

DAS KLIMA ÄNDERT SICH - WAS KÖNNEN WIR TUN?

BEISPIELE DER ANPASSUNG VOR ORT

INHALT

Das Klima im Wandel	Seite 3
Der Aktionsplan Anpassung	Seite 4
Leitprinzipien der Anpassung	Seite 4
Die KomPass Tatenbank Anpassungspioniere gesucht ...	Seite 6
...und gefunden: Die Preisträger	Seite 7
Weitere Informationen	Seite 15

IMPRESSUM

Autoren

Daniel Blobel, Susanne Müller, Dr. Darla Nickel, Jenny Tröltzsch
(Ecologic Institut, Berlin)

sowie

Andreas Vetter, Susanne Kambor
(Umweltbundesamt)

Vielen Dank an die in der Broschüre vorgestellten
Maßnahmenträger für die zur Verfügung gestellten
Text- und Bildbeiträge!

Gestaltung

Johannes Knöspel

August 2011



DAS KLIMA IM WANDEL

Warum müssen wir handeln?

Langjährige Temperaturmessungen zeigen, dass die mittlere Lufttemperatur in Deutschland innerhalb eines Jahrhunderts bereits um knapp 1°C gestiegen ist. Klimawissenschaftlerinnen und -wissenschaftler stimmen weitgehend darin überein, dass sich hierbei der Einfluss menschlicher Aktivitäten bemerkbar macht und sich die Veränderung des Klimas in der Zukunft verstärken wird. Anstrengungen zum Schutz des Klimas sind weltweit erforderlich, um zu verhindern, dass die Klimaänderung immense Ausmaße annimmt.

Auch Maßnahmen zur Anpassung an das sich ändernde Klima sind notwendig, um größere Schäden für den Menschen und seine Umwelt zu verhindern. Denn: Berechnungen mit unterschiedlichen in Deutschland angewendeten regionalen Klimamodellen⁹⁾ ergeben übereinstimmend, dass sich Deutschland im Jahresmittel bis zu 3,5 °C erwärmen könnte und die Anzahl der heißen Tage und die Intensität von Hitzewellen zunehmen. Die Niederschläge verlagern sich stärker auf die Wintermonate und es kommt häufiger zu Starkniederschlagsereignissen.

Das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im Umweltbundesamt beschäftigt sich ausschließlich mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel. KomPass ist Wegweiser und Ansprechpartner für Anpassungsaktivitäten in Deutschland. Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Politik bewertet es Klimafolgen und -risiken, vernetzt Anpassungsakteure in Deutschland und entwickelt Werkzeuge zur Unterstützung von Anpassungsstrategien. Die verschiedenen Informationsangebote werden auf der Website www.anpassung.net kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Zur Anpassung an den Klimawandel sind in Deutschland bereits viele praktische Ansätze entwickelt worden. Nicht immer ist eine Maßnahme, die der Anpassung dient, auf den ersten Blick als solche erkennbar: Geht es doch oft gerade darum, Reaktionen auf den Klimawandel in bereits bestehende Konzepte zur nachhaltigen Entwicklung zu integrieren. Die vorliegende Broschüre will Unterstützungsangebote für Aktivitäten von Kommunen, Unternehmen und Verbänden aufzeigen, die Vielfalt an Möglichkeiten zur Anpassung sichtbar machen und dabei helfen, gute Ideen zu verbreiten.

DER AKTIONSPLAN ANPASSUNG

Wie unterstützt der Bund andere Akteure?

Mit der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel²⁾ setzt die Bundesregierung einen nationalen Rahmen für die mittelfristige Anpassung an den Klimawandel. Die Deutsche Anpassungsstrategie ist als ein Prozess angelegt, in dem schrittweise der Handlungsbedarf benannt wird sowie gemeinsam mit den zuständigen Akteuren Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

Das langfristige Ziel dieser Aktivitäten ist es, die Verletzlichkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu vermindern sowie deren Anpassungsfähigkeit zu erhalten und zu steigern.

Der 2011 vorgelegte Aktionsplan Anpassung³⁾ unterlegt die Deutsche Anpassungsstrategie mit Aktivitäten des Bundes. Ein Ziel des Aktionsplans ist es, die Eigenvorsorge aller betroffenen Akteursgruppen sowie deren Handlungsfähigkeit zu stärken. Darauf abzielende Aktivitäten sind insbesondere in den ersten beiden der folgenden vier „Säulen“ des Aktionsplans verankert:

- **Wissen bereitstellen, Informieren, Befähigen (Forschung, Informationsvermittlung, Dialog, Modellvorhaben)**
- **Rahmensetzung durch den Bund (Einbeziehung von Anpassung in rechtliche Regelungen, technische Regeln und Normen sowie Förderprogramme)**
- **Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung (Anpassung durch den Bund als Eigentümer und Bauherr)**
- **Internationale Verantwortung**

Neben der Erforschung von Grundlagen zum Klimawandel und seinen Folgen wird eine Vielzahl von Projekten gefördert, um Anpassungskonzepte modellhaft mit Praxispartnern in Städten und Regionen zu erproben. Hierbei werden auch übertragbare Handlungsempfehlungen und Anpassungsmaßnahmen für Unternehmen und Verwaltungen generiert (z. B. KLIMZUG, Modellvorhaben der Raumordnung – KlimaMORO, „Urbane Strategien zum Klimawandel“ des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus – ExWoSt).

LEITPRINZIPIEN DER ANPASSUNG

Wie sollte man vorgehen?

Anpassung an den Klimawandel ist eine anspruchsvolle Herausforderung, da sie eine Vielzahl unterschiedlicher gesellschaftlicher Bereiche betrifft. Sie kann zudem nicht automatisch durch bereits bestehende Zuständigkeiten und Routinen geregelt werden. Wichtige Leitfragen für Anpassungsprozesse umfassen: Welche neuen Anforderungen müssen berücksichtigt werden? Welche Schritte sind bei der Entwicklung einer Anpassungsstrategie – oder auch bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen – zu beachten? Wer muss wann und wie eingebunden werden? Welche Maßnahmen sind vorrangig zu verfolgen? Eine Studie für die Europäische Umweltagentur⁴⁾ hat auf der Basis einer umfassenden Literaturrecherche über ganz Europa zehn Leitprinzipien der Anpassung herausgearbeitet, welche nachfolgend in gekürzter Fassung vorgestellt werden:

- **Initiiere Anpassung aktiv, stelle Verbindlichkeit und Management sicher:**

Das klare Bekenntnis der Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger zur Anpassung und die Bereitschaft zur Übernahme von Managementaufgaben in einer Organisation müssen von Beginn an gegeben sein.

