Tabelle für die Indikatoren, die für die jeweilige Situation relevant sind aus, oder fügen Sie Ihre eigenen Indikatoren hinzu. Nicht alle Zeilen müssen ausgefüllt werden. Die Genauigkeit und das Maß, das Sie zum Bewerten und Ausfüllen zugrunde legen, bleiben Ihnen überlassen.

Indikatoren: Bitte benutzen Sie einen oder mehrere Indikatoren, um die Schwerpunktgebiete des jeweiligen Rezeptors in Ihrer Stadt zu beschreiben.

Wo befinden sich die empfindlichen Rezeptoren in meiner Stadt?

Beschreiben Sie die Orte qualitativ und oder quantitativ pro Indikator, z.B. Bevölkerungsdichte: am höchsten in Stadtteil xy.

Künftige Veränderungen: Sind für die beschriebenen Orte Veränderungen zu erwarten (z.B. neue Baugebiete)?

Interner Verweis: Hier können Textinformationen zu relevanten Karten, Bildern, Studien oder Ansprechpartnern Ihrer Institution gegeben werden [Text einfügen].

Rezeptoren	Indikatoren Benutzen Sie einen oder mehrere der aufgeführten Einflussfaktoren pro Rezeptor zur Beschreibung der Schwerpunktgebiete	Wo befinden sich die empfindlichen Rezeptoren in meiner Stadt?	Künftige Veränderungen Sind für die beschriebenen Orte Veränderungen zu erwarten?	Interner Verweis
	Räumliche Verteilung der empfindlichen Gruppen			

Wichtige Begriffe

Indikator

Indikatoren sind Parameter zum Monitoring und zur Klassifizierung der Umwelt - in unserem Fall Rezeptoren einer Stadt im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimas oder des Wetters. Die Indikatoren helfen, bestimmte Aussagen zu treffen und Beobachtungen und Informationen zu systematisieren. Um die räumliche Verteilung (räumliche Bedeutung) der Rezeptoren zu beurteilen, werden im Anpassungskompass verschiedene praxisrelevante Indikatoren vorgeschlagen.

Räumliche Bedeutung

Dieser Begriff wird im Anpassungskompass zur Beschreibung der räumlichen Verteilung und des Vorhandenseins von empfindlichen Rezeptoren mithilfe von Indikatoren benutzt. Bei diesem Schritt des Anpassungskompasses wird untersucht, ob die allgemeinen in Schritt 1 des Moduls „Verwundbarkeit prüfen“ aufgeführten Empfindlichkeiten von Rezeptoren gegenüber Wetterereignissen relevant sind (Existieren diese Rezeptoren in meiner Stadt?) und wo sie relevant sind.

Die Tabellen auszufüllen kann möglicherweise einige Zeit dauern und eine intensive Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen Ihrer Institution erforderlich machen.

Bitte nehmen Sie sich diese Zeit – je umfassender die Sammlung früherer Ereignisse und deren räumlicher Bedeutung ist, umso besser kann Ihre Auswahl an Anpassungsmaßnahmen werden.

Wie bereits erwähnt, müssen die Tabellen nicht ausgefüllt werden. Sie können die räumliche Bedeutung und die früheren Wetterereignisse auch mithilfe der Unterlagen (z.B. Karten) abschätzen, die in Ihrer Stadt vorliegen. Es ist äußerst empfehlenswert, andere Abteilungen und Fachgebiete mit einzubeziehen.

Schritt 3: Verwundbarkeiten prüfen

In einem dritten Schritt können Sie die Prüfung der gegenwärtigen Verwundbarkeit abschließen, indem Sie die Anpassungsfähigkeit jedes Rezeptors und die Verwundbarkeitsklassen überprüfen. Außerdem können Rezeptoren ausgeschlossen werden, wenn Sie nicht auf Ihre lokale Situation zutreffen. Bitte beachten Sie dabei die lokalen Informationen, die Sie in Schritt 2 zusammengestellt haben.

Um die spezifische **Anpassungsfähigkeit** Ihres betrachteten Gebiets zu bewerten, sollten Sie für jeden Rezeptor die folgenden Fragen stellen:

- *Ist der Rezeptor (finanziell, technologisch, sozial) in der Lage, willens und bereit, mit Wetterextremen fertig zu werden?*

Unter Berücksichtigung der Tabelle mit den früheren Ereignissen, sollten Sie in der Lage sein, eine Einstufung auszuwählen:

- **hoch:** Ja, der Rezeptor ist auf jeden Fall in der Lage, willens und bereit, derartige Ereignisse zu bewältigen.
- **mittel:** Der Rezeptor ist nur begrenzt in der Lage, willens und/oder bereit, derartige Ereignisse zu bewältigen.
- **niedrig:** Der Rezeptor allein ist nicht in der Lage, willens und/oder bereit, derartige Ereignisse zu bewältigen. Jede Veränderung oder Anpassung an eine Veränderung ist mit hohem Aufwand verbunden.

Um die passende **Verwundbarkeitsklasse** auszuwählen, berücksichtigen Sie die in Schritt 1 und 2 zusammengestellte Information: Verwundbarkeit ist abhängig von Empfindlichkeit (siehe Tabelle „Allgemeine Empfindlichkeiten“ in Schritt 1), Exposition eines Rezeptors gegenüber Wetterfolgen (siehe Tabelle „Frühere Ereignisse“ und „Räumliche Bedeutung“ in Schritt 2) und der Anpassungsfähigkeit (Kategorien werden in Schritt 3 beurteilt) im Hinblick auf diese Bedingungen.

Sie können zwischen den folgenden Kategorien wählen:

- **hoch:** Der Rezeptor ist hochempfindlich und dem jeweiligen Extremwetterereignis in hohem Maße ausgesetzt. Die Anpassungsfähigkeit ist mittel oder niedrig.

Lokale Informationen sammeln

Neben der tabellarischen Zusammenstellung ist die Kartierung eine gute Möglichkeit, Ihre lokalen Empfindlichkeiten abzuschätzen.

Die Strategie für Ihre Abschätzung sollte sein:

- Schauen Sie über Ihre eigene Abteilung / Ihr eigenes Fachgebiet hinaus und kooperieren Sie mit anderen Abteilungen
- Berücksichtigen Sie alle Rezeptoren
- Geben Sie Ihre Erkenntnisse weiter.

Wichtige Begriffe

Anpassungsfähigkeit

Die Fähigkeit, sich an den Klimawandel anzupassen, aus den Chancen Nutzen zu ziehen oder potenzielle Schäden abzumildern (IPCC, 2007; Ribeiro et al. 2009).

Im Anpassungskompass wird der Begriff in Zusammenhang mit den Rezeptoren verwendet.

Wie Sie Rezeptoren auswählen

Alle Rezeptoren sind mehr oder weniger von Extremwetterereignissen betroffen. Daraus folgt, dass Sie Fachleute verschiedener Abteilungen und Bereiche konsultieren sollten, um die Verwundbarkeit Ihrer Stadt zu bewerten. Das Entfernen von Rezeptoren ist im Allgemeinen nicht empfehlenswert, außer in einem Ausnahmefall: wenn ein Rezeptor in Ihrer Stadt nicht existiert.

- **mittel:** Der Rezeptor ist teilweise / beschränkt empfindlich und dem jeweiligen Wetterereignis extrem ausgesetzt. Die Anpassungsfähigkeit ist mittel oder hoch.
- **niedrig:** Der Rezeptor ist nur minimal oder nicht empfindlich gegenüber dem jeweiligen Wetterextremereignis. Er ist ihm auch nur geringfügig ausgesetzt. Die Anpassungsfähigkeit ist mittel oder hoch.

Sie müssen sich bewusst sein, dass die Auswahl der Anpassungsfähigkeit und der Verwundbarkeit eine qualitative und subjektive Wahl ist. Es ist empfehlenswert, die Einstufungen mit Ihren Kollegen zu diskutieren.



V3 - Verwundbarkeit anpassen

Nachdem Sie die lokale Empfindlichkeit durch das Ausfüllen der Tabellen zu früheren Ereignissen und der räumlichen Bedeutung abgeschätzt haben, sollten Sie in der Lage sein, die aktuelle Verwundbarkeit Ihres Gebiets zu überprüfen. Bitte wählen Sie zunächst Ihre Rezeptoren.

Die Anpassungsfähigkeit und die Verwundbarkeit sind für jeden Rezeptor voreingestellt.

Wenn die voreingestellten Einstufungen nicht für Ihre Stadt zutreffen, können Sie diese ändern (durch einen Klick).

Wenn Sie mit der Einstufung nicht sicher sind, prüfen Sie bitte Ihre lokale Empfindlichkeitsabschätzung und wenden Sie sich an Fachleute in Ihrer Stadt.

Auswählen	Rezeptoren	Allgemeine Empfindlichkeit des Rezeptors gegenüber Wetterereignissen		Anpassungs-fähigkeit	Verwundbarkeit klasse
		Extremwetterereignis	Potenzielle Auswirkungen		
☒	Bevölkerung Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen	Hitzewelle	-Todesfälle, hauptsächlich infolge Herz- und Gefäßerkrankungen -Ausbreitung von übertragbaren und infektiösen Erkrankungen -Veränderte Allergiemuster -Hitzestress	hoch	mittel
		Extreme Kälte	-Verletzte und Todesfälle -Ausbreitung von Atemwegs- und infektiösen Erkrankungen -Auswirkungen auf die lufthygienische Situation	hoch	mittel
		Trockenheit	-Führt zu einer Akkumulation von Spurenelementen	hoch	mittel
		Starkregen / Hochwasser	-Verletzte und Todesfälle -Ausbreitung von Erkrankungen durch verunreinigtes Wasser, hauptsächlich	hoch	mittel

Ergebniszusammenfassung

Die Ergebnisseite gibt einen Überblick über die für Ihre Stadt festgestellten Verwundbarkeiten. Weiterhin gibt es Textkästen, in die Kommentare zu Ihrer Arbeit eingefügt werden können. Sie können die Ergebnisse der Verwundbarkeitsprüfung an Kollegen, externe Fachleute und Vorgesetzte weiterleiten.

Beispiele für Anpassungs-kapazität und Verwundbarkeit

Rezeptor „Industrie“

In einer Beispielstadt ist eine Industriebranche gegenüber Hitze und Trockenheit hochempfindlich und mittelempfindlich gegenüber anderen Extremwetterereignissen, wie z.B. Sturm (siehe Kapitel 1.2.4). Die Branche ist in der Lage, willens und bereit, sich an Hitze und Trockenheit anzupassen: das benötigte Wissen und die Verfügbarkeit alternativer Kühlungssysteme liegen vor. Dennoch ist die Anwendung im Fall von Trockenheit begrenzt. Die Anpassung an Sturm ist nicht ganz so einfach möglich. Obwohl das Wissen und die Fähigkeit vorhanden sind, ist der Wille, die Auswirkungen von Stürmen zu mindern, gering, da diese Extremwetterereignisse nur sehr unregelmäßig vorkommen und der Verlauf des Ereignisses schwierig vorherzusagen ist.

Daher ist die Fähigkeit der Branche sich anzupassen

- **Hoch** bei Hitzewellen
- **Mittel** bei Trockenheit
- **Mittel** bei Sturm.

In der Beispielstadt befinden sich sehr umfangreiche Industriegebiete, daher sollten Sie genauer hinschauen. Deshalb werden die Verwundbarkeitsklassen der Industrie bei Hitzewellen, Trockenheiten und Stürmen als **mittel** eingestuft.



V4 - Ergebnis

Kommentare: Bitte fügen Sie Kommentare hinzu oder berichten Sie über Probleme etc. Dies kann anderen helfen, die Ergebnisse Ihrer Verwundbarkeitsprüfung zu verstehen.

Gewählte Rezeptoren: Sie sehen in der Ergebniszusammenstellung nur die gewählten Rezeptoren. Um weitere Rezeptoren zu sehen, gehen Sie zurück zu Tabellenblatt V3, überprüfen Sie Ihre aktuelle Verwundbarkeit und wählen Sie weitere Rezeptoren aus.

Frühere Ereignisse: Hier sehen Sie die früheren Ereignisse, die Sie für jeden Klimaparameter identifiziert haben. Um weitere Ereignisse hinzuzufügen, gehen Sie zurück zu Tabellenblatt V2a.

Ausgewählte Rezeptoren

Rezeptor	Extremwetterereignis	Verwundbarkeits- klasse
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen	Hitzewelle	mittel

Frühere Ereignisse

Spezielles Ereignis	Wetterextrem
Hitzewelle	

1.2 Auswirkungen von Extremwetterereignissen in Städten

Extremwetterereignisse haben schon immer Menschen und ihre Siedlungen betroffen. Es ist kein neues Phänomen, dass wir uns darauf vorbereiten und uns mit den Konsequenzen beschäftigen. Sich ändernde Wetterverhältnisse verursachen nicht nur kurzfristige Schäden, sondern betreffen auch die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Bereichen der menschlichen Gesellschaft und den natürlichen Ressourcen. Alle physischen Eigenschaften und sozioökonomischen Faktoren einer Stadt, wir nennen diese Rezeptoren, sind in verschiedenem Maß empfindlich gegenüber Extremwetterereignissen. Europäische Städte schauen auf eine lange Geschichte extremer Wetterereignisse zurück und können aus dem jeweiligen Umgang mit diesen lernen. Dieses Wissen sollte für eine nachhaltige Anpassung an den Klimawandel genutzt werden.

Klimaforscher gehen von einer steigenden Anzahl von Extremwetterereignissen aus. Diese Tendenz kann schon beobachtet werden, z.B. für Hitzewellen (BBSR 2009; IPCC, 2007). In den letzten 25 Jahren haben die Höchsttemperaturen in Europa alle Rekorde gebrochen und Hitzewellen haben zahlreiche Opfer gefordert. Ein extremes Beispiel ist die Hitzewelle im Sommer 2003, die zahlreiche soziale, wirtschaftliche und ökologische Konsequenzen hatte. Viele Wissenschaftler sind der Meinung, dass der Sommer 2003 höchstwahrscheinlich der heißeste Sommer seit Beginn der Wetteraufzeichnungen war.

Um sich an die Veränderungen, die der zukünftige Klimawandel mit sich bringt, anpassen zu können, ist es sehr hilfreich, die Auswirkungen und Konsequenzen vergangener Extremwetterereignisse zu verstehen. Daher werden in den folgenden Kapiteln mögliche Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf die Rezeptoren beschrieben. Die beschriebenen Auswirkungen stellen keine umfassende Sammlung dar, sondern sind eine Zusammenstellung von häufigen Auswirkungen in Nordwesteuropa. Auf andere Teile Europas (z.B. den Mittelmeerraum und die Alpen) mag diese Sammlung nur mit Einschränkungen anwendbar sein.

Wichtige Begriffe

Extremwetterereignisse

Ein Ereignis, das extreme Wetterbedingungen mit sich bringt wie Hitze, Sturm oder Starkregen. Derartige Ereignisse treten selten, an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit auf.

Auswirkung des Klimawandels

Auswirkungen oder Konsequenzen des Klimawandels auf natürliche oder menschliche Systeme (IPCC, 2007).

Im Anpassungskompass werden diese Konsequenzen für jeden Rezeptor einzeln bewertet.

Öffentliche Gesundheit

Die öffentliche Gesundheit umfasst alle organisierten Maßnahmen (öffentlich oder privat), um Krankheiten zu vermeiden und die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern. Die Aktivitäten streben Bedingungen an, unter denen die Menschen gesund sein können und dienen der gesamten Bevölkerung, nicht nur individuellen Patienten oder Krankheiten. Somit befasst sich die öffentliche Gesundheit mit dem gesamten System und nicht nur mit der Bekämpfung bestimmter Erkrankungen (WHO 2011).

1.2.1 Bevölkerung

Extremwetterereignisse führen zu vielfältigen gesundheitlichen Problemen, besonders bei Menschen, die Hilfe benötigen, weniger mobil sind und generell schon empfindlich auf Veränderungen in ihrer Umwelt reagieren. Betroffen sind hauptsächlich sehr junge, ältere, behinderte oder chronische kranke Personen.

Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen

Hitze

In Europa kommen extreme Temperaturen entweder bei Hitzewellen im Sommer oder bei Kälteperioden in den Wintermonaten vor. Im Hinblick auf die neuesten Tendenzen des Klimas sind die Auswirkungen von Hitzewellen auf die Gesundheit der Menschen besonders bemerkenswert: Extrem hohe Temperaturen wirken unmittelbar auf den menschlichen Organismus, u.a. steigen mit zunehmender Hitze die Anforderungen an das Herz-Kreislauf- und Atmungssystem.

Indirekte Auswirkungen sind zunehmende Infektionen durch Verbreitung von Krankheitsüberträgern, z.B. durch eine erhöhte Anzahl von Moskitos und Verhaltensänderung, z.B. eine höhere Kriminalitätsrate. Ein weiterer wichtiger Aspekt in Zusammenhang mit hohen Temperaturen und der öffentlichen Gesundheit ist die Haltbarkeit und Sicherheit von Lebensmitteln. Die meisten Infektionskrankheiten sind Infektionen durch Salmonellen, Campylobacter und andere Pathogene von verdorbenen Lebensmitteln. Wissenschaftler haben nachgewiesen, dass die Sterblichkeit an Tagen mit intensivem oder extremem Hitzestress beträchtlich steigt. In städtischen Gebieten, besonders in dicht besiedelten Gebieten, führt der „Effekt der städtischen Hitzeinsel“ zu noch höheren Temperaturen und zusätzlichen Gesundheitsrisiken.

Trockenheit

Trockenheit hat erhebliche Auswirkungen auf die Lufthygiene. Niederschlag bindet Teile von Spurenelementen in der Atmosphäre; jeder kennt die saubere Luft nach einem Sommerregen. Daher führen Trockenheiten, die häufig mit windstillen Wetterlagen zusammentreffen, zu einer Ansammlung von Spurenelementen, z.B. Feinstaub in der städtischen Atmosphäre.

Weitere Extremwetterereignisse

Überschwemmungen, Stürme und ihre Auswirkungen, z.B. Erdbeben, haben in Nordwesteuropa normalerweise geringere direkte Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit, obwohl man von Stressimplikationen ausgehen kann. Schäden an Gebäuden, Infrastruktur und Stromversorgung können je nach Ausmaß des Extremwetterereignisses zu Verletzten oder Toten, sowie mangelnder gesundheitlicher Versorgung führen.

Beispiele:

Öffentliche Gesundheit / verwundbare Gruppen

Hitzewelle in England, 2005

Während einer Hitzewelle mit Temperaturen von 28°C in Südostengland im Jahr 2005 hatten Sanitäter in der gesamten Region 60% mehr Einsätze pro Tag als normal.

Sturm in England, 2008

Während eines Sturms im Jahr 2008 wurden die Schüler der Torfield School in Hastings evakuiert, nachdem der Wind das Dach abgedeckt hatte.

Hitzewelle in Deutschland, 2003

Während der Hitzewelle im Sommer 2003 starben 7.000 Menschen an Herzinfarkt, Herz-Kreislauferkrankungen und Nierenversagen sowie an Problemen mit den Atmungssystemen und Funktionsstörungen des Stoffwechsels. Zusätzlich zu den direkten Auswirkungen der Hitzewelle auf die Gesundheit führte ein regionaler Mangel an Trinkwasser zu weiteren gesundheitlichen Problemen.

1.2.2 Infrastruktur

Die Infrastruktur ist die Grundlage der physischen und organisatorischen Struktur einer Stadt. Eine funktionierende Infrastruktur ist das wichtigste Kennzeichen einer Stadt und ihrer Gesellschaft. Die gesamte „harte“ Infrastruktur, z.B. Transportmöglichkeiten, Wasserver- und entsorgung und Energiesysteme, ist besonders anfällig für durch Extremwetterereignisse hervorgerufene Schäden. Schäden an Infrastruktureinrichtungen können von Sturm und Überschwemmung verursacht werden, aber auch durch extreme Kälte, Hitze und Trockenheit. Indirekte Auswirkungen sind Funktionsausfall, veränderte Nachfragemuster oder höhere Betriebskosten.

Verkehrswesen

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Sturm und Hochwasser / Überflutung können Transportwege und -systeme beschädigen. Durch beschädigte Straßen, Eisenbahnverbindungen, Flughäfen, etc. können die Menschen Probleme bei der Erreichbarkeit ihrer täglichen Ziele haben. Besonders betroffen sind Pendler.

Hitze, extreme Kälte

Stadtregionen sind besonders empfindlich gegenüber Hitze. Der „Effekt der städtischen Hitzeinsel“ führt dazu, dass die Temperaturen höher steigen als in der Umgebung. Dicht bebaute Gegenden mit wenig Schatten und Belüftung sind besonders verwundbar. Extreme Hitze kann die Verkehrsinfrastruktur beschädigen. Beispielsweise können sich Schienen verbiegen und Straßenbeläge können schmelzen, wie es von der Hitzewelle 2003 berichtet wurde.

Extreme Kälteperioden können Straßenschäden verursachen, deren Reparaturen kostenintensiv sind. Die Stadtreinigung muss viel Zeit, Mühe und Geld investieren, um eis- und schneefreie Straßen zu gewährleisten. Auch die öffentlichen Verkehrsmittel, vor allem Züge sind betroffen: Bei extremer Kälte können die Oberleitungen, Weichen oder die Schienen selbst einfrieren. Dies kann zu großen Verspätungen oder Ausfällen führen, während gleichzeitig die öffentlichen Verkehrsmittel bei extremen Wetterverhältnissen stärker frequentiert werden.

Energieversorgung

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Stürme und Hochwasser / Überflutung können Stromleitungen und Kraftwerke beschädigen. Dies kann zu Unterbrechungen der Stromversorgung oder zu Ausfällen und hohen Kosten für die Reparatur der Infrastruktur führen. Ein Beispiel für ein häufiges Problem sind umgestürzte Bäume, die auf Stromleitungen fallen und Ausfälle verursachen.

Hitze, Trockenheit und extreme Kälte

Konventionelle Kraftwerke können bei großer Hitze Probleme mit der Wasserkühlung haben. Durch hohe Kühlwassertemperaturen wird die Effizienz herabgesetzt. Gleichzeitig wird mehr Energie nachgefragt, z.B. für

Beispiele:

Verkehrswesen

Sturm in Europa, 2007

Der heftige Sturm, der Europa im Jahr 2007 traf, heißt Kyrill. Er zeigte das Verwüstungspotenzial solcher Stürme für die Verkehrsinfrastruktur. Der Verkehr war in Europa größtenteils lahmgelegt.

Hitzewelle in Europa, 2003

In Südostengland wurden Straßen und Schienen durch die Hitze beschädigt. Die Verwaltung der Grafschaft erhielt anschließend £ 4,6 Mio als Zuschuss zu den Straßenreparaturkosten.

Extreme Kälte in Deutschland, 2009/10

Im Winter 2009/10 verursachte das anhaltende Winterwetter einen Mangel an Streusalz und die Preise explodierten wegen der hohen Nachfrage.

Klimatisierung, so dass lang anhaltende Hitzewellen in Kombination mit Trockenheit zu einer verminderten Stromversorgung führen können.

Extreme Kälte kann zu steigenden Heizkosten führen. Unter Umständen können Stromleitungen sogar von Eisschichten verbogen werden.

Wasserver- und -entsorgung

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Neben den unmittelbaren Schäden an der technischen Infrastruktur kann die Wasserversorgung von Kontaminationen beispielsweise durch überflutete Industriebetriebe betroffen sein.

Hitzewelle, Trockenheit und extreme Kälte

Die wichtigsten Auswirkungen auf die Infrastruktur ergeben sich aus der Kombination von Hitzewellen und Dürren. Während Dürreperioden kann es einen Engpass an Wasserressourcen geben, vor allem weil Menschen dazu neigen, mehr Wasser zu verwenden, wenn es heiß und trocken ist: Sie duschen häufiger und waschen öfter ihre Kleider, die Gärten müssen bewässert werden. Algen und Bakterien verbreiten sich bei hohen Temperaturen in Oberflächengewässern. Die Wasserversorger müssen mehr Chemikalien verwenden, um das Trinkwasser zu behandeln. Extreme Kälte kann auch zu Schäden an Wasser- und Abwasseranlagen führen. Ein Beispiel sind platzende Wasserleitungen in kalten Wintern.

Soziale Infrastruktur

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Stürme und Hochwasser / Überflutung können alle öffentlichen Einrichtungen beschädigen. Herausforderungen ergeben sich aus den Nebenwirkungen der Extremwetterereignisse: Krankenhäuser können überfüllt sein und ein gutes Notfallmanagementsystem wird benötigt.

Hitze, Trockenheit und extreme Kälte

Die öffentliche Infrastruktur erfährt eine stärkere Nachfrage, da Krankenhäuser stärker belegt sind und die Menschen vielen Aktivitäten im Freien nachgehen, wie z.B. Besuch von Freibädern und Stränden, Grillfeste in Parks. Somit entstehen zusätzliche Betriebskosten für die öffentliche Hand. Außerdem wird bei heißem Wetter ein Steigen der Kriminalitätsrate beobachtet.

Die Auswirkungen extremer Kälte sind bekannt: Der Heizbedarf steigt, was die Betriebskosten öffentlicher Gebäude erhöht. Es kommt zu häufigeren Unfällen und die Krankenhäuser können überfüllt sein.

Beispiele:

Elektrizität und Heizung

Extreme Winterwitterung in Deutschland, 2005

In der Eifel verursachten die Wetterbedingungen im Jahr 2005 eine Vereisung der Stromleitungen. Die Strommasten brachen unter dem Gewicht des Eises zusammen und manche Gegenden waren tagelang ohne Stromversorgung.

