

Heute beschäftigen wir uns mit dem Klimawandel. Der Klimawandel ist bereits mitten unter uns. So hört sich das Rauschen des Schmelzwassers eines absterbenden Gletschers an. Konkret handelt es sich hier um das Rauschen des Schmelzwassers des Vernagtferners, eines Gletschers der Öztaler Alpen in Österreich. An der Forschungsstation Vernagtbach versucht der Künstler Kalle Laar mit seinem Kunstprojekt so dem Klimawandel buchstäblich Gehör zu verschaffen. Dazu hat er auf fast 3000 Meter Höhe Mikrofone angebracht, die die Klänge des Vernagtferners zu jeder Jahres- und Tageszeit einfangen. Per Telefon können sich Interessierte die Geräusche des Gletschers in Echtzeit anhören und dadurch ein Gespür für den Klimawandel bekommen. Einem Klimawandel, der bereits mitten unter uns ist und der nicht nur für Skitouristen auf Grund veränderter Schneeverhältnisse in Mitteleuropa augenfällig geworden sein dürfte.

In der Sendung „Wissenschaftsforum Petersburg“ vom 8.02.07 zum Thema „Vor uns die Sintflut“ äußerte sich dann auch Prof. Dr. Klaus Töpfer in Bezug auf den Klimawandel wie folgt: Ich zitiere: „Die Zeit von deny, delay und do nothing ist vorbei.“

Zitatende.

Also übersetzt: Die Zeit von verleugnen, verschieben und Nichtstun ist vorbei.

Doch vereinzelt gibt es immer noch so genannte Experten, die den Klimawandel und seine Folgen herunterspielen, wie in der Ausgabe 19/2007 des Nachrichtenmagazins "Der Spiegel" in dem Artikel: „Abschied vom Weltuntergang“ auf den Seiten 142 bis 157 nachzulesen ist.

Wie ernst ist die Situation tatsächlich?

Dieser Frage sind wir nachgegangen und haben aus diesem Grunde mit dem Klimaexperten Dr. Jürgen Kropp vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung gesprochen. Jürgen Kropp gehörte auch zum Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht der Klimawandel hierzulande. Das Interview mit Jürgen Kropp haben wir im Vorfeld dieser Sendung geführt:

Zukunftswerkstatt:

Herr Dr. Kropp: Es war in der letzten Zeit viel über den Klimawandel zu

hören, insbesondere nach einer Veröffentlichung zu diesem Thema durch die Experten der UNO, dem Intergovernmental Panel on Climate Change, also dem „Zwischenstaatlichen Ausschuss zum Klimawandel“, kurz IPCC. Sie sind ja ein ausgewiesener Experte auf diesem Gebiet. Kurz zusammengefasst: Worum geht es im letzten Report der UNO-Wissenschaftler?

Dr. Kropp:

„Der Zwischenstaatliche Ausschuss der Vereinten Nationen zum Klimawandel macht selbst keine Forschung, sondern fasst in dem IPCC-Report den Stand des Wissens zum Klimawandel selbst weltweit zusammen und veröffentlicht insgesamt drei Teile. Der erste Teil befasst sich mit den physikalischen Ergebnissen, der physikalischen Basis des Klimawandels, des Wettergeschehens insgesamt. Der zweite Teil befasst sich mit der Verwundbarkeit der sozialen, aber auch von der natürlichen Systeme. Und dann gibt es noch einen weiteren Teil, der sich mit der Anpassung des Menschen an den potenziellen Klimawandel befasst.“

Zukunftswerkstatt:

Es war zu lesen, dass uns nicht mehr viel Zeit bleibt um den Klimawandel noch einigermaßen beherrschen zu können. Wie viel Zeit haben wir noch und wie dramatisch ist die Situation aus Ihrer Sicht?

Jürgen Kropp:

Man kann die Situation durchaus als bedrohlich bezeichnen. Wir können natürlich nicht genau vorhersagen, wie die Zukunft in den nächsten 100 Jahren sein wird. Um das bewerten zu können, müssen wir erst einmal in die Historie schauen. Und da wissen wir aus Eisbergkernen, wie sich die Temperatur und auch die Konzentration des Kohlendioxids in der Atmosphäre zueinander verhalten. Wir sehen dort in aller Regelmäßigkeit einen Wechsel zwischen Warm- und Eiszeiten. In Eiszeiten hatten wir immer 180 Teile Kohlendioxid/1 Mio. Teile, in den Warmzeiten durchschnittlich 280 Teile Kohlendioxid/1 Mio. Teile oder ppm, wie wir sagen. Und das galt auch noch bis 1850, also bevor der Mensch mit der massiven Industrialisierung auf dem Globus begann, und damit verbunden natürlich der Nutzung von fossilen Brennstoffen. Und heute haben wir etwa eine Konzentration von 380 Teilen Kohlendioxid pro eine Million Teile. Das ist 35% mehr als der vorindustrielle Wert und der Höchste seit

