

31 WISSEN

26. Juni 2008 DIE ZEIT Nr. 27

Plan B

In der Klimadebatte wurde bisher nur über CO₂-Vermeidung geredet. Erst jetzt begreifen Politiker, dass der Klimawandel unabwendbar ist. Anpassungsforschung soll uns vor Sturm, Flut und Dürrekatastrophen schützen **VON STEFANIE SCHRAMM**

Etwas verunsichert stehen die Besucher zwischen den mannshohen Plexiglasröhren im Hamburger Zentrum für Klimafolgen-Engineering und -Management. Erik Pasche, der Leiter des Zentrums, erklärt gerade, dass Sturmfluten im Jahr 2085 wahrscheinlich etwa 85 Zentimeter höher ausfallen werden, wegen des Klimawandels. »Jetzt gucken wir mal, was das bei Ihnen zu Hause bedeutet. Wo wohnen Sie denn?«, fragt der Professor für Wasserbau. »Neuhöfer Straße 23«, meldet sich eine Frau. Dort habe sie ihren Eisenwarenhandel. Pasches Assistent tippt die Adresse in den Laptop, der Rechner kalkuliert, Pumpen gurgeln los, in den Plastikröhren steigt die Flut. Auf Hüfthöhe stoppt sie. »So sieht das dann bei Ihnen in der Firma aus«, erklärt Pasche. »Da können Sie sich schon mal was überlegen.«

Sich gegen den Klimawandel zu wappnen – das beschränkt sich bislang meist auf die Forderung, möglichst viel des Treibhausgases Kohlendioxid zu vermeiden. Doch jenseits der allgegenwärtigen CO₂-Rhetorik wird noch kaum darüber geredet, wie wir im Alltag auf den Klimawandel reagieren können. Strategien zur weltweiten Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes sind notwendig und sinnvoll. Doch ebenso klar ist: Auch wenn die CO₂-Emissionen drastisch reduziert würden, ja, selbst wenn ab sofort kein CO₂-Molekül mehr aus Schornsteinen und Auspuffen käme – das Klima würde sich trotzdem weiter verändern. Und darauf müssen wir uns einstellen.

Dass *sowohl* Vermeidung *als auch* Anpassung nötig sind, dämmert nicht nur den Besuchern des – deutschlandweit einmaligen – Klimafolgen-Zentrums in Hamburg. Auch die Politik erkennt allmählich, dass der Klimawandel konkrete Gegenmaßnahmen erfordert. Das Umweltbundesamt arbeitet derzeit an einer Deutlichen Anpassungsstrategie, im Herbst soll sie fertig sein. Die Europäische Kommission hat ein *Grünbuch zur Anpassung an den Klimawandel in Europa* herausgegeben. Und langsam kommt die Forschungsförderung ins Rollen. Das zuständige Bundesministerium unterstützt neben Vermeidungsmaßnahmen nun auch Anpassungsprojekte unter dem Namen klimazwei; und das Programm Klimazug soll regionale Klimavorsorgeforschung fördern.

Die Anpassungsforschung hat enormen Nachholbedarf. Während Dutzende Lehrstühle, Forschungsinstitute und Entwicklungsabteilungen dabei sind, CO₂-Spurmaßnahmen zu erdenken und in die Tat umzusetzen, existierte eine Adaptationsforschung bisher nur für altbekannte Gefahren, zum Beispiel im Wasserbau. Es lohnt sich, die Gründe für dieses Ungleichgewicht näher anzusehen, denn sie sind hartnäckig und werden die Anpassung an den Klimawandel auch in Zukunft erschweren.

Der Nobelpreisträger Al Gore geißelte die Anpassung als »eine Art Faulheit«

Es beginnt damit, dass die Anpassung ein Imageproblem hat. Schon der Begriff klingt wenig aufregend, nach reiner Reaktion und Instandhaltung. Al Gore geißelte die Adaptation gar als »eine Art Faulheit« und »arroganten Glauben in unsere Fähigkeit, rechtzeitig zu reagieren, um unsere Haut zu retten«. Einzelne Wissenschaftler wie der Klimaforscher Hans von Storch und der Soziologe Nico Stehr kämpfen seit Jahren gegen die Schmähung der Vorsorge – mit mäßigem Erfolg. »In der öffentlichen Diskussion wird bis auf den heutigen Tag nur die Vermeidung als tugendhaft dargestellt, selbst wenn sie sich meist auf rein symbolisches Tun wie autofreie Sonntage beschränkt«, schreiben die beiden Forscher in einem *Manifest zum Klimaschutz*. Gehör finden vor allem jene Klimaforscher, die Katastrophenszenarien entwerfen und als Gegenmittel allein die Vermeidung propagieren. Stimmen, die zu bedenken geben, dass sich der Klimawandel gar nicht mehr vollständig verhindern lässt, sind weit weniger laut.