Wichtige Begriffe

Soziale Infrastruktur

Der Receptor soziale Infrastruktur umfasst alle öffentlichen Einrichtungen wie Gemeinde- und Freizeiteinrichtungen (z.B. Schulen, Bibliotheken, öffentliche Sportplätze, Schwimmbäder), Krankenhäuser sowie Freiwilligennetzwerke und Gemeindebüros.

1.2.3 Bebauung

Extremwetterereignisse betreffen nicht nur Menschen und Funktionen von Infrastrukturen und Gebäuden, sondern auch die Bebauung selbst (Rezeptor Gebäude und Baumaterialien).

Gebäude und Baumaterialien

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Sturm und Hochwasser können nicht nur die Infrastruktur beschädigen (siehe Rezeptoren zur Infrastruktur), sondern auch die Gebäude in den betroffenen Gegenden. Die Schäden variieren in der Stärke je nach Art des Ereignisses. Starke Stürme wehen häufig Ziegel von Dächern. Die Überschwemmung von Häusern kann zu langfristiger Feuchtigkeit in den Wänden führen.

Die Auswirkungen werden durch versiegelte Oberflächen verstärkt (z.B. Asphalt, etc.). Das Wasser muss von diesen Oberflächen abfließen und sammelt sich in tiefer gelegenen Garagen und Kellern.

Hitze, extreme Kälte

Hitze kann Gebäude beschädigen, besonders in dicht besiedelten Gegenden. Zum Beispiel kann die Hitze einwirkung zur Deformation von Plastikteilen an Dächern und Fenstern führen. Stadtregionen sind besonders empfindlich gegenüber Hitze, der „Effekt der städtischen Hitzeinsel“ beschreibt den Temperaturunterschied zwischen wärmeren Städten und ihrer kühleren Umgebung. Dicht besiedelte Gebiete mit wenig Sonnenschutz oder Lüftung sind besonders verwundbar. Gebäude sind oft mit Klimaanlage ausgestattet, die zu höherem Stromverbrauch und höheren Kosten führen. Hitze führt auch zu Schäden an Belägen wie Asphalt, Teer, Eisenbahnschienen oder Plastik. Dunkle Oberflächen in dicht besiedelten Gegenden mit wenig Beschattung und ohne Durchlüftung sind besonders verwundbar. Schäden durch extreme Kälte stehen meist in Zusammenhang mit dem Einfrieren von Wasser, u.a. brechen Rohre oder es entstehen Risse durch Feuchtigkeit in den Mauern.

1.2.4 Lokale Wirtschaft

Alle Wirtschaftsbereiche sind den Auswirkungen in Zusammenhang mit Extremwetterereignissen ausgesetzt; die Auswirkungen können die lokalen wirtschaftlichen Aktivitäten zum Erliegen bringen.

Tourismus

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Sturm und Hochwasser können den Tourismus betreffen, indem touristische Attraktionen wie Denkmäler und Unterkünfte, beschädigt werden. Schäden an historischen oder kulturellen Gebäuden verursachen für den öffentlichen Haushalt hohe Kosten.

Hitze und Trockenheit

Der Tourismus in Nordwesteuropa profitiert von höheren Temperaturen und Trockenheit. Tagesgäste und Wochenendreisende kommen in hoher Anzahl besonders an die Küste. Daher kommen auf die öffentliche Verwaltung einige

Beispiele:

Gebäude

Starkregenereignis, Dortmund 2008

Am 26. Juli 2008 fielen in der Stadt Dortmund innerhalb von drei Stunden etwa 200 mm Regen. Ein Kindergarten wurde überschwemmt und ein Elektronikgeschäft wurde geschädigt.



Foto: Hans Joachim Bomke

Herausforderungen zu: Mehr Touristen hinterlassen mehr Abfall und benötigen mehr Parkplätze, wahrscheinlich passieren mehr Unfälle und nächtliche Ruhestörungen sind in erhöhtem Maß zu erwarten.

Industrie

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Sturm und Hochwasser können die lokale Wirtschaft betreffen, indem der Infrastruktur Schäden zugefügt werden, auch an Industrieanlagen. Schäden in Gewerbegebieten, z.B. durch Überschwemmungen, können außerdem zu schweren Umweltproblemen führen.

Hitze und Trockenheit

Für die Industrie verursachen hohe Temperaturen einen zusätzlichen Bedarf, den Produktionsprozess und die Produktionsstätten oder Industrieanlagen selbst zu kühlen. Bei Trockenheit leiden Flüsse häufig unter Niedrigwasser. Daher können die Wasserressourcen zur Kühlung gerade dann begrenzt sein, wenn mehr Wasser zur Kühlung benötigt wird. Außerdem können die Industrieanlagen fernab von Küsten Probleme haben, mit Schüttgut beliefert zu werden, da dieses hauptsächlich von der Binnenschifffahrt transportiert wird. Bei extremen Wetterbedingungen steigen die Preise für Waren und Strom. Die Nachfrage nach Saisonwaren hängt stark von den Wetterbedingungen ab, so dass die Hersteller je nach ihrer Ausrichtung davon profitieren oder Verluste erleiden können.

Einzelhandel

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Sturm und Hochwasser können die lokale Wirtschaft durch Beschädigung von Geschäften und der Infrastruktur treffen.

Hitze und Trockenheit

Die Nachfrage nach Saisonwaren hängt stark von den Wetterbedingungen ab. Der lokale Einzelhandel und das Dienstleistungsgewerbe können je nach ihrer Ausrichtung davon profitieren oder Verluste erleiden.

1.2.5 Natürliche Ressourcen

Auch relativ geringe Veränderungen des Klimas haben schon immer Auswirkungen auf die natürliche Umgebung gehabt. Die Fähigkeit zur Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen sind eine grundlegende Eigenschaft von Flora und Fauna. Allerdings werden die Möglichkeiten der Anpassung natürlicher Ressourcen durch den Klimawandel und durch die besonderen Bedingungen in Stadtregionen begrenzt. In Städten zählen nicht nur natürliche Wasserressourcen und die Umgebungsluft zu den natürlichen Ressourcen, sondern auch Grünflächen, die hauptsächlich in Form von Parks und Stadtgärten zu finden sind. Diese Rezeptoren sind Haupteinflussfaktoren für die Lebensqualität in Städten und beeinflussen das Wohlbefinden der Menschen. Die Rezeptoren Land- und Forstwirtschaft spielen in Stadtregionen meist keine zentrale Rolle. Dennoch sind sie im Anpassungskompass enthalten, da es z.B. eine steigende Tendenz zum städtischen Gartenbau gibt und in

Beispiele:

Industrie

Hitzewelle in Europa, 2003

Wie es ganz Europa im Jahr 2003 erlebt hat, führte eine Hitzewelle zusammen mit einer starken Trockenheit zu enormen Preisanstiegen an den Börsen:
* für Strom durch eine begrenzte Produktion und
* für Rohmaterialien wegen schwieriger Transportbedingungen

Wichtige Begriffe

Natürliche Ressourcen

Natürliche Ressourcen sind in der Natur vorkommende Schätze, die durch menschliche Aktivitäten verwendet, konsumiert oder ausgebeutet werden.

manchen Großstadtreionen und Städten Wälder am Stadtrand wichtige Naherholungsgebiete darstellen.

Grünflächen

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Ereignisse wie Stürme und Hochwasser / Überflutung führen zu Schäden an der Infrastruktur und Vegetation. Dadurch können für die Stadtregion wichtige Grünflächen verwüstet werden. Als Folge von Überschwemmungen können Schadstoffe oder Salzwasser in Gewässer oder den Boden gelangen, was wiederum der Flora und Fauna schaden kann.

Hitze, Trockenheit und extreme Kälte

Bei Hitzewellen und Trockenheit ist die Verfügbarkeit von Wasser begrenzt: Oberflächen- und Grundwasserressourcen schrumpfen bei gleichzeitiger Verdunstung und Erhöhung von Wasserbedarf der Vegetation. So geraten Pflanzen und Tiere in Stress durch Trockenheit und Hitze. Die Betriebskosten (z.B. für Bewässerung) steigen. Bei lang andauernden Trockenheiten können sensible Pflanzen sterben. Außerdem steigt das Brandrisiko.

Während extremer Kälteperioden werden je nach Region und Pflanzenart die Pflanzen beschädigt oder vernichtet. Die Palmen an der Südküste Englands zum Beispiel tolerieren keine lang andauernde und extreme Kälte.

Wasserressourcen und -qualität

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Als Folge von Hochwasser / Überflutung können Schadstoffe oder Salzwasser in Gewässer und in den Boden eingetragen werden und die Wasserqualität beeinträchtigen.

Hitze und Trockenheit

Ein Hauptproblem bei Hitzewellen und Trockenheit ist, dass die Oberflächen- und Grundwasserressourcen schrumpfen. Dies führt indirekt zu höheren Betriebskosten (z.B. für die Wasseraufbereitung) bei gleichzeitig erhöhter Nachfrage. Außerdem verbreiten sich in den Gewässern Algen und Bakterien und je nach der lokalen Situation kann auch die Versalzung der Gewässer ein akutes Problem werden.

Luftqualität

Hitze und Trockenheit

Smog und eine hohe Konzentration von Luftschadstoffen und Allergenen sind weitere Folgen von Hitzewellen und Trockenheit. Besonders in Stadtregionen verschlechtert sich die Luftqualität in derartigen Phasen. Die veränderte Luftqualität hat auch Auswirkungen auf andere Rezeptoren der Stadt (z.B. öffentliche Gesundheit).

Wichtige Begriffe

Biodiversität / Ökosysteme

Die Vielfalt lebender Organismen aus allen Bereichen einschließlich terrestrischen, marinen und anderen aquatischen Ökosystemen und die ökologischen Komplexe, zu denen diese gehören; dies schließt die Diversität innerhalb der Arten, zwischen den Arten und der Ökosysteme ein.

Landwirtschaft

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Ereignisse wie Stürme und Hochwasser / Überflutung beschädigen die Ernte. Außerdem können Schadstoffe oder Salzwasser in Gewässer und den Boden gelangen, was wiederum zu Schäden an Flora und Fauna führen kann. Die obere Bodenschicht erodiert schnell bei Überschwemmungen und Sturm.

Hitze, Trockenheit und extreme Kälte

Schon heute wird der Landwirtschaftssektor positiv und negativ von kurzfristigen Extremwetterereignissen und veränderten Klimabedingungen beeinflusst. Solange sich das Niederschlagsmuster nicht deutlich verändert, sind wärmere Perioden für die Landwirtschaft in Nordwesteuropa eher positiv, z.B. für Getreidearten wie Weizen. In Kombination mit dem Anstieg der CO₂-Konzentration wird erwartet, dass sich das Pflanzenwachstum steigert. Dennoch haben Extremwetterereignisse wie starke Regenfälle und Trockenheit gepaart mit Problemen der Umweltverschmutzung schon immer negative Auswirkungen auf die Ernte gehabt.

Das Schrumpfen der Oberflächen- und Grundwasserressourcen verursacht für Pflanzen und Tiere Stress durch Hitze und Trockenheit und führt indirekt zu einem größeren Bewässerungsbedarf. Bei lang andauernden Trockenheiten können sensible Pflanzen eingehen und das Brandrisiko steigt.

Extrem kaltes Wetter verursacht Schäden an vielen Getreidearten und Obstplantagen, wenn es in der Vegetationszeit vorkommt. Besonders in den ersten Monaten des Frühjahrs kann strenger Frost dazu führen, dass junge Pflanzen oder Obstblüten erfrieren.

Forstwirtschaft

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Stürme und Hochwasser / Überflutung führen zu Schäden der Vegetation und Infrastruktur des Waldes. Besonders verwundbar bei Stürmen ist der Baumbestand. Außerdem können Schadstoffe oder Salzwasser in Gewässer und in den Boden gelangen, was wiederum die Flora und Fauna schädigen kann.

Hitze und Trockenheit

Das Schrumpfen der Oberflächen- und Grundwasserressourcen verursacht auch bei Bäumen und Tieren in den Wäldern Stress durch Hitze und Trockenheit und beeinflusst somit die Gesundheit und das Wachstum der Bäume. Bei lang anhaltenden Trockenheiten können sensible Pflanzen eingehen und das Waldbrandrisiko steigt.

Biodiversität / Ökosysteme

Sturm und Hochwasser / Überflutung

Als Folge von Hochwasser / Überflutung können Schadstoffe und Salzwasser Ökosysteme beeinträchtigen. Ökosysteme (z.B. Feuchtgebiete) können aber auch von regelmäßigen Überschwemmungen abhängig sein.

Beispiele:

Extreme treffen die europäische Landwirtschaft hart

Im letzten Jahrzehnt litt die Landwirtschaft in einigen Teilen Nordwesteuropas (z.B. Westdeutschland) unter Kälte und extremem Frost in den Frühlingsmonaten, besonders in den Jahren 2004, 2006, 2011 und 2012. Dies beeinträchtigte das Getreide und die Obstplantagen in der wichtigen frühen Vegetationsphase. Häufig folgten darauf extrem trockene Frühjahre und frühe Sommermonate: am extremsten trat dies im Jahr 2003 auf, aber auch in den Jahren 2006, 2007, 2008, 2011 und 2012. Nicht alle Feldfrüchte leiden unter den Bedingungen. Bei Zuckerrüben oder Kartoffeln haben die trockenen Frühjahre und die warmen Herbstmonate der letzten Jahre zu hervorragenden Ernten geführt.

Invasive Arten verursachen in ganz Europa Probleme

Bekannte Beispiele sind die Pflanze Ambrosia oder das graue Eichhörnchen, das in Nordamerika beheimatet ist. Auch der aus Asien stammende Harlekin-Marienkäfer ist inzwischen in Gebieten Mittel-Westeuropas verbreitet und steht im Verdacht, den einheimischen europäischen Marienkäfer zu verdrängen.

Hitze und Trockenheit

Die Beschränkung des verfügbaren Wassers während Hitzewellen und Trockenheit hat auch Konsequenzen für die Biodiversität. Außerdem verbreiten sich Algen und Bakterien in den Gewässern und je nach lokaler Situation kann die Versalzung der Gewässer ein akutes Problem werden. Beide Aspekte führen zu einem Rückgang der Biodiversität im Wasser. Die neue Situation eröffnet jedoch auch neue Lebensbedingungen für Flora und Fauna. Zunehmende Temperaturen können die Verbreitung bestimmter invasiver Arten bewirken.

1.3 Erfahrungen von FUTURE CITIES

Regionale Analyse der Verwundbarkeit in Südostengland (UK)

In Südostengland untersuchte der ehemalige Verband lokaler Behörden und der regionalen Wirtschaftsförderung (South East England Partnership Board) die Verwundbarkeit der Region. Er hat dafür unterschiedliche Rezeptoren bewertet, wie zum Beispiel Bevölkerung, öffentliche Gesundheit, Wasserressourcen und wirtschaftliche Entwicklung. Der Verband entschied, zunächst die aktuelle Verwundbarkeit mit folgender Fragestellung zu betrachten: Welche Konsequenzen gibt es schon heute als Folge von Hochwasser und Bodenerosion?

Das Verfahren identifiziert die Flächen mit dem höchsten Risiko. Diese „hot spots“ der Verwundbarkeit wurden durch das Übereinanderlegen von Karten mit verschiedenen geographischen Informationen herausgefiltert. Die Erfahrungen mit den hier gewählten Rezeptoren und Indikatoren sind in den FUTURE CITIES Kompass eingeflossen.

Überprüfung der lokalen Verwundbarkeit in Hastings (GB)

Der Projektpartner Hastings Borough Council hat anhand eines lokalen Klimawandelfolgen-Profiles die lokale Verwundbarkeit beschrieben. Die Vorgehensweise wurde in England durch das UK Klimawandelfolgen-Programm eingeführt, um die Auswirkungen von Extremwetterereignissen zu untersuchen. Hastings liegt an der südostenglischen Küste. Die extremen Wetterereignisse, über die hier in den letzten zehn Jahren in den Medien berichtet wurde, und die Auswirkungen auf städtische Dienstleistungen und die Bevölkerung wurden dokumentiert. 20 Hochwasserereignisse, 14 Dürreperioden und je 7 Hitzewellen und starke Winde wurden festgehalten. Ein Ergebnis ist, dass Hitzewellen sich sowohl positiv als auch negativ auswirken. Einerseits besuchten mehr Touristen Hastings, wo die Temperaturen angenehmer als im Landesinneren waren. Andererseits gab es aber auch mehr Beschwerden über Lärmbelästigungen in warmen Sommernächten. Der Prozess trug auch zur Sensibilisierung in den verschiedenen Verwaltungsbereichen bei, da die notwendigen Informationen unter Zusammenarbeit verschiedener Abteilungen zusammengetragen wurden.

Nach der Bewertung der Verwundbarkeit entwickelte Hastings Borough Council einen stadtweiten Plan zur Anpassung, der auf den regionalen und lokalen Daten der Klimaprojektion in Großbritannien (2009) aufbaut. Ausschnitte des Klimawandelfolgen-Profiles von Hastings stehen Ihnen als Beispiel zum Ausfüllen der Tabelle V2a „Frühere Ereignisse“ im Anpassungskompass zur Verfügung.

Weiterlesen:

Regional Vulnerability Assessment, South East England

www.climatesoutheast.org.uk

Hastings Local Vulnerability Check

www.hastings.gov.uk

Bewertung des lokalen Klimas der Stadt Arnhem (NL)

Der Projektpartner Arnhem hat sich intensiv mit den Auswirkungen von hohen Temperaturen in der Stadt und dem so genannten Hitzeinseleffekt beschäftigt: Die durchschnittliche Temperatur ist in einer Stadt höher als in ihrer Umgebung.

Arnhem entwickelte dazu verschiedene Instrumente. Die Stadtklima-Analysekarte, auch „Hitze-Karte“ genannt, zeigt auf der Grundlage der fünf Faktoren Topographie, Landnutzung, Stadtstruktur, Materialien / Farbe und Windschneisen Flächen mit erhöhtem Hitzisiko, aber auch Möglichkeiten zur Kühlung durch Frischluft. Im August 2009 wurde nach einer Serie von heißen Tagen mit Spezialfahrrädern die Temperatur am Boden gemessen. Spätabends wurde ein Temperaturunterschied von 7 °C zwischen befestigten und grünen Flächen festgestellt. Die Ergebnisse bestätigen die Aussagen der „Hitze-Karte“. In derselben Zeitspanne wurden aus einem Flugzeug in 4.000 Metern Höhe Bilder mit einer wärmesensiblen Kamera aufgenommen. Der Vergleich dieser Hitze-Scans mit der „Hitze-Karte“ führte zu interessanten Folgerungen: Die „Hitze-Karte“ sagte zunächst aus, dass die offene Fläche um das Fußballstadion „Gelredome“ die Gegend vor Überhitzung bewahren könnte. Die Hitze-Scans zeigten jedoch, dass das Stadion nachts die Wärme merklich abstrahlt, die es tagsüber speichert.

Um den Handlungsbedarf zu definieren, wurde die „Hitze-Karte“ in einen „Wärme-Verminderungsplan“ weiterentwickelt. Dieser unterteilt die Flächen in vier Kategorien, in denen unterschiedliche Maßnahmen erforderlich sind. Beide Kartenwerke veranlassten Stadtplaner und Projektentwickler, über Hitzeinseln nachzudenken und ihre Projekte klimatauglicher zu gestalten.

Extremes Niederschlagsereignis in Dortmund, Juli 2008 (DE)

Am 26. Juli 2008 fielen in der Stadt Dortmund innerhalb von drei Stunden etwa 200 mm Regen. Diese Niederschlagsmenge ist doppelt so hoch wie der durchschnittliche monatliche Niederschlag in dieser Gegend im Monat Juli. Betroffen war ein Gebiet von 2,5 km², so dass es ein lokales Extremereignis war. In drei Stadtteilen waren die Straßen völlig überflutet und die Deiche der Emscher und ihrer Nebenflüsse wurden teilweise überströmt. Ein Kindergarten wurde überschwemmt und ein Elektronikgeschäft wurde geschädigt. Das existierende Entwässerungssystem war nicht in der Lage, mit den Wassermassen fertig zu werden. Der Schaden belief sich auf mehrere Millionen Euro.

Statistisch kommt ein derartiges Extremereignis nur alle hundert Jahre vor. Die bestehenden Regeln in Deutschland sehen die Dimensionierung des Kanalsystems für ein solches Ereignis nicht vor. Der Ausbau der Wasserinfrastruktur für künftige Ereignisse dieses Ausmaßes ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Lösungsstrategien sind daher ein konsequentes Monitoring und die Umsetzung des bestehenden Hochwasserrisikomanagements mit allen beteiligten Akteure, eine sorgfältige Überprüfung der aktuellen Wassermengen in der Region und schließlich die Einrichtung eines Beauftragten für Überschwemmungsthemen bei der Stadtverwaltung, der sich um derartige Anliegen kümmert und für die Bürger als Ansprechpartner fungiert.

Wichtige Begriffe

Stadtstruktur

Der Begriff dient im Anpassungskompass zur Kategorisierung von Anpassungsmaßnahmen, die die ganze Stadt und ihre Morphologie umfasst, d.h. es werden der Aufbau der Stadt und ihre Elemente und Materialien betrachtet (Volumen, Gebäudedichte im Vergleich zu freien Flächen).

Beispiele:



Lesen Sie mehr über die Erfahrungen von FUTURE CITIES im Abschlussbericht des Projekts „Der FUTURE CITIES Führer zu lebenswerten und klimatauglichen Städten“. Den englischsprachigen Bericht finden Sie unter www.future-cities.eu

1.4 Weiterführende Informationen

Es gibt mehrere Tools und Leitlinien, die den verschiedenen Zielgruppen dabei behilflich sind, ihre Verwundbarkeit durch den Klimawandel zu bewerten. Wie auch beim Anpassungskompass ist die Bewertung der Verwundbarkeit meist in einen umfassenden Anpassungsprozess integriert.

Beispiele für Tools und Leitlinien, die eine Bewertung der Verwundbarkeit umfassen, sind:

- der **Adaptation Wizard** des UK Climate Impacts Programme (UKCIP) und die Webseiten des UKCIP
www.ukcip.org.uk/wizard/
- **Klimalotse**: Leitfaden zur Anpassung an den Klimawandel des Umweltbundesamts Deutschland
www.klimalotse.anpassung.net
- **KlimaateffectAtlas**: Informationen zu den Auswirkungen in verschiedenen Regionen der Niederlande von dem Royal Netherlands Meteorological Institute
<http://klimaateffectatlas.wur.nl/bin/cmsclient.html>

Weitere Tools werden derzeit entwickelt. Es lohnt sich, einige der im Modul „Auswirkungen des Klimawandels verstehen“ angegebenen Links zu verfolgen, um aktuelle Informationen zu erhalten.

Wenn Sie einen Überblick über die potenziellen Verwundbarkeiten Ihrer Region erhalten möchten, ist ein Blick auf die **Anpassungsstrategien** Ihres Landes oder Ihrer Region ein guter Anfang. In kleineren Ländern umfasst die Anpassungsstrategie das ganze Land, in größeren Ländern gibt es häufig regionale Anpassungsstrategien. In Deutschland zum Beispiel haben alle Bundesländer ihre eigene Anpassungsstrategie. In Großbritannien haben bereits mehrere Städte ihr „**Local Climate Impacts Profile**“ („**Profil der lokalen Klimafolgen**“) mit einer detaillierten Untersuchung der Verwundbarkeiten fertiggestellt.

Nationale und regionale Anpassungsstrategien

Die folgenden nationalen oder regionalen Anpassungsstrategien sind zu finden unter www.future-cities.eu/

Belgien

National Climate Commission
(2010): „Belgian national climate change adaptation strategy“

Frankreich

La Documentation française, (2007): „Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique“

Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (2009): „Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für NRW“

Niederlande

Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment et al. (2007): „National Programme for Spatial Adaptation to Climate Change“

Großbritannien

Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) (2009): „Adapting to climate change UK Climate Projections“

2



Klimawandel kennenlernen

Vielerorts wird intensiv erforscht, welche Bedeutung der Klimawandel für einzelne Regionen hat. Die in der Wissenschaft verwendeten Klimamodelle gehen von Annahmen aus, wie sich einzelne Parameter entwickeln und wie sie interagieren. Verschiedene regionale Klimamodelle produzieren daher oft auch unterschiedliche Ergebnisse. Der FUTURE CITIES Kompass hilft Planern, die dadurch entstehenden Fragen zu beantworten:

- Was muss ich wissen? Welche Informationen benötige ich?
- Wo kann ich sie erhalten?
- Wie kann ich mit den Unsicherheiten umgehen, die mit dem Klimawandel verbunden sind?

2.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise

Das Modul „Auswirkungen des Klimawandels verstehen“ besteht aus drei Abschnitten mit Informationen:

Info 1

C1 - Regionale Trends kennenlernen



Info 2

C2 - Auswirkungen des Klimawandels



Info 3

C3 - Weitere Informationen: Linklisten

Info 1: Regionale Trends kennenlernen

Für die Regionen der Partner von Future Cities werden Trends für Klimavariablen zur Verfügung gestellt, z.B. steigende Temperaturen im Sommer. Die Trends werden qualitativ mithilfe von Richtungspfeilen dargestellt. Die Verwendung von absoluten Zahlen ist im Rahmen des Anpassungskompasses nicht zweckmäßig. Eine Unterscheidung der Trends für Sommer und Winter ist erforderlich, da manche Trends je nach Jahreszeit in entgegengesetzte Richtungen zeigen.