700.000 Jahren. Wenn wir auf die kommenden 100 Jahre schauen, dann muss man jetzt Folgendes konstatieren: Aus der Historie wissen wir, dass Temperaturkurven und auch die CO₂-Kurve sehr schön synchron zueinander laufen. Dann müssen wir Annahmen über die zukünftige Entwicklung der Menschheit machen. Die Physik des Klimas ist sehr gut verstanden. Was wir aber nicht genau wissen, ist, wie sich in Zukunft die Menschheit entwickeln wird. Das heißt, werden wir 2100 sieben Milliarden Menschen auf dem Globus haben oder fünfzehn Milliarden, die auf diesem Planeten leben? Es ist klar, dass fünfzehn Milliarden Menschen mehr CO₂- und Treibhausgase emittieren als sieben Milliarden. Wir wissen auch nicht genau, ob es uns gelingt das Nord-Süd-Gefälle zu überwinden. Dass wir in der Lage sind Gerechtigkeit auf diesem Globus herzustellen. Wir wissen nicht genau, ob wir Technologien, saubere und ressourcenschonende Technologien schnell einführen können. Dazu müssen wir dann halt Annahmen machen und diese Annahmen sind so genannte Antriebsszenarien, die der IPCC schon in den 90igern formuliert hat. So genannte Forcings sozusagen. Da gibt es eine ganze „Familie“, bezeichnet als A1, A2, B1 und B2. Dahinter verbirgt sich eine ganz konkrete Menschheitsentwicklung. Schauen wir einmal darauf, wie wir uns im Moment verhalten. Das würde dem A2-Szenario nahe kommen. Also business as usual. Wenn wir das laufen lassen bis zum Ende des Jahrhunderts, dann können wir davon ausgehen, dass wir um 2100 zwischen 900 und 1000 parts per million (ppm) CO₂ in der Atmosphäre erreichen. Das wäre natürlich ein sehr bedrohliches Szenario, weil damit eben ein Temperaturanstieg bis zu 6,4 Grad verbunden ist. Wenn wir sehr nachhaltig vorgehen, wenn wir sehr schnell neue Technologien einsetzen, wenn es uns gelingt das Nord-Süd-Gefälle zu überwinden um die Nord-Süd-Gerechtigkeit herzustellen, dann schaffen wir es vielleicht bis zum Jahr 2050 unser Klima auf 450 ppm zu stabilisieren. Das würde dem 2 Grad-Ziel, das die Deutsche Bundesregierung und auch die Europäische Union ja ausgelobt hat, sehr nahe kommen. Aber das ist, wie gesagt, nicht ausgemacht. Dazu müssen im nachfolgendem Kyoto-Prozess alle Nationen mitspielen.

Ende Teil 1

Fassen wir das Bisherige kurz zusammen:

Der Klimawandel ist von Menschen gemacht. Die Physik des Klimas ist sehr gut verstanden. Die Kurven der CO₂-Konzentration und der

Temperaturen laufen synchron. Die vorindustrielle CO₂-Konzentration lag bei 280 ppm, heute liegen wir bei 380 ppm und business as usual hätte zur Folge, dass wir am Ende des Jahrhunderts bei 900 - 1000 ppm liegen würden. Das wäre das 3 - 3,5-Fache des vorindustriellen Werts, was in der Tat ein sehr bedrohliches Szenario wäre. Die Unsicherheiten der Klimaprognosen basieren lediglich darauf, dass wir nicht wissen, wie wir uns zukünftig verhalten werden. Deshalb gibt es verschiedene Szenarien. Ein Weitermachen wie bisher hätte bis zum Ende dieses Jahrhunderts einen Temperaturanstieg von bis zu 6,4 Grad Celsius zur Folge. Jürgen Kropp machte aber auch deutlich, dass wir zur Erreichung des von der Bundesregierung angestrebten 2 Grad-Zieles, was einer CO₂-Konzentration von 450 ppm entspräche, auch das Nord-Süd-Gefälle überwinden müssen. Wie uns die Bevölkerungsentwicklung industrialisierter Länder lehrt, lässt sich das Bevölkerungswachstum durch die Überwindung von Armut beenden. Hingegen beschleunigen Armut, Not und Analphabetentum das Bevölkerungswachstum und verschärfen somit das globale Problem. Für Jürgen Kropp ist es wichtig, dass im nachfolgendem Kyoto-Prozess alle Nationen unverzüglich mitspielen.

Zukunftswerkstatt:

Ja, es gab ja bereits ein Kyoto-Abkommen, wobei die Problematik auch ist, dass Verträge eine Sache sind, die müssen allerdings auch eingehalten werden, oder?