- **Vertiefe Wissen und Verständnis:**

Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, Interessengruppen und die breitere Öffentlichkeit brauchen Zugang zu verlässlicher und verständlicher Information über Klimaänderungen, ihre Auswirkungen und entsprechende Anpassungsmöglichkeiten.



Links zu den Internetangeboten sind auf der vorletzten Seite zusammengestellt.

Der Bund fördert gezielt Kommunen, um Anpassungsstrategien zu entwickeln. Zu diesem Zweck hat er Anfang 2011 die Förderungen von Kommunen unter der Nationalen Klimaschutzinitiative um die Möglichkeit der Entwicklung integrierter Anpassungs- und Klimaschutzkonzepte sowie von Teilkonzepten zur Anpassung ergänzt. In einer weiteren Fördermaßnahme des Bundesumweltministeriums (BMU) werden auch Unternehmen und interkommunale oder regionale Verbünde in der Erarbeitung von Anpassungskonzepten und deren pilothafter Umsetzung unterstützt. Zudem sind Bildungskonzepte im Bereich der Anpassung förderfähig.

Eine Entscheidungshilfe bei der strategischen Auswahl und Anwendung entsprechender Maßnahmen leisten der „Klimalotse“ (www.klimalotse.anpassung.net) für Kommunen und Unternehmen sowie der „Stadtklimalotse“ (www.stadtklimalotse.net) für Kommunen. Ein WIKI „Anpassung an den Klimawandel“ listet Beiträge aus der kommunalen Praxis auf.

Die Deutsche Anpassungsstrategie und der Aktionsplan wurden in einem umfassenden Beteiligungsprozess erarbeitet. Den Dialog mit Kommunen, Unternehmen, Verbänden, Forschungseinrichtungen und der interessierten Öffentlichkeit wird der Bund auch in den kommenden Jahren fortführen und ausbauen. Für die Beteiligung der unterschiedlichen Gruppen werden Formate wie Regionalkonferenzen, Kooperationsbörsen, Stakeholderdialoge und Internetkonsultationen genutzt. Die Termine finden Interessierte unter: www.anpassung.net/termine

HANDLUNGSFELDER DER DEUTSCHEN ANPASSUNGSTRATEGIE:

MENSCHLICHE GESUNDHEIT
BAUWESEN
WASSERHAUSHALT, WASSERWIRTSCHAFT
KÜSTEN- UND MEERESSCHUTZ
BODEN
BIOLOGISCHE VIELFALT
LANDWIRTSCHAFT
WALD- UND FORSTWIRTSCHAFT
FISCHEREI
ENERGIEWIRTSCHAFT
FINANZWIRTSCHAFT
VERKEHR, VERKEHRSINFRASTRUKTUR
INDUSTRIE UND GEWERBE
TOURISMUSWIRTSCHAFT
RAUM-, REGIONAL- UND BAULEITPLANUNG
BEVÖLKERUNGSSCHUTZ

Die Vorhaben des Aktionsplans können im „Projektkatalog Klimafolgen und Anpassung“ unter www.anpassung.net recherchiert werden. Der Projektkatalog enthält Ziele und Beschreibungen von Forschungsprojekten, die sich mit Klimafolgen und Anpassung an den Klimawandel in Deutschland und Mitteleuropa befassen.

➤ Identifiziere relevante Interessenvertreter und arbeite mit ihnen zusammen:

Anpassungsfragestellungen verlaufen oft quer zu bestehenden Verantwortungsbereichen und über unterschiedliche Verwaltungsebenen hinweg. Dementsprechend können sie nur unter Einbeziehung der jeweils Zuständigen erfolgreich bearbeitet werden.

➤ Plane mit Unsicherheiten:

Aussagen über zukünftige Folgen des Klimawandels werden immer mit wissenschaftlichen Unsicherheiten verbunden sein. Nach dem Vorsorgeprinzip sollten dennoch bereits jetzt Anpassungsmaßnahmen eingeleitet werden.

➤ Untersuche mögliche Klimafolgen und Verletzlichkeiten und ermittle prioritäre Gefahren:

Am Beginn der Anpassungsplanung sollte ermittelt werden, welche die gravierendsten Auswirkungen des Klimawandels in der betreffenden Region sein werden und welche Bereiche der Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft voraussichtlich am stärksten davon betroffen sein werden.

➤ Untersuche die ganze Bandbreite von Anpassungsmöglichkeiten:

Bei der Auswahl von Anpassungsmaßnahmen sollte ein breites Spektrum technischer und nicht-technischer Reaktionsmöglichkeiten berücksichtigt werden.



DIE KOMPASS TATENBANK

ANPASSUNGSPIONIERS GESUCHT ...

Wo findet man gute Beispiele?

Um die Vielfalt an Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel zu dokumentieren, hat das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung im Umweltbundesamt (KomPass) die „KomPass Tatenbank“ eingerichtet.

Unter www.tatenbank.anpassung.net ist diese Datenbank für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel seit Dezember 2010 online und bietet allen Interessierten ein Forum, um eigene Anpassungsprojekte darzustellen und Anregungen aus den Maßnahmen anderer zu gewinnen. Der Schwerpunkt liegt auf lokalen und regionalen Maßnahmen, die in Deutschland durchgeführt wurden oder sich noch in der Umsetzung befinden. Die Maßnahmenbeschreibungen in der Tatenbank reichen von Basis- und Kontaktinformationen über Angaben zu bisherigen Erfolgen und Auswirkungen auf weitere Bereiche, zur Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen bis hin zur Darstellung, welche Hindernisse bei der Umsetzung überwunden wurden.

Um die Tatenbank und die darin enthaltenen nachahmenswerten Beispiele stärker sichtbar zu machen, ver-

anstaltete KomPass gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium den Wettbewerb „Sich zukunftsweisend wandeln – jetzt handeln: Anpassungspioniere gesucht!“. Besonders angesprochen waren Kommunen, regionale Verwaltungen, Unternehmen und Verbände. Unter den 59 eingegangenen Beiträgen wählte eine siebenköpfige Jury die im Folgenden vorgestellten Preisträger aus. Ausgewählte weitere Maßnahmen, die die besondere Beachtung der Jury fanden, wurden ebenfalls in die vorliegende Broschüre aufgenommen. Stellvertretend bietet diese Auswahl einen Einblick in die Vielfalt an Herausforderungen, aber auch der Handlungsmöglichkeiten. Informationen zu allen beschriebenen Maßnahmen sind auch online unter www.tatenbank.anpassung.net zu finden.