Die verwendeten Parameter sind **Lufttemperatur, Niederschlag, Starkregen, Sturm** und **der Meeresspiegel**.

Wichtige Begriffe

Klimawandel

Jede Veränderung des Klimas im zeitlichen Verlauf, entweder herbeigeführt durch natürliche Schwankungen oder als Ergebnis menschlicher Aktivitäten (IPCC, 2001).

Klimamodell

Ein quantitatives (meist dynamisches) Modell, das versucht, das globale Klima und zusammenhängende Prozesse auf der Erde zu simulieren.

Auswirkung des Klimawandels

Auswirkungen oder Konsequenzen des Klimawandels auf natürliche oder menschliche Systeme (IPCC, 2007). Im Anpassungskompass werden diese Konsequenzen für jeden Rezeptor einzeln bewertet.

Wenn Sie detailliertere Informationen zu Ihrer Stadt haben, können Sie

- den genannten Trend verändern, wenn dieser nicht auf Ihre Situation zutrifft. Die veränderten Trends werden die weiteren Ergebnisse verändern oder
- einen neuen Parameter auf der Liste ergänzen und den passenden Trend auswählen.

Änderungen von Trends der vorgegebenen Parameter werden von den weiteren Modulen übernommen (siehe Modul „Risiken und Chancen abschätzen“). Hinzugefügte Parameter können aus technischen Gründen jedoch nicht bei der Abschätzung der Risiken oder der Wahl der Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden.



C1 – Regionale Trends kennenlernen

Land: Region:

Parameter	Trend der Klimaveränderung		Konsequenzen für Wetterereignisse - Sommer	Konsequenzen für Wetterereignisse - Winter
	Sommer	Winter		
Lufttemperaturen	zunehmend ↗	zunehmend ↗	Hitzewellen - verstärkende Wirkung: Die Durchschnittstemperaturen im Sommer steigen. Außerdem werden in Zukunft häufigere und längere Hitzewellen erwartet.	Extreme Kälte - ausgleichende Wirkung: Die Durchschnittstemperaturen im Winter steigen. Extreme Kälte wird daher seltener erwartet.
Niederschlag	abnehmend ↘	zunehmend ↗	Trockenheit - verstärkende Wirkung: Geringere Niederschläge verbunden mit höheren Lufttemperaturen und dadurch höheren Verdunstungsraten lassen längere	Trockenheit - ausgleichende Wirkung: Zunehmende Niederschläge im Winter, die aufgrund steigender Temperaturen seltener in Form von Schnee fallen, lassen seltener

Dieses Blatt informiert Sie über die erwarteten Trends der Klimaveränderung bei einigen entscheidenden Klimaparametern. Die Trends basieren auf Klimaprojektionen bis zum Jahr 2050. Die Spalte „Konsequenzen für die Extremwetterereignisse“ erklärt die Verbindung zwischen den Trends der regionalen Klimaveränderung und den im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ identifizierten Empfindlichkeiten gegenüber Extremwetterereignissen.

→ Um den **Namen des Landes oder der Region** zu ändern, klicken Sie auf den Namen und wählen Sie andere Länder von der Liste. Bei der Wahl von „Ihr Land“ können Sie alle Trends der Klimaveränderung selbst eintragen.

→ Sie können **mehr Parameter hinzufügen** und die **genannten Trends ändern** um eine Anpassung an die lokale Situation zu erreichen. Beachten Sie jedoch, dass die hinzugefügten Parameter nicht bei den folgenden Bewertungsschritten berücksichtigt werden können.

Info 2: Auswirkungen des Klimawandels

Hier können Sie die Auswirkungen der dargestellten Trends auf die von Ihnen gewählten Rezeptoren und Empfindlichkeiten gegenüber Wetterereignissen sehen (siehe Modul „Verwundbarkeit prüfen“).

Die Auswirkungen sind folgendermaßen kategorisiert:

- **Verstärkende Wirkung:** Die Trends intensivieren die jeweilige Situation (z.B. wird es im Sommer heißer) und deshalb werden die im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ identifizierten Verwundbarkeiten in Zukunft zunehmen.
- **Gleichbleibende Wirkung:** Es werden keine Veränderungen der Trends erwartet; deshalb wird keine Veränderung der im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ identifizierten Verwundbarkeiten erwartet.

Wichtige Begriffe

Trend der Klimaveränderung

Ein Trend ist definiert als die Richtung einer Veränderung einer Variablen in einer Zeitspanne. Im Anpassungskompass bezieht sich der Begriff „Trend der Klimaveränderung“ auf die Richtung von Veränderungen, die von regionalen Klimamodellen für einen angegebenen Zeitraum berechnet sind (siehe Klimamodell). Der Trend macht keine Aussage zu Umfang und Wahrscheinlichkeit der Veränderung.

Klimaparameter

Klimaparameter sind alle Parameter, die für das Klimasystem essentiell sind (z.B. Feuchtigkeit, Temperatur, Strahlung). Im Anpassungskompass wird eine Auswahl an Klimaparametern verwendet.

- **Ausgleichende Wirkung:** Die Trends gleichen die jeweilige Situation aus (z.B. wird es im Winter wärmer) und deshalb werden die im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ identifizierten Verwundbarkeiten in Zukunft abnehmen.



C2 – Auswirkungen des Klimawandels

Hier können Sie die Auswirkungen der Trends auf die von Ihnen gewählten Rezeptoren und die Empfindlichkeiten gegenüber Wetterereignissen sehen (siehe Modul „Verwundbarkeit prüfen“). Die Auswirkungen sind kategorisiert als **Verstärkend – Gleichbleibend – Ausgleichend**

Um die Auswirkung des Klimawandels zu ändern, ändern Sie die Eingangsdaten in C1- Regionale Trends kennenlernen.

Land: Deutschland		Region: Nordrhein-Westfalen	
Rezeptoren	Empfindlichkeit gegenüber Wetterereignissen	Auswirkung des Klimawandels - Sommer	Auswirkung des Klimawandels - Winter
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen	Hitzewelle	verstärkend	n/a
	Extreme Kälte	n/a	ausgleichend
	Trockenheit	verstärkend	ausgleichend

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick, welche Auswirkungen des Klimawandels für die extremen Wetterereignisse, die im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ verwendet werden zu erwarten sind:

Extremwetterereignis	Auswirkungen des Klimawandels	
	Sommer	Winter
Hitzewelle	Verstärkende Wirkung: Die Durchschnittstemperaturen im Sommer steigen. Außerdem werden in Zukunft häufigere und längere Hitzewellen erwartet.	n/a – kein Zusammenhang
Trockenheit	Verstärkende Wirkung: Geringere Niederschläge verbunden mit höheren Lufttemperaturen und dadurch höheren Verdunstungsraten lassen längere und häufigere Trockenheiten im Sommer erwarten.	Ausgleichende Wirkung: Zunehmende Niederschläge im Winter, die aufgrund steigender Temperaturen seltener in Form von Schnee fallen, lassen seltener Trockenheiten im Winter erwarten.
Extreme Kälte	n/a – kein Zusammenhang	Ausgleichende Wirkung: Die Durchschnittstemperaturen im Winter steigen. Extreme Kälte wird daher seltener erwartet.

Wichtige Begriffe

Verstärkende Wirkung

Die Auswirkungen des Klimawandels intensivieren die jeweilige Situation deshalb werden die identifizierten Probleme zunehmen.

Ausgleichende Wirkung

Der Klimawandel wirkt sich auf die Parameter auf ausgleichende Weise aus: Wetterextreme werden abgemildert und daher werden die identifizierten Probleme verringert.

Gleichbleibende Wirkung

Da die Trends der Klimaveränderung die gegenwärtige Situation nicht deutlich verändern, bleiben identifizierte Probleme auch zukünftig unverändert betroffen.

Extremwetterereignisse

Die FUTURE-CITIES Partnerschaft hat sich im Anpassungskompass auf die Extremwetterereignisse Hitze, Trockenheit, extreme Kälte, Starkregen/ Hochwasser und Sturm konzentriert. Steigende Meeresspiegel werden nicht berücksichtigt, obwohl dieses Problem eines der Hauptprobleme in Nordwesteuropa ist. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um ein Extremwetterereignis, sondern um eine Langzeitauswirkung. Wenn es erforderlich ist, können Sie diesen Aspekt in der Tabelle V1 ergänzen.

Extremwetter- ereignis	Auswirkungen des Klimawandels	
	Sommer	Winter
Starkregen / Hochwasser	Verstärkende Wirkung: Da das Klima in Nordwest-europa extremer wird, werden zunehmend extreme Starkregen erwartet, obwohl mit einer geringeren durchschnittlichen Niederschlagsmenge im Sommer gerechnet wird. Dies kann zu häufigeren Hochwassern und Überflutungen führen.	Gleichbleibende Wirkung: Es werden keine Veränderungen bei den Starkregen erwartet, mit gleichbleibender Konsequenz für Hochwasser. Für GB und NL: Verstärkende Wirkung: Es werden zunehmend extreme Starkregen erwartet. Dies kann zu häufigerem Hochwasser führen.
Sturm	Ausgleichende Wirkung: Die mögliche Entwicklung von Wind und Sturm in Zukunft ist sehr schwierig zu modellieren und deshalb gibt es viele Unsicherheiten. Trotzdem gehen verschiedene Modelle davon aus, dass die durchschnittlichen Winde im Sommer zurückgehen. Die künftige Anzahl der Sturmtage und -intensitäten folgen demselben Muster.	Verstärkende Wirkung: Die mögliche Entwicklung von Wind und Sturm in Zukunft ist sehr schwierig zu modellieren und deshalb gibt es viele Unsicherheiten. Trotzdem gehen verschiedene Modelle davon aus, dass die durchschnittlichen Winde im Winter zunehmen werden. Die künftige Anzahl der Sturmtage und -intensitäten folgen demselben Muster.

Info 3: Weitere Information - Linklisten

Für alle Regionen von FUTURE CITIES werden Linklisten zur Verfügung gestellt, über die Sie weitere Informationen zu Klimaprojektionen und wichtigen Institutionen auf nationaler und regionaler Ebene erhalten.

Die Regionen können ausgewählt werden, indem Sie im Blatt C1 auf das jeweilige Land klicken.

C3 – Weitere Information: Linklisten

Hier können Sie Links zu wichtigen Institutionen finden, die Informationen zu den Themen Klimawandel (allgemein), Klimaprojektionen und Auswirkungen für die Länder und Regionen von Future Cities zur Verfügung stellen. Um das gewählte Land und die Region zu ändern, gehen Sie zurück zu C1- Regionale Trends kennenlernen.

Wenn Sie in C1 „Ihr Land – Ihre Region“ wählen, können Sie hier Ihre eigenen Links hinzufügen.

Land: Region:

Einige Institutionen konzentrieren sich auf den Wissenstransfer im Zusammenhang mit Klimawandel und Anpas-
diese sind hier genannt:

- x KomPass - Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung im Umweltbundesamt
<http://www.anpassung.net/>
- x Regionale Klimabüros der Helmholtz Gemeinschaft
<http://www.klimabuero.de/>
Süddeutsches Klimabüro: <http://www.sueddeutsches-klimabuero.de/>

Informationen zu Ländern und Regionen:

Die Klimatrends und Links werden für die folgenden am FUTURE CITIES Projekt beteiligten Länder und Regionen zur Verfügung gestellt:

- Deutschland, Nordrhein-Westfalen
- Niederlande, Gelderland
- Großbritannien, Südostengland
- Frankreich, Normandie
- Belgien, Westflandern

Wenn sich Ihre Stadt in einer der genannten Regionen befindet, können Sie die Informationen verwenden und sie ggf. an Ihre spezielle Situation anpassen (Trends des Klimawandels in C1).

Wenn sich Ihre Stadt nicht innerhalb der genannten Regionen befindet, können Sie „Ihre Stadt / Ihre Region“ benutzen und die Informationen selbst eingeben.

2.2 Klimawandel – praktische Informationen

Das Kapitel soll Ihnen einen praktischen Einblick in die Komplexität des Themas Klimawandel geben, damit Sie einschätzen können:

- ob Sie mehr über die zu erwarteten regionalen und lokalen Klimaveränderungen erfahren möchten,
- ob Ihnen – angesichts des Aufwands und der Unsicherheiten, die mit den Daten zum Klimawandel zusammenhängen – die zur Verfügung gestellte Information genügt.

Das Kapitel dient nicht dazu, Ihnen umfassende Erläuterungen zum Klimawandel zu geben.

2.2.1 Klima versus Wetter

Die Begriffe Klima und Wetter beschreiben zwei grundsätzlich verschiedene Umstände. Das **Klima** ist der **durchschnittliche** Zustand der Atmosphäre und der darunterliegenden Land- oder Wasseroberfläche, während das **Wetter** die Veränderungen der atmosphärischen Bedingungen von **Tag zu Tag** beschreibt.

Wegen des chaotischen Charakters des Klimas unserer Erde kann das **Wetter** nur für kurze Zeiträume vorhergesagt werden. Geringe Unterschiede bei den Anfangszuständen der meteorologischen Parameter, z.B. der Feuchtigkeitsgrad, können selbst über kurze Zeiträume zu großen Unterschieden bei den Ergebnissen führen.

Das **Klima** wird durch langfristige statistische Werte beschrieben, wie Durchschnittswerte, Abweichungen und Wahrscheinlichkeiten, bezogen auf meteorologische Parameter. In Zusammenhang mit dem Klimawandel meint der Begriff „langfristig“ typischerweise Zeiträume von mindestens 30 Jahren. Die Vorhersehbarkeit des Klimas wird durch das, was wir unter „Klimawandel“ verstehen, zusätzlich kompliziert, sowie durch die ungewisse Entwicklung des globalen Ausstoßes von Treibhausgasen in den nächsten Jahrzehnten. Weitere Einflussfaktoren des globalen und regionalen Klimas sind Landnutzungsmuster, Bevölkerung, hydrologische, glaziale und geologische Aktivitäten. All diese Aktivitäten sind für längere Zeiträume schwierig zu prognostizieren. Darüber hinaus interagieren diese Variablen mit unserem Klima, was die Angelegenheit noch komplizierter macht: Sie werden von sich verändernden Klimabedingungen beeinflusst und diese Veränderungen wiederum beeinflussen den Klimawandel. Die verfügbaren Informationen zum künftigen Klima sind also keine Vorhersage, sondern eine Auswahl aus verschiedenen Projektionen einer künftigen Klimasituation. Daher ist keine einem Wetterbericht ähnliche Vorhersage des künftigen Klimas für ein spezielles Jahr oder einem Monat möglich. Es können lediglich Größenordnungen und Veränderungen von Mittelwerten zur Verfügung gestellt werden.

Wichtige Begriffe

Globales Klimamodell

Ein General Circulation Model (GCM), oft „globales Klimamodell“ genannt, ist ein mathematisches Modell der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre des Planeten und der Ozeane, sowie weiterer Modelle. GCMs werden für Wetterberichte angewendet. Um das Klima zu verstehen und Klimaveränderungen zu berechnen, werden weitere Modelle angekoppelt.

Regionales Klimamodell

Ein regionales Klimamodell ist ein mathematisches Modell zur allgemeinen Berechnung der Atmosphäre auf regionaler Ebene. Diese regionalen Modelle verwenden ein statistisches oder dynamisches Downscaling der Daten globaler Modelle und erreichen eine horizontale Auflösung von 10 x 10 km.

2.2.2 Klimaprojektionen

Veränderungen der Mittelwerte sind wertvolle Informationen, wenn man sie zu interpretieren versteht. Klimamodelle kalkulieren diese Mittelwerte, um wichtige Tendenzen für das globale Klima ableiten zu können:

Klimamodelle, die das Klima der gesamten Erde simulieren, werden **globale Klimamodelle** genannt. Sie können Daten für eine horizontale Auflösung von ca. 200 x 200 km liefern. Da für viele Analysen diese Auflösung nicht detailliert genug ist, wurden **regionale Klimamodelle** entwickelt. Diese regionalen Modelle verwenden ein statistisches oder dynamisches Downscaling der Daten des globalen Klimamodells und erreichen horizontale Auflösungen von 10 x 10 km.

Für eine Stadt mit ihren im Verhältnis dazu kleinskaligen Merkmalen und zahlreichen Einflussfaktoren des Mikroklimas sind selbst regionale Klimamodelle nicht detailliert genug. Da die Unsicherheiten von Klimaprojektionen mit der Zeit und der Auflösung zunehmen, macht ein weiteres Downscaling wenig Sinn (siehe Kapitel „Mit Unsicherheiten umgehen“).

Die Grundlage für alle Klimamodelle sind Annahmen zur zukünftigen Entwicklung von Emissionen, der Demographie, Gesellschaft, Technologie, Wirtschaft und Ökologie. Diese Annahmen werden in Form von Szenarien beschrieben. Die meisten Klimamodelle verwenden **Emissionsszenarien**, die vom Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) definiert wurden (SRES - Special Report on Emission Scenarios): Die vier grundlegenden Szenarien beschreiben die zukünftige Welt wie folgt (Nakicenovic et al., 2000):

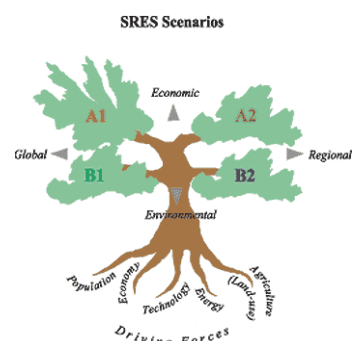
- **Szenarien A1:** sehr rasches Wirtschaftswachstum; wachsende Weltbevölkerung bis zur Mitte des Jahrhunderts, danach rückläufig; rasche Einführung neuer und effizienterer Technologien.
- **Szenarien A2:** eine sehr heterogene Welt; wachsende Weltbevölkerung; regional ausgerichtetes Wirtschaftswachstum, Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum und technologische Veränderung bruchstückhafter und langsamer als in anderen Szenarien.
- **Szenarien B1:** Entwicklung der Weltbevölkerung wie in A1, aber mit schnellen Veränderungen der Wirtschaftsstrukturen in Richtung Dienstleistungs- und Informationswirtschaft; Rückgang des Materialverbrauchs; Einführung sauberer und ressourcenschonender Technologien.
- **Szenarien B2:** Betonung auf lokalen Lösungen für Fragen der wirtschaftlichen, sozialen, ökologischen Nachhaltigkeit, kontinuierlich wachsende Bevölkerung (geringer als A2) und mittlere wirtschaftliche Entwicklung.

Die Szenarien haben „Familien“, die weitere Annahmen zur zukünftigen Entwicklung einbeziehen, z.B. das häufig verwendete Szenario A1B, das aus A1 und B zusammen gesetzt ist und zusätzliche Umweltaspekte hinzufügt.

Wichtige Begriffe

Emissionsszenario

Annahmen über die künftige Entwicklung von Emissionen sind die Grundlage für alle Klimamodelle. Diese Annahmen werden in Form von Szenarien beschrieben. Die wichtigsten Szenarien A1, A2, B1, B2, A1B wurden vom IPCC Special Report on Emission Scenarios beschrieben und werden als SRES Szenarien bezeichnet.



© Nakicenovic, N. et al (2000).

2.2.3 Mit Unsicherheiten umgehen

Die Unsicherheiten bei Klimaprojektionen sind vielfältig. Sie können in vier Kategorien unterteilt werden:

- Unsicherheiten durch die Szenarien: Künftige Emissionen, Landnutzung und viele andere Einflussfaktoren des Klimas werden als Annahmen projiziert.
- Unsicherheiten durch Ungenauigkeiten in globalen Klimamodellen werden an regionale Klimamodelle weitergegeben.
- Unsicherheiten durch Ungenauigkeiten in regionalen Klimamodellen.
- Die sog. Sampling-Unsicherheiten: Das modellierte Klima wird stets auf der Grundlage einer begrenzten Anzahl von Jahren abgeschätzt. Statistisch gesprochen entspricht es dem Problem der Bevölkerungstichprobe.

Darüber hinaus existiert das allgemeine Problem, dass das Klima ein chaotisches System ist, das nur bedingt vorhergesagt werden kann (siehe Kapitel „Klima versus Wetter“).

Die Unsicherheiten sind nur schwer quantifizierbar, da sie von den Eingabedaten des Modells, dem Zeitrahmen, der Auflösung und den Output-Parametern abhängig sind. Dies sollte aber nicht als Vorwand genutzt werden, um nicht aktiv zu werden. Viele Entscheidungen in Bereichen wie Wirtschaft, Politik, Planung und Wasserwirtschaft werden seit Jahrzehnten trotz Unsicherheiten getroffen. Entscheidungen zur Anpassung sollten genauso angegangen werden.

Daher können die Ergebnisse der Projektionen des Klimawandels trotz der Unsicherheiten eine wertvolle Hintergrundinformation für regionale und lokale Anpassungsentscheidungen darstellen. Die Entscheidungen sollten allerdings immer auf vielfältigen Informationen beruhen, wie der Abschätzung der Verwundbarkeit, Raum- und Flächennutzungsplanung oder Entwicklungsplanung. Die meisten Anpassungsmaßnahmen sind nicht nur vorteilhaft im Sinne einer Anpassung an den Klimawandel, sondern auch für andere Bereiche, z.B. für die Attraktivität einer Stadt. Selbst wenn die Auswirkungen des Klimawandels nicht wie erwartet eintreten, können die Maßnahmen vorteilhaft und kosteneffektiv sein.

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass sind mehrere erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen aus der Praxis enthalten und beschrieben. Diese können Sie im Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ kennenlernen.

Wichtige Begriffe

„No-regret Maßnahmen“

„No-regret Maßnahmen“ sind Maßnahmen, die nicht nur vorteilhaft für die Anpassung an den Klimawandel sind, sondern auch für andere Bereiche, z.B. für das Wirtschaftswachstum. Wenn die Auswirkungen und die Klimaveränderung nicht wie erwartet eintreffen, hat die Maßnahme Vorteile für den anderen Bereich.

2.3 Zusammenfassung der Projektionen für die Regionen von FUTURE CITIES

Um mehr über Klimawandel zu erfahren, stehen eine große Anzahl sehr guter Online-Tools und Plattformen zur Verfügung. In den folgenden Kapiteln werden die Projektionen des Klimawandels für die Regionen von FUTURE CITIES kurz vorgestellt. Die wissenschaftliche Grundlage, die verwendeten Modelle, Emissionsszenarien und Beobachtungszeiträume sind in den Länder verschieden. Daher können die Projektionen nicht miteinander verglichen werden, ohne tiefer in die Methodologie einzusteigen. Für den Anpassungskompass und die in diesem Modul verwendeten Trends werden die wichtigsten regionalen Klimamodelle auf Landesebene, deren Zeitrahmen und Szenarien, sowie die Online-Tools oder Plattformen genannt, wo Sie mehr erfahren können.

2.3.1 Belgien, Westflandern

In Belgien wurden mehrere wissenschaftliche Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels durchgeführt. Das belgische Bundesbüro für Wissenschaft unterstützt die Forschung zum Klimawandel mit dem Programm „Forschung für nachhaltige Entwicklung“. Ein Klimazentrum mit der Zielsetzung, Klimaforschung mit den Dienstleistungen privater und staatlicher Forschungsinstitute in Verbindung zu bringen, wurde eingerichtet (siehe auch Belgische Anpassungsstrategie, 2010).

In Flandern basieren die Klimaprojektionen auf verschiedenen ausländischen Modellen. Im Allgemeinen werden die folgenden Szenarien benutzt:

- Nassklimaszenario
- Trockenklimaszenario
- Moderatklimaszenario (ein „mittleres“ Szenario in Bezug auf nasse und trockene Perioden).

Die regionalen Klimaprojektionen für Belgien sind überwiegend für den Zeitraum 2071 bis 2100 modelliert und werden wie in Deutschland, Frankreich und Großbritannien mit den Jahren 1961 bis 1990 verglichen.

Bis Dezember 2012 (Stand dieses Handbuchs) existierte kein Online-Tool oder eine Plattform, die leicht zugängliche Informationen zum Klimawandel für die Regionen Belgiens liefert. Die nationale Strategie zur Klimaanpassung gibt allerdings einen guten Überblick über die erwarteten Veränderungen und deren Auswirkungen:

<http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/adaptatie/bestandenmap/nationale-adaptatiestrategie>

FUTURE CITIES Partner & Regionen

Lippeverband
→ Deutschland,
Nordrhein-Westfalen

Stadt Arnhem
→ Niederlande,
Gelderland

Emschergenossenschaft
→ Deutschland,
Nordrhein-Westfalen

Hastings Borough Council
→ Großbritannien,
Südostengland

Stadt Nijmegen
→ Niederlande,
Gelderland

Rouen Seine
Aménagement
→ Frankreich, Normandie

Stadt Tiel
→ Niederlande,
Gelderland

West-Vlaamse
Intercommunale
→ Belgien, Westflandern

2.3.2 Frankreich, Normandie

Der nationale Wetterdienst *Météo France* stellt Informationen zu Klimaprojektionen in Frankreich zur Verfügung. Dort ist das Online-Tool „*Simulateur climatique*“ zu finden, das über die Klimasimulationen zwischen 2050 und 2100 informiert:

http://climat.meteofrance.com/jsp/site/Portal.jsp?&page_id=13609

Die Simulation bezieht sich auf das regionale Klimamodell „*ARPEGE-Climat*“, das vom *Centre de recherches de Météo-France* entwickelt wurde.