Jürgen Kropp:

Natürlich müssen Verträge eingehalten werden. Zum Thema CO₂-Emissionen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Öl, Gas oder Kohle wird CO₂-Gas frei, das weiß man eigentlich sehr genau auf Grund des weltweiten Handels. Man weiß auf Grund der Extraktion, auf Grund des Erdölexportes, des Gasexports, wie viel von diesen fossilen Rohstoffen gebraucht werden. Man weiß also auch ungefähr, wie viel gegebenenfalls auch in die Atmosphäre gegebenenfalls entlassen wird. Das lässt sich relativ leicht kontrollieren. Ein größeres Problem ist, dass das Kyoto-Protokoll, das zur Zeit gültig ist, dass das einige der größten Verschmutzer der Atmosphäre nicht mit einschließt. Das ist China vor allen Dingen, Indien und Brasilien als Schwellenländer und die Vereinigten Staaten haben dieses Protokoll ebenfalls nicht ratifiziert. Das ist ein großes Problem für das Kyoto-Protokoll, das 2012 ausläuft. Im

Nachfolgeprozess ist es dringend notwendig, dass wir diese Staaten mit einbinden. Allerdings habe ich dann auch insgesamt die Befürchtung, dass uns das ehrgeizige Ziel der Stabilisierung auf 450 ppm möglicherweise nicht gelingt. Man muss dazu wissen, dass das Klima natürlich im Nachfolgenden etwas träge reagiert. Das heißt, die Temperaturveränderungen, die wir 2010, die wir 2020 sehen, basieren im Grunde auf dem Treibhausgas, das wir demnächst in die Atmosphäre entlassen. Das bedeutet, dass auch dann, wenn es uns gelänge, sofort den Treibhausgasausstoß zu stabilisieren oder sogar auf Null zu senken, wir einen weiteren Temperaturanstieg von etwa 0,8 Grad bis zum Jahr 2020 sehen würden. In Deutschland hatten wir bereits ein Grad Temperaturanstieg im letzten Jahrhundert. Das heißt, wir sind schon sehr nahe an diesem 2 Grad-Ziel.

Zukunftswerkstatt:

Ich würde jetzt gerne mit Ihnen zwei Szenarien durchsprechen wollen. Einmal diese 2 Grad-Erwärmung und für den anderen Fall business as usual. Für den 2 Grad-Fall: Angenommen, wir würden das hinkriegen. Wie sehr würde der Meeresspiegel ansteigen und welche Konsequenzen wären für Deutschland zu erwarten?

Jürgen Kropp:

Der Meeresspiegelanstieg in Norddeutschland setzt sich aus drei unterschiedlichen Komponenten zusammen. Die erste ist der eustatische Meeresspiegelanstieg. Das heißt also, der Teil, der sich ergibt aus der Ausdehnung, der thermischen Ausdehnung des Wassers. Wenn es wärmer wird, dann dehnt sich Wasser aus. Das hat natürlich auch einen Effekt in den Ozeanen. Denn der IPCC sagt in seinem letzten Bericht, dass man diese globale Erwärmung bis in 3000 Metern Tiefe in den Ozeanen messen kann. Das ist also durchaus ein Effekt. Die zweite Komponente, die zum Meeresspiegelanstieg beiträgt, ist das Abschmelzen der Inlandeismassen. Also Grönland, Antarktis, aber auch der Gletscher auf dem Festland, also in den Alpen oder in Skandinavien. Und die dritte Komponente ist auch durchaus in Norddeutschland relevant: Es handelt sich um ein Überbleibsel, das aus der Eiszeit kommt. Wir haben auf Grund der schweren Eismasse über Skandinavien während der letzten Eiszeit den Effekt, dass sich dort die Landmasse in den Erdmantel gedrückt hat und nun ist die Eismasse abgetaut und der skandinavische Teil der eurasischen

Platte taucht langsam aus dem Erdmantel wieder auf mit dem Effekt, dass sich so eine Art Wippe bildet. Das heißt: In Norddeutschland und in den Niederlanden senkt sich das Ganze etwas ab. Dieser Effekt macht ungefähr 25 cm pro hundert Jahre aus. Dieser Effekt ist zunächst einmal unkontrollierbar. Wenn wir den Klimawandel meinen und Meeresspiegelanstieg meinen, dann ist das eine der großen Unbekannten zurzeit. Wenn wir dann mal auf das grönländische Inlandeis schauen, dann sehen wir, dass dort die Gletschermassen sehr viel schneller schmelzen, als es sogar im letzten IPCC-Report berücksichtigt wurde. Also als Beispiel: Wir haben von 1961 bis 2003 einen Meeresspiegelanstieg gesehen, gemessen von 1,2 mm/Jahr und beobachtet haben wir 1,8 mm im Jahr. Schauen wir auf den Zeitraum von 1993 bis 2003, dann haben wir 3,1 mm pro Jahr beobachtet und 2,6 mm sind überhaupt nur berücksichtigt worden in den Modellen. Das heißt, der Meeresspiegelanstieg kann, also der klimainduzierte Meeresspiegelanstieg kann bis zu 50 Prozent stärker ausfallen als in den letzten Modellen angenommen und das Unsicherheitsintervall, das also der IPCC angibt von 18-19 Zentimetern, kann substantiell größer sein. Hinzu kommt noch, dass es noch lokale Effekte gibt, die auch mit dem Abschwächen des Golfstroms zusammenhängen. Aber das kann man im Moment sehr schlecht beurteilen, wann das genau eintritt. Da können also durchaus noch 5-20 Zentimeter mehr als der Mittelwert oben drauf kommen. Das bedeutet, man muss eigentlich die unterschiedlichen Effekte zusammennehmen, und für die deutsche Nordseeküste rechne ich, wenn man mal das B2-Szenario annimmt, mit einem Meeresspiegelanstieg, der in der Größenordnung von 25 Zentimetern, das ist der geologisch indizierte Anstieg, plus 20-30 Zentimetern liegt, dass wir dann in einer Größenordnung von 50 Zentimetern sein werden. Wenn wir ein sehr schlechtes Szenario wie das A2 zum Beispiel annehmen, dann kann das auch bis zu einem Meter gehen.