Maßnahmen können weiterhin selbstständig nach Online-Registrierung in die Tatenbank eingetragen werden. KomPass plant ab 2012 die Erweiterung der Tatenbank um neue Funktionalitäten wie die Darstellung der Maßnahmen auf einer Deutschlandkarte und eine Kennzeichnung von Gute-Praxis-Beispielen.

... UND GEFUNDEN

➤ **Priorisiere Anpassungsoptionen:**

Eine Reihe von Auswahlkriterien hilft zu beurteilen, welche Anpassungsmaßnahmen vorrangig umzusetzen sind. Diese umfassen z. B. die Bedeutung des Anpassungsproblems, dem mit der Maßnahme begegnet werden soll, die zeitliche Dringlichkeit, die Effektivität (Wirksamkeit in Bezug auf das angestrebte Ziel) und Effizienz der Maßnahme (Verhältnis von Nutzen zu Aufwand) sowie ihre Flexibilität und Nebenwirkungen.

➤ **Passe auch existierende Strukturen, Instrumente und Prozesse an:**

Für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen sollten so weit wie möglich die bestehenden Instrumente, Strukturen und Entscheidungsprozesse genutzt werden. Sie sind so zu modifizieren, dass sie

der neuen Herausforderung, mit den Folgen des Klimawandels umzugehen, gerecht werden.

➤ **Vermeide falsche Anpassungslösungen:**

Manche Anpassungsoptionen mögen auf den ersten Blick die Auswirkungen des Klimawandels für die Gesellschaft verringern. Sie können damit aber bestehende Probleme langfristig sogar vergrößern, etwa indem sie Zielen des Klimaschutzes und der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen zuwiderlaufen.

➤ **Überprüfe und bewerte systematisch:**

Es sollte kontinuierlich überprüft werden, ob Anpassungsmaßnahmen die beabsichtigte Wirkung entfalten und ob sie noch dem aktuellen Stand der Erkenntnisse entsprechen.



Der Bach Filscheidsiepen wurde in die angrenzende Wiese verlegt, aufgeweitet und mit Auffangvorrichtungen für Geschwemmsel versehen.

PREISTRÄGER: ARNSBERG – AUS SCHADEN GELERNT

➤ Die Ausgangssituation

Im August 2007 wurde die Stadt Arnsberg im Sauerland innerhalb von zehn Tagen von zwei verheerenden Starkregenereignissen heimgesucht. Die Bäche im betroffenen Gebiet traten über die Ufer und überschwemmten mehrere Ortsteile. Angaben des Deutschen Wetterdienstes lassen darauf schließen, dass die Regenfälle deutlich über ein hundertjährliches Ereignis hinausgingen.

➤ Der Initiator

Um die Bevölkerung der betroffenen Ortsteile zukünftig vor ähnlichen Ereignissen zu schützen, gab die Stadt Arnsberg im Oktober 2007 Hochwasserschutzkonzepte für vier Bäche im Stadtgebiet in Auftrag.

➤ Die Maßnahme(n)

Zunächst wurden Daten über die Bachquerschnitte und die dort verlaufenden Ver- und Entsorgungsrohre ermittelt. Im Zuge der Maßnahmenumsetzung wurden unter anderem die Abflussquerschnitte der Bäche erweitert, Uferverbauungen entfernt und die Uferböschungen hinsichtlich einer flachen Neigung zum Gewässerbett verbessert.

Mittlerweile sind die vier Bäche auf einer Länge von insgesamt 2,7 Kilometern renaturiert. Damit ist Arnsberg gut auf ein 100-jährliches Hochwasserereignis vorbereitet. Das bewies sich im Jahr 2010 bei erneuten Starkregenereignissen. Im früheren Zustand der Gewässer wären zweifelsfrei Schäden verursacht worden – diesmal konnten entsprechende Folgen vermieden werden.

➤ Was macht die Maßnahme so besonders?

Ein so kurzer Weg vom Planungsbeginn bis zur Ausführung war nur möglich durch die engagierte Zusammenarbeit aller Beteiligten: der Stadt Arnsberg, der Verantwortlichen in Kreis- und Bezirksregierung, der beteiligten Ingenieurbüros sowie der Bevölkerung.

Die Anliegerinnen und Anlieger brachten für die Maßnahmen einige Opfer: Etliche stellten Teile ihrer Grundstücke ohne Entschädigung zur Verfügung. So manches Gartenhäuschen musste versetzt oder abgerissen werden. Dafür wurde die Sicherheit für mehrere hundert Anwohnerinnen und Anwohner erhöht und gleichzeitig der Wert der Grundstücke gesteigert. Das Beispiel in Arnsberg zeigt, wie wichtig es ist, Betroffene einzubinden. Ohne ihre Mithilfe wäre die Umsetzung der Maßnahmen nicht möglich.



Das Filscheidsiepen vor der Umgestaltung als straßenbegleitender, begradigter Bach.



In der Kessellage Stuttgarts sind Grünflächen ein besonders wertvolles Gut

PREISTRÄGER: STUTT GART - MIT LANGEM ATEM FÜR LUFT ZUM ATMEN GESORGT

➤ Die Ausgangssituation

Stadtklima ist in Stuttgart ein besonders wichtiges Thema. Die Kessellage hat die Stadt gezwungen, sich darüber Gedanken zu machen, wie auch bei ungünstigen Wetterlagen für frische Luft zum Atmen gesorgt werden kann. Zunehmend heiße Sommer haben die Stadt zum Anfang des neuen Jahrtausends veranlasst, verstärkt planerisch gegenzusteuern.

➤ Der Initiator

Das Umweltamt der Stadt Stuttgart hat ein Bündel von Maßnahmen eingeleitet, um der Überhitzung von Stadtquartieren entgegenzuwirken.

➤ Die Maßnahme(n)

Im Mittelpunkt stehen die Erhaltung und Vergrößerung von Grünflächen sowie die Sicherung von Frischluftschneisen und Kaltluftentstehungsgebieten. So wurden in Stuttgart 300 000 Quadratmeter Gründächer geschaffen und Verkehrsflächen wie Stadtbahngleise begrünt.