Die Projektionen basieren auf zwei verschiedenen Zukunftsszenarien, die von einem schnellen und einem weniger schnellen Anstieg der Emissionen von Treibhausgasen ausgehen:

- Ein moderates Szenario (B2 des IPCC): ein langsamer Anstieg der Emission von Treibhausgasen.
- Ein intensives Szenario (A2 des IPCC): ein Anstieg an Emissionen von Treibhausgasen, der der aktuellen Rate entspricht.

Die Simulation enthält fünf Parameter: Maximaltemperatur, Minimaltemperatur, Niederschlag, Sonnenstunden und Bodenfeuchte. Ähnlich wie in Deutschland und Großbritannien werden die Ergebnisse der Projektion mit den Referenzwerten des Zeitraums von 30 Jahren zwischen 1960 und 1990 verglichen.

Auf der Web-Plattform sind weitere Informationen zum Klimawandel zu finden.

2.3.3 Deutschland, Nordrhein-Westfalen

In Deutschland gibt es verschiedene regionale Klimamodelle, die von verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen entwickelt wurden und von diesen betrieben werden. Die vier wichtigsten Modelle sind (Walkenhorst & Stock 2009):

- Das regionale Klimamodell REMO, ein dynamisches Modell des Max-Planck-Instituts für Meteorologie: Es rechnet mit den Emissionsszenarien A1B, A2, B1.
- COSMO-CLM (CCLM), ebenfalls ein dynamisches regionales Modell, das von einer Gruppe von ca. 25 Institutionen betrieben wird: Das Modell basiert auf den Emissionsszenarien A1B und B1.
- WETTREG, ein statistisches regionales Modell von der Firma Climate & Environment Consulting Potsdam (CEC): Analog zum Modell REMO basiert es auf den Emissionsszenarien A1B, A2 und B1.
- STAR, ein weiteres statistisches Modell, das von dem Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) entwickelt wurde: Die Projektionen basieren auf dem Zukunftsszenario A1B.

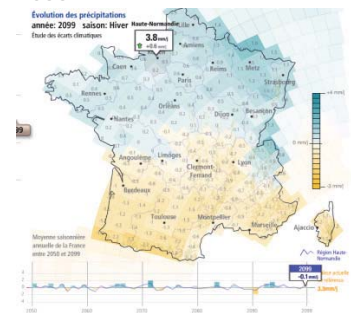
Die Web-Plattform „Regionaler Klimaatlas“ liefert Informationen zu den Klimaprojektionen der regionalen Klimamodelle. Die „Helmholtz-Gemeinschaft“ betreibt die Plattform durch regionale Klimabüros.

<http://www.regionaler-klimaatlas.de/>

Die Plattform liefert Auskünfte zu Parametern wie Maximaltemperaturen, Minimaltemperaturen, Niederschlag, Sonnenstunden und viele andere

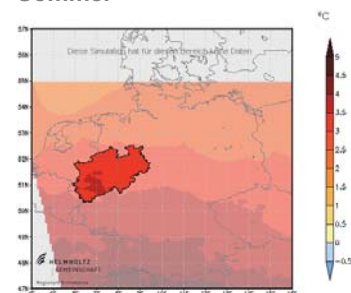
Beispiele für Klimaprojektionskarten

Künftige Niederschläge in Frankreich/Rouen im Winter 2099



© Météo-France, simulateur climatique

Künftige Durchschnittstemperaturen in Deutschland/NRW im Sommer



© Regionaler Klimaatlas:
verwendetes Modell: A1B
REMO, Zeithorizont: 2100

Informationen. Die Ergebnisse der Projektion können mit den Referenzwerten des Zeitraums von 30 Jahren zwischen 1960 und 1990 verglichen werden.

Ein weiterer umfassender Klimaatlas wird vom Deutschen Wetterdienst DWD zur Verfügung gestellt. Mehrere Karten können heruntergeladen werden, die die heutigen Klimabeobachtungen mit den Zukunftsprojektionen vergleichen.

<http://www.dwd.de/>

2.3.4 Niederlande

In den Niederlanden wurde das regionale Klimamodell RACMO vom „Königlichen Niederländischen Meteorologischen Institut“ (KNMI) entwickelt. RACMO steht für „Regional Atmospheric Climate Model“. Es spielte eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung der Emissionsszenarien für die Niederlande, die sich von den Emissionsszenarien Frankreichs, Deutschlands und Großbritanniens unterscheiden. Die vier Szenarien für 2050 sind: W und W+ für „warm“ sowie G und G+ für „moderat“. Auch der verwendete Referenzzeitraum unterscheidet sich von dem der anderen Partnerländer von FUTURE CITIES: 1975 – 2005.

Die warmen Szenarien W/W+ zeichnen sich durch höhere globale Durchschnittstemperaturen im Vergleich zu den moderaten G/G+ Szenarien aus. Die Szenarien mit plus G+/W+ nehmen eine Veränderung in der atmosphärische Zirkulation über dem Atlantik und Westeuropa an, die zu warmen und nassen Wintern führt, während die Sommer außergewöhnlich heiß und trocken sind. In den G/W Szenarien bleiben die Muster der Luftzirkulation unverändert.

Weitere Informationen zum Klimamodell und den Szenarien sind hier zu finden:

http://www.knmi.nl/research/regional_climate/models/index.html

Ein praktisches Tool, das Informationen zu Projektionen des Klimawandels und den Auswirkungen in den niederländischen Regionen gibt, ist der *Klimaateffect Atlas*. Hierbei handelt es sich um ein Geoportal, das vom *Königlichen Niederländischen Meteorologischen Institut, Alterra (Wageningen Universität)* und weiteren Organisationen unterstützt wird.

<http://klimaateffectatlas.wur.nl/bin/cmsclient.html>

Die Plattform zeigt die Simulationen der Klimaszenarien für die Provinzen in den Niederlanden. Es werden Informationen zu Temperatur und Niederschlag bereitgestellt, sowie Karten zu Überschwemmungen, Wasserüberfluss und Wassermangel sowie zu weiteren Themen.

2.3.5 Großbritannien, Südostengland

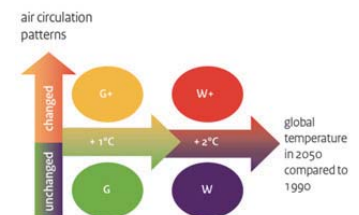
In Großbritannien werden Klimaprojektionen auf der öffentlichen Informationsplattform UK Climate Projections 2009 (UKCP09) zur Verfügung gestellt. Die Plattform liefert detaillierte Informationen zu den Ergebnissen des dynamischen regionalen Klimamodells HadRM3 bis zum Jahr 2100 inklusive einem Nutzer-Interface für individuelle Karten.

Die kompletten Ergebnisse und vorbereitete Karten und Graphiken mit zentralen Ergebnissen sind hier zu finden:

<http://ukclimateprojections.defra.gov.uk/>

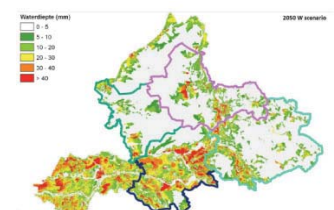
Beispiele für Klimaprojektionskarten

Die vier Szenarien für die Niederlande



© Climate change in the Netherlands; Supplements to the KNMI'06 scenarios, KNMI, De Bilt, The Netherlands.

Künftige Überflutungshöhe in den Niederlanden/ Gelderland



© Klimaatelier Gelderland 2010, verwendetes Modell: 2050 W

Die Website liefert detaillierte Informationen über die erwarteten künftigen Klimabedingungen, ähnlich wie in dem deutschen *Regionalen Klimaatlas* oder dem französischen *Simulateur climatique*. Die modellierten Szenarien werden mit dem Referenzzeitraum von 1961 – 1990 verglichen.

Die Projektionen beruhen auf drei verschiedenen Zukunftsszenarien, die hohe, mittlere und niedrige Emissionen von Treibhausgasen berücksichtigen (entspricht A2, A1B und B2 von IPCC SRES). Die Daten und der wissenschaftliche Hintergrund der Projektionen werden vom Met Office Hadley Centre geliefert, das sowohl das globale Klimamodell HadCM3 als auch das regionale Klimamodell HadRM3 entwickelt hat und betreibt.

2.4 Erfahrungen von FUTURE CITIES

Erfahrungen der Wasserverbände Emschergenossenschaft und Lippeverband (DE)

Welche Klimaprojektionen verwenden wir?

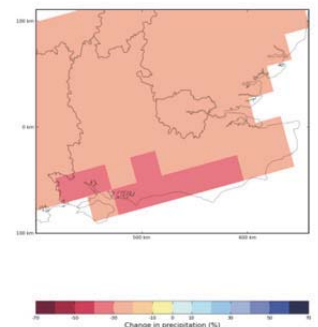
Um eine Vorstellung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Einzugsgebiet der Emscher und Lippe zu erhalten, verwenden die Wasserverbände Emschergenossenschaft und Lippeverband eigene umfangreiche Daten. Diese Daten werden mit Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und der nordrhein-westfälischen Landesregierung ergänzt.

- Zur Beobachtung des Niederschlags unterhalten die Wasserverbände 75 Messstationen. Sechzehn dieser Station existieren seit mehr als siebenzig Jahren.
- Darüber hinaus gibt es Informationen zu Lufttemperatur, relativer Luftfeuchtigkeit, Verdunstung, Windgeschwindigkeit und Sonnenstunden mithilfe von Radarmessungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Klimadaten von der nordrhein-westfälischen Landesregierung, dem Deutschen Wetterdienst und der Ruhr-Universität Bochum.
- Andere Messnetzwerke der Wasserverbände, Städte, Industrie, Landesregierung und der Bergbauindustrie liefern zusätzliche Daten zur Beobachtung von Hochwasserdurchflüssen und der Grundwasserspiegel – teilweise stehen diese Daten seit den fünfziger Jahren des vorherigen Jahrhunderts zur Verfügung.

All diese Informationen stellen eine gute Grundlage für die Diskussion möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserkreislauf dar. Genaue Aussagen für die künftige Entwicklung des Klimas können jedoch nicht abgeleitet werden, da kein statistisch aussagefähiger Trend identifiziert werden kann. Daher arbeiten auch die Emschergenossenschaft und der Lippeverband mit den SRES-Szenarien des IPCC. Um diese globalen Szenarien auf eine regionale Ebene zu übertragen, werden die bestehenden regionalen Klimamodelle benutzt.

Beispiele für Klimaprojektionskarten

Künftige Niederschläge in Südostengland im Sommer



©UKCP09, mittleres Emissionsszenario, Überschreitungswahrscheinlichkeit: 0.50, Zeithorizont: 2070-2099

Weitere Beispiele von FUTURE CITIES:

Hastings, UK

Bei der Planung der Anpassung und der Bewertung von Risiken werden die wichtigsten Erkenntnisse von UKCP09 berücksichtigt und verwendet. Unsicherheiten werden erklärt. Es ist besonders hilfreich zu zeigen, wie viel heißer es bei drei verschiedenen Szenarien noch werden könnte.

Wie gehen wir mit den Unsicherheiten um?

Obwohl von diesen Klimaprojektionen Aussagen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit für langfristige und großräumige Trends abgeleitet werden können, kann noch keine gesicherte Schlussfolgerung gezogen werden. Es ist nicht sicher, wie genau sich das Klima im Einzugsgebiet der Emscher und der Lippe verändern wird. Wir wissen nicht, wie viel Regen in Zukunft genau fallen wird.

Angesichts der bestehenden Unsicherheiten sind flexible Strategien erforderlich, die die Möglichkeit bieten, sich anzupassen, wenn dies erforderlich ist. Aus diesem Grund folgen die Emschergenossenschaft und der Lippeverband einer Strategie, die auf den sogenannten „No-regret“-Maßnahmen beruht: Maßnahmen, die auch Vorteile haben, wenn die Klimaveränderungen nicht wie erwartet eintreffen. Diese Strategie wird auch von der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) – unterstützt.

Die Wasserverbände setzen bereits heute Maßnahmen um, die sich unabhängig vom Ausmaß des Klimawandels positiv auf eine nachhaltige Wasserwirtschaft auswirken. Diese „No-regret“-Maßnahmen erfüllen auch andere Zwecke im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Sie müssen langfristig wirksam, effektiv, funktional und zu vernünftigen Kosten veränderbar sein, falls eine Anpassung erforderlich ist. Sie sollen ein robustes und flexibles System ermöglichen, das verschiedene Ziele erfüllt:

- Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs,
- Steigerung der Anpassungsfähigkeit der Wasserwirtschaft,
- Zeit für weitere Forschungsprojekte zur Verfügung stellen,
- Kombination mit einer attraktiven Gestaltung öffentlicher Grünflächen.

Verbunden mit Klimaschutzmaßnahmen zur Verminderung des CO₂-Ausstoßes, intensiver Forschung, enger Zusammenarbeit in Projekten wie FUTURE CITIES und aktiver Information und Kommunikation mit Interessengruppen und Einwohnern setzen sich die Wasserverbände Emschergenossenschaft und Lippeverband mit den Auswirkungen des Klimawandels trotz der bestehenden Unsicherheiten auseinander.

2.5 Weiterführende Informationen

Wenn man im Internet nach Informationen zum Klimawandel sucht, kann man sich leicht in vielen Einzelheiten verlieren. Nach relevanten Informationen zu suchen, ist sehr zeitintensiv. Der Anpassungskompass stellt die grundlegenden Links zur Verfügung, die für den Anfang hilfreich sind. Häufig führen die Links zu staatlichen Einrichtungen, die gute und leicht verständliche Informationen zur Verfügung stellen. Oft sind auch Karten online vorhanden, die Klimaprojektionen klar und deutlich zeigen. Die Linklisten für die Länder und Regionen der Partner von FUTURE CITIES – Belgien, Westflandern; Frankreich, Normandie; Deutschland, Nordrhein-Westfalen; Niederlande; Großbritannien, Südostengland – sind im Anpassungskompass zu finden.

Weitere Beispiele von FUTURE CITIES:

Ieper, BE

In der Planungsphase des neuen nachhaltigen Stadtviertels „De Vloei“ wurde eine umfangreiche Untersuchung zum Thema Wasser vorgenommen. Die Belange des Wassers innerhalb des Viertels und im Verhältnis zu den umgebenden Nachbarn wurden einer integrierten Sichtweise unterzogen. Der Klimawandel war ein wichtiger Bestandteil bei den Berechnungen (veränderte Niederschlagsmengen und Niederschlagsmuster).

Leitfaden „Klimawandel“ Emschergenossenschaft, DE



Der Wasserverband Emschergenossenschaft erarbeitete einen „Leitfaden zum Klimawandel“ für seine eigenen Aktivitäten. Darin wird näher auf „No-Regret“-Maßnahmen eingegangen.

3



Risiken und Chancen abschätzen

Ein sich veränderndes Klima birgt Risiken, bietet aber auch Chancen. Der Future Cities Kompass ermöglicht eine Einschätzung der örtlichen Chancen und Risiken. Basis sind die Ergebnisse der vorangegangenen Module „Verwundbarkeit prüfen“ und „Klimawandel kennenlernen“.

Die derzeitige Verwundbarkeit Ihrer Stadt wird mit den Trends der Klimaveränderung in Verbindung gebracht. Mithilfe einer Bewertungsmatrix können die künftigen Risiken für Ihre Stadt klassifiziert werden (siehe unten).

Die folgenden Fragen werden in dem Modul beantwortet:

- Welche Arten künftiger Risiken und Chancen gibt es?
- Welche Rezeptoren der Stadt sind in Zukunft am stärksten betroffen?

3.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise

Das grundsätzliche Ziel der Anpassung ist, die Auswirkungen des Klimawandels in Städten abzuschwächen und mögliche Chancen zu nutzen. Die Identifizierung der Risiken und Chancen innerhalb dieses Moduls soll Ihnen dabei helfen.

Das Modul bildet zusammen mit dem Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ die Grundlage für die Wahl von Anpassungsmaßnahmen im Modul „Handlungsbedarf bestimmen“.

Zwei Schritten werden angeboten:



Wichtige Begriffe

Risiko

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der derzeitigen Verwundbarkeit (hoch, mittel, niedrig) und der Auswirkungen des Klimawandels (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

Chancen

Der Begriff „Chancen“ wird in Zusammenhang mit dem Klimawandel verwendet, um die positiven Aspekte klimatischer Veränderungen für bestimmte Regionen zu beschreiben (siehe Auswirkungen des Klimawandels). So können wärmere Sommer in Nordwesteuropa von Vorteil für den Tourismussektor sein.

Problem

Unter einem Problem versteht der Anpassungskompass eine Auswirkung des Klimawandels, die aufgrund der Verwundbarkeit eines Rezeptors und des Klimawandeltrends ein zukünftiges Risiko darstellt. Es wird durch die Anpassungsmaßnahme beeinflusst und vermindert.

Schritt 1: Künftige Risiken und Chancen abschätzen

Dieser Schritt ist die automatische Zusammenfassung der Ergebnisse der vorausgegangenen Module.

Sie sollten mit der Überprüfung dieser Ergebnisse beginnen:

Erinnern Sie sich an die Rezeptoren Ihrer Stadt, an deren Empfindlichkeiten und Verwundbarkeiten.

- Decken die Rezeptoren die physischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften Ihrer Stadt ab?
- Sind die Verwundbarkeitsklassen stimmig?

Wenn Sie

- neue Rezeptoren oder Empfindlichkeiten hinzufügen möchten, weil Sie der Meinung sind, dass die Rezeptoren nicht alle physischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften Ihrer Stadt abdecken,
- die Verwundbarkeitsklasse bestimmter Rezeptoren verändern möchten,

sollten Sie zurück zum Modul „Verwundbarkeit prüfen“ gehen. Dort können Sie neue Beurteilungen und Ergänzungen vornehmen und Ihre Auswahl bearbeiten. Außerdem können Sie hier noch einmal die Informationen zum Klimawandel durchlesen, die im Modul „Klimawandel kennenlernen“ gegeben wurden. Gehen Sie zurück zum Modul und gehen Sie die Seiten noch einmal durch bzw. verwenden Sie die Linklisten, um mehr zu erfahren.

Wenn Sie nun sicher sind, dass alle gesammelten Ergebnisse korrekt sind, können Sie die genannten künftigen Risiken und Chancen, die in der Tabelle zusammengestellt sind, durchlesen.

Die Risiken werden für jeden Rezeptor und die jeweilige Wetterempfindlichkeit eingeschätzt. Die Ergebnisse werden für Sommer und Winter getrennt betrachtet. Sie sind in die folgenden Kategorien eingeteilt:

sehr hoch – hoch – mittel – niedrig

Die Risikokategorien werden mithilfe der Bewertungsmatrix abgeschätzt. Diese bringt die Ergebnisse der Verwundbarkeitsprüfung (Verwundbarkeitsklassen hoch, mittel, niedrig) und des Moduls „Klimawandel kennenlernen“ (Wirkung der Klimaveränderung: ausgleichend, gleichbleibend, verstärkt) zusammen.

Bewertungsmatrix zur Einschätzung der Risikokategorien:

	Trend der Klimaveränderung		
	ausgleichend	gleichbleibend	verstärkend
Aktuelle Verwundbarkeit			
hoch	mittel	hoch	sehr hoch
mittel	niedrig	mittel	hoch
niedrig	niedrig	niedrig	mittel

Ein klassischer Risikoansatz?

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der gegenwärtigen Verwundbarkeit (hoch, mittel, niedrig) und der Auswirkungen des Klimawandels (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

In klassischen Erklärungsansätzen des Begriffs wird Risiko in der Regel als Kombination aus der Wahrscheinlichkeit des Auftretens und dem Ausmaß der Konsequenzen oder der Gefahr (Metcalf et al. 2009) verstanden. Für den Anpassungskompass trafen die FUTURE CITIES Partner die Entscheidung, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens nicht zu bewerten, da keine Daten zur Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses verwendet werden, sondern nur Tendenzen und qualitative Beschreibungen.

Außerdem sind die Unsicherheiten der Projektionen des Klimawandels zumindest für manche Klimaparameter sehr hoch. Eine vernünftige Einstufung der Wahrscheinlichkeiten erscheint daher wenig sinnvoll.



R1 – Künftige Risiken und Chancen abschätzen

In diesem Modul wird das künftige Risiko für die ausgewählten Rezeptoren und auf ihre Wetterempfindlichkeit festgelegt.

Die Ergebnisse Ihrer Verwundbarkeitsprüfung und die Trends der Klimaveränderung werden anhand einer Matrix zusammengefügt, mit der das künftige Risiko bestimmt wird.

Darüber hinaus werden beispielhaft einige Chancen genannt.

Um die Risikokategorien zu ändern, gehen Sie bitte zu dem jeweiligen Modul zurück

Rezeptoren	Extremwetterereignis	Künftiges Risiko (nicht abschließend)	Künftiges Risiko - Sommer	Künftiges Risiko - Winter	Künftige Chance (nicht abschließen)
	Hitzewelle	-Steigende Anzahl von Todesfällen -Verstärkter Hitzestress -Zunehmende Verbreitung von neuen übertragbaren und ansteckenden Erkrankungen -Veränderte Allergiemuster	hoch	n/a	

Beachten Sie, dass die Auflistung von Risiken und Chancen nicht abschließend ist; diese kommen möglicherweise nicht für jeden Ort in Frage und müssen nicht wie hier beschrieben eintreten. Für Ihre Situation können sich weitere Risiken und andere Chancen ergeben. Deshalb ist es wichtig, die genannten Informationen sorgfältig zu lesen. Veränderungen können in den vorhergehenden Modulen vorgenommen werden (siehe Randspalte). An dieser Stelle können Sie die Risikokategorien nicht verändern, da sie sich aus den vorhergehenden Ergebnissen ergeben.

Schritt 2: Ordnen Sie die Risikokategorien nach Ihrer Dringlichkeit

Die ausgewählten Rezeptoren und Extremwetterereignisse sind jetzt nach den Kategorien des künftigen Risikos eingeteilt. Je nach Ihren Anpassungsprioritäten können Sie die Probleme entweder nach Sommer oder Winter ordnen.



R2 – Risikokategorien nach Dringlichkeit ordnen

Hier werden die im ersten Schritt bestimmten Risikokategorien je nach ihrer Dringlichkeit geordnet. Vorrangig sind Maßnahmen dort zu ergreifen, wo ein sehr hohes oder hohes Risiko festgestellt wird. Ist das Risiko mittel oder niedrig können Aktivitäten eingeleitet werden, aber die Dringlichkeit ist geringer.

Um die Risikokategorien zu ändern, gehen Sie bitte zu dem jeweiligen Modul zurück.

Rezeptoren - Wetterempfindlichkeit	Risikokategorie Sommer	Risikokategorie Winter
Grünflächen - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch
Wasserressourcen und -qualität - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch
Verkehrswesen - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch
Landwirtschaft - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch

Wie Sie neue Rezeptoren hinzufügen:

Gehen Sie zurück zum Modul „Verwundbarkeit prüfen“, zur Tabelle V1 „Allgemeine Empfindlichkeiten“. Dort ist ein Button zu finden, über den eine neue Zeile mit Ihrem neuen Rezeptor hinzugefügt werden kann. Dann fahren Sie in dem Modul fort, um die benötigten zusätzlichen Informationen einzugeben: Wetterempfindlichkeit, Verwundbarkeitsklasse. Die neue Zeile, die Sie hier hinzugefügt haben, wird in den anderen Modulen ebenfalls erscheinen.

Wie Sie die Verwundbarkeitsklasse überprüfen:

Gehen Sie zurück zum Modul „Verwundbarkeit prüfen“, zur Tabelle „Verwundbarkeit anpassen“ und ändern Sie die Klasse, indem Sie auf diese klicken. Oder verändern Sie den „Trend des Klimawandels“ im Modul „Klimawandel kennenlernen“.

Wenn Sie die Reihenfolge revidieren möchten, gehen Sie zu den vorhergehenden Modulen zurück, um die Einstellungen für Rezeptoren, Verwundbarkeitsklassen oder Trends der Klimaveränderung zu verändern.

3.2 Chancen des Klimawandels für Städte

Der Klimawandel bietet viele Chancen. Die Anpassung zielt darauf ab, die Risiken zu reduzieren und Nutzen aus den sich eröffnenden Chancen zu ziehen.

In Nordwesteuropa resultieren Chancen aus:

- a) weniger kalten Phasen im Winter oder entsprechend wärmeren Temperaturen während des ganzen Jahres sowie
- b) neuen Marktchancen z.B. durch ein wärmeres und trockeneres Klima und dem Bedarf an Anpassung und Klimaschutz im Allgemeinen.