Ende Teil 2

Jürgen Kropp ist zuletzt auf die zu erwartende Meeresspiegelerhöhung an der norddeutschen Küste eingegangen, die voraussichtlich, je nach Szenario, zwischen 50 bis 100 Zentimetern zum Ende dieses Jahrhunderts betragen wird.

Zukunftswerkstatt:

Wenn wir diese 2 Grad-Grenze erreichen bzw. halten können, heißt das auch, dass die Antarktiseismasse vor Abschmelzung sicher ist?

Jürgen Kropp:

Nein, das ist sie nicht. Leider nicht. Also man muss dazu sagen, dass die Ozeane eine viel viel längere Reaktionszeit haben als die Atmosphäre. Also wenn sie sich vorstellen, sie wollen einen Liter Luft erhitzen, dann geht das viel schneller als mit einem Liter Wasser. So ungefähr kann man sich das vorstellen. Das Gedächtnis des Ozeans ist viel viel länger und mithin auch das der Landeismassen. Wenn dieser Prozess einmal angestoßen ist, dann lässt sich das erst einmal auch gar nicht mehr stoppen. Aber etwas anderes ist eigentlich sehr viel gravierender. Wir wissen aus dem Messen von geologischen Zeitreihen aus Sedimentproben, aus Beobachtungen, die viele tausend Jahre in die Vergangenheit gehen, teilweise sogar Millionen Jahre, wie hoch der Meeresspiegel während erdhistorischer Zeiten gewesen ist. Wenn man das gegeneinander aufträgt, dann sieht man eine wunderbare schöne Gerade. Das sind natürlich Messwerte, die ein Gleichgewicht wiedergeben. Und wir befinden uns aber nicht im Gleichgewicht. Das heißt, wir erhöhen die Temperatur auf diesem Globus sehr schnell, auch im Falle von 2 Grad, noch viel mehr im Falle eines schlimmeren Szenarios, und der Ozean reagiert mit deutlicher Verzögerung darauf, also auf das Abschmelzen des Eises. Und das bedingt, dass wir auf lange Sicht, also vielleicht 200, 300 Jahre, durchaus damit rechnen können, wenn wir eine Temperaturerhöhung von 2,3 Grad haben, einen Meeresspiegelanstieg von 2 bis 5 Metern an der deutschen Nordseeküste haben können. Und wenn Sie zum Beispiel in 300 Jahren einmal rechnen, vor 300 Jahren gab es auch Hamburg schon und Bremen. Wenn wir noch weiter in die Zukunft schauen, kann das durchaus sein, dass sich deutliche Abschmelzeffekte auch in der Antarktis einstellen und dass der Meeresspiegelanstieg noch höher wird. Das hat natürlich massive Konsequenzen sozialer Art, ökonomischer Art an den Küsten. Die Deiche müssen erhöht werden. Möglicherweise muss man darüber nachdenken, ob Menschen in der fernen Zukunft natürlich dann umgesiedelt werden. Alles Dinge, mit denen wir uns durchaus befassen, allerdings liegen die noch sehr sehr weit entfernt, aber man sollte auf der Liste haben, dass solche Effekte durchaus eintreten können.

Zukunftswerkstatt:

Für dieses Jahrhundert: Um wie viele Zentimeter sollten die Deiche in Norddeutschland angehoben werden?

Jürgen Kropp:

Ja, da gibt es durchaus unterschiedliche Strategien und offenbar auch unterschiedliche Einschätzungen. Schaue ich mal auf Niedersachsen, dann ist der neue Generalplan Küstenschutz jetzt in Kraft. Und in Niedersachsen geht man davon aus, dass in den nächsten 100 Jahren der Meeresspiegel ungefähr um 25 Zentimeter ansteigt. Das ist natürlich genau der, den man die letzten 100 Jahre gemessen hat, der durch die Landsenkung zustande kommt.

Zukunftswerkstatt:

Das deckt sich aber nicht mit Ihren Prognosen oder?

Jürgen Kropp:

Das deckt sich eben nicht mit unseren Prognosen, weil wir davon ausgehen, dass der Anstieg, der durch den Klimawandel ansteht, noch hinzukommt. Und wenn Sie mich im Falle eines günstigen Szenarios fragen, dann müssten wir davon ausgehen, dass wir in der Gegend von 40-50 Zentimetern liegen. Und wenn Sie jetzt einmal darauf schauen, was Schleswig Holstein macht. Schleswig Holstein geht gerade für die nächsten 100 Jahre von diesen 50 Zentimetern aus. Also offensichtlich gibt es da durchaus unterschiedliche Einschätzungen zwischen benachbarten Küstenländern in der Politik. Das ist sehr sehr seltsam, ehrlich gesagt. Aber wir müssen davon ausgehen, dass der Meeresspiegelanstieg höher ausfällt als bisher angenommen.

