



## Anpassung an nicht mehr vermeidbaren Klimawandel

In diesem Jahr jährt sich das In-Kraft-Treten der Klimarahmenkonvention zum zehnten Mal. Auf der Tagesordnung von CoP 10, der Jubiläumstagung, steht neben den eigentlichen Klimaschutzmaßnahmen auch das Thema „Anpassung“ (engl. *adaptation*). Vor allem die Entwicklungsländer und hier verständlicher Weise insbesondere die Inselstaaten waren es, die darauf gedrängt haben davon Kenntnis zu nehmen, dass der von Menschen gemachte Klimawandel bereits im Gange ist und man sich auf Veränderungen des Klimas selbst dann vorzubereiten habe, wenn deutlich engagiertere Klimaschutzmaßnahmen ergriffen würden.

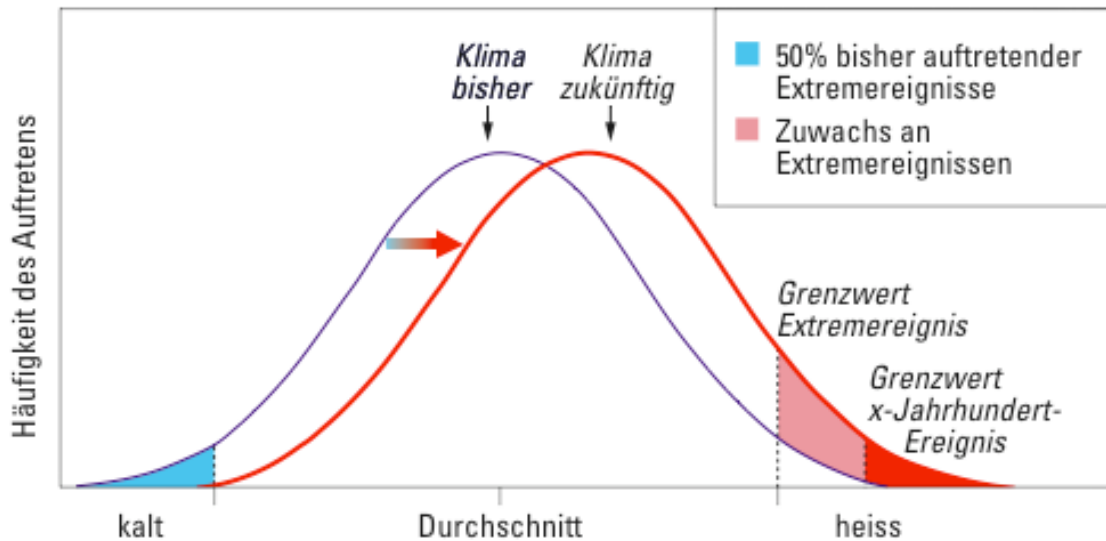
Aber die notwendige Anpassung an den Klimawandel ist nicht nur ein Thema für diese Ländergruppe. Es spricht eher viel dafür, dieser Initiative auch national bzw. europaweit zu folgen, unabhängig davon, was auf internationaler Ebene zum Thema „Anpassung“ beschlossen werden wird. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund anstehender Investitionen in Infrastrukturmaßnahmen, in z.B. Eisenbahnnetze, Stromtransportleistungen, in Systeme also mit langen Lebenszeiten, die heute schon auf die möglichen Folgen der Klimaänderungen ausgelegt werden müssen, sollen nicht maßgebliche Investitionen fehl geleitet werden.

### **Der Hintergrund: Klimawandel – unabhängig von weiteren Maßnahmen bereits gesetzt**

Der anthropogene Ausstoß von Treibhausgasen führt nach heutiger Erkenntnis zu einer Veränderung des Weltklimas. Bemerkbar macht sich dies durch einen Zustand erhöhter Energie in der Atmosphäre. Aufgrund der langen Wirkzeiten, der langen „Bremswege“ sind Veränderungen des Weltklimas heute zwar noch nicht in Gänze spürbar aber dennoch schon angestoßen, in diesem Sinne unvermeidlich. Unklar und damit über die Zeitschiene betrachtet zum Teil (unter anderem durch die Intensität der Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen) auch noch bestimmbar ist hingegen die Ausprägung der Veränderungen. In jedem Fall hat man sich auf den bereits unvermeidbaren „Klimawandel“ einzustellen und Gegenmaßnahmen vorzubereiten. Das entbindet in keiner Weise von verstärkten Anstrengungen auf dem Gebiet der Vermeidung.