Einige Beispiele werden nachfolgend gegeben. Weitere Chancen sind in Tabelle R1 im Anpassungskompass zusammengestellt.

a) Wärmere Temperaturen im Jahresverlauf

Generell wird – mit Ausnahme von Hitzewellen – ein angenehmeres Klima für die Menschen erwartet. Der öffentliche Raum, wie Grünflächen, Strände, etc. wird wahrscheinlich stärker genutzt. Darüber hinaus werden extreme Kälteperioden mittel- bis langfristig seltener werden. Dadurch kommt es zum Beispiel in allen Bereichen des Verkehrswesens zu geringeren Schäden und weniger Behinderungen, da gefährliche Eisglätte wahrscheinlich seltener vorkommen wird. Diese Bedingungen vermindern auch das Ausmaß typisch winterlicher Gesundheitsprobleme und die Zahl der Krankenhauspatienten.

b) Neue Marktchancen

Einige Rezeptoren können als „Sieger“ des Klimawandels gewertet werden, wenn mit geringem Anpassungsaufwand neue Möglichkeiten entstehen, z.B. für die Land- und Forstwirtschaft. Das wärmere Klima mit längeren Wachstumsphasen verbessert die Wachstumsbedingungen und die Ernte. Effizientere Anpflanzungen und neue Produkte können aufgebaut werden. Außerdem können je nach der wirtschaftlichen Struktur der Stadt für die gesamte Wirtschaft neue Chancen entstehen. Für den Tourismus sind die Chancen offensichtlich: mehr Menschen werden dazu bereit sein, ihren Sommerurlaub und ihre Freizeit in Nordwesteuropa zu verbringen, wenn die Wahrscheinlichkeit warmen und trockenen Wetters steigt. Aber auch für die Industrie können positive Auswirkungen des Klimawandels genannt werden: Neue Produkte und Innovationen werden für eine sich verändernde Umwelt benötigt, einschließlich Technologien für erneuerbare Stromproduktion und Klimaschutz. Ein Beispiel ist das wachsende Potenzial für die Solarenergieerzeugung durch eine geringere Bewölkung in der warmen Jahreszeit. Außerdem ist der Bedarf an Bau- und Renovierungsmaßnahmen (z.B. verbesserte Wärmedämmung gegen Hitzewellen und zur Verminderung von Treibhausgasen) in Städten hoch. Davon kann die lokale Wirtschaft profitieren, vorausgesetzt, dass das Know-how zur Verfügung steht.

Wichtige Begriffe

Klimawandel

Jede Veränderung des Klimas im zeitlichen Verlauf, entweder herbeigeführt durch natürliche Schwankungen oder als Ergebnis menschlicher Aktivitäten (IPCC, 2001).

Beispiele

Chance für den Tourismus

Die warme, trockene Sommer des Jahres 2003 wirkte sich positiv für die englische Küstenstadt Hastings aus. Mehr Touristen besuchten Hastings, wo die Temperaturen angenehmer waren als im Landesinneren.

3.3 Erfahrungen von FUTURE CITIES

Risiken und Chancen in Tiel Ost

In der niederländischen Stadt Tiel stellt der hohe Grundwasserstand ein Problem dar, dass sich zukünftig verschärfen wird. Der Umgang damit zeigt jedoch in mehrfacher Hinsicht auch Chancen auf: Die Nutzung des Grundwassers zur Kälte- und Wärmespeicherung kann ausgleichend auf den Grundwasserpegel wirken und sogar die Wasserqualität verbessern. Ein Businessplan gibt Einblick in die Kosteneffizienz dieser Kombination von Wasser- und Energieaspekten. Es wird untersucht, ob das System zusätzlich mit Restwärme nahegelegener Firmen gespeist werden kann. So könnten mit einer Anpassungsmaßnahme gleichzeitig wirtschaftliche und ökologische Ziele erreicht werden.

Risiken und Chancen in Nijmegen

Die Stadt Nijmegen untersuchte die Überflutungsgefahr auf den öffentlichen Plätzen der Innenstadt. Die Stadt plant nun, das Risiko durch Anpassung zu mindern und gleichzeitig die Chancen zu nutzen: Grünflächen zu entwickeln und dabei den Wasserrückhalt zu verbessern. Im Jahr 2012 wurde einer dieser Plätze von einem Parkplatz in einen multi-funktionalen Park umgestaltet, der das Stadtviertel aufwertet. Bei dem Umgestaltungsprozess wurden die Anwohner eingebunden.

Wichtige Begriffe

Unsicherheit

Unsicherheit ist ein Ausdruck für das Ausmaß in dem ein Wert, Zustand oder Prozess unbekannt ist (IPCC 2012; z.B. der zukünftige Zustand als Klimasystems oder der Gesellschaft). Unsicherheiten können aus einem Mangel an Informationen oder aus Uneinigkeit darüber, was bekannt ist oder sein sollte, resultieren. Unsicherheit kann daher quantitativ dargestellt werden, z.B. durch die Angabe von Bandbreiten, oder durch qualitative Aussagen, wie z.B. durch das Urteil eines Expertenteams.

4



Anpassungsmaßnahmen erkunden

In diesem Modul stellt der FUTURE CITIES Anpassungskompass einen Überblick über mögliche Anpassungsmaßnahmen zur Verfügung. Das Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ besteht aus einem Katalog von Maßnahmen, die auf den Erfahrungen des FUTURE CITIES Projekts beruhen. Er geht nicht nur auf den Nutzen von Maßnahmen und Synergieeffekte von Maßnahmenkombinationen ein, sondern klärt auch über mögliche Hindernisse auf.

Das Ziel dieses Moduls ist es, potenzielle Nutzer bei den folgenden Fragen zu unterstützen:

- Welche Arten von Anpassungsmaßnahmen gibt es?
- Wie funktionieren sie und was muss ich im Vorfeld wissen?
- Welche Kombinationen mit anderen Maßnahmen sind möglich und effizient?
- Wie können Anpassung und Klimaschutz miteinander verbunden werden?

4.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise

Das Modul führt Sie durch die gesammelten Informationen zu den Anpassungsmaßnahmen, die im Mittelpunkt der FUTURE CITIES Partnerschaft stehen. Zuerst erhalten Sie einen Einblick in die Vielfalt und Vielzahl möglicher Maßnahmen.

Die Anpassungsmaßnahmen betreffen verschiedene Sektoren, räumliche und zeitliche Skalen und folgen verschiedenen Ansätzen: von Bau- und Sanierungsmaßnahmen (z.B. Infrastruktur) bis hin zu „weichen“ Maßnahmen, die für Risiken oder die Anpassung allgemein sensibilisieren sollen und das Verhalten verändern möchten.

Außerdem werden Sie bald feststellen, dass es zwischen den einzelnen Maßnahmen und ihren Nutzen vielfältige Wechselwirkungen gibt. So helfen Gründächer das Gebäude zu kühlen und Niederschläge zurückzuhalten. Weiterhin kann die ganze Gegend aufgewertet werden, wenn mehr als ein Gründach in einer Straße oder einem Stadtviertel geschaffen wird. Für die Hausbesitzer bedeutet ein Gründach eine längere Lebensdauer des Dachs.

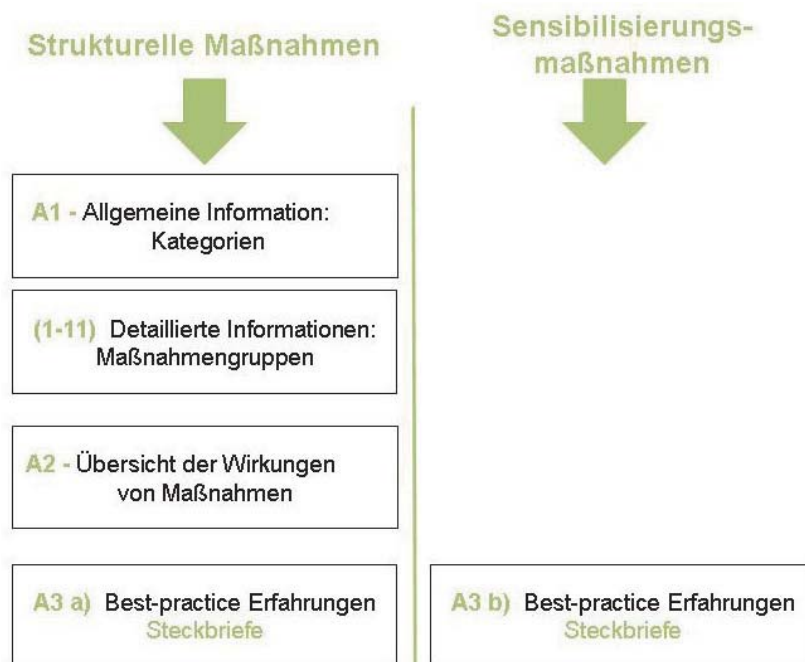
Um diese verschiedenen Aspekte organisieren zu können, wird im Katalog der Anpassungsmaßnahmen zwischen strukturellen Maßnahmen und Sensibilisierungsmaßnahmen unterschieden.

Bitte beachten Sie

Obwohl im FUTURE CITIES Projekt viele Hintergrundinformationen zu Anpassungsmaßnahmen zusammengestellt sind, können diese nur Beispiele geben. Für jeden Bereich gibt es noch mehr Maßnahmen, für städtische und ländliche Gebiete, für andere geografische Regionen, wie z.B. den Alpenraum. Die in diesem Modul beschriebenen Maßnahmen sind die Good-practice Beispiele von FUTURE CITIES und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Außerdem verändert sich der Stand der Technik schnell. Die Anpassungsmaßnahmen werden kontinuierlich weiterentwickelt und neue Ideen werden umgesetzt.

Bleiben Sie aufgeschlossen gegenüber innovativen Ideen zur Anpassung an den Klimawandel!



Strukturelle Maßnahmen sind Maßnahmen, die Bau, Renovierung oder Veränderungen von Infrastruktur, Stadtvierteln, Gebäuden, Industriestandorten und dergleichen betreffen. Die Informationen werden auf verschiedenen Ebenen zur Verfügung gestellt:

- Allgemeine Information zu jeder **Maßnahmenkategorie**
- Detaillierte Hintergrundinformation zu jeder **Maßnahmengruppe**.

Anhand **konkreter Beispiele**, die im Rahmen der FUTURE CITIES Partnerschaft umgesetzt wurden, werden praxisbewährte Erfahrungen, aber auch mögliche Hindernisse gezeigt.

Sensibilisierungsmaßnahmen sind Maßnahmen, die über die Risiken des Klimawandels und die Möglichkeiten zur Anpassung informieren, bei denen die Kommunikation mit den Menschen und ihre Teilnahme am Prozess im Mittelpunkt steht. Sie zielen darauf ab, die Sensibilisierung für Risiken und die Akzeptanz für Anpassungsmaßnahmen zu steigern und das Verhalten der Menschen zu ändern.

Sensibilisierungsmaßnahmen müssen zu der spezifischen Situation passen, daher ist allgemeine Information weniger hilfreich. Konkrete Beispiele, die innerhalb der FUTURE CITIES Partnerschaft umgesetzt wurden, beschreiben die Aktivitäten detailliert und zeigen die **Erfahrungen, aber auch die Hindernisse während der Umsetzung** auf.

Die in dem Modul zur Verfügung gestellten Tabellen und Informationen werden in den Kapiteln 4.2 und 4.3 näher beschrieben. Es gibt keinen besonderen und empfohlenen Weg, der durch das Modul führt, Sie sind herzlich zur ERKUNDUNG eingeladen.

Wichtige Begriffe

Kategorien und Maßnahmengruppen

Strukturelle Anpassungsmaßnahmen im FUTURE CITIES Anpassungskompass sind in Kategorien und Maßnahmengruppen eingeteilt: Kategorien sind Grünstrukturen, Wassersysteme, Energieeffizienz und Klimaschutz, sowie Stadtstruktur. Maßnahmengruppen sind detaillierter beschrieben. Im Kompass gibt es zwei bis vier Maßnahmen-gruppen je Kategorie. Die Kategorien und Maßnahmengruppen sind im Kapitel „Kategorien und Maßnahmengruppen“ aufgelistet

Synergie

Im Anpassungskompass wird der Begriff im Hinblick auf Anpassungsmaßnahmen verwendet. Die Kombination von mehreren Maßnahmen kann möglicherweise ein besseres Ergebnis hervorbringen als nur eine einzelne Maßnahme. Dieser Zusammenhang wird als Synergie bezeichnet.

4.2 Strukturelle Anpassungsmaßnahmen

Nachfolgend finden Sie den Aufbau der Informationen zu den strukturellen Anpassungsmaßnahmen.

Die Informationen selbst finden Sie im Anpassungskompass.

4.2.1 Kategorien und Maßnahmengruppen

Die **Kategorien** umfassen die strukturellen Maßnahmen **Grünstrukturen**, **Wassersysteme**, **Energieeffizienz** und **Klimaschutz** und **Stadtstruktur**.

Alle Kategorien und Maßnahmengruppen werden in der Übersichtstabelle A1 mit grundlegenden Informationen zu Wirkungen (d.h.: welche Probleme des Klimawandels können angesprochen werden), Besonderheiten, Größenordnung und Synergien dargestellt.



A1 – Allgemeine Information: Kategorien

Die zur Verfügung stehenden Anpassungsmaßnahmen werden in einer Übersichtstabelle kurz beschrieben. Weitere Informationen zur Größenordnung der Maßnahme, den Synergien und Wirkungen hinsichtlich Klimawandelproblemen werden ebenfalls gegeben.

Für detailliertere Informationen zu einer Maßnahmengruppe, klicken Sie bitte auf „Weiterlesen“.

Maßnahmengruppe	Problem	Kurzcharakteristik	Größenordnung	Synergien mit anderen Maßnahmen
Gründächer	Hitzewelle; Extreme Kälte; Starkregen / Hochwasser; Trockenheit	Die Systeme reichen von extensiven Gründächern mit geringem Bodenaufbau und geringem Pflegeaufwand bis zu intensiven Gründächern mit höheren Bodenschichten, auf denen auch Büsche und Bäume	Gebäude; Stadtviertel	Wasserrückhalt; Steigerung der Energieeffizienz; Stadttextur

Wenn Sie auf **Weiterlesen** klicken, werden sie zu der ausgewählten Maßnahmengruppe geleitet.

Zu jeder **Maßnahmengruppe** sind hier detailliertere Informationen zu finden, z.B. die Kategorie **Grünstrukturen** ist unterteilt in die die Gruppen **Gründächer**, **Fassadenbegrünung** und **Grünflächen** (z.B. Grünflächen entlang Gewässern). Neben einer allgemeinen Beschreibung liegt ein Schwerpunkt auf möglichen Synergien in Verbindung mit Klimaschutz und anderen Zielen der Städte, wie dem Umgang mit dem demografischen Wandel oder der Restrukturierung von Industriegebieten.

Diese zusätzlichen Aspekte einer Anpassungsmaßnahme erleichtern die tatsächliche Umsetzung.

Wichtige Begriffe

Raumbezug einer Maßnahme

Der Raumbezug einer Anpassungsmaßnahme beschreibt, wo (Größe des Geländes) die Maßnahme umgesetzt wird und in welchem Bereich sie Wirkung zeigen kann.

Problem

Unter einem Problem versteht der Anpassungskompass eine Auswirkung des Klimawandels, die aufgrund der Verwundbarkeit eines Rezeptors und des Klimawandeltrends ein zukünftiges Risiko darstellt. Es wird durch die Anpassungsmaßnahme beeinflusst und vermindert.

Energieeffizienz

Die Energieeffizienz beschreibt den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. Häufig sind auch die Bemühungen, Strom zu sparen (z.B. Energiesparlampen, Gebäudedämmung) mit dem Begriff Energieeffizienz gemeint. Die Steigerung der Energieeffizienz ist eine Forderung, um den Energieverbrauch zu senken. Das Ziel hinter dieser Strategie ist die Minderung des Treibhausgasausstoßes.



Detaillierte Information: Maßnahmengruppen

Hier wird für jede Maßnahmengruppe eine einzelne Seite im pdf-Format mit detaillierteren Informationen zur Verfügung gestellt. Insgesamt gibt es 11 Datenblätter zu den Maßnahmengruppen.

Anpassungsmaßnahmen erkunden: Maßnahmengruppen

Gruppe: Grünflächen
Kategorie: Grünstrukturen



Beschreibung

Nicht bebaute Flächen in Städten, z.B. Innenhöfe, Parks,

Angesprochene Probleme

- Hitze: Kühlungseffekte durch Schatten und Evapotranspi-

Tabelle: Übersicht der im Anpassungskompass verwendeten Kategorien und Maßnahmengruppen mit Kurzbeschreibungen

Kategorie der strukturellen Maßnahme	Maßnahmengruppe	Kurzbeschreibung
Grünstrukturen	Gründächer	Gebäudedächer mit Bepflanzung
	Fassadenbegrünung	Vertikale Stadtelemente mit Bepflanzung
	Grünflächen	Unbebaute Stadtflächen mit Bepflanzung
Städtische Wassersysteme	Wasserrückhalt	Elemente des städtischen Wassersystems, die den Regenwasserabfluss verlangsamen
	Entwässerung	Elemente des städtischen Wassersystems, die zur Entwässerung von Regenwasser dienen
	Fließgewässer	Offene fließende Gewässer in der städtischen Umgebung, z. B. Flüsse oder künstliche Gerinne
	Stehende Wasserflächen	Offene Wasserflächen mit stehendem Wasser in der städtischen Umgebung
Energieeffizienz und Klimaschutz	Steigerung der Energieeffizienz	Geringerer Energiebedarf für dieselben Ergebnisse in Stadtstrukturen, Wassersystem und Grünstrukturen
	Erneuerbare Energie	Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen in der städtischen Umgebung
Stadtstruktur	Stadtelemente	Maßnahmen, die die städtische Umgebung in ihrer Konfiguration betreffen
	Stadttextur	Maßnahmen, die Materialien städtischer Oberflächen betreffen

Wichtige Begriffe

Stadtstruktur

Der Begriff dient im Anpassungskompass zur Kategorisierung von Anpassungsmaßnahmen, die die ganze Stadt und ihre Morphologie umfassen, d.h. es werden der Aufbau der Stadt und ihre Elemente und Materialien betrachtet (Volumen, Gebäudedichte im Vergleich zu freien Flächen).

Gewonnene Erkenntnisse

Die Erfahrungen der FUTURE CITIES Partner bei der Umsetzung ihrer Anpassungsmaßnahmen wurden zusammengetragen und während des Projekts ausgewertet. Sie wurden in den Anpassungskompass integriert, um die Erfahrungen an Sie weitergeben zu können.

Grünstruktur

Die Grünstruktur ist im Anpassungskompass eine Kategorie von Anpassungsmaßnahmen, die die Schaffung von Flächen mit Vegetation in der Stadt umfassen, z.B. die Anlage von Gründächern oder die Neugestaltung von Parks.

Wassersystem

Der Begriff „Wassersystem“ im Anpassungskompass ist eine Kategorie von Anpassungsmaßnahmen, die sich mit Wasser in der Stadt befassen, z.B. die Integration von Gewässern in der Stadt.

4.2.2 Erfahrungen von FUTURE CITIES

Informationen zu den Maßnahmen, die im Rahmen von FUTURE CITIES umgesetzt wurden, sind in Steckbriefen zusammengefasst. Die Steckbriefe enthalten eine Beschreibung sowie praktische Erfahrungen und gewonnene Erkenntnisse des jeweiligen FUTURE CITIES Pilotprojekts. Hierzu zählen beispielsweise räumliche Charakteristika wie die Größenordnung (Region, Stadt, Viertel, etc.) und die Nutzung (Innenstadt, Gewerbe, Wohnen). Außerdem dokumentieren sie mögliche Anpassungsprobleme, die durch die Maßnahme angesprochen werden können. Synergien und/oder Konflikte mit anderen Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen oder Nachhaltigkeitszielen werden dargestellt.

Die umgesetzten Anpassungsmaßnahmen können mit mehreren Maßnahmengruppen in Verbindung gebracht werden. Bei den im Rahmen von FUTURE CITIES umgesetzten Maßnahmen wurde eine Hauptkategorie und Maßnahmengruppe festgelegt, weitere werden je nach den positiven Auswirkungen der Maßnahme zugeordnet. Zum Beispiel ist die Maßnahme „Konstruktion von Gründächern“ eine Maßnahme zur Verbesserung der Grünstrukturen. Daneben sind auch die Kategorien Wassersysteme und Energieeffizienz eingebunden, da die Maßnahme zur Verzögerung des Regenwasserabflusses und zu einer verbesserten Gebäudedämmung beiträgt.



A3 a) Umgesetzte Anpassungsmaßnahmen: Strukturelle Maßnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Beispiele, für die Sie sich interessieren, zu finden:

- nach Maßnahmengruppen und deren Kombinationen für die Anpassungsmaßnahme, z.B. Gründächer und Wasserrückhalt oder
- nach Land und Region, in denen die Maßnahmen umgesetzt wurden.

Um mehr über die umgesetzten Maßnahmen herauszufinden, klicken Sie auf „Weiterlesen“ oder das Bild.

Name / Standort	Gründächer	Fassadenbegrünung	Grünflächen	Wasserrückhalt	Entwässerung	Fließgewässer	Stehende Wasserflächen	Steigerung der Energieeffizienz	Erneuerbare Energien	Stadtelemente	Stadtstruktur
 Gründach „De Tweeling“, Nijmegen, NL	●			●				●			● Weiterlesen
 Grüne und „braune“ Dächer, Hastings, UK	●			●				●			● Weiterlesen

Die Steckbriefe können vom Anpassungskompass aus geöffnet werden.

Wichtige Begriffe

Sensibilisierungsmaßnahme

Sensibilisierungsmaßnahmen sind Maßnahmen, die über die Risiken des Klimawandels und die Möglichkeiten zur Anpassung informieren, bei denen die Kommunikation mit den Menschen und ihre Teilnahme am Prozess im Mittelpunkt steht. Sie zielen darauf ab, die Sensibilisierung für Risiken und die Akzeptanz für Anpassungsmaßnahmen zu steigern und das Verhalten der Menschen zu ändern.

Steckbrief

Ein Steckbrief ist eine Darstellung von Informationen in einem Format, das die wichtigsten Aspekte klar hervorhebt. Das Layout ist standardisiert. Im Anpassungskompass sind die Steckbriefe standardisierte Seiten, die Informationen zu den umgesetzten Good-practice Anpassungsmaßnahmen innerhalb des FUTURE CITIES Projekts und die Erfahrungen aus diesen Aktivitäten enthalten.

Nachhaltigkeit

Entwicklung, die die gegenwärtigen Bedürfnisse erfüllt, ohne zu verhindern, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse erfüllen können (UN 1992).

4.3 Sensibilisierungsmaßnahmen – Erfahrungen von FUTURE CITIES

Die FUTURE CITIES Partnerschaft hat zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um allgemein für das Thema Anpassung und für konkrete strukturelle Anpassungsmaßnahmen zu sensibilisieren, sowie um das Verhalten von Bewohnern und Akteuren zu ändern.

Diese Aktivitäten werden in den **Steckbriefen zur Sensibilisierung** beschrieben. Sie enthalten eine Beschreibung der umgesetzten Maßnahmen, ihren Standort, das Ziel der Maßnahme und die angesprochenen Zielgruppen. Weiterhin wird über Details zu den verwendeten Instrumenten und den Erfahrungen informiert. Bei jeder Maßnahme sind die Kontaktdaten der verantwortlichen Organisation zu finden. Zögern Sie nicht, diese zu kontaktieren, um weitere Informationen zu erhalten.

Die Beispiele sind nach der Art der Einbindung der Zielgruppe geordnet:

- **Informieren:** die Rolle der Zielgruppen besteht im Beobachten und Zuhören.
- **Beraten:** die Zielgruppe ist beratend tätig.
- **Mitwirken:** die Zielgruppe ist als Partner an der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahme beteiligt.

Ähnlich wie bei den strukturellen Steckbriefen (siehe Kapitel 4.2) gibt es verschiedene Möglichkeiten, die umgesetzten Maßnahmen, für die Sie sich interessieren zu finden. Suchen Sie nach:

- der **Maßnahmengruppe** (z.B. Informieren oder Beraten)
- der angesprochenen **Zielgruppe** (z.B. Verwaltung oder Bevölkerung) oder
- dem **Land** oder der **Region**, in dem/der die Maßnahmen umgesetzt wurden.



A3 b) Umgesetzte Anpassungsmaßnahmen: Sensibilisierungsmaßnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Beispiele, für die Sie sich interessieren zu finden: Sie können nach **Maßnahmengruppe - Zielgruppe – Ort der Maßnahme** suchen. Um mehr über die umgesetzten Maßnahmen herauszufinden, klicken Sie auf das jeweilige Bild oder „Weiterlesen“.

Name der Maßnahme / Ort	Einbindung der Zielgruppe			Zielgruppe				
	Informieren	Beraten	Mitwirken	Politik	Verwaltung	Bevölkerung	Experten	„Geldgeber“ Weitere Sektoren
 „Energise Hastings“,	•	•	•			•	•	

[Weiter](#)

Wichtige Begriffe

Zielgruppe

Jede Botschaft einer Sensibilisierungsmaßnahme, die gesendet wird, sollte auf die jeweilige Personengruppe zugeschnitten sein, um eine optimale Wirkung zu erzielen. Diese Personengruppe heißt Zielgruppe. Botschaften, die für eine Zielgruppe spezifiziert sind, werden wahrscheinlich besser verstanden und angenommen.

4.4 Übersicht der Wirkungen von Maßnahmen

Für die Auswahl der geeigneten Anpassungsmaßnahmen für Ihre lokale Situation im Modul „Handlungsbedarf bestimmen“ müssen die Wirkungen von Maßnahmengruppen für strukturelle Maßnahmen auf die identifizierten Verwundbarkeiten und Risiken bewertet werden.

Daher ist eine Übersicht über die positiven und negativen Wirkungen aller strukturellen Maßnahmengruppen im Anpassungskompass enthalten. In der Tabelle A2 werden alle im Kompass berücksichtigten Maßnahmengruppen mit ihren Wirkungen auf die verschiedenen Probleme aufgeführt.