Zukunftswerkstatt:

In der 24. Ausgabe dieses Jahres des Magazins „Der Stern“ wurde der Geologieprofessor Orrin Pilkey zum Thema Zuverlässigkeit von Prognosen interviewt. Seine Erfahrungen mit Prognosen sind dabei eher schlecht. Wie gesichert sind Ihre Prognosen in Bezug auf die Entwicklung des Klimas?

Jürgen Kropp:

Also, das ist nun ein sehr simples Argument. Wir machen ja Prognosen im

weitesten Sinne um gegen zukünftige Entwicklungen gegebenenfalls kämpfen zu können. Also wenn die Wissenschaft sagt, sie warnt vor irgendwelchen Effekten, dann ist es natürlich toll, wenn diese Prognose am Ende dann nicht eintritt. Das ist genau der Sinn einer Prognose. Insofern ist es durchaus plausibel, dass dann Prognosen auch einmal nicht eintreten. Sie sollten sogar nicht eintreten, weil, wenn ich eine gefährliche Entwicklung sehe, dann muss ich ja in irgendeiner Weise dagegen agieren. Das wollen die Klimaforscher ja auch. Insofern halte ich dieses Argument zunächst einmal nicht für stichhaltig. Also, wenn wir mal auf die physikalischen Mechanismen des Wetters oder des Klimas schauen, dann ist das sehr sehr gut verstanden. Es gibt überhaupt gar keinen Ansatz dafür daran zu zweifeln. Und wenn man mal in die weltweite Community der Klimaforscher schaut, dann gibt es auch nur sehr sehr wenige, das bewegt sich im Promille-Bereich, die den Treibhauseffekt induziert durch den Menschen insgesamt anzweifeln. Es gibt also auch immer wieder Argumente, die sagen: Klimawandel hat es schon immer gegeben. Das ist richtig, wenn man auf die Erdhistorie schaut. Allerdings muss man nun konstatieren, dass der Anstieg, der durch den Menschen verursacht wird, beispiellos ist. Also, wir treiben das Klima sehr sehr schnell an. Wir verursachen eine sehr sehr schnelle Änderung und dieser Änderung müssen wir uns in Zukunft stellen. Wir werden alle erleben, dass es für unser tägliches Leben Konsequenzen haben wird und wenn wir heute nichts dagegen tun, dann werden wir in 50 Jahren feststellen, dass das ein großer Fehler war.

Zukunftswerkstatt:

Wie wird sich denn das Klima hier in Norddeutschland verändern?

Jürgen Kropp:

Nun, ich hatte ja bereits gesagt, dass wir in den letzten 100 Jahren durchaus in Deutschland bereits einen Klimawandel, wenn auch mit regionalen Unterschieden, gesehen haben. Also die Durchschnittstemperatur in der norddeutschen Tiefebene in Norddeutschland ist ungefähr um 0,8 Grad angestiegen, an der Nordseite der Alpen sogar um 1,4-1,7 Grad. Das ist also durchaus ein Effekt. In den Alpen sehen wir insgesamt auch einen starken Anstieg der Januar- und Februartemperaturen. Was zum Beispiel natürlich direkte Auswirkungen auf den Skitourismus hat. Selbst wenn es uns gelänge, sofort den

Treibhausgasausstoß zu stabilisieren, dann sehen wir immerhin noch einen weiteren Temperaturanstieg. Aber wenn wir jetzt auf das Jahr 2100 schauen, dann rechnen wir mit einer Größenordnung von zusätzlich 2,5-3,5 Grad. Hinsichtlich des Niederschlages sieht es etwas anders aus. Wir sehen eine eindeutige Tendenz zur Abnahme des Niederschlages, übrigens auch bereits jetzt schon in Ostdeutschland. Ich war im Dezember im Landkreis Oder-Spree zu einem Vortrag eingeladen. Das liegt östlich von Berlin. Dort wurde mir mitgeteilt, dass der durchschnittliche Jahresniederschlag dort nur 300 Millimeter betrug. Das ist ungefähr das, was in der Savanne in Afrika fällt. Also nur mal zur Einordnung: Wir haben noch nicht die gleichen Temperaturen wie in Afrika. Wir sehen auch eine Zunahme des Niederschlags vor allen Dingen am Alpenrand, aber auch im Schwarzwald, in Teilen Westdeutschlands. Wir sehen aber auch eine saisonale Verschiebung des Niederschlages. Das bedeutet, dass viel Niederschlag in kürzerer Zeit fällt. Das heißt, dass wir in Zukunft mit mehr Extremereignissen zu rechnen haben.

Zukunftswerkstatt:

In punkto Extremereignisse: Wie sinnvoll ist es in Bezug auf unseren Wasserhaushalt Flussbegradigungen, Flussvertiefungen und Trockenlegungen von Feuchtgebieten voranzutreiben?