Wer jedoch Freiflächen erhalten will, braucht gute Begründungen. Bauland im Stadtgebiet ist knapp und die Grundstückspreise hoch. So bedurfte es immer wieder zäher Überzeugungsarbeit, um bei der Planung von Wohn- und Gewerbegebieten die stadtklimatische Bedeutung der betroffenen Flächen zu berücksichtigen. Gleichzeitig erarbeitete die Stadt ein Innenentwicklungsmodell. Zentraler Aspekt darin ist die Definition einer „qualifizierten Dichte“, die Mindeststandards für Merkmale wie die Bereitstellung und Gestaltung von Grünflächen, das Wassermanagement, eine klimafreundliche Bauweise (z. B. Wärmedämmung) von Häusern oder eine Begrenzung der Bodenversiegelung vorsieht.

Hier hilft das Software-Werkzeug „Nachhaltiges Bauflächenmanagement Stuttgart“ (NBS)⁵⁾, in dem vorhandene Baulücken, Brachen und Nachverdichtungspotenziale erfasst und dokumentiert werden. Diese Informationsplattform trägt dazu bei, den Bedarf an Bauflächen vorrangig aus dem Bestand zu decken und die Inanspruchnahme neuer Flächen zu reduzieren. Damit stadtklimatische Gesichtspunkte optimal berücksichtigt werden können, wird das Nachhaltige Bauflächenmanagement um entsprechende Parameter erweitert.

➤ Was macht die Maßnahme so besonders?

Stuttgart hat eine lange Tradition, stadtklimatische Belange in Planungen einzubeziehen. Die gewonnenen Erfahrungen können auch anderen Städten helfen, die erst seit Kurzem mit ähnlichen Herausforderungen kämpfen – nicht zuletzt, wenn es darum geht, ambitionierte Konzepte gegen die Mühen und Konflikte im Planungsalltag abzugleichen.

PREISTRÄGER: STADT WUPPERTAL SICH GEGEN WETTER- EXTREME WAPPEN

Wuppertal wurde im Wettbewerb gleich für zwei Maßnahmen ausgezeichnet: Die Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung an die Folgen des Klimawandels und das geänderte Fahrzeugkonzept der Feuerwehr.

Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung an die Folgen des Klimawandels

➤ Die Ausgangssituation

Wuppertal ist durch Talsperren vor Flusshochwasser bis hin zum 100-jährlichen Hochwasser geschützt. Überflutungen drohen der Stadt jedoch durch Starkregenereignisse, die aufgrund des Klimawandels zukünftig häufiger und intensiver auftreten könnten. Sie können bei starkem Gelände- und Straßengefälle, wie es für Wuppertal typisch ist, zu reißenden Sturzfluten führen.

➤ Der Initiator

Um der genannten Problematik zu begegnen, hat die Stadt Wuppertal eine Anpassungsstrategie entwickelt, die aus einer Reihe von ineinandergreifenden Maßnahmen besteht.

➤ Die Maßnahme(n)

Als Grundlage dienen unter anderem die Ergebnisse aus mehreren Forschungsvorhaben, an denen die Stadt Wuppertal beteiligt ist. In einer Überflutungsprüfung werden zuerst mittels Satellitenbildern und Laserscanbefliegungen überflutungsgefährdete Mulden ermittelt. Anschließend werden diese Daten mit anderen Daten zu gefährdeten öffentlichen Einrichtungen (Schulen, Krankenhäusern etc.) und kritischer Infrastruktur (Strom, Trinkwasser) verschnitten. In einfachen Fällen mit geringem Schadenspotenzial wird die Überflutungsprüfung um eine Ortsbegehung, Fotodokumentation und detaillierter Erläuterung ergänzt. Bei komplexerer



3D-Darstellung aus dem Oberflächenabflussmodell GeoCPM (Dr. Pecher AG)

Geländesituation mit großen Überstaubereichen erfolgt die Überflutungsprüfung mit einem zweidimensionalen Oberflächenabflussmodell. Ist das Schadenspotenzial hoch, wird Kontakt mit den gefährdeten Institutionen oder betroffenen Privatpersonen aufgenommen. Die Gefährdungslage wird erläutert und über mögliche (öffentliche und private) Schutzmaßnahmen beraten.

➤ Was macht die Maßnahme so besonders?

Beratungen zur Überflutungsgefahr führt die Stadt Wuppertal bereits seit 2009 durch. Erste Erfahrungen zeigen, dass die Gefährdung noch wenig ernst genommen wird. Durch die Visualisierung der Auswirkung von Sturzfluten „am eigenen Gebäude“ kann sich das aber rasch ändern. Entsprechende Visualisierungstechniken werden in dem EU-Vorhaben SUDPLAN⁶⁾ entwickelt. Der Einsatz innovativer Techniken ist zwar kostspielig, dient jedoch dazu, wirtschaftlich günstige Lösungen zu finden. Auch die umfangreichen Bemühungen, Betroffene zur Eigenvorsorge anzuregen, können Kosten einsparen helfen.

Geändertes Fahrzeugkonzept der Feuerwehr

➤ Ausgangssituation und Initiator

Die Feuerwehr Wuppertal war in den letzten Jahren verstärkt mit extremen Wetterlagen konfrontiert, die im Zuge des Klimawandels voraussichtlich weiter zunehmen werden. So kam es immer wieder zu plötzlichen Starkregen mit Überschwemmungen und kleineren Schlammlawinen. Häufig traten auch starke Stürme und Orkane auf und führten zu Schäden an Bäumen, Gebäuden und Personen. Die Winter von 2009/2010 und 2010/2011 waren zudem ungewöhnlich schneereich. Notarzt- und Rettungswagen wurden dadurch daran gehindert, direkt bis zu den Einsatzstellen vorzufahren.



➤ Die Maßnahme(n)

Die Feuerwehr hat mit einem veränderten Fahrzeugkonzept reagiert: Zwei gut erhaltene Altfahrzeuge wurden zu „Gerätewagen Wasser/Sturm“ umgerüstet. Sie verfügen nun über ein Stromaggregat und wurden mit zusätzlichen Kettensägen und leistungsstarken Tauchpumpen bestückt. Ergänzend wurde ein Abrollbehälter angeschafft, der mit Sandsäcken gegen Wassereintrüche und weiterem Abstützmaterial ausgestattet ist. Bei starkem Schneefall werden allradgetriebene Einsatzfahrzeuge zusätzlich mit Schleifkorbtragen ausgestattet, um so die Notfallpatienten zum Rettungswagen zu transportieren.