Die Einstufung der Wirkung erfolgt in fünf Klassen:

- reduziert Risiken deutlich: **++**
- reduziert Risiken: **+**
- keine Wirkung auf Problem: **o**
- erhöht Risiken: **-**
- kein Zusammenhang zwischen Maßnahme und Problem: **n/a**

Mit diesem System können Sie einerseits alle Maßnahmengruppen, die für Ihr spezielles Problem in Frage kommen, finden. Andererseits können Konflikte identifiziert werden: So können z.B. durch zunehmende Hitze bedingte Probleme in Ihrer Stadt in Angriff genommen werden, indem Sie die Durchlüftung der Stadt verbessern. Die Tabelle zeigt allerdings, dass diese Maßnahme im Winter negative Auswirkungen hat, da Windkanäle eher unangenehm sind und beispielsweise das Glatteisrisiko erhöhen.

Bei Bedarf können Sie die voreingestellten Wirkungen an Ihre Gegebenheiten anpassen.

Bitte beachten Sie:

Tabelle A2 – Übersicht der Wirkung von Maßnahmen ist die Grundlage für die Sortierung der Anpassungsmaßnahmen je nach ihren Auswirkungen auf die identifizierten Probleme. Dies ist Teil des Moduls „Handlungsbedarf bestimmen“.

A2 - Übersicht der Wirkungen von Maßnahmen

Hier bekommen Sie einen Überblick über die Maßnahmengruppen und ihre Wirkung auf die Problemschwerpunkte. Sie können sich von der Seite der Anpassungsmaßnahmen nähern (Welche Wirkungen hat eine Maßnahmengruppe?) oder von der Problemseite (Welche Maßnahmen sind für mein Problem geeignet?).

- Die Tabelle zeigt standardmäßig nur die Rezeptoren, die Sie mit der Tabelle V3 gewählt haben; mithilfe der Buttons links der Tabelle können entweder alle Rezeptoren oder nur die von Ihnen ausgewählten Rezeptoren angezeigt werden;
- Außerdem besteht die Möglichkeit, die angegebenen Wirkungen zu ändern. Klicken Sie auf die Zellen, die Sie ändern möchten.

Anpassungs- maßnahme	Grünstrukturen			Wassersysteme				Energieeffizienz und Klimaschutz		Stadt
	Grundächer	Fassadenbegrünung	Grünflächen	Wasser-rückhalt	Erwässerung	Fließgewässer	Stehende Wasserflächen	Steigerung der Energieeffizienz	Erneuerbare Energien	
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Hitzewelle	++	++	++	o	o	++	+	n/a	n/a	++
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Extreme Kälte	+	+	o	o	o	-	o	n/a	n/a	-
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Trockenheit	-	-	-	o	o	o	o	n/a	n/a	o

Ein Popup-Fenster informiert Sie über Probleme, die Sie für Ihr Gebiet mit einem hohen oder sehr hohen Risiko erkannt haben, für die Ihnen der Kompass jedoch keine geeigneten Anpassungsmaßnahmen anbieten kann, da diese außerhalb des Projektrahmens von FUTURE CITIES liegen.

Im Tabellenblatt A1 können Sie weitere Maßnahmen ergänzen. Die Wirkungen können Sie im Tabellenblatt A2 eintragen.

5



Handlungsbedarf bestimmen

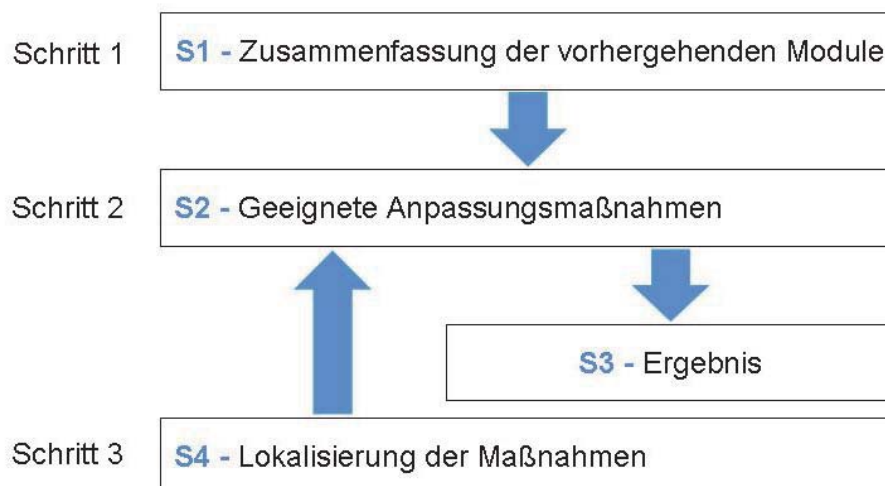
In diesem Modul werden die zuvor ausgewählten und zusammengetragenen Informationen und Bewertungsschritte zusammengefasst und mit geeigneten Maßnahmengruppen verbunden. Das Ergebnis ist eine Aufstellung von Kernproblemen, für die Maßnahmen ergriffen werden sollten. In der Liste der Anpassungsmaßnahmen werden geeignete Aktivitäten und Kombinationen von Maßnahmen genannt, die helfen, die Kernprobleme abzumildern. Zusätzlich wird eine Anleitung angeboten, wie Standorte für die Umsetzung der gefundenen Anpassungsmaßnahmen gefunden werden können.

5.1 Zweck des Moduls und Vorgehensweise

Dieses Modul stellt die Schlussfolgerung aus den vorhergehenden Modulen und den dort gewonnenen Erkenntnissen dar. Die Absicht ist

- die Ergebnisse der vorangegangenen Module zusammenzufassen und nochmals zu prüfen,
- geeignete Anpassungsmaßnahmen für die identifizierten Verwundbarkeiten und Risiken auszuwählen,
- Orte zu finden, an denen die gewählten Maßnahmen am effektivsten umgesetzt werden können.

Hierzu bietet das Tool drei Arbeitsschritte an:



Schritt 1: Zusammenfassung der vorhergehenden Module

Zu Beginn des Moduls können Sie die folgenden Ergebnisse der vorhergehenden Module in einer Tabelle sehen:

Wichtige Begriffe

Verwundbarkeit

Die Verwundbarkeit gegenüber Klima- und Wetterbedingungen gibt an, inwieweit ein System anfällig und nicht in der Lage ist, aus sich heraus ungünstige klima- oder wetterbedingten Auswirkungen zu bewältigen.

Verstärkende Wirkung

Die Auswirkungen des Klimawandels intensivieren die jeweilige Situation, deshalb werden die identifizierten Probleme zunehmen.

Ausgleichende Wirkung

Der Klimawandel wirkt sich auf die Parameter auf ausgleichende Weise aus: Wetterextreme werden abgemildert (z.B. wird für Nordwesteuropa erwartet, dass die Durchschnittstemperaturen im Winter steigen) und daher werden die identifizierten Probleme verringert.

Gleichbleibende Wirkung

Da die Trends der Klimaveränderung die gegenwärtige Situation nicht deutlich verändern, bleiben identifizierte Probleme auch zukünftig unverändert betroffen.

- **Verwundbarkeit prüfen:** Die identifizierte Verwundbarkeitskategorie wird für jeden ausgewählten Rezeptor und jede Wetterempfindlichkeit genannt.
Hohe – mittlere – niedrige Verwundbarkeit
- **Klimawandel kennenlernen:** Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Rezeptoren werden wiederholt.
Verstärkende – gleichbleibende – ausgleichende Wirkung
- **Risiken und Chancen abschätzen:** Basierend auf den Ergebnissen der Module zu Verwundbarkeiten und Klimaveränderungen wurden die künftigen Risiken im Modul „Risiken und Chancen abschätzen“ abgeleitet. Diese werden für jeden ausgewählten Rezeptor und jede Empfindlichkeit angegeben.
Sehr hohes – hohes – mittleres – niedriges Risiko

Wenn Sie an dieser Stelle feststellen, dass die hier gezeigten Ergebnisse nicht für Ihre Situation zutreffen oder dass wichtige Daten fehlen, gehen Sie bitte zurück zu dem jeweiligen Modul, um die Eingabe zu korrigieren.



S1 – Zusammenfassung der vorhergehenden Module

Diese Tabelle zeigt Ihnen die Zusammenfassung der Ergebnisse Ihrer Verwundbarkeitsprüfung, die Trends der Klimaveränderung und die abgeleiteten künftigen Risiken.

Lesen Sie sich die Ergebnisse durch und prüfen Sie, ob die Informationen korrekt sind und Ihrer Auffassung von Ihrer Stadt entsprechen.

Wenn ja, fahren Sie mit der nächsten Seite fort. Wenn nein, gehen Sie bitte zu dem jeweiligen Modul zurück und korrigieren Sie Ihre Eingabe.

Rezeptoren und Empfindlichkeiten	Sie haben die folgenden Verwundbarkeiten identifiziert:	Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Empfindlichkeiten:		Daraus abgeleitete Risiken:	
		Sommer	Winter	Sommer	Winter
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Hitzewelle	mittel	verstärkend	n/a	hoch	n/a
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Extreme Kälte	mittel	n/a	ausgleichend	n/a	niedrig
Öffentliche Gesundheit / empfindliche Gruppen - Trockenheit	mittel	verstärkend	ausgleichend	hoch	niedrig

Wenn Sie die Zusammenfassung der Ergebnisse der vorhergehenden Module gelesen haben und mit diesen einverstanden sind, zeigt Ihnen das nächste Tabellenblatt S2 eine Aufstellung geeigneter Anpassungsmaßnahmen.

Schritt 2: Auswahl angemessener Anpassungsmaßnahmen

Die geeigneten Anpassungsmaßnahmen sind nach den in den vorhergehenden Modulen identifizierten Problemen sortiert. Die Aufstellung umfasst die strukturellen Maßnahmen. Die Sensibilisierungsmaßnahmen folgen einer anderen Kategorisierung (z.B. Zielgruppen) und können nicht einem spezifischen Klimawandelproblem zugeordnet werden.

Die Grundlage für die Zuordnung der Anpassungsmaßnahmen ist die Tabelle A2 „Übersicht der Wirkungen von Maßnahmen“, des Moduls „Anpassungsmaßnahmen erkunden“. Außerdem werden stichwortartig Hinweise zur räumlichen Größenordnung und dem Zeitrahmen der Umsetzung gegeben.

Wichtige Begriffe

Risiko

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der gegenwärtigen Verwundbarkeit (hoch, mittel, niedrig) und der Auswirkungen des Klimawandels (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

So ändern Sie Ihre Eingabe:

Wenn einige der Rezeptoren für Ihre Situation nicht relevant sind, können Sie diese im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ in Tabelle V3 entfernen.

Dort können Sie auch die Verwundbarkeitsklasse ändern, die sich für Ihre Stadt von den Voreinstellungen unterscheiden kann.

Die im Modul „Klimawandel kennenlernen“ genannten Trends des Klimawandels können auch verändert werden, wenn diese auf Ihre Region nicht zutreffen.

Aber ändern Sie bitte die genannten Werte nur, wenn Sie dies begründen können! Besonders im Hinblick auf den Klimawandel neigen die Menschen dazu, aus dem Gefühl heraus Ansätze zu treffen.

Die Tabelle „Übersicht der Wirkungen von Maßnahmen“ (A2) ist die Grundlage für die Einstufung der Anpassungsmaßnahmen. Die Methode beruht auf der multikriteriellen Entscheidungsanalyse:

Die identifizierten Risiken (sehr hoch, hoch, mittel, niedrig) und die Auswirkungen auf die Probleme (++, +, o, n/a und –) werden mit Werten versehen, wie es die folgende Tabelle zeigt. Die Werte der Risikokategorien und der Auswirkung auf das Problem werden miteinander multipliziert. Bei der Anpassungsmaßnahme mit dem höchsten Wert ist die größte, positive Auswirkung auf die identifizierten Probleme zu erwarten.

	Kategorie / Kriterien	Wert
Risiko- kategorie	Sehr hoch	10
	Hoch	5
	Mittel	2
	Niedrig	1
Auswirkung auf Problem	++	5
	+	2
	o	0
	n/a (kein Zusammenhang)	0
	-	-1

Bitte bedenken Sie allerdings die folgenden Aspekte:

- Beachten Sie, dass die Zahl der Maßnahmengruppen im Anpassungskompass begrenzt ist. Daher ist die Auswahl geeigneter Maßnahmen **nicht vollständig**. Sie kann aber einen ersten Überblick über Anpassungsmaßnahmen verschaffen, der für Ihre Stadt oder Situation weiter entwickelt werden sollte.
- Darüber hinaus heißt dies auch, dass die im Anpassungskompass enthaltenen Maßnahmengruppen **nicht für alle Probleme, die Sie möglicherweise identifiziert haben, eine Lösung anbieten**. Für manche Risiken gibt es im Kompass keine passenden Maßnahmengruppen, z.B. für die Risiken, die mit der Land- oder Forstwirtschaft in Verbindung stehen. Im Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ besteht die Möglichkeit, zusätzliche Maßnahmen hinzuzufügen, wenn es für Ihre spezielle Situation erforderlich ist. Eine Übersicht über mögliche Maßnahmen kann z.B. auf sämtlichen nationalen und internationalen Anpassungsplattformen gefunden werden (vgl. Kapitel 2.3 und 2.5).
- Die Maßnahmengruppen, die im Kompass enthalten sind, beruhen auf den Erfahrungen und Erkenntnissen von FUTURE CITIES. Der Schwerpunkt liegt daher **überwiegend auf dem städtischen Handlungsspielraum**. Es wird gezeigt, was in den Bereichen Wassersystem und Grünstrukturen getan werden kann. Wenn Sie den Anpassungskompass für andere Bereiche anwenden, müssen die Maßnahmen gegebenenfalls verändert und/oder neue Maßnahmen hinzugefügt werden.

Benutzen Sie Karten, um einen Standort für Ihre Maßnahmen festzulegen

Die Verwendung von Karten ist die beste Möglichkeit, einen geeigneten Standort für die Umsetzung Ihrer Anpassungsmaßnahmen zu finden. Die beschriebenen Schritte können auch unter Verwendung von Karten angewandt werden:

- 1) Kartieren Sie Ihre problematischen Gegenden und die Verteilung der betroffenen Rezeptoren.
- 2) Kombinieren Sie diese.
- 3) Beziehen Sie andere Projekte, wie z.B. vorgesehene Anpassungsmaßnahmen oder Bauprojekte in Ihrer Stadt, ein.

Die Reihenfolge vermittelt Ihnen einen ersten Eindruck über Ihre geeigneten Anpassungsmaßnahmen und deren Strukturierungsmöglichkeiten. Um mit der Auswahl der Maßnahmen fortzufahren, ist es empfehlenswert, weitere differenzierte Argumente zu Ihrer spezifischen Situation zu sammeln.



S2 – Geeignete Anpassungsmaßnahmen

Die geeigneten strukturellen Anpassungsmaßnahmen sind nach den in den vorhergehenden Modulen identifizierten Problemen sortiert. Die Aufstellung umfasst nur strukturelle Maßnahmentypen, da Sensibilisierungsmaßnahmen nicht einem konkreten Anpassungsproblem zugeordnet werden können.

Die Grundlage der Zuordnung der Anpassungsmaßnahmen ist die Tabelle A2 „Übersicht der Wirkungen der Maßnahmen“ des Moduls „Anpassungsmaßnahmen erkunden“.

Wenn Sie auf die Buttons in der linken Spalte klicken, können Sie die passenden Anpassungsmaßnahmen für Sommer und Winter sehen.

Maßnahmengruppe	Wert	Größenordnung	Zeiträume für die Umsetzung	Interner Verweis
höchste Wirkung auf identifizierte Probleme				
Sommer				
Fließgewässer	377	Stadtviertel; Stadt; Region	langfristig	
Entwässerung	365	Gebäude; Stadtviertel; Stadt	mittelfristig	
Wasser-rückhalt	305	Gebäude; Stadtviertel; Stadt	kurz-/ mittelfristig	
Gründächer	240	Gebäude; Stadtviertel	kurzfristig	
Fassaden-	106	Gebäude; Stadtviertel	kurzfristig	

Wenn Sie Ihre Eingaben verändern möchten, um zu sehen, inwieweit dies die Auswahl der Maßnahmengruppen betrifft, klicken Sie sich bitte noch einmal durch die Seiten C2, R1 und A2, um sicherzustellen, dass die Veränderungen richtig berücksichtigt wurden.

Für die Entscheidung, welche der gelisteten Maßnahmen umgesetzt werden soll, sind neben den Anpassungsaspekten eine Vielzahl verschiedener Kriterien zu berücksichtigen, z. B. politische und wirtschaftliche Strategien/Ziele, lokale soziale Aspekte oder der demografische Wandel. Bitte lesen Sie das Kapitel „Weitere Aspekte zur Auswahl von Maßnahmen“, um einige Anregungen zu erhalten. Wenn Sie sich lieber direkt mit der Umsetzung befassen möchten, fahren Sie fort, um Hinweise zur Wahl des Standorts zu erhalten (siehe Schritt 3).

Ergebnis (S3)

Die Ergebnis-Seite gibt einen Überblick über die identifizierten sehr hohen und hohen Risiken und die dafür geeigneten Anpassungsmaßnahmen. Es stehen Textfelder zur Verfügung, in die Sie Kommentare zu Ihrer Arbeit eingeben können. Vielleicht möchten Sie die Ergebnisse auch an Kollegen, externe Fachleute oder Ihre Vorgesetzten weiterleiten.

Bewertung der Auswirkungen der Anpassungsmaßnahmen auf die jeweiligen Probleme:

In Tabelle A2 im Modul „Anpassungsmaßnahmen erkunden“ sind die Gruppen von Anpassungsmaßnahmen und ihre Wirkung auf die Probleme genannt. Die Kriterien für ihre Bewertung sind:

- „++“ reduziert Risiken deutlich
- „+“ reduziert Risiken
- „o“ keine Wirkung auf Problem
- „-“ erhöht Risiken
- „n/a“ kein Zusammenhang zwischen Maßnahme und Problem



S3 – Ergebnis

Kommentare: Bitte fügen Sie Kommentare ein. Dies kann anderen helfen, Ihre Ergebnisse zu verstehen.

Identifizierte Risiken: Die im Modul „Risiken und Chancen abschätzen“ identifizierten sehr hohen und hohen Risiken werden hier noch einmal aufgeführt, sie sind entsprechend der Auswahl in S2 sortiert (Sommer oder Winter).

Geeignete Anpassungsmaßnahmen: Die Maßnahmengruppen sind nach den von Ihnen identifizierten Risiken angeordnet. Wechseln Sie die Auswahl von Sommer oder Winter im Tabellenblatt S2.

Identifizierte hohe & sehr hohe Risiken für Rezeptoren und Empfindlichkeiten			Geeignete Anpassungsmaßnahmen:	
Risiken				
Rezeptoren und Empfindlichkeiten	Sommer	Winter	Sommer	
Forstwirtschaft - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch		höchste Wirkung auf identifizierte Probleme ↑
Grünflächen - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch		
Landwirtschaft - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch		
Wasserressourcen und -qualität - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch		
Hochwasser	sehr hoch	hoch	Fließgewässer	
Verkehrswesen - Starkregen / Hochwasser	sehr hoch	hoch	Entwässerung	
Biodiversität / Ökosystem - Starkregen /			Wasser-	

Schritt 3: Lokalisierung der Maßnahme

Der Kompass berät Sie hinsichtlich der Wahl des Standortes, um die gewählten Anpassungsmaßnahmen in Ihrer Stadt umzusetzen. Ein konkreter Ort kann auf der Grundlage der eingegebenen Daten nicht vorgeschlagen werden.

Der gesuchte Standort kann folgendermaßen beschrieben werden:

- **Das Potenzial für eine effektive Anpassung ist hoch,**
z.B. ist die Anlage einer Grünfläche, um eine Klimaoase in dem Stadtviertel zu schaffen, am effektivsten, wenn der Luftaustausch (Windkanäle) garantiert ist.
- **Weitere Vorteile werden abgedeckt,**
z.B. werden weitere Ziele der Stadtentwicklung erreicht.
- **Dort ist bereits ein Problem aufgetreten,**
Es ist immer einfacher, die Akzeptanz von Anwohnern und Politikern zu erlangen, wenn man ein existierendes oder möglicherweise sich verschlimmerndes Problem löst.

Um eine erste Vorstellung von dem Standort zu entwickeln, sollte man am besten mit der folgenden Frage beginnen

(1) An welchem Ort treten meine Probleme auf?

Im Kompass werden die Probleme Ihrer gewählten Anpassungsmaßnahme separat für die Wetterereignisse und die Rezeptoren gezeigt. Zuvor gesammelte Daten und Informationen zu dem Ort früherer Extremereignisse und die räumliche Bedeutung der Rezeptoren sollten noch einmal überprüft werden. Sie sollten die Daten in den folgenden Tabellenblättern durchgehen und die angegebenen Orte vergleichen.

- frühere Wetterereignisse und
- räumliche Bedeutung der ausgewählten Rezeptoren.

Benutzen Sie Karten, um einen Standort für Ihre Maßnahmen festzulegen

Die Verwendung von Karten ist die beste Möglichkeit, einen geeigneten Standort für die Umsetzung Ihrer Anpassungsmaßnahmen zu finden. Die beschriebenen Schritte können auch unter Verwendung von Karten angewandt werden:

- 1) Kartieren Sie Ihre problematischen Gegenden und die Verteilung der betroffenen Rezeptoren.
- 2) Kombinieren Sie diese.
- 3) Beziehen Sie andere Projekte, wie z.B. vorgesehene Anpassungsmaßnahmen oder Bauprojekte in Ihrer Stadt, ein.

Wahrscheinlich tauchen einige Standorte mehr als einmal auf beiden Seiten auf. Daher müssen Sie als zweiten Schritt

(2) die zuvor gesammelten Informationen kombinieren

(3) und weitere Aspekte berücksichtigen.

Der Eindruck, den Sie von einem potenziellen Ort zu Umsetzung der Anpassungsmaßnahme haben, ist in erheblichem Maße von der Information abhängig, die Sie eingangs im Modul „Verwundbarkeit prüfen“ eingegeben haben. Aber auch mit sehr detaillierten Eingabedaten sollte Ihre Entscheidung weitere wichtige Aspekte berücksichtigen:

- **Bedenken Sie immer den Umfang der Anpassungsmaßnahme und den Ihres Problems.** Es ist nicht sinnvoll, ein einzelnes Gebäude zu suchen, dessen Fassade begrünt wird, wenn Ihr Problem in einem gesamten Stadtviertel existiert.
- **Der Klimawandel kann auch neue Probleme an anderen Orten hervorrufen**, die momentan nicht bekannt sind oder erwartet werden.
- **Denken Sie sektorübergreifend:** Vielleicht können andere Planungen oder Projekte und Entwicklungsvorgaben mit Ihrer Maßnahme kombiniert werden, z.B. die Erweiterung eines Schulgebäudes oder die bevorstehende Aufwertung eines Stadtviertels.
- **Benutzen Sie Ihre existierenden Ressourcen:** Für viele Städte oder Regionen gibt es sehr gute Datengrundlagen in Karten oder Geografischen Informationssystemen. Vielleicht können diese weiterentwickelt werden, um künftige Anpassungsentscheidungen zu erleichtern?



S4 – Lokalisierung der Maßnahmen

Hier erhalten Sie Hinweise zur Wahl von Standorten für die ausgewählten Anpassungsmaßnahmen.

- (1) Bitte wählen Sie die Art der Maßnahme, die Sie umsetzen möchten, in der Auswahlliste aus.
- (2) Zuvor gesammelte Informationen zu früheren Extremereignissen (Wo?) und die räumliche Bedeutung der Rezeptoren (Lage in der Stadt?) sollten noch einmal überprüft werden. Sie sollten die Daten durchgehen und die angegebenen Orte vergleichen.
- (3) Hier werden einige weitere zu berücksichtigende Aspekte genannt.
- (4) Im Kommentarfeld können Sie Ihre Ideen zum späteren Gebrauch oder für Kollegen notieren.

(1) Lokalisierung der Maßnahmen

Gründächer

(2) Wetterereignisse

Der Maßnahmentyp bezieht sich auf die folgenden Wetterereignisse:

Hitzewelle
Extreme Kälte
Starkregen

Rezeptoren

Der Maßnahmentyp bezieht sich auf den folgenden Rezeptor:

Bevölkerung
Infrastruktur
Bebauung

Wichtige Begriffe

Verwundbarkeit

Die Verwundbarkeit gegenüber Klima- und Wetterbedingungen gibt an, inwieweit ein System anfällig und nicht in der Lage ist, aus sich heraus ungünstige klima- oder wetterbedingten Auswirkungen zu bewältigen. Im Anpassungskompass wird zunächst die Verwundbarkeit gegenüber bereits beobachteten klima- und wetterbedingten Auswirkungen betrachtet.

Risiko

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der gegenwärtigen Verwundbarkeit (hoch, mittel, niedrig) und der Auswirkungen des Klimawandels (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

5.2 Weitere Aspekte zur Auswahl der Maßnahmen

Einige weitere Kriterien:

→ Reduzieren Sie Ihre Verwundbarkeiten und Risiken

Die identifizierten hohen und sehr hohen Probleme und Risiken sollten in Angriff genommen werden. Besonders die bereits existierenden Probleme, die sich in Zukunft noch verschlimmern werden, sind gute Ansatzpunkte für die Anpassung. Für solche Probleme ist wahrscheinlicher mit politischer Unterstützung zu rechnen.

→ Erkunden Sie die Chancen

Der Klimawandel eröffnet Chancen, die genutzt werden können, z.B. indem neue Grünflächen und Wasserstrukturen in einem Stadtviertel geschaffen werden: Die Verwundbarkeiten werden reduziert und das Viertel wird aufgewertet.