Jürgen Kropp:

Das ist angesichts des Klimawandels und der Konsequenzen, die daraus gegebenenfalls resultieren, kein gutes Konzept. Wir wissen ja alle, was die Flussbegradigungen für Folgen gehabt haben. Die Fließgeschwindigkeit hat sich erhöht. Wir mussten höhere Deiche bauen. Der Mensch ist immer näher an die Flüsse herangerückt und die Konsequenzen, die sich daraus ergeben haben, haben wir nun oft genug in Köln am Rhein gesehen. Wir haben sie auch im Jahr 2002 im Bereich des Elbeeinflussgebietes gesehen. Wenn wir mit Starkregenereignissen zu tun haben, dann ist es meistens so, dass ganz viel Wasser in sehr sehr kurzer Zeit durch die Oberflächengewässer aufgenommen werden muss. Um da sicherzustellen, dass Menschen nicht zu Schaden kommen, ist es natürlich wichtig, dass wir Rückhaltebecken, dass wir Feuchtgebiete haben, die die Fließgeschwindigkeit insgesamt verlangsamen, also auch Speichereigenschaften haben. Im Übrigen ist das auch sinnvoll im Falle von Trockenheit. In Berlin passiert das auch. Im Umland von Berlin

passiert das bereits. Dort merkt man die Trockenheit. Die Wasserbehörden gehen da beispielsweise dazu über, die Altarme wieder zu reaktivieren oder auch die Fließgeschwindigkeit der Gewässer insgesamt zu verlangsamen um das Wasser in der Landschaft zu halten, nicht heraus zu schaffen. Und jede Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit, jedes Speicherbecken, jede Landschaftsform, die wir haben, also sei es nun Moor, ein Feuchtgebiete, das in der Lage ist Wasser aufzunehmen, schützt im Prinzip zivilisatorische Systeme wie Siedlungen, Straßen oder auch technische Einrichtungen vor Überflutungen. Eine hundertprozentige Sicherheit kann Ihnen dazu natürlich keiner geben.

Ende Teil 3

Der Klimaexperte Jürgen Kropp sprach zuletzt darüber, wie wichtig die Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit von Oberflächengewässern durch die Schaffung von Überschwemmungs- und Feuchtgebieten und die Renaturierung von Flussläufen wäre, um den stärker werdenden Extremereignissen im Zuge des Klimawandels zu begegnen. Durch die kürzlichen Überschwemmungen in Südengland wurde wieder einmal deutlich, dass die Trockenlegungen von Feuchtgebieten, Flussbegradigungen und -vertiefungen gerade die falschen Mittel für besseren Überschwemmungsschutz sind.

Zukunftswerkstatt:

Ich würde jetzt noch einmal ganz gerne zurückkommen auf die Vertiefung, speziell auf die Elbvertiefung im Unterlauf der Elbe. Die Vertiefung ist von der Stadt Hamburg gewünscht, damit größere Schiffe den Hamburger Hafen anlaufen können. Wie gefährlich wäre dieses Projekt auch in Bezug auf den Deichschutz Hamburgs?

Jürgen Kropp:

Dazu muss man natürlich die Deichbauingenieure am Ende befragen. Allerdings ist es aus rein physikalischen Gesichtspunkten relativ plausibel, dass bei einer Vertiefung der Elbsohle natürlich von den Rändern Material nachrutscht. Und jetzt hängt es davon ab, wie nahe die Deiche direkt am Flussufer stehen. Also, das ist von Situation zu Situation sehr unterschiedlich oder das kann sehr unterschiedlich sein. Theoretisch ist es

möglich, dass durch die Vertiefung auch die Standsicherheit von Deichen gefährdet wird. Ich denke, dass die Stadt Hamburg und auch Niedersachsen, die in diesem Fall ja auch zusammenarbeiten müssen, sich hinsichtlich der Gefährdung ins Einvernehmen setzen müssten. Ich nehme an, dass sie das auch tun, ich hoffe, dass sie das auch tun. Wenn man das zusätzlich noch unter dem Blickwinkel des Klimawandels betrachtet, dann sind unter Umständen unsichere Deiche bezüglich der Standsicherheit nicht mehr so, wie man sie gerne hätte, ein zusätzliches Risiko. Was natürlich dazu führt, dass im Falle einer Sturmflut, einer größeren Sturmflut, und die wird irgendwann einmal kommen, das ist nur noch eine Frage der Zeit, in Zukunft natürlich zusätzliche Schäden verursacht werden können.

Zukunftswerkstatt:

Der ehemalige Chefökonom der Weltbank, Sir Nicolas Stern, hat kürzlich einen Bericht über volkswirtschaftliche Schäden in Bezug auf den Klimawandel veröffentlicht. Laut diesem Bericht würden die Schäden, die ein ungebremster Klimawandel verursachen würde, zwischen 5 und 20 Prozent des weltweiten Bruttoinlandsproduktes betragen. Maßnahmen den Klimawandel zu verhindern, lägen lediglich bei 1 Prozent. Teilen Sie diese Ansicht, und wie würde eine Kosten-Nutzenrechnung für Deutschland und insbesondere für Norddeutschland aussehen?