➤ Was macht die Maßnahme so besonders?

Das Beispiel der Wuppertaler Feuerwehr zeigt: Auch jenseits großer Projekte und Strategien ist Anpassung möglich und sinnvoll – mit kleinen, pragmatischen Schritten, die auf veränderte Bedingungen reagieren.



Im Juni 2011 wurde hinter dem Haus das erste Bienenvolk angesiedelt. Im Mittelpunkt steht nicht der Honigertrag, sondern die artgerechte Haltung der Bienen.

PREISTRÄGER: WOGENO MÜNCHEN DAS MEHRFAMILIENHAUS ALS ZUKUNFTSLABOR

➤ Ausgangssituation und Initiatoren

Die Caroline-Herschel-Straße in München ist Teil eines großen Stadterweiterungsgebietes in der Messestadt Riem, das seit Stilllegung des Flughafens München-Riem unter ökologischen Gesichtspunkten gestaltet wird. In den Jahren 2000/2001 errichtete hier die WOGENO München einen Neubau aus zwei zusammenhängenden Häusern mit insgesamt 28 Wohnungen. Gegenwärtig leben dort 70 Personen, darunter 25 Kinder und Jugendliche. Ein Großteil der Bewohnerinnen und Bewohner war schon bei der Planung des Hauses dabei und sorgte dafür, das Gebäude nach eigenen Bedürfnissen und ökologischen Grundsätzen zu planen.

➤ Die Maßnahme(n)

Die WOGENO will das Anwesen in der Caroline-Herschel-Straße zu einem Modellprojekt für nachhaltige Immobilienbewirtschaftung entwickeln, dessen Erfahrungen sich auch auf andere Immobilien übertragen lassen. Klimagerechte Hausbewirtschaftung ist das Motto, unter dem vielfältige Maßnahmen umgesetzt werden. Im Vordergrund steht der Klimaschutz: So umfasst das Energiekonzept Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die Nutzung regenerativer Quellen und eine Reduzierung des Autobesitzes mittels Carsharing. Gleichzeitig dienen einige der ergriffenen Maßnahmen auch der Anpassung an den Klimawandel. Dies kommt vor allem beim Gartenkonzept zum Tragen: Totholz, Laub-

haufen, Brennesselfelder und wucherndes Gestrüpp sind ausdrücklich erwünscht. Darüber freuen sich Igel, Käfer und Schmetterlinge, und der Boden trocknet in Hitzesommern weniger stark aus. Außerdem wird die Gefahr, dass ein Platzregen die fruchtbare Oberschicht wegspült, minimiert. Zum Gießen des Gartens will die Hausgemeinschaft auch in längeren Trockenzeiten ohne Trinkwasser auskommen. Die Kapazität der bereitgestellten Regentonnen muss dafür noch aufgestockt werden.

➤ Was macht die Maßnahme so besonders?

Nicht alle umgesetzten Ideen stießen von Anfang an auf einhellige Zustimmung. Probleme werden auf den Hausversammlungen intensiv diskutiert. So konnten Vorbehalte ausgeräumt und alle Maßnahmen schließlich einstimmig beschlossen werden. Der Dialog wird weitergeführt – nicht nur innerhalb der Hausgemeinschaft, sondern auch im Stadtteil und darüber hinaus. Das weckt Interesse für solche Konzepte, gibt neue Ideen und stößt Kooperationen an.



Das Haus im Frühjahr

WETTBEWERB DER GRÜNEN LIGA „GRÜNE HÖFE – GUTES KLIMA“ IN BERLIN

Die Initiatoren

„Grüne Höfe für ein gutes Klima“ – unter diesem Motto setzt sich die GRÜNE LIGA seit Jahren für klimafreundlichere Höfe in Berlin ein. Unterstützt wird die GRÜNE LIGA dabei von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung.



Die Maßnahme(n)

Die Begrünung von Höfen fördert sowohl das physische als auch das soziale Klima einer Stadt. Der Bau von begrünten Pergolen, Fassaden- oder Dachbegrünung, die Entsiegelung von Flächen und die Bepflanzung verschönern nicht nur einen Hof, sondern verbessern auch das Mikroklima insbesondere in Hitzeperioden.

Im Frühjahr 2011 organisierte die GRÜNE LIGA einen Wettbewerb für beispielhafte Projekte zur Hofbegrünung. Ziel war es nicht nur, die beteiligten Personen für ihr Engagement auszuzeichnen, sondern auch, die Hofbegrünungsprojekte der Öffentlichkeit bekannt zu machen und damit eine Vorbildwirkung zu erzielen. Beteiligten konnten sich Bewohnerinnen und Bewohner ebenso wie Eigentümerinnen und Eigentümer von Mehrfamilienhäusern, Hausverwaltungen oder Landschaftsplanungsbüros und -gärtnereien. Der Wettbewerb stieß auf eine hohe Resonanz – 43 Hofbegrünungsprojekte bewarben sich.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Mit dem Projekt „Grüne Höfe – Gutes Klima“ zeigt die Grüne Liga, wie ein Umweltverband mit relativ geringem Budget Initiativen anregen und unterstützen kann, die der Klimaanpassung ebenso wie der ökologischen Stadtentwicklung und der Lebensqualität dienen. www.hofbegruenung.grueneliga-berlin.de



Der „Heerener Mühlbach“ in seiner jetzigen, kanalisierten Form

DER „GRÜN-BLAUE KLIMAKORRIDOR“ IN KAMEN

Die Ausgangssituation

Zu den Herausforderungen des Klimawandels zählen Starkregenereignisse und sommerliche Trockenheit. Zukünftige Niederschlagsmengen oder die Temperaturentwicklung lassen sich jedoch nicht exakt voraussagen. Aus diesem Grund sind Maßnahmen notwendig, die kosteneffizient, robust und langfristig flexibel sind sowie auch anderen Zielen der nachhaltigen Entwicklung dienen – sogenannte „no-regret“-Maßnahmen.

Der Initiator

Der Lippeverband, ein 1926 gegründeter deutscher Wasserverband, gestaltet einen „grün-blauen Klimakorridor“ in der Stadt Kamen entlang eines Gewässers im Einzugsgebiet der Lippe.