→ Berücksichtigen Sie die regionale und nationale Gesetzgebung

- Nationale und regionale Einschränkungen und Bestimmungen berücksichtigen: Es kann vorkommen, dass die Auswahl einer Maßnahme in Frage gestellt wird, z.B. wenn die Nutzung von Regenwasser restriktiv geregelt ist.
- Politischer Wille und Finanzierungsmöglichkeiten: Die Umsetzung eines Anpassungsprozesses ist auch eine politische Entscheidung. Daher ist es sinnvoll, frühzeitig den politischen Willen und die Finanzierungsmöglichkeiten auszuloten.

5.3 Erfahrungen von FUTURE CITIES

Entwicklung von städtischen Klimaempfehlungen in Arnhem

Die Stadt Arnhem untersuchte das aktuelle Stadtklima und zeigte, wo der Hitzeinseleffekt besonders stark auftritt: Die erstellte „Hitze-Karte“ identifizierte vor allem den Innenstadtbereich und ein Gewerbegebiet.

Um den Handlungsbedarf zu definieren, wurde die „Hitze-Karte“ in einen „Wärme-Verminderungsplan“ weiterentwickelt. Dieser unterteilt die Flächen in vier Kategorien, in denen unterschiedliche Maßnahmen erforderlich sind:

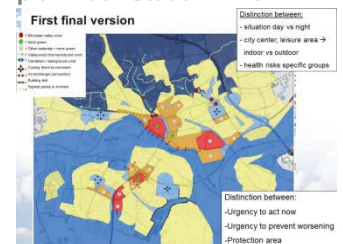
Gebiete in denen eine weitere Aufheizung verhindert werden muss und Maßnahmen zur Verbesserung erforderlich sind, sowie Flächen, die offen gehalten und geschützt werden müssen. Dort ist eine Bebauung entweder unzulässig oder reglementiert.

Wichtige Begriffe

Chancen

In Zusammenhang mit dem Klimawandel wird der Begriff Chancen verwendet, um die positiven Aspekte klimatischer Veränderungen für bestimmte Regionen zu beschreiben (siehe Auswirkungen des Klimawandels), z.B. können wärmere Sommer in Nordwesteuropa von Vorteil für den Tourismussektor sein.

„Wärme-Verminderungsplan“ der Stadt Arnhem:



© Stadt Arnhem

TEIL IV: WIE GEHT ES WEITER?

Anpassung ist ein Prozess, der ein Monitoring der umgesetzten Maßnahmen und regelmäßige Überprüfung erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass Ihre Stadt in einer sich permanent verändernden Welt gut angepasst ist.

Die **Überprüfung des Anpassungsprozesses** beinhaltet die Untersuchung der Hintergrundbedingungen und die ursprünglichen Gründe, die den Anpassungsprozess initiiert haben. Sie sollten die folgenden Fragen stellen:

- Haben sich die Eingabedaten, die Argumente für die Anpassung verändert?
- Sind neue Aspekte, die Konsequenzen für die Zielsetzung haben, hinzugekommen?

Das Monitoring prüft die umgesetzten Maßnahmen im Hinblick auf die in der Planungsphase definierten Ziele. Sie sollten sich regelmäßig fragen:

- Erreichen Sie die Ziele zur Abminderung ungewollter Auswirkungen des Klimawandels oder zur Nutzung der positiven Aspekte des Klimawandels?
- Erfüllt die umgesetzte Maßnahme Ihre Erwartungen im Hinblick auf Funktionalität, Akzeptanz, Kosten und Zeitaspekte?

1 Überprüfung des Anpassungsprozesses

Die Hintergrundbedingungen und die ursprüngliche Zielsetzung sollten auf Aktualität geprüft werden.

Schritt 1: Prüfen Sie den Bedarf für eine Aktualisierung

Neben den Veränderungen in Ihrer Stadt sind wissenschaftliche und technologische Fortschritte sowie neue Erkenntnisse bei den Klimaprojektionen sehr wahrscheinlich angesichts der meisten Anpassungsmaßnahmen. Sie sollten sich fragen, ob Ihre Eingabedaten oder die Argumente für die Anpassung sich auf irgendeine Weise verändert haben. Einige Beispiele:

- Hat die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) meiner Stadt gegenüber dem Klimawandel zu- oder abgenommen, so dass die Verwundbarkeitsklassen sich heute von der ursprünglichen Bewertung unterscheiden würden?
- Haben sich Rezeptoren hinsichtlich ihrer Eigenschaften oder räumlichen Verteilung verändert?
- Haben neue wissenschaftliche Erkenntnisse die Tendenzen des Klimawandels als Grundlage für die Risikobewertung verändert?
- Haben neue Erkenntnisse oder technische Fortschritte, die sich auf die Anpassungsmaßnahmen auswirken, die im Anpassungskompass genannten und für Ihre Anpassung maßgeblichen Informationen verändert?

Wichtige Begriffe

Überprüfung

Eine Überprüfung oder ein Überprüfungsprozess beschreibt im Anpassungskompass die Kontrolle und Aktualisierung der Hintergrundbedingungen, der ursprünglichen Gründe für die Anpassung und der Eingabedaten.

Monitoring

Unter Monitoring der Anpassung wird im Anpassungskompass die Überprüfung der umgesetzten Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf die in der Planungsphase der Maßnahme definierten Ziele verstanden.

Auswirkung des Klimawandels

Auswirkungen oder Konsequenzen des Klimawandels auf natürliche oder menschliche Systeme (IPCC, 2007). Im Anpassungskompass werden diese Konsequenzen für jeden Rezeptor einzeln bewertet.

Resilienz

Die Fähigkeit eines Systems, sich von den Auswirkungen einer extremen Belastung, die ggf. Schaden verursacht hat, zu erholen (UKCIP, 2003).

Wenn Sie eine dieser Fragen mit „ja“ beantworten können, gehen Sie bitte zurück zur Planungsphase Ihrer Anpassungsmaßnahmen und ergänzen oder ändern Sie die Eingaben in die entsprechenden Module. Welche Schlüsse sind aus diesen Veränderungen für die Ziele und Beurteilungen zu ziehen?

Schritt 2: Überprüfen Sie Ihre Ziele

Die Standards und Anforderungen können sich genauso verändern wie die Eingabedaten und so zu einer veränderten Bewertung des Anpassungsbedarfs und der damit verbundenen Zielsetzungen führen. Wenn Veränderungen oder Ergänzungen hinsichtlich Ihrer Ziele erforderlich sind, muss auch der Monitoring-Prozess selbst angepasst werden.

2 Monitoring der Anpassung

Das Monitoring soll Ihnen helfen zu erkennen, ob das Projekt oder die durchgeführte Aktivität den geplanten Nutzen liefert. Die Erkenntnisse des Monitoring-Prozesses geben darüber hinaus Hinweise für die künftige Planung.

Dieses Kapitel soll Ihnen ein praktischer Ratgeber sein und Hinweise geben, wie man mit den oben genannten Fragen am besten umgeht und wie der Monitoring-Prozess organisiert werden kann. In vielen Bereichen, z.B. dem Umweltschutz, existieren Monitoring-Programme, z.B. zur Überwachung der Wasserqualität. Wenn in Ihrer Stadt schon ein Monitoring-Programm besteht, kann es sinnvoll sein das Anpassungs-Monitoring zu integrieren. Fragen Sie Ihre Kollegen und diskutieren Sie Möglichkeiten, die bereits existierenden Monitoring-Programme anzupassen, zu erweitern oder neue Programme aufzubauen.

Schritt 1: Sind die gesetzten Ziele erreicht?

Mit der Umsetzung einer Anpassungsmaßnahme sind viele Zielsetzungen verbunden. Diese sind für jede Situation anders und hängen nicht nur von dem lokalen natürlichen und technischen Hintergrund ab, sondern auch von den verantwortlichen Fachleuten und Entscheidungsträgern.

Wir teilen die Ziele in die folgenden Gruppen ein:

Übergeordnete Ziele für Ihre Stadt:

Trägt die Maßnahme zu den allgemeinen Anpassungszielen Ihrer Stadt bei, z.B.

- Erreichen Sie die Ziele hinsichtlich der Abschwächung negativer Auswirkungen des Klimawandels oder/und der Nutzung der positiven Aspekte des Klimawandels.

Funktionalitätsziele für die Anpassungsmaßnahme:

Zu Funktionalitätszielen gehören Themen wie der Umfang und die Anzahl von Grünflächen oder Gründächern, etc. **Funktioniert** alles wie geplant?

Außerdem sollte der **Erfolg** Ihrer Maßnahme beurteilt werden: hinsichtlich der Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels, der Steigerung der Resilienz, der Nutzung von Chancen und hinsichtlich der Auswirkungen auf andere Ziele, z.B. im Bereich des Klimaschutzes.

Hierbei können praktische Fragen genutzt werden, z.B.:

Wichtige Begriffe

Rezeptor

Im Anpassungskompass beschreiben Rezeptoren lokale physische Eigenschaften und sozio-ökonomische Bedingungen von Städten oder Regionen, die von Auswirkungen des Wetters betroffen sind. Eingeschlossen sind die hauptsächlichen Funktionen und Eigenschaften von Städten wie Bevölkerung, Infrastruktur, bebaute Umwelt, Wirtschaft und natürliche Ressourcen.

Zielgruppe

Jede Botschaft einer Sensibilisierungsmaßnahme, die gesendet wird, sollte auf die jeweilige Personengruppe zugeschnitten sein, um eine optimale Wirkung zu erzielen. Diese Personengruppe heißt Zielgruppe. Botschaften, die für eine Zielgruppe spezifiziert sind, werden wahrscheinlich besser verstanden und angenommen.

- Wurde(n) der städtische Hitzeinsel-Effekt oder die Konsequenzen daraus vermindert?
- Haben die Rückhaltemaßnahmen Überflutungen infolge Starkregenereignisse vermieden oder abgeschwächt?

Wirtschaftliche Ziele Ihrer Anpassungsmaßnahme:

Wirtschaftliche Aspekte betreffen die in der Planungsphase vorgenommenen Kosten-Nutzen-Einschätzungen von Maßnahmen. Manchmal kommen unerwartet neue Kosten hinzu, z.B. Bau- oder Betriebskosten für die Maßnahme, die ursprünglich nicht bedacht worden waren. Oder eine Maßnahme verursacht möglicherweise höhere Betriebskosten in anderen Teilen der Infrastruktur oder bei anderen Interessengruppen. Auf der anderen Seite können die Kosten auch anfangs zu hoch eingeschätzt worden sein, um auf der sicheren Seite zu sein, stellen sich nach der Umsetzung aber als niedriger heraus.

Akzeptanz- / Kommunikationsziele der Anpassungsmaßnahme:

Sie haben in Ihren Anpassungsprozess verschiedene Zielgruppen integriert und diese über die Notwendigkeit der Anpassung im Allgemeinen und/oder über die Anpassungsmaßnahme selbst informiert.

- Wurden alle definierten Zielgruppen erreicht?
- Ist den Zielgruppen die Information zugänglich und wird sie verstanden?
- Funktionierte der Mitwirkungsprozess wie geplant? Wurde eine kontinuierliche Mitwirkung erreicht?
- Hat sich die Einstellung der Zielgruppen verändert?

Zeitaspekte der Anpassungsmaßnahme:

In der Planungs- und Umsetzungsphase spielt die Zeit immer eine zentrale Rolle für die Entscheidungsfindung. Das Monitoring dieser Aspekte kann für zukünftige Planungen Erkenntnisse liefern:

- Entsprach die benötigte Zeit für die Entscheidungsfindung und die Umsetzung den Erwartungen?
- Ist der Zeitrahmen der Auswirkungen der Maßnahme (langfristig, kurzfristig) wie geplant?

Schritt 2: Stellen Sie einen Zeitplan für das Monitoring Ihrer Aktivitäten

Im Allgemeinen muss das Monitoring Ihrer Anpassungsaktivitäten **häufig** durchgeführt werden, um ihre Effektivität bewerten zu können. Einschlägige Literatur zum Thema Anpassung empfiehlt meist, das Monitoring der Anpassungsstrategien und -maßnahmen jährlich oder öfter durchzuführen (UKCIP, 2010; Ecologic Institute 2009). Die Entscheidung liegt bei Ihnen.

Das Monitoring-Programm sollte detailliert beschrieben und hinreichend strukturiert sein um Ihre Kollegen durch den Prozess zu führen und zu gewährleisten, dass die Ergebnisse über die Jahre vergleichbar sind.

Empfehlung von FUTURE CITIES:

Entwicklung eines umfassenden „Kosten-Nutzen-Prinzips“:

Oft liegen Kosten und Nutzen von Anpassung nicht in nur einer Hand. Investitionen und langfristige Kosten aller Akteure müssen berücksichtigt werden. Dafür ist eine intensive Zusammenarbeit unerlässlich.

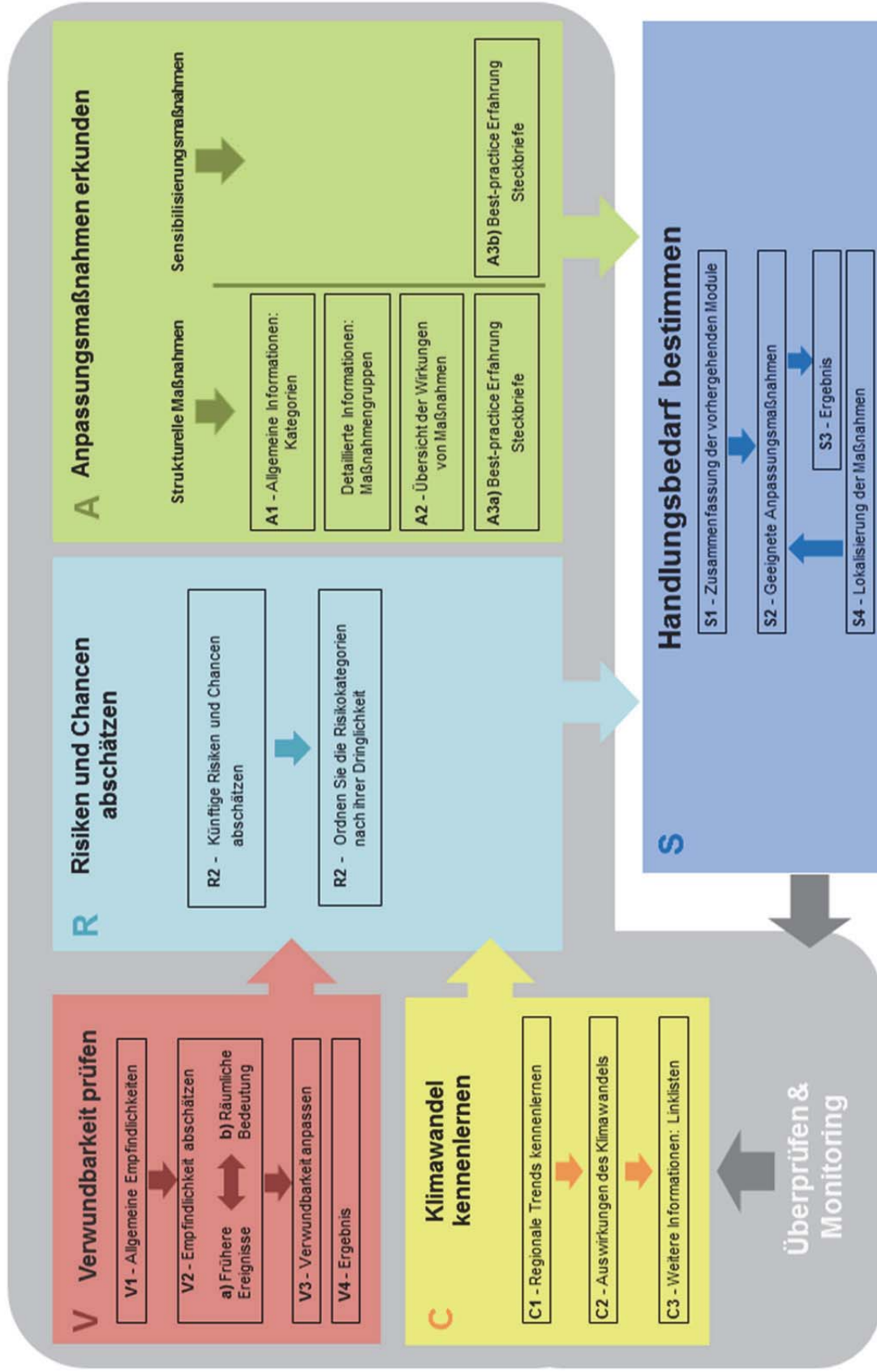
TEIL V: Zusätzliche Dokumente

1 Literatur

- Birkmann, J., Böhm, H. R., Buchholz, F., Büscher, D., Daschkeit, A., Ebert, S., Fleischhauer, M., Frommer, B., Köhler, S., Kufeld, W., Lenz, S., Overbeck, G., Schanze, J., Schlipf, S., Sommerfeldt, P., Stock, M., Vollmer, M., Walkenhorst, O. (2011): Glossar Klimawandel und Raumplanung. E-Paper der ARL Nr. 10. Hannover. URN:<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73899>
- Brown, A., Gawith, M., Lonsdale, K. & P. Pringle (2011): Managing adaption: linking theory and practice. UK Climate Impacts Programme. Oxford.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Düsseldorf.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2009): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. BBSR-Online-Publikation, Nr. 23. Bonn.
- Center for Science in the Earth System (The Climate Impacts Group) (2007): Preparing for climate change. A Guidebook for Local, Regional and State Governments. Washington.
- Ecologic Institute (2009): Final report. Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptions Strategies. Berlin.
- European Environment Agency (2009): Ensuring quality of life in Europe's cities and towns. EEA Report No 5/2009. www.eea.europa.eu/
- Gill, S. (2004): Literature Review: Impacts of Climate Change on urban environments. University of Manchester. www.sed.manchester.ac.uk/cure/downloads/asccue_litreview.pdf
- Hunt, A. & P. Watkiss (2007): Literature review on climate change impacts on urban city centers: Initial findings. OECD. www.oecd.org/dataoecd/52/50/39760257.pdf
- IPCC (2001): IPPC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Annex B: Glossary of Terms.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf
- Marbaix, P. & van Ypersele, J.-P. (2004): Impacts des changements climatiques en Belgique. www.climate.be/impacts
- Metcalf et al. (2009): UK Climate Impacts Programme. A changing climate for business. Oxford.
- Nakicenovic, N. et al. (2000). Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 599 pp.

- National Climate Commission Belgium (2010): Belgian National climate change adaption strategy. <http://www.lne.be/themas/klimaatverandering/adaptatie/bestandenmap/nationale-adaptatiestrategie>.
- Nordic Centre for Spatial Development (2002): Climate Change Emergencies and European Municipalities. Guidelines for Adaption and Response. Stockholm.
- OECD (2009): Competitives Cities and Climate Change.
- Ribeiro, M. , Losenno, C., Dworak, T., Massey, E., Swart, R., Benzie, M. & C. Laaser (2009): Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptations Strategies. Study for European Commission – DG Environment - Tender DG ENV. G.1/ETU/2008/0093r. Ecologic Institute, Vienna.
(<http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/pdf/RAS%20Final%20Report.pdf>)
- Royal Netherlands Meteorological Institute (2010): KNMI publications. <http://www.knmi.nl/knmi-library/climatereport.html>
- Smit, B. & J. Wandel (2006): Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. In: Global Environmental Change. Nr. 16: 282-292.
- UKCIP (2003): UK Climate Impacts Programme Technical Report: The Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making; Editors Robert Willows, Richenda Connell
- UKCIP (2010): The UKCIP Adaption Wizard V 3.0. Oxford. www.ukcip.org.uk/wizard
- University of Manchester (2010): GRaBS Adaptation Action Planning Toolkit. Available: www.ppgis.ac.uk
- Walkenhorst, O. & M. Stock (2009): Regionale Klimaszenarien für Deutschland. Eine Anleitung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Nr. 6. Hannover.
- WHO (2011): Weltgesundheitsorganisation: <http://www.who.int/trade/glossary/story076/en/>; Zugriff am 15.12.2011
- Zebisch, M., Grothmann, T., Schröter, D., Haße, C.; Frisch, U. & W. Cramer (2005): Klimawandel in Deutschland. Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme.

2 Übersicht über die Tabellenblätter, die der Anpassungskompass anbietet



3 Glossar

Ziele des Glossars

Das Glossar enthält wichtige Begriffe, die zum Verständnis und zum Umgang mit dem FUTURE CITIES Anpassungskompass benötigt werden. Er ist nicht als allgemeines wissenschaftliches Glossar gedacht, sondern soll eine Hilfe zum Verständnis der Schlüsselbegriffe in Zusammenhang mit dem FUTURE CITIES Anpassungskompass sein.

Die Hauptziele des Glossars sind:

- die Begriffe zu definieren, wie sie im Kompass verwendet werden
- Begriffe zu erläutern, wenn sie in ihrer Verwendung von der Verwendung in anderen Bereichen, z.B. in anderen Fachgebieten oder im wissenschaftlichen Umfeld abweichen.

Das Glossar soll zu einem besseren gemeinsamen Verständnis der Begriffe beitragen.

A

Anpassung

Anpassung innerhalb von natürlichen oder menschlichen Systemen als Reaktion auf beobachtete oder erwartete Klimaveränderungen oder deren Auswirkungen. Anpassung vermindert die Schäden (*Risiken*) oder nutzt Vorteile aus (*Chancen*). Verschiedene Arten von Anpassung können unterschieden werden, einschließlich der antizipierenden, autonomen und geplanten Anpassung (IPCC, 2007; Ribeiro et al. 2009).

Innerhalb des Anpassungskompasses ist unter dem Begriff eine geplante Anpassung zu verstehen, d.h. Anpassung als Ergebnis einer bewussten (politischen) Entscheidung.

Anpassungsfähigkeit

Die Fähigkeit, sich an den *Klimawandel* anzupassen, aus den Chancen Nutzen zu ziehen oder potenzielle Schäden abzumildern (IPCC, 2007; Ribeiro et al. 2009).

Im Anpassungskompass wird die Anpassungsfähigkeit in Zusammenhang mit den *Rezeptoren* verwendet, d.h. die folgenden Fragen sollten für alle Bereiche individuell beantwortet werden (z.B. empfindliche Gruppen, Wasserver- und Entsorgung, Tourismus, etc.):

→ Ist der Rezeptor **in der Lage** (finanziell, technologisch, gesellschaftlich), **willens** und **bereit**, mit den erwarteten Veränderungen fertigzuwerden?

Bei nicht menschlichen Rezeptoren, z.B. bebauten Flächen oder Grünanlagen, muss die Frage an die jeweiligen Entscheidungsträger gerichtet werden (planerische oder administrative Ansprechpartner).

Anpassungsmaßnahme

Eine Maßnahme zur Anpassung an den *Klimawandel* oder an *Wetterauswirkungen* kann technischer oder organisatorischer Art sein, oder auch auf Mitbestimmung und Kommunikation abzielen, etc.

Das Ziel der Umsetzung einer Anpassungsmaßnahme ist

- die *Verwundbarkeit* eines *Rezeptors* zu vermindern,
- die *Anpassungsfähigkeit* zu verbessern und / oder
- die positiven Auswirkungen (*Chancen*) des Klimawandels zu verstärken.

Im FUTURE CITIES Anpassungskompass werden die Maßnahmen nach ihrer Funktion eingeteilt: Strukturelle Maßnahmen im Bereich *Grünstrukturen*, im Bereich städtische *Wassersysteme*, Maßnahmen für *Energieeffizienz* und *Klimaschutz*, Maßnahmen hinsichtlich der *Stadtstrukturen* und *Sensibilisierungsmaßnahmen*.

Ausgleichende Wirkung

Der Klimawandel wirkt sich auf die *Parameter* auf ausgleichende Weise aus: *Wetterextreme* werden abgemildert (z.B. wird für Nordwesteuropa erwartet, dass die Durchschnittstemperaturen im Winter steigen) und daher werden die identifizierten Probleme verringert.

Im Anpassungskompass beschreiben die Begriffe ausgleichende, gleichbleibende, verstärkende Wirkung die Konsequenzen der Klimawandeltrends für Wetterereignisse. Siehe auch:

gleichbleibende Wirkung, verstärkende Wirkung

Auswirkung des Klimawandels

Auswirkungen oder Konsequenzen des *Klimawandels* auf natürliche oder menschliche Systeme (IPCC, 2007).

Im Anpassungskompass werden diese Konsequenzen für jeden *Rezeptor* einzeln bewertet.

B

Biodiversität / Ökosysteme

Die Vielfalt lebender Organismen aus allen Bereichen einschließlich terrestrischen, marinen und anderen aquatischen Ökosystemen und die ökologischen Komplexe, zu denen diese gehören; dies schließt die Diversität innerhalb der Arten, zwischen den Arten und der Ökosysteme ein.

C

Chancen

Der Begriff „Chancen“ wird in Zusammenhang mit dem Klimawandel verwendet, um die positiven Aspekte klimatischer Veränderungen für bestimmte Regionen zu beschreiben (siehe Auswirkungen des Klimawandels). So können wärmere Sommer in Nordwesteuropa von Vorteil für den Tourismussektor sein.

D

Demografischer Wandel

Der Begriff beschreibt Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur. In Deutschland und den meisten europäischen Ländern ist aufgrund zurückgehender Geburtenraten und steigender Lebenserwartung mit einer alternden Bevölkerung zu rechnen.