Doch das Prestigedefizit könnte sich noch als das geringste Hindernis erweisen. Zwei andere Probleme, die sich der Anpassung an den Klimawandel in den Weg stellen, sind wesentlich widerständiger: Zum einen ist nicht klar, wo sich das Klima wie genau ändern wird, und zum anderen werden sich viele Anpassungsstrategien gegenseitig ins Gehege kommen. Anders als bei der Vermeidung gibt es bei der Adaption eben nicht nur ein Ziel (CO₂ runter!), sondern so viele Ziele wie Folgen des Klimawandels. Und was dem Hochwasserschutz nutzt, kann zum Beispiel der Trinkwasserversorgung schaden.

Was die Ungewissheit angeht, haben es die Hamburger Klimafolgen-Ingenieure noch recht leicht. »Im Küstenschutz sind wir gut vorbereitet, weil wir sehr sicher wissen, was passieren wird: Es wird weltweit wärmer, der Meeresspiegel steigt, das ist klar«, sagt Hans von Storch, der Leiter des Instituts für Küstenforschung der GKSS in Geest-

hacht. Komplizierter ist es vorherzusagen, wie stark die Temperatur in einer bestimmten Region steigt und wie sich das wiederum auf Regen und Wind auswirkt. Regionale Klimaszenarien sind besonders unsicher, aber eben auch besonders wichtig für die Anpassung: Vorsorgen muss man vor Ort.

Besonders hart könnte der Klimawandel den äußersten Südosten Deutschlands treffen. Nach Simulationen der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus werden die Temperaturen in Südbrandenburg wahrscheinlich vor allem im Sommer steigen, zugleich fällt dort weniger Regen. Die Gefahr von Dürren nimmt zu. Schon heute ist die Region überaus trocken, die sandigen Böden können das wenige Wasser schlecht halten. In Zukunft könnte aber auch das Hochwasserrisiko an Elbe und Oder steigen, wenn es häufiger zu kurzen, heftigen Regenfällen kommt. Diese doppelte Bedrohung – durch zu wenig *und* zu viel Wasser – haben die Menschen in Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt bereits eindrücklich erlebt. Die Oderflut 1997 und das Elbehochwasser 2002 verursachten Milliarden Schäden. Und 2006 folgte gleich auf das Frühjahrshochwasser der Elbe eine Dürreperiode, die in Brandenburg zu erheblichen Ernteausfällen führte.

Der Stoff aus der Babywindel soll in trockenen Böden Wasser speichern

Im Braunkohletagebau Welzow-Süd bei Cottbus suchen Forscher nach einem Mittel gegen die Dürre. Was der Kohlebagger nach dem Umpflügen hier hinterlässt, will der Experte noch nicht einmal mehr Boden nennen. »Wir sagen Substrat dazu«, erklärt der Geograf Werner Gerwin. Er arbeitet an Methoden, diese Mondlandschaft wieder erblühen zu lassen. Denn das sollte auch gegen künftige Dürren helfen. Das Forschungsprojekt Batros zur Verbesserung der Böden an trockenheitsgefährdeten Standorten ist damit eines der Beispiele für das Programm klimazwei.

Braungräuliche Krümel aus Polyacrylat haben Gerwin und seine Kollegen im Boden verbuddelt. »Das ist der gleiche Stoff, der in Windeln die Feuchtigkeit aufnimmt«, sagt der Forscher von der BTU Cottbus. Die Pampers-Streu soll das Wasser langsam wieder abgeben und so Durststrecken vermeiden. Wo sie im sandigen Grund steckt, wächst der Winterroggen tatsächlich deutlich höher und saftiger. Neben den Polyacrylat-Bröseln testen die Wissenschaftler zwei weitere Stoffe. Dieses Jahr wollen sie erstmals messen, wie das Bodendoping wirkt. Im ersten Versuchsjahr waren Feuchtigkeitssanalysen nicht möglich – es hatte zu viel geregnet. »Hier stand alles unter Wasser«, erzählt Gerwin. »Der Klimawandel läuft eben unregelmäßig ab.«