Jürgen Kropp:

Also dem, was der Nicolas Stern gemacht hat, kann man so durchaus folgen. Die Basis von Nicolas Stern sind natürlich Untersuchungen darüber, welche Ereignisse welche Kosten verursacht haben. Eine Quelle ist zum Beispiel auch durchaus das, was die Rückversicherer sich aufschreiben. Und die sehen schon seit Jahren einen Anstieg der ökonomischen Schäden vor allem bei wetterbedingten Desasterereignissen. Die ökonomische Modellierung hat in den letzten Jahren auch sehr viele Fortschritte gemacht. Auf dieser Basis kann man versuchen die ökonomischen Konsequenzen eines Klimawandels sichtbar zu machen oder auch auszurechnen. Die Zahlen, die Nicolas Stern genannt hat, differieren immer mal wieder. Allerdings insgesamt ist diese Größenordnung akzeptabel, weil auch die anderen Forschergruppen, die sich mit diesem Thema beschäftigen, zu ähnlichen Ergebnissen kommen. Man muss vielleicht einschränkend dazu sagen, dass jede ökonomische

volkswirtschaftliche Rechnung natürlich auch darauf basiert, das gilt auch hier, dass man Annahmen über die potenzielle zukünftige Entwicklung machen muss sowohl hinsichtlich des Kampfes gegen den Klimawandel als auch hinsichtlich der Demografie und der technologischen Entwicklung. Die Annahmen, die in diese Modelle eingehen, sind aber wohl fundiert und basieren auf der Beobachtung der letzten 100 Jahre. Wie zum Beispiel die Demografie sich entwickelt hat, wie zum Beispiel die technologische Entwicklung vorangeschritten ist. Insgesamt, wie gesagt, ist das ein Überschlagswert, der mehr oder weniger als Illustration auch für Politiker dient, um ihnen klar zu machen, in welcher Größenordnung potenzielle Schäden oder potenzielle Kosten für Anpassungen und Minderungen anzusetzen sind. Vielleicht, - für die Norddeutsche Küste haben wir das noch nicht gemacht, - hinsichtlich der Anpassung an einen Meeresspiegelanstieg. Vor allen Dingen, wenn man auf Deiche schaut, wäre das möglich. Da haben wir ein erstes Modell. Allerdings habe ich die Zahlen jetzt so konkret nicht auf der Hand.

Zukunftswerkstatt:

Anhand all dieser von Ihnen genannten Gegebenheiten macht es auch ökonomisch Sinn den Klimawandel zu begrenzen. Was sollte Ihrer Meinung nach getan werden?

Jürgen Kropp:

Es gibt im Prinzip 2 Strategien, die man verfolgen muss. Zunächst einmal die Minderung, das heißt, die Reduktion der Treibhausgase, die Stabilisierung der Treibhausgase. Das heißt also, wir müssen versuchen, dass wir nicht in nicht mehr handhabbare Situationen hineinlaufen. Also dass wir den Treibhausgasgehalt der Atmosphäre nicht auf Größenordnungen treiben, wo er Konsequenzen verursacht, die für die Menschheit nicht mehr handhabbar sind. Auf der anderen Seite stehen wir vor der Herausforderung, uns den unvermeidlichen Folgen des Klimawandels zu stellen. Wir nennen das Anpassung. Beide Strategien sind alternativlos und ökonomisch sinnvoll, wie man heute bereits zeigen kann. Die Maßnahmen, die man zum Beispiel hinsichtlich der Anpassung zu ergreifen hätte, hängen natürlich stark davon ab, wo man diese Maßnahmen ergreifen will, weil die Klimaeinflüsse regional sehr sehr verschieden sind. Ich hatte das bereits gesagt. In Ostdeutschland wird es zu mehr trockenen Jahren kommen. Das bedeutet, dass wir zum Beispiel,