Daneben beeinflussen weitere Entwicklungen, wie veränderte Migrationsmuster (heutzutage haben die meisten europäischen Länder eine positive Netto-Migrationsrate), die demografische Situation der Gesellschaft.

E

Emissionsszenario	Annahmen über die künftige Entwicklung von Emissionen sind die Grundlage für alle <i>Klimamodelle</i> . Diese Annahmen werden in Form von <i>Szenarien</i> beschrieben. Die wichtigsten Szenarien A1, A2, B1, B2, A1B wurden vom IPCC Special Report on Emission Scenarios beschrieben und werden als SRES <i>Szenarien</i> bezeichnet.
Empfindliche Gruppe	Im Anpassungskompass bezieht sich der Begriff auf Bevölkerungsgruppen oder Teile der Gesellschaft, die anfällig für Auswirkungen des <i>Klimas</i> oder <i>Wetters</i> anfällig sein können. Dies sind meist Gruppen mit eingeschränkter Mobilität, z.B. ältere Menschen, Behinderte oder Kinder und Menschen, die chronisch erkrankt sind.
Empfindlichkeit	Das Ausmaß, in dem ein System von einem <i>Klima-</i> oder <i>Wetterreiz</i> betroffen ist. Die Auswirkungen können direkt oder indirekt, günstig oder ungünstig sein (IPCC, 2001; Ribeiro et al. 2009).
Energieeffizienz	Die Energieeffizienz beschreibt den Energieaufwand zur Erreichung eines festgelegten Nutzens. Häufig sind auch die Bemühungen, Strom zu sparen (z.B. Energiesparlampen, Gebäudedämmung) mit dem Begriff Energieeffizienz gemeint. Die Steigerung der Energieeffizienz ist eine Forderung, um den Energieverbrauch zu senken. Das Ziel hinter dieser Strategie ist die Minderung des Treibhausgasausstoßes (<i>Klimaschutz</i>).
Entscheidungsunterstützungssystem	Ein Entscheidungsunterstützungssystem (DSS) ist ein computergestütztes System, das relevante Informationen sammelt, vorbereitet und klar aufbereitet, um einen Entscheidungsprozess zu erleichtern und bis zu Management-, Organisations- oder Planungsentscheidungen zu führen.
Exposition	Die Art und der Grad der Beanspruchung eines Systems durch bedeutende klimatische Abweichungen (IPCC 2001). Im Anpassungskompass wird der Begriff in Zusammenhang mit der Bewertung der <i>Verwundbarkeit</i> benutzt. Er schließt das Vorhandensein eines <i>Rezeptors</i> und seine <i>Empfindlichkeit</i> gegenüber dem entsprechenden <i>Wetterphänomen</i> ein.
Extremwetterereignisse	Ein Ereignis, das extreme Wetterbedingungen mit sich bringt wie Hitze, Sturm oder Starkregen. Derartige Ereignisse treten selten an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit auf (Birkmann et al. 2011).

G

Geografisches Informationssystem	Ein geografisches Informationssystem, kurz GIS, ist ein computer-gestütztes System, das Raumdaten speichert, steuert, analysiert und präsentiert. Die Daten können mit Datenbanken verbunden und in Karten dargestellt werden.
Gewonnene Erkenntnisse	Die Erfahrungen der FUTURE CITIES Partner bei der Umsetzung ihrer Anpassungsmaßnahmen wurden zusammengetragen und während des Projekts ausgewertet. Sie wurden in den Anpassungskompass integriert, um die Erfahrungen an Sie weitergeben zu können.
Gleichbleibende Wirkung	Im Anpassungskompass beschreiben die Begriffe ausgleichende, gleichbleibende, verstärkende Wirkung die Konsequenzen der Klimawandeltrends für Wetterereignisse. Wenn die Trends der Klimaveränderung die gegenwärtige Situation nicht deutlich verändern, bleiben identifizierte Probleme auch zukünftig unverändert betroffen. Siehe auch: gleichbleibende Wirkung, verstärkende Wirkung
Globales Klimamodell	Ein General Circulation Model (GCM), oft als „globales Klimamodell“ genannt, ist ein mathematisches Modell der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre des Planeten und der Ozeane, sowie weiterer Modelle. GCMs werden für Wetterberichte angewendet. Um das Klima zu verstehen und Klimaveränderungen zu berechnen, werden weitere Modelle angekoppelt.
Good-practice	Unter Good-practice sind Methoden, Ansätze und Aktivitäten zu verstehen, die sich für eine bestimmte Situation oder ein bestimmtes Problem bereits als erfolgreich und zuverlässig erwiesen haben. Im Anpassungskompass werden die Anpassungsmaßnahmen , die im Rahmen des FUTURE CITIES Projekts umgesetzt wurden und sich als erfolgreich erwiesen haben, separat in Form von Steckbriefen als Good-practice Beispiele vorgestellt.
Grünstruktur	Die Grünstruktur ist im Anpassungskompass eine Kategorie von Anpassungsmaßnahmen , die die Schaffung von Flächen mit Vegetation in der Stadt umfassen, z.B. die Anlage von Gründächern oder die Neugestaltung von Parks.

H

Handbuch	Der Anpassungskompass besteht aus zwei Teilen: dem Excel-gestützten Instrument selbst und einem, das Sie durch den Prozess führt und zusätzliche Hintergrundinformationen und Beratung anbietet.
Hitzeinsel	Das Phänomen der urbanen Hitzeinsel (UHI) beschreibt den möglichen Temperaturunterschied zwischen städtischer Bebauung und ländlicher Umgebung. Der Effekt entsteht durch die Absorption

der Sonnenstrahlen durch Materialien, die in Städten verwendet werden (z.B. dunkle Oberflächen, wie Asphalt). Außerdem wird in Städten der Luftaustausch mit der kühleren Umgebung der Stadt durch Bebauung behindert.

Hitzestress

Hitzestress beschreibt die Belastungen die durch Hitze für Menschen, Fauna und Flora, usw. entstehen.

I

Indikatoren

Indikatoren sind Parameter zum Monitoring und zur Klassifizierung der Umwelt - in unserem Fall *Rezeptoren* einer Stadt im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimas oder des Wetters. Die Indikatoren helfen, bestimmte Aussagen zu treffen und Beobachtungen und Informationen zu systematisieren. Um die räumliche Verteilung (*räumliche Bedeutung*) der Rezeptoren zu beurteilen, werden im Anpassungskompass Verschiedener praxisrelevante Indikatoren vorgeschlagen.

Infrastruktur

Die Infrastruktur bestimmt die physischen und organisatorischen Strukturen in einer Stadt. Es wird unterschieden zwischen harter Infrastruktur, d.h. physischen Strukturen wie Verkehrswegen, Wasserkanalisation, Entsorgung, Kraftwerke und weicher Infrastruktur, d.h. organisatorische Komponenten wie Institutionen, Gemeindefnetzwerke, unterschieden.

K

Klima

Das Klima wird durch langfristige statistische Werte beschrieben: Durchschnittswerte, Abweichungen, Wahrscheinlichkeiten, etc., von meteorologischen Parametern (z.B. Temperatur). Langfristig bedeutet im Zusammenhang mit dem Klima typischerweise eine Zeitspanne von mindestens 30 Jahren.

Klimamodell

Ein quantitatives (meist dynamisches) Modell, das versucht, das globale *Klima* und zusammenhängende Prozesse auf der Erde zu simulieren.

Klimaparameter

Klimaparameter sind alle Parameter, die für das Klimasystem essentiell sind (z.B. Feuchtigkeit, Temperatur, Strahlung). Im Anpassungskompass wird eine Auswahl an Klimaparametern verwendet.

Klimaprojektion

Eine Simulation des künftigen *Klimas* mit einem *Klimamodell* wird Klimaprojektion genannt. Alle Modelle müssen Annahmen zu Grunde legen, die eine Vielfalt an Unsicherheiten bei den Berechnungen verursachen. Für Klimaprojektionen ist der Zeitrahmen recht langfristig (normalerweise bis 2050 oder 2100), daher werden viele Annahmen getroffen und der Unsicherheitsgrad ist relativ hoch. Die Modelle berechnen verschiedene *Klimaparameter*, z.B. Lufttemperatur und Niederschlag.

Klimaschutz	Der Begriff Klimaschutz wird für Aktivitäten verwendet, die die potenziellen Auswirkungen der globalen Erwärmung vermindern (siehe Klimawandel), indem der Ausstoß von Treibhausgasen gesenkt oder vermieden wird.
Klimawandel	Jede Veränderung des <i>Klimas</i> im zeitlichen Verlauf, entweder herbeigeführt durch natürliche Schwankungen oder als Ergebnis menschlicher Aktivitäten (IPCC, 2001).
M	
Monitoring	Unter Monitoring der Anpassung wird im Anpassungskompass die Überprüfung der umgesetzten <i>Anpassungsmaßnahmen</i> im Hinblick auf die in der Planungsphase der Maßnahme definierten Ziele verstanden.
N	
Nachhaltigkeit	Entwicklung, die die gegenwärtigen Bedürfnisse erfüllt, ohne zu verhindern, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse erfüllen können (UN 1992).
Natürliche Ressourcen	Natürliche Ressourcen sind in der Natur vorkommende Schätze, die durch menschliche Aktivitäten verwendet, konsumiert oder ausgebeutet werden.
„No-Regret“-Maßnahmen	Dieser Begriff ist viel diskutiert, häufig im Zusammenhang mit dem Begriff „Low-Regret Maßnahme“. Im Anpassungskompass wird er in der folgenden Bedeutung gebraucht: „No-Regret“-Maßnahmen sind Maßnahmen, die nicht nur vorteilhaft für die <i>Anpassung an den Klimawandel</i> sind, sondern auch für andere Bereiche, z.B. das Wirtschaftswachstum. Wenn die Auswirkungen und die Klimaveränderung nicht wie erwartet eintreffen hat die Maßnahme Vorteile für den anderen Bereich. „No-Regret“-Maßnahmen verfolgen mehrere Ziele, besonders in Zusammenhang mit einer nachhaltigen Entwicklung. Sie haben eine Langzeitwirkung, schaffen ein robustes und flexibles System und können mit vernünftigem Aufwand an künftige Bedürfnisse angepasst bzw. umgebaut werden.
O	
Öffentliche Gesundheit	Die öffentliche Gesundheit umfasst alle organisierten Maßnahmen (öffentlich oder privat), um Krankheiten zu vermeiden und die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern. Die Aktivitäten streben Bedingungen an, unter denen die Menschen gesund sein können und dienen der gesamten Bevölkerung, nicht nur individuellen Patienten oder Krankheiten. Somit befasst sich die öffentliche Gesundheit mit dem gesamten System und nicht nur mit der Bekämpfung bestimmter Erkrankungen (WHO 2011).

P

Problem Unter einem Problem versteht der Anpassungskompass eine *Auswirkung des Klimawandels*, die aufgrund der Verwundbarkeit eines Rezeptors und des Klimawandeltrends ein zukünftiges *Risiko* darstellt. Es wird durch die *Anpassungsmaßnahme* beeinflusst und vermindert.

R

Raumbezug einer Maßnahme Der Raumbezug einer *Anpassungsmaßnahme* beschreibt, in welcher Größenordnung (z.B. auf Ebene eines Stadtquartiers oder auf Gebäudeebene) die Maßnahme umgesetzt wird und in welchem Bereich sie Wirkung zeigen kann.

Räumliche Bedeutung Dieser Begriff wird im Anpassungskompass zur Beschreibung der räumlichen Verteilung und des Vorhandenseins von empfindlichen Rezeptoren mithilfe von *Indikatoren* benutzt. Bei diesem Schritt des Anpassungskompasses wird untersucht, ob die allgemeinen in Schritt 1 des Moduls „Verwundbarkeit prüfen“ aufgeführten *Empfindlichkeiten* von Rezeptoren gegenüber Wetterereignissen relevant sind (Existieren diese Rezeptoren in meiner Stadt?) und wo sie relevant sind. Die Bestimmung der *räumlichen Bedeutung* der *Rezeptoren* hilft Ihnen, die Umsetzung einer *Anpassungsmaßnahme* an einem Ort zu verhindern, wo keine Verwundbarkeit vorliegt.
 Beispiel: Ein großes Gebiet mit versiegelter Oberfläche kann in Ihrer Stadt zu einem erhöhten Überschwemmungsrisiko führen. Wenn Sie die dicht besiedelten Gebiete identifizieren, wissen Sie, wo sich die potenziellen Gefahrenzonen befinden.

Regionales Klimamodell Ein regionales Klimamodell ist ein mathematisches Modell zur allgemeinen Berechnung der Atmosphäre auf regionaler Ebene. Diese regionalen Modelle verwenden ein statistisches oder dynamisches Downscaling der Daten *globaler Modelle* und erreichen eine horizontale Auflösung von 10 x 10 km.

Resilienz Die Fähigkeit eines Systems, sich von den Auswirkungen einer extremen Belastung, die ggf. Schaden verursacht hat, zu erholen (UKCIP, 2003).

Rezeptor Im Anpassungskompass beschreiben Rezeptoren lokale physische Eigenschaften und sozio-ökonomische Bedingungen von Städten oder Regionen, die von Auswirkungen des Wetters betroffen sein können, z.B. Bevölkerung, Infrastruktur, Wirtschaft und natürliche Ressourcen.

Risiko Im FUTURE CITIES Anpassungskompass wird unter Risiko die Kombination der gegenwärtigen *Verwundbarkeit* (hoch, mittel, niedrig) und der *Auswirkungen des Klimawandels* (ausgleichend, gleichbleibend, verstärkend) verstanden. Die Einstufung erfolgt in die Kategorien sehr hoch, hoch, mittel, niedrig.

In klassischen Erklärungsansätzen des Begriffs wird Risiko in der Regel als Kombination aus der Wahrscheinlichkeit des Auftretens und dem Ausmaß der Konsequenzen oder der Gefahr (Metcalf et al. 2009) verstanden. Für den Anpassungskompass trafen die FUTURE CITIES Partner die Entscheidung, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens nicht zu bewerten, da keine Daten zur Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses verwendet werden, sondern nur Tendenzen und qualitative Beschreibungen.

Außerdem sind die *Unsicherheiten* der Projektionen des Klimawandels zumindest für manche *Klimaparameter* sehr hoch. Eine vernünftige Einstufung der Wahrscheinlichkeiten erscheint daher wenig sinnvoll.

S

Sensibilisierungsmaßnahme	Sensibilisierungsmaßnahmen sind Maßnahmen, die über die Risiken des Klimawandels und die Möglichkeiten zur Anpassung informieren, bei denen die Kommunikation mit den Menschen und ihre Teilnahme am Prozess im Mittelpunkt steht. Sie zielen darauf ab, die Sensibilisierung für Risiken und die Akzeptanz für <i>Anpassungsmaßnahmen</i> zu steigern und das Verhalten der Menschen zu ändern.
Soziale Infrastruktur	Der <i>Rezeptor</i> soziale Infrastruktur umfasst alle öffentlichen Einrichtungen wie Gemeinde- und Freizeiteinrichtungen (z.B. Schulen, Bibliotheken, öffentliche Sportplätze, Schwimmbäder), Krankenhäuser sowie Freiwilligennetzwerke und Gemeindebüros.
Stadtstruktur	Der Begriff dient im Anpassungskompass zur Kategorisierung von <i>Anpassungsmaßnahmen</i> , die die ganze Stadt und ihre Morphologie umfasst, d.h. der Aufbau der Stadt und ihre Elemente und Materialien werden betrachtet (Volumen, Gebäudedichte im Vergleich zu freien Flächen).
Steckbrief	Ein Steckbrief ist eine Darstellung von Informationen in einem Format, das die wichtigsten Aspekte klar hervorhebt. Das Layout ist standardisiert. Im Anpassungskompass sind die Steckbriefe standardisierte Seiten, die Informationen zu den umgesetzten <i>Good-practice</i> Anpassungsmaßnahmen innerhalb des FUTURE CITIES Projekts und die Erfahrungen aus diesen Aktivitäten enthalten.
Strukturelle Maßnahmen	Strukturelle <i>Maßnahmen</i> sind Maßnahmen, die Bau, Renovierung oder Veränderungen von Infrastruktur, Stadtvierteln, Gebäuden, Industriestandorten und dergleichen betreffen.
Synergie	Im Anpassungskompass wird der Begriff im Hinblick auf <i>Anpassungsmaßnahmen</i> verwendet. Die Kombination von mehreren Maßnahmen kann möglicherweise ein besseres Ergebnis hervorbringen als nur eine einzelne Maßnahme. Dieser Zusammenhang wird als Synergie bezeichnet.

T

Trend der Klimaveränderung Ein Trend ist definiert als die Richtung einer Veränderung einer Variablen in einer Zeitspanne. Im Anpassungskompass bezieht sich der Begriff „Trend der Klimaveränderung“ auf die Richtung von Veränderungen, die von regionalen Klimamodellen für einen angegebenen Zeitraum berechnet sind (siehe [Klimamodell](#)). Der Trend macht keine Aussage zu Umfang und Wahrscheinlichkeit der Veränderung.

U

Überprüfung Eine Überprüfung oder ein Überprüfungsprozess beschreibt im Anpassungskompass die Kontrolle und Aktualisierung der Hintergrundbedingungen, der ursprünglichen Gründe für die Anpassung und der Eingabedaten.

Unsicherheit Unsicherheit ist ein Ausdruck für das Ausmaß in dem ein Wert, Zustand oder Prozess unbekannt ist (IPCC 2001; z.B. der zukünftige Zustand als Klimasystems oder der Gesellschaft). Unsicherheiten können aus einem Mangel an Informationen oder aus Uneinigkeit darüber, was bekannt ist oder sein sollte, resultieren. Unsicherheit kann daher quantitativ dargestellt werden, z.B. durch die Angabe von Bandbreiten, oder durch qualitative Aussagen, wie z.B. durch das Urteil eines Expertenteams.

V

Verstärkende Wirkung Die Auswirkungen des Klimawandels intensivieren die jeweilige Situation, deshalb werden die identifizierten Probleme zunehmen. Im Anpassungskompass beschreiben die Begriffe ausgleichende, gleichbleibende, sowie verstärkende Wirkung die Konsequenzen der Klimawandeltrends für Wetterereignisse. Siehe auch: [gleichbleibende Wirkung](#), [ausgleichende Wirkung](#)

Verwundbarkeit Die Verwundbarkeit gegenüber [Klima- und Wetterbedingungen](#) gibt an, inwieweit ein System anfällig und nicht in der Lage ist, aus sich heraus ungünstige klima- oder wetterbedingten Auswirkungen zu bewältigen.

Im Anpassungskompass wird zunächst die Verwundbarkeit gegenüber bereits beobachteten klima- und wetterbedingten Auswirkungen betrachtet. Diese ist abhängig von der [Empfindlichkeit](#) (siehe im Kompass Tabellen V1 „Allgemeine Empfindlichkeiten“ und V2a „Frühere Ereignisse“) und der [räumlichen Bedeutung](#) (siehe V2b „Räumliche Bedeutung“) eines [Rezeptors](#) und von der [Anpassungsfähigkeit](#) an diese Gegebenheiten (siehe V3 „Verwundbarkeit anpassen“).

Diese Definition weicht von der Definition des IPCC ab, die die Anfälligkeit eines Systems gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels beinhaltet. Die Berücksichtigung der Auswirkungen

des Klimawandels erfolgt im Modul „Risiken und Chancen abschätzen“. Die FUTURE CITIES Partner fanden es in der praktischen Anwendung vorteilhaft, mit bereits bekannten Verwundbarkeiten zu beginnen. Die gegenwärtige Situation zu kennen hilft bei der Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen.

W

Wassersystem

Der Begriff „Wassersystem“ im Anpassungskompass ist eine Kategorie von [Anpassungsmaßnahmen](#), die sich mit Wasser in der Stadt befassen, z.B. die Integration von Gewässern in der Stadt oder Maßnahmen zu Rückhalt oder zur Ableitung von Regenwasser.

Wetter

Beschreibt die tagtäglichen Veränderungen der atmosphärischen Bedingungen an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit.

Wetterempfindlichkeit

siehe [Empfindlichkeit](#)

Win-win Option

Ein Arrangement, von dem alle Parteien profitieren. Der Begriff wird häufig in Zusammenhang mit [Anpassungsmaßnahmen](#) verwendet, die eine Verbesserung oder positive Lösung für mehrere Parteien darstellen.

Z

Zielgruppe

Jede Botschaft einer Sensibilisierungsmaßnahme sollte auf die ausgesprochene Personengruppe zugeschnitten sein, um eine optimale Wirkung zu erzielen. Diese Personengruppe heißt Zielgruppe. Botschaften, die für eine Zielgruppe spezifiziert sind, werden wahrscheinlich besser verstanden und angenommen.

URHEBERSCHUTZ und HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Alle Rechte vorbehalten: Der Anpassungskompass (Aufbau, Inhalte, Texte, Bilder, Grafiken, technische Umsetzung) wurde im Rahmen des FUTURE CITIES Projekts entwickelt und von der Europäischen Union (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, INTERREG IVB Programm Nordwesteuropa) gefördert.

Das Kopieren und Nutzen des Anpassungskompasses zur Veröffentlichung in elektronischen und Printmedien bedarf der ausdrücklichen Erlaubnis des Lippeverbands. Dies gilt, auch auszugsweise, für die Gesamtstruktur, den Inhalt, sowie alle Bilder und Grafiken.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Anpassungskompasses ist kostenlos und ist ausdrücklich willkommen. Der Anpassungskompass kann von der Webseite www.future-cities.eu heruntergeladen werden.

Der Anpassungskompass liefert Hintergrundinformationen zum Anpassungsprozess an den Klimawandel und schlägt entsprechende Anpassungsmaßnahmen vor. Die Informationen, Daten und Links wurden sorgfältig zusammengestellt und von den Projektpartnern überprüft. Gleichwohl übernehmen wir weder für die Korrektheit des Inhalts, noch für die Vollständigkeit oder mögliche auf den hier vorliegenden Informationen und Daten beruhenden Entscheidungsprozessen Verantwortung. Trotz sorgfältiger Überprüfung auch der externen Links, übernehmen wir für die Funktionsweise und den Inhalt der externen Seiten keine Gewähr.

Kontakt

Leadpartner des INTERREG IVB-Projekts
FUTURE CITIES:
LIPPEVERBAND
Kronprinzenstraße 24
D – 45128 Essen
www.eglv.de

Projektunterstützung und Entwicklung des
Anpassungskompasses:
INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner
Julius-Reiber-Straße 17
D-64293 Darmstadt
www.iu-info.de

PARTNER KONTAKTE

(DE) LIPPEVERBAND als Lead Partner

Kronprinzenstraße 24
D-45128 Essen
Deutschland
www.eglv.de
Marie-Edith Ploteau
Anke Althoff
Tel: +49 (0)201 104 2699
Fax: +49 (0)201 104 2231
E-Mail: ploteau.marie-edith@eglv.de;
althoff.anke@eglv.de

(NL) Arnheim

Postbus 9029
NL-6800 EL Arnheim
Niederlande
www.arnhem.nl
Hans van Ammers
Tel: +31 (0)26 377 4431
Fax: +31 (0)26 377 4224
E-Mail: hans.van.ammers@arnhem.nl

(DE) EMSCHERGENOSSENSCHAFT in Kooperation mit der Stadt Bottrop

Kronprinzenstraße 24
D-45128 Essen
Deutschland
www.eglv.de
Dr. Matthias Weilandt
Tel: +49 (0)201 104 3260
Fax: +49 (0)201 104 2231
E-Mail: weilandt.matthias@eglv.de

(GB) Hastings Borough Council

Aquila House Breeds Place
TN34 3UY Hastings East Sussex
United Kingdom
www.hastings.gov.uk
Chantal Lass
Tel: +44 (0)142 445 1483
Fax: +44 (0)142 445 1515
E-Mail: class@hastings.gov.uk

(NL) Nimwegen

PO Box 9105
NL-6500 HG Nimwegen
Niederlande
www2.nijmegen.nl
Ton Verhoeven
Tel: +31 (0)24 329 2785
Fax: +31 (0)24 329 9019
E-Mail: t.verhoeven@nijmegen.nl

(FR) Rouen Seine Aménagement in Kooperation mit der Stadt Rouen

Immeuble Montmorency II
65 Avenue de Bretagne, B.P. 1137
F-76175 ROUEN Cedex 1
Frankreich
www.rouen.fr
Jessie Joseph
Tel: +33 (0)23 281 6927
Fax: +33 (0)23 281 6929
E-Mail: j.joseph@rouen-seine.fr

(NL) Tiel

PO box 6325
NL-4000 HH Tiel
Niederlande
www.tiel.nl
Annemieke Spit
Tel: +31 (0)34 463 7179
Fax: +31 (0)34 463 7299
E-Mail: aspit@tiel.nl

(BE) West-Vlaamse Intercommunale

Baron Ruzettelaan 35
BE-8310 Brugge
Belgien
www.wvi.be
Eveline Huyghe
Tel: +32 (0)50 367 171
Fax: +32 (0)50 356 849
E-Mail: e.huyghe@wvi.be

Projektassistentz und wissenschaftliche Entwicklung des Kompass zur Anpassung

INFRASTRUKTUR & UMWELT

Professor Böhm und Partner
Julius-Reiber-Straße 17
D-64293 Darmstadt
Deutschland
Tel: +49 (0)6151 8130 0
Fax: +49 (0)6151 8130 20
www.iu-info.de
Dr. Birgit Haupter, Stefanie Greis
E-Mail: birgit.haupter@iu-info.de