Doch auch wenn die Bodenhilfsstoffe wirken, bleibt ein Problem. »Die sind für Blumenkastenformat ausgelegt und dementsprechend teuer. Im Moment ist das nicht marktfähig«, sagt der Wissenschaftler. Aber vielleicht gelinge es ja, die Feuchtigkeitsspenden in Zukunft billiger zu produzieren. Und es komme natürlich auch auf den Preis der Alternativen an. »Die Vereinigten Arabischen Emirate setzen das schon flächendeckend ein, weil die Bewässerung aufwendiger wäre.«

Wenige Hundert Meter weiter versucht der Agraringenieur Dirk Freese von der BTU Cottbus, in der ausgekohlten Landschaft eine neue Energiequelle zu züchten: Bäume. Dornige Robinien wachsen hier in breiten Streifen, dazwischen sprießt Luzerne, sie wird als Dünger und Futter verwendet. Die Bäume schützen die Ackerstreifen vor dem Wind, der über die weitgehend kahle Landschaft fegt. So verdunstet weniger Feuchtigkeit, und der sandige Boden wird nicht davon geblasen. »Alley Cropping« nennt Freese dieses Prinzip, das eigentlich altbekannt ist. Als Knicks bezeichnet, hüten Hecken seit über zweihundert Jahren die Äcker in Norddeutschland. Doch vor allem im Osten wurden viele der Gehölzreihen abgehackt, weil größere Landmaschinen mehr Platz brauchten. Der Klimawandel könnte dem Knick zum Comeback verhelfen.

Die Bäume, die Freese und seine Kollegen anpflanzen, haben aber eine doppelte Funktion: Sie sollen nicht nur die Ackerstreifen schützen, sondern zugleich Energie liefern. Das Holz kann in kleinen Heizkraftwerken zur Produktion von Wärme und Strom genutzt oder zu Biosprit verarbeitet werden. Wachsen soll der Agroforst vor allem auf wenig fruchtbaren und trockenen Flächen.

Wenn Freese sein Energieholz ernten will, ruft er in Ostwestfalen an, beim Landmaschinenbauer Claas. Das Unternehmen hat etwas entwickelt, das Fachleute respektvoll »Gebiss« nennen: einen Voratz zur Holzernte, der Bäume in kleine Schnipsel schreddert. Bis zu sieben Zentimeter dicke Stämme kann das Monstrum, das an einen Maishäcksler montiert wird, vertilgen. Wird die fast mäh-

Fortsetzung auf Seite 32



Aufrüsten statt Ausweichen

1 STELZENHÄUSER Deiche allein werden in Zukunft nicht mehr für den Schutz vor Hochwasser reichen. Um den Schaden möglichst gering zu halten, könnte man in gefährdeten Gebieten die Häuser auf Erdwälle oder auf Stelzen setzen.

2 KLAPPDEICHE Einige Firmen bieten bereits Barrieren an, die bei Überschwemmungsgefahr schnell aufgebaut werden können. Mit den mobilen Wänden lassen sich einzelne Häuser schützen oder Flutpolder errichten, die über den Deich laufendes Wasser aufnehmen.

3 WINDSTOPPER Streifen aus Bäumen bremsen den Wind. So verdunstet weniger Feuchtigkeit, und der Boden wird nicht so stark abgetragen. Das »Alley Cropping« kann dürrgefährdete Standorte für die Landwirtschaft besser nutzbar machen.

4 ENERGIEQUELLE Die schnell wachsenden Pappeln, Weiden und Robinien werden nach wenigen Jahren geerntet und treiben neu aus. Aus den Holzhackschnitteln können dann Wärme und Strom produziert werden oder Biosprit.

5 LEBENSRAUM Die Gehölzstreifen bieten vielen Tierarten Unterschlupf. Besonders Vögel siedeln sich hier an – wie in den traditionellen Knicks, die in den vergangenen Jahrzehnten reduziert wurden. Der Klimawandel könnte den Hecken zum Comeback verhelfen.

6 WASSERSPEICHER Mit speziellen Stoffen lässt sich die Fähigkeit des Bodens verbessern, Wasser zu halten – zum Beispiel mit Polyacrylat, das auch in Windeln steckt. In sandigen Gegenden könnte das gegen Dürre helfen.

Globale Marke

Die Max-Planck-Gesellschaft überwindet ihre Grenzen

Über Jahrzehnte hinweg war das Bild der deutschen Wissenschaftslandschaft übersichtlich, die Kopfarbeitsteilung streng und das Image der Forschungseinrichtungen in Stein gemeißelt. Universitäten bilden Studenten aus (und forschen noch ein wenig, wenn's das Budget erlaubt). Die Helmholtz-Gemeinschaft baut und pflegt Großforschungsgeräte wie den Hamburger Teilchenbeschleuniger Desy oder den Jülicher Supercomputer Jübl. Die Fraunhofer-Institute betreiben anwendungsorientierte und wirtschaftszugewandte Wissenschaft. Und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) ist der weltweit sichtbare Leuchtturm der Grundlagenforschung, prädestiniert, kluge Einsichten und gerne auch deutsche Nobelpreisträger hervorzubringen.