Die Maßnahme(n)

Das Projekt „grün-blauer Klimakorridor“ verbindet die ökologische Umgestaltung des derzeit noch kanalisierten „Heerener Mühlbachs“ mit der naturnahen Bewirtschaftung von Regenwasser, das auf den Anrainergrundstücken vom Abwassersystem abgekoppelt werden soll. Dies vermindert bei Starkregen das Risiko, dass der Mischwasserkanal überstaut und die Grundstücke überschwemmt werden. Das Hochwasserrisiko durch Starkregenereignisse kann durch solche Maßnahmen für die Lippe und ihre Zuflüsse reduziert werden. Die Maßnahme stärkt die ökologische Funktion des Wasserhaushalts, so dass gleichzeitig eine zu starke Austrocknung der Böden im Sommer verhindert wird.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Gemeinsam mit dem Lippeverband und der Stadt Kamen können die Anwohnerinnen und Anwohner des Heerener Mühlbachs die Abkopplung zum Teil selbst ausführen. Regenwasser, das auf den Dächern oder befestigten Terrassen anfällt, kann aufgefangen und im Garten genutzt oder versickert werden. Der Ansatz ist vielversprechend: Er kombiniert wasserwirtschaftliche Maßnahmen mit Grünkorridoren durch die Innenstädte. Dadurch kann das Klima der bebauten Umgebung deutlich verbessert werden. Zudem wird die Bevölkerung eingebunden und kann somit selbst zur Anpassung an den Klimawandel beitragen.



Die ältesten Wildobstpflanzungen liefern im Herbst bereits Früchte

Die Ausgangssituation

In Südwestdeutschland sind aufgrund des Klimawandels wärmere Sommer zu erwarten. Gleichzeitig finden sich dort großflächig Fichtenreinbestände, die als besonders anfällig für Sturm und Borkenkäfer gelten.

Der Initiator

Die Stadt Boppard, die zweitgrößte kommunale Waldbesitzerin in Rheinland-Pfalz, tat Anfang der neunziger Jahre einen außergewöhnlichen Schritt.

Die Maßnahme(n)

Auf Empfehlung des Forstamts beschloss die Stadt, ihren Wald mit seltenen Baumarten wie Wildapfel, -birne und -kirsche, Walnuss, Speierling, Elsbeere und Eibe aufzuforschten. Diese Arten sind an Wärme und Trockenheit angepasst. Ziel der Anpflanzung dieser für die Forstwirtschaft „exotischen“, aber einheimischen Arten ist es, die Empfindlichkeit gegenüber dem Klimawandel zu verringern und die biologische Vielfalt zu erhöhen. Das schmälert das Anbaurisiko und erhöht nicht nur die Nutzungsmöglichkeiten, sondern auch das Interesse am Wald. Die angestrebte nachhaltigere Waldbewirtschaftung ist jedoch auch mit hohen Aufwendungen und späten Holzerträgen verbunden. So lassen sich die Früchte der Elsbeere zwar zu Marmelade und anderen Leckereien verarbeiten, ihr von Tischlereien geschätztes Holz aber lässt sich erst nach einem Menschenalter – rund 80 Jahren – nutzen.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Die Bopparder Forstverwaltung wirbt intensiv für ihre Art der Bewirtschaftung und bringt der Bevölkerung mit vielfältigen Aktionen das „Waldkulturerbe“ nahe. So wurde im Internationalen Jahr der Wälder der „Kinderwald“ angelegt: Im März 2011 wurden in Boppard 82 einjährige Elsbeeren und Traubeneichen gepflanzt, die für die 82 im Jahr 2010 in Boppard geborenen Kinder stehen. Die Fläche war frei geworden, weil ein Sturm den dortigen Fichtenbestand stark geschädigt hatte. Das Projekt soll in den kommenden Jahren fortgesetzt werden.

KLIMAANGEPASSTES LEITBILD GARTOW

Die Ausgangssituation

Die Samtgemeinde Gartow, bestehend aus den Mitgliedsgemeinden Gartow, Hühbeck, Gorleben, Prezelle und Schnackenburg, liegt an der Elbe im ländlich geprägten Osten Niedersachsens. Ein erhöhtes Waldbrandrisiko und weitere Auswirkungen von Hitze- und Trockenperioden zählen dort, neben der Hochwasserproblematik, zu den größten Herausforderungen durch den Klimawandel. Außerdem wird eine Beeinträchtigung der Wasserqualität des für den Tourismus wichtigen Gartower Sees befürchtet.

Der Initiator

Die HafenCity Universität Hamburg, Fachgebiet Stadtplanung und Regionalentwicklung, entwickelte in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt „KLIMZUG-NORD“ ein klimaangepasstes Leitbild für die Samtgemeinde Gartow.

Die Maßnahme(n)

Das Leitbild besteht aus einer langfristigen (Zielhorizont 2050) und nachhaltigen Vision für die Entwicklung der Samtgemeinde sowie Zielen und Strategien für deren Umsetzung. Es entstand in einem Prozess unter breiter Einbindung der Bevölkerung ab März 2010. Im Zentrum der Leitbildentwicklung standen zwei Szenarioworkshops, in denen Risiken und Chancen des Klimawandels für die Gemeinde diskutiert und unterschiedliche mögliche Anpassungsszenarien entworfen wurden. Der auf den Workshopergebnissen aufbauende Entwurf eines klimaangepassten Leitbildes wurde auf einer öffentlichen Veranstaltung vorgestellt. Hinweise aus der Diskussion flossen in das Leitbild ein, das im Dezember 2010 einstimmig im Gemeinderat beschlossen wurde.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Auch wenn das Leitbild sich erst in der konkreten Umsetzung bewähren kann: Die Bevölkerung hat sich bereits jetzt umfassend mit den Themen Klimawandel und Anpassung auseinandergesetzt. Das bildet einen wertvollen Ausgangspunkt für weitere Aktivitäten. Der Prozess kann – auch ohne entsprechende Forschungsmittel – eine Anregung für andere Gemeinden bieten.



Technischer Hochwasserschutz oder Ausweitung der Überschwemmungsgebiete: Der Klimawandel verschärft die Diskussion in den Anrainergemeinden der Elbe.



KLIMAFREUNDLICHE GEBÄUDEKÜHLUNG IN DRESDEN

Die Ausgangssituation

Angesichts von heißer werdenden Sommern wird die Kühlung von Gebäuden eine zunehmend dringende und flächendeckende Anforderung. Da Klimaanlage viel Energie verbrauchen, ist Gebäudekühlung gleichzeitig einer der Bereiche, in denen Anpassung besonders leicht mit Zielen des Klimaschutzes in Konflikt geraten kann.