Der Umfang der in den nächsten Jahren zu erwartenden Veränderungen des Weltklimas und der dadurch de facto möglicherweise betroffenen Felder ist kaum absehbar. Doch ist davon auszugehen, dass wetterbedingte Extremereignisse, in den Parametern Temperatur, Niederschlag und Wind in den nächsten Dekaden deutlich zunehmen werden. Die beigefügte Abbildung zeigt diesen Ansatz, die Perspektive auf „Extremereignisse“, unabhängig von ihrer konkreten Ausprägung am Beispiel der Häufigkeit des Auftretens von extremen Warmphasen. Generell, das gilt bei den heutigen klimatischen Bedingungen ebenso wie bei der zu erwartenden Klimaveränderung, ist das Auftreten von Extremereignissen im einzelnen zufallsbedingt – in der Abbildung ausgedrückt durch eine Gaußsche Normalverteilung. Als Kollektiv aber wird ihr Auftreten systematisch verschoben, nach rechts, relativ zu konstanten Grenzen.

## Zuwachs der Extremereignisse durch Klimawandel



Grafik: Wuppertal Institut

Diese Grenzen sind als „Extremereignis“ bzw. „Extremereignis“ jenseits des Grenzwertes, als „x-Jahrhundertereignis“ bezeichnet. Diese Begriffe geben die Kriterien an, gemäß denen wir uns bislang auf Extremvorfälle der Natur eingerichtet haben, basierend auf der jahrhundertalten Menschheitserfahrung mit einer einigermaßen konstanten Umwelt. Die Grenze gibt an, worauf wir uns in der Auslegung von Schutzmaßnahmen bisher vorbereitet haben, d. h. nach welchen Kriterien bisher beispielsweise Infrastrukturplanungen ausgerichtet worden sind. Was jenseits der Grenze ist, haben wir als unvermeidbar gesetzt, als Schicksal, das die menschlichen Kräfte übersteigt und deshalb – ggfls. – hinzunehmen ist und aus bisheriger Sicht zusätzliche kostenwirksame Maßnahmen nicht rechtfertigte. Der Abbildung am Beispiel Temperatur ist zu entnehmen, dass „Extremereignisse“ bzw. „Extremereignisse jenseits des Grenzwertes“ drastisch zunehmen werden. Anders ausgedrückt: Die Wahrscheinlichkeit, dass Wettersituationen eintreten, für die die heutigen Systeme nicht ausgelegt sind, deutlich zunehmen wird. Ähnlich wird es sich vermutlich mit der Zunahme von extremen Niederschlägen und Winden verhalten. Das ist die Herausforderung, vor die wir gestellt sind.

Mindestens notwendig ist demnach eine „Anpassung“ an den aus unvermeidlichen Klimawandel. Dabei handelt es sich in Deutschland und Europa um ein noch kaum entwickeltes Politikfeld. Bislang ist es weitgehend ausgeblendet oder ist von Konjunkturen real auftretender Ereignisse abhängig. Als Beispiel dafür steht in diesen Tagen der Streit im Bundesrat um das Gesetz zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Zur Sensibilisierung für dieses Thema ist es sinnvoll, die Extremereignisse, die uns in den letzten 15 Jahren betroffen haben, als Geschehen desselben Typs wahrzunehmen und anzuerkennen. Solange Sturmereignisse wie Lothar und Anatol, Hitzesommer und Starkregenfälle wie im Erzgebirge und Fluten an den Strömen wie Elbe und Rhein als Ereignisse begriffen werden, auf die nur je spezifisch reagiert und Lehren gezogen werden (wenn überhaupt), hinken wir der Entwicklung hoffnungslos hinterher und akzeptieren Schäden in Höhe von mehrstelligen Milliardenbeträgen, vom menschlichen Leid ganz zu schweigen. Die aber sind – erkennt man das, was zu tun ist, oder das, auf was man sich einstellen muss früh genug – vielfach vermeidbar.

## Worauf müssen wir uns einstellen und was gilt es (besser) zu schützen?

Verschiedene Ausprägungen des Klimawandels und ihnen entsprechende Schutzmaßnahmen sind in der folgenden Matrix gezeigt – zu betonen ist, dass damit kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird, weder was die Ausprägungen, noch was die Schutzmaßnahmen angeht, die Auflistung ist eher als Beispiel zu verstehen.