Und nun das: In Dortmund entsteht das Lead Discovery Center (LDC). Hier bricht die Max-Planck-Gesellschaft, die in dieser Woche ihre Jahresversammlung in Dresden abhält, gleich mit zwei Traditionen. Erstens: Sie verlässt das Gebiet der Grundlagenforschung und will die Ideen aus ihren Labors in (Pharma-)Produkte umsetzen. Zweitens: Sie will damit echtes Geld verdienen.

Lead, so nennen Pharmaforscher aussichtsreiche Wirkstoffkandidaten, die in ersten Tests bereits die Forderungen erfüllt haben, die man an sie stellt. In das LDC setzt Geschäftsführer Bert Klebl große (und offenbar berechnete) Hoffnungen. Am 1. April hat er seine Arbeit in Dortmund aufgenommen, und noch residiert er zwischen Umzugskisten. Doch schon Anfang Juli sollen die experimentellen Arbeiten starten, die aus zunächst acht wirkungsverdächtigen Entdeckungen der Max-Planck-Forscher wertvolle Pharmawirkstoffkandidaten machen sollen. Die Dortmunder schließen so eine gewaltige Lücke, die vor allem in Deutschland zwischen Grundlagenforschung und industrieller Produktentwicklung klafft.

Dortmund ist jedoch nicht der einzige Ort, an dem die MPG neue Wege geht. Eines der Vorbilder für die Dortmunder Gründung sind die amerikanischen National Institutes of Health, die sich ganz ähnlich in der Pharmaforschung engagieren. Nun setzt die MPG selbst auf die amerikanische Karte und baut gegenwärtig in Florida ein großes Auslandsinstitut. Es ist ein modellhafter erster Versuch mit einer klaren Strategie: Aus der global sichtbaren deutschen Marke MPG soll eine globale Marke werden.

Solche Beispiele zeigen, dass die deutsche Forschungslandschaft in Bewegung geraten ist. Alte, klare Strukturen geraten ins Wanken (Stichwort Exzellenzinitiative) – mit ihnen aber auch Erstarrungen und willkürlich gesetzte Grenzen. Dortmund und Florida, sie stehen für aufsehenerregende Umbrüche, vor allem aber für einen längst überfälligen Aufbruch. **ANDREAS SENTKER**

Dissonanzen

Was Instrumente über die Musiker verraten

Sinfonie bedeutet Zusammenklang. Wie schön fürs Publikum, wenn im harmonischen Miteinander jedes einzelne Instrument seinen Teil beiträgt zum großen Klangerlebnis. Ist allerdings der letzte Ton verklungen, ist der Umgang der Musiker untereinander nicht selten von Dissonanzen geprägt. Trompeter oder Posaunisten gelten bei ihren Streicher-Kollegen als unzuverlässig und trinkfreudig, während die Bläser umgekehrt die geigende Zunft für weinerlich und überempfindlich halten.

Alles Vorurteile? Die Psychologin Franziska Langendorf von der Universität Frankfurt hat die Probe aufs Exempel gemacht. Sie unterzog 122 Orchestermitglieder (Blech- und Holzbläser und Streicher) einem Persönlichkeitstest und suchte nach Zusammenhängen zwischen Charakter und Instrument. Ergebnis: keine signifikanten Unterschiede feststellbar. Zwar seien Streicher etwas gewissenhafter als Bläser und Blechbläser wiederum perfektionistischer als die Kollegen aus der Holzklasse. Das allerdings führt die Psychologin nicht auf die Persönlichkeit, sondern auf die Arbeitsbedingungen zurück. Die häufigen Soli der Bläser leisteten dem Perfektionismus Vorschub, während der musikalische Dauereinsatz der Streicher gewissenhaftes Üben erfordere.

Doch damit ist das Thema keineswegs geklärt. Wie steht es beispielsweise mit dem Fingerspitzengefühl von Harfenisten? Welche psychologischen Folgen für Schlagwerker hat ihr dreimaliger Hammerschlag in Mahlers sechster Sinfonie? Wir warten gespannt auf weitere Einblicke in die Abgründe des Orchestergrabens. **SABINE ETZOLD**