Der Initiator

Die DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH nutzen verschiedene Techniken, um die Klimatisierung von Gebäuden möglichst energieeffizient und klimafreundlich zu betreiben.

Die Maßnahme(n)

Zum einen werden die um den Dresdner Neumarkt neu entstandenen Gebäude zentral mit Kälte versorgt. Zum anderen nutzt die DREWAG im Sommer überschüssige Wärme aus dem Dresdner Fernwärmenetz, um Kälte zu erzeugen. Beide Verfahren setzen bestimmte Bedingungen voraus, damit ihre Anwendung Vorteile bringt. Um zentrale Kälteversorgung effizient zu betreiben, ist eine hohe Dichte an Gebäuden erforderlich, die an das Kältenetz angeschlossen sind. Voraussetzung ist zudem ein Fernwärmenetz auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung. Der Einsatz von Adsorptionskältemaschinen ermöglicht die Nutzung der überschüssigen Wärme statt durch Strom erzeugter zusätzlicher Energie.

Was macht die Maßnahmen so besonders?

Die Investitionskosten für Adsorptionskältemaschinen sind hoch. Da die Stadtwerke jedoch an der sommerlichen Wärmenutzung ein wirtschaftliches Interesse haben, bezuschussen sie die Anlagen aus eigenen Mitteln. Zusätzlich wird die Adsorptionskühlung aus einem Förderprogramm „Energieeffizienz und Klimaschutz“ des Freistaates Sachsen gefördert. Das Beispiel der DREWAG GmbH zeigt, wie ein Unternehmen Möglichkeiten nutzen kann, vorteilhafte Lösungen für unmittelbar anstehende Herausforderungen der Klimaanpassung zu realisieren.

KLIMAPLAN STADTENTWICKLUNG GÖTTINGEN

Ausgangssituation und Initiator

Die Stadt Göttingen hat beschlossen, bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans erstmalig den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel in den Mittelpunkt zu stellen.

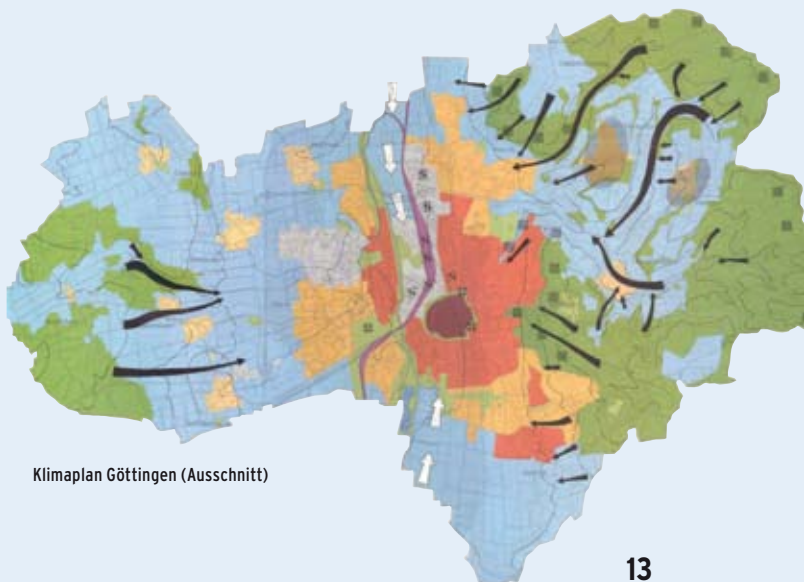
Die Maßnahme(n)

Der „Klimaplan Stadtentwicklung“ (KPS) wird als eigenständiges Planwerk erarbeitet. Ziel des KPS ist es, Freiflächen zu erhalten, Grünflächen zu vergrößern und in ihrer klimatischen Wirksamkeit zu verbessern. Der Flächennutzungsplan und der Landschaftsplan, die beide neu aufgestellt werden, werden auf ihn Bezug nehmen, um verstärkt Klimabelange in der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Neben Flächennutzung, Mobilitätsmanagement und Siedlungsplanung bildet die Klimafolgenanpassung eines der übergeordneten Themen des Plans. Für eine klimagerechte Siedlungsplanung benennt der KPS Strategien und Maßnahmen auf Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung sowie Handlungsempfehlungen für die verbindliche Bauleitplanung. Handlungsfelder der Klimafolgenanpassung sind beispielsweise der Hochwasserschutz und die Frischluftzufuhr.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Bei der Kombination des KPS mit Flächennutzungsplan und Landschaftsplan spielt eine umfassende Einbeziehung gesellschaftlicher Gruppen eine wichtige Rolle. Die Bevölkerung wird in Stadtteilforen informiert und die Energie- und Wohnungswirtschaft in themenbezogenen Arbeitskreisen eingebunden. Eine Informationsplattform im Internet und eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit begleiten die Planerstellung. Mit Preisgeldern aus dem Wettbewerb „Klima kommunal 2010“ des Landes Niedersachsen wird das Projekt gefördert.

Mit einem eigenständigen, zusammenhängenden Planwerk schafft die Stadt Göttingen Voraussetzungen, den Belangen von Klimaschutz und Klimafolgenanpassung eine starke Stellung in planerischen Abwägungen zu verschaffen und Zielkonflikte von vornherein gering zu halten.



Klimaplan Göttingen (Ausschnitt)

FRÜHWARNSYSTEM HOCHWASSER BADEN-WÜRTTEMBERG

Die Ausgangssituation

In Baden-Württemberg kommt es immer wieder zu Hoch-, aber auch Niedrigwasserereignissen. Um Menschen, Tiere und Sachwerte vor Hochwasser zu schützen und die Schäden bei außergewöhnlichen Ereignissen möglichst gering zu halten, müssen alle verfügbaren Möglichkeiten der Hochwasserwarnung genutzt werden.

Der Initiator

Damit bei Hochwassergefahr rechtzeitig Vorsorgemaßnahmen eingeleitet werden können, stellt die Hochwasser-vorhersagezentrale (HVZ) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) den Betroffenen und Verantwortlichen aktuelle Daten zur Hochwasserentwicklung zur Verfügung.