Klimaveränderung - Auswirkung	notwendige Schutz-/ Anpassungsmaßnahmen (beispielhaft)
Hitzewelle	Kühlräume für gefährdete, insbesondere ältere Personen
Orkane	Kalamitätenabwicklung professionalisieren; Auslegung von Gebäuden (tragende Teile vs. Fassadenteile überarbeiten) und technischen Systemen (z.B. Hochspannungsmasten) verbessern
Hochwasser wegen Starkniederschlag an Mittelgebirgsflüssen	Kurzfristprognose- und Alarmsysteme; Nutzungskonflikte für Talsperren als Schutzsysteme vs. Wirtschaftliche Nutzung (Elektrizität, Trinkwasser; Tourismus) – Konflikt verlässlich klären und regeln
Hochwasser an Strömen	Nutzungseinschränkungen von potenziellen Überflutungsgebieten; Abflusssimulation zur Gefahreinschätzung; Versicherung auf Solidarhaftung umstellen
Meerwasseranstieg an Küsten und Flussästuaren	Küstenschutzverstärkung gemäß veränderten Bemessungshochwasserständen; strategische Prüfung neuer Küstenverläufe (niederländisches Vorbild);
Hangrutschungen	Einbeziehung von Risikolagen in die Planung von Infrastrukturen

## Resultierende Fragen für die Forschung

Dass eine Adaptation schon jetzt unausweichlich ist, muss also deutlich stärker als bisher auf die politische Agenda Das Unterlassen von wesentlichen Adaptationsmaßnahmen berührt Vermögensinteressen von jedermann, es handelt sich nicht nur um ein Thema für die Wirtschaft (z.B. Gebäudewirtschaft, Versicherungswirtschaft). Dabei hat sich die Öffentlichkeit dessen bewusst zu sein, dass noch viel mehr erforderlich sein wird, wenn nicht gleichzeitig stärker in Maßnahmen zur Emissionsminderung investiert wird.

Das Thema „Anpassung“ ist nicht nur ein Thema in der Schutzpolitik selbst, sondern eines, dass in Planungsaufgaben zu berücksichtigen ist und damit für die Forschung selbst eine Herausforderung darstellt. Aus diesen Gründen wird das Wuppertal Institut das Thema Adaptation in seine Forschungsagenda aufnehmen. Der Schwerpunkt liegt im Bereich der Auswirkungen auf Infrastrukturen, die mit der Energieversorgung und dem Verkehrsbereich verbunden sind.

Wesentliche Forschungsfragen in diesem Zusammenhang sind:

- Auf welche Veränderungen haben wir uns in welchen Zeiträumen einzustellen und wie bestimmen sie zukünftige Infrastrukturplanungen?
- Wie hoch sind die Umsetzungsgeschwindigkeiten von Anpassungsmaßnahmen und wer bestimmt wann über ihre Verwirklichung?
- Welche Auswirkungen haben Anpassungsmaßnahmen auf die Akzeptanz bei der Umsetzung von Energie- und Verkehrsinfrastrukturen?

- Wie können vor diesem Hintergrund „stranded investments“ in Infrastrukturen vermieden werden?
- Welche Rückkopplungseffekte sind aus gesamtsystemarer Sicht zu erwarten? Zu einem aufgeklärten adaptionspolitischen Ansatz gehört auch die selbstkritische Prüfung der Frage, welche möglichen negativen Rückkopplungen des Klimawandels mit den heute wesentlich verfolgten Mitigationsstrategien bestehen. Auch das Potenzial der Erneuerbaren Energien an der Energieversorgung der Zukunft wird beeinflusst werden, wenn Extremereignisse zunehmen (und hierdurch beispielsweise Windkraftwerke höhere Lasten stand halten müssen) oder sich Anbaubedingungen für Energiepflanzen ändern. Aber auch konventionelle Kraftwerkssysteme werden betroffen sein, bleibt ihnen z.B. für längere Zeit in den Sommermonaten das Kühlwasser aus. Möglicherweise kommt es aber auch indirekt zu einer Verschärfung des Problems, wenn über steigende Klimatisierungslasten der Energieverbrauch und damit die eigentliche Ursache für den Klimawandel zunimmt.
- Welche „win-win“-Potentiale existieren, bei denen Anpassungsmaßnahmen auch gleichzeitig einen Beitrag zum verstärkten Klimaschutz erbringen?

Siehe auch: Luhmann, Hans-Jochen und Fishedick, Manfred: Renewables, adaptionspolitisch betrachtet. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament. B 37/2004 vom 6. September 2004, S. 18 -24. <http://www.bpb.de/files/LZRES9.pdf>

Wuppertal, 3. Dezember 2004

**Ansprechpartner:**

Dr. Manfred Fishedick  
 Dr. Hans-Jochen Luhmann

Forschungsgruppe „Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen“  
 Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie  
 Döppersberg 19  
 D-42103 Wuppertal

Tel.: 0202-2492-109

E-Mail:

[manfred.fishedick@wupperinst.org](mailto:manfred.fishedick@wupperinst.org)

[jochen.luhmann@wupperinst.org](mailto:jochen.luhmann@wupperinst.org)

Internet: [www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)