Die Maßnahme(n)

Die HVZ ruft unter anderem aktuelle Wasserstände von rund 265 Bundes- und Landespegeln und rund 390 Niederschlagsmessstationen in Baden-Württemberg und angrenzenden Ländern ab. Sie stellt aktuelle Hoch- und Niedrigwasserinformationen bereit und berät bei der Steuerung der Retentionsräume am Oberrhein. Hierfür werden Informationswege wie Rundfunk, Videotext, Telefonan-



Backnang, Hochwasser Januar 2011

sage, Internet und Mobilfunk genutzt. Bei zahlreichen Hochwassern wurden aufgrund rechtzeitiger Warnung und Vorhersagen gezielt Retentionsmaßnahmen eingesetzt. Mobile Schutzmaßnahmen konnten so frühzeitig aufgebaut sowie überflutungsgefährdete Bereiche geräumt werden. Das verhinderte oder reduzierte hohe Sachschäden. Bei extremem Niedrigwasser (zuletzt 2003) wurden der Politik, Umweltbehörden, Industrie sowie der Wasserwirtschaft und Schifffahrt wesentliche Informationen und Entscheidungshilfen zur Planung aktueller Anpassungsmaßnahmen bereitgestellt.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Die Hochwasservorhersagezentrale ist Teil eines umfassenden landesweiten Systems für den Hochwasserschutz, das sich in der Praxis bewährt hat. Sie bietet Betroffenen die Möglichkeit, sich sehr zeitnah über Hochwasser, den aktuelle Wasserstand und Abflussdaten zu informieren.

HOCHWASSER- AKTIONSPLAN EMSCHER (HWAP EMSCHER)

Die Ausgangssituation

Die Deiche an der Emscher werden für 100- und 200-jährliche Hochwasser bemessen. Damit wird ein außergewöhnlich hoher Schutzgrad erreicht, der dem vorhandenen Schadenspotenzial angemessen ist. Bei einem möglichen Deichversagen würden allerdings große, dicht besiedelte Bereiche hinter den Hochwasserschutzanlagen überflutet.

Der Initiator

Der Hochwasser-Aktionsplan Emscher (HWAP Emscher) wurde unter Federführung der Emschergenossenschaft in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen erarbeitet.

Die Maßnahme(n)

Im HWAP Emscher werden die potenziellen Überflutungsgebiete für verschiedene Hochwasserereignisse ermittelt sowie vorhandene Schadenspotenziale und



mögliche Schäden aufgezeigt. Der HWAP Emscher soll über Hochwasserereignisse an der Emscher informieren, das Bewusstsein für das Restrisiko des Versagens von Hochwasserschutzanlagen schärfen, Maßnahmen-vorschläge zur Schadensminderung für extreme Hochwasserereignisse aufzeigen und Anstöße für den laufenden Emscher-Umbau geben.

Der HWAP Emscher umfasst rund 30 Empfehlungen, die sukzessiv durch die Emschergenossenschaft umgesetzt werden sollen. Einige Maßnahmen konnten in den letzten Jahren schon verwirklicht werden.

Was macht die Maßnahme so besonders?

Der HWAP Emscher ist ein Beispiel für ein umfassendes regionales Konzept, dessen Umsetzung weit fortgeschritten ist. Die Emschergenossenschaft ist eine seit langem etablierte Organisation der Mitgliedskommunen im Einzugsgebiet der Emscher, die als Vorbild für weitere Flussregionen wirkt.

WEITERE INFORMATIONEN

Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im Umweltbundesamt – www.anpassung.net

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel:

http://www.bmu.de/klimaschutz/anpassung_an_den_klimawandel/doc/42781.php

Themenkarten zum vergangenen, gegenwärtigen und möglichen zukünftigen Klima –

Klimaatlas Deutschland® des Deutschen Wetterdienstes – www.dwd.de

Regionaler Klimaatlas der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren –
www.regionaler-klimaatlas.de

Beispiele und Entscheidungshilfen für Anpassungsmaßnahmen:

„KomPass-Tatenbank“ – www.tatenbank.anpassung.net

„Klimalotse“ – www.klimalotse.anpassung.net

„Stadtklimalotse“ – www.stadtklimalotse.net

Bildungswiki „Klimawandel“ – www.klimawiki.org

Modellvorhaben zur Klimaanpassung:

„KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ – www.klimzug.de

„Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ – www.klimamoro.de

„Urbane Strategien zum Klimawandel“ – www.klimaexwost.de

ENDNOTEN

- 1) Übersicht regionaler Klimamodelle beispielsweise in E-Paper der ARL, Nr. 6:
Walkenhorst, Oliver, Stock, Manfred (2009):
Regionale Klimaszenarien für Deutschland – Eine Leseanleitung, Hannover. Online unter:
<http://shop.arl-net.de/regionale-klimaszenarien-fur-deutschland-eine-lesanleitung.html>
- 2) Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom 17. Dezember 2008:
<http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/42783.php>
- 3) Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel
vom 31. August 2011:
<http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/doc/47641.php>
- 4) Prutsch, Andrea, Grothmann, Torsten, Schauser, Inke, Otto, Sonja, McCallum, Sabine (2010):
Guiding principles for adaptation to climate change in Europe. ETC/ACC Technical Paper 2010/6.
European Topic Centre on Air and Climate Change (ETC/ACC).
Zusammenfassung der Leitprinzipien in deutscher Sprache im KomPass-Newsletter Nr. 13,
Online unter: <http://www.anpassung.net/newsletter>
- 5) Online unter: <http://gis.stuttgart.de/nbs/stplnbs.html>
- 6) Sustainable Urban Development **Planner** for Climate Change Adaptation
Online unter: www.smhi.se/sudplan

BILDNACHWEIS

Titel: Daniel Strauch/fotolia.com

S. 3 Manfred Schimmel/pixelio.de

S. 7 Stadt Arnsberg, Umweltbüro

S. 8 Stadt Stuttgart

S. 9 links: Dr. Pecher AG; rechts: Feuerwehr Wuppertal

S. 10 oben: Anja Schmitz; unteres Bild: Privat-Archiv

S. 11 links: GRÜNE LIGA Berlin; rechts: Jochen Durchleuchter

S. 12 links: Johannes Nass, Forstamt Boppard; rechts: HafenCity Universität Hamburg

S. 13 links: Sylvio Dittrich; Karte: Stadt Göttingen

S. 14 oben: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg;
unten: Emschergenossenschaft, Essen

Umweltbundesamt
Fachgebiet I 1.7
Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass)
Postfach 1406
06813 Dessau-Roßlau
www.umweltbundesamt.de
www.anpassung.net

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.

**Umwelt
Bundes
Amt**
Für Mensch und Umwelt



KomPass
Kompetenzzentrum
Klimafolgen u. Anpassung