was die landwirtschaftliche Produktion in der dortigen Region angeht, wir vielleicht Pflanzen nutzen müssen, die in der Lage sind mit weniger Wasser auszukommen und mit heißeren Vegetationsperioden beispielsweise. Im Alpenvorland, im Schwarzwald wird man darüber nachdenken müssen, ob die Bemessungsgrößen, das heißt die Dimensionierung von Flutschutzbauten, ob die ausreichend sind. Denn wir erwarten dort mehr Niederschläge. An der Küste, das hatte ich bereits gesagt, sehen wir einen Meeresspiegelanstieg. Der Meeresspiegelanstieg bedingt natürlich, dass wir unsere Deiche entsprechend sicherer machen. Und da gibt es eine ganze Menge von zusätzlichen Maßnahmen, die man sich überlegen kann. Nur als Beispiel, wir haben Ende der neunziger Jahre in Nordrhein-Westfalen eine umfangreiche Studie darüber gemacht, welche Gemeinden gegenüber extremen Wetterereignissen besonders verwundbar sind. Und eine Frage bestand auch darin, welche Region ist gegenüber Stürmen besonders verwundbar? Und was wir seinerzeit identifiziert haben war, dass vor allen Dingen die Berge der Eifel und des Sauerlandes besonders verwundbar sind. Und das sind genau die Regionen gewesen, die in diesem Frühjahr durch den Wirbelsturm Kyril besonders betroffen waren. Dort hat man 19 Millionen Kubikmeter Holz verloren, vor allen Dingen auch deshalb, weil eine Monokultur im Wald nicht so widerstandsfähig ist wie ein Mischwald. Man denkt jetzt darüber nach mit dem Waldumbau zu beginnen. Fairerweise muß man zu Kyril auch sagen, der Sturm war so stark, dass das auch in einem Mischwald enorme Konsequenzen gehabt hätte. Vielleicht noch zum Sauerland. Das Sauerland ist auch eine Region, die häufig skitouristisch genutzt wird. In den letzten Dekaden, in den letzten zehn, zwanzig Jahren sehen wir einen deutlichen Anstieg der Temperaturlinien in den Bergen. Die Nullgradgrenze insgesamt hat sich ungefähr 300 Meter nach oben verschoben. Das heißt also, wenn man einen Lift betreiben will, dann sind die ökonomischen Bedingungen dafür heute in einer Höhe von 1300 Metern anzutreffen, während man sie vor 10, 15, 20 Jahren in einer Höhe von 1000 Metern antreffen konnte. In den Alpen spielt das schon eine Rolle. Man sieht, dass es Regionen gibt, die versuchen ihre Lifte weiter oben zu bauen. Für das Sauerland und den Skitourismus wäre das auf die Dauer natürlich der Tod. Es gibt andere Gemeinden, in der Schweiz beispielsweise in einer kleineren Gemeinde im oberen Rhonetal, die schon seit Jahren merken, dass die Schneemengen abnehmen. Die hatten in den Achtzigern rund hunderttausend Übernachtungen pro Jahr. Dann haben sie sich überlegt, vielleicht können wir etwas Anderes machen. Dann

haben sie ein Thermalbad entwickelt. Und jetzt sind es durchaus 250000 Übernachtungen. Man sieht daran, dass der Tourist nicht unbedingt Ski fahren muss, sondern wenn man Alternativen bietet, kommt er trotzdem. Das sind alles ökonomische Dinge, die man berücksichtigen kann, und wenn man vorausschauend plant, kann man sich dementsprechend anpassen. Aber wie gesagt, man muss versuchen in diese Richtung auch erst einmal zu denken.

Ende Teil 4

Jürgen Kropp erläuterte zuletzt, dass es gerade auch ökonomisch keine Alternativen dazu gibt, erstens alles zu unternehmen um den Klimawandel schnellstmöglich zu begrenzen und zweitens Maßnahmen zu ergreifen, die die nicht zu vermeidenden Folgen des Klimawandels bestmöglich managen.

Zukunftswerkstatt:

Kann es bestenfalls nur noch darum gehen die Klimaerwärmung zu begrenzen oder gibt es sogar Maßnahmen, die den Klimawandel etwas rückgängig machen könnten, zum Beispiel über Aufforstung?

Jürgen Kropp:

Theoretisch wäre das denkbar. Aber da wären schnelle Maßnahmen gefordert. Wir leben bereits mitten im Klimawandel, insofern stellt sich die Frage gar nicht. Ich hatte das bereits erläutert, in Deutschland haben wir ca. 1 Grad Temperaturanstieg gesehen. Das heißt, wir sind mitten drin. Wir sind auf dem Weg der Zukunft, und die Gase, die in den nächsten 10 - 20 Jahren ihre Wirksamkeit entfalten, haben wir längst in die Atmosphäre entlassen. Das heißt, es kann nur noch darum gehen den Klimawandel insgesamt abzubremesen, abzumildern. Wir können ihn nicht mehr stoppen. Mit anderen Worten: wir müssen verhindern, dass der Klimawandel uns in Regionen befördert, deren wir nicht mehr Herr werden, wo wir die Konsequenzen nicht mehr beherrschen können. Andererseits, wir müssen lernen in Zukunft mit dem Unvermeidlichen umzugehen.

Zukunftswerkstatt:

Herr Kropp, eine letzte Frage: Sie hatten vorhin erwähnt, dass die Schwellenstaaten wie China oder Indien reichlich an Emissionen

produzieren. Sollte Ihrer Meinung nach die Emission pro Kopf gerechnet werden, oder sollte man vom Status quo ausgehen und da Reduzierungen anstreben?

Jürgen Kropp:

Das ist natürlich eine schwierige Frage. Wir gehen derzeit davon aus, dass 6 - 7 Gigatonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre entlassen werden könnten, ohne dass es jetzt zu weiteren Konsequenzen käme. Das würde bedeuten, so ungefähr das 2 Grad-Ziel zu erreichen. Die Situation sieht allerdings anders aus. Die Amerikaner emittieren pro Kopf ungefähr 20 Tonnen CO₂ pro Jahr, die Europäer zwischen 9 und 12 und der Chinese ungefähr zwischen 1 und 2. Wenn man mal die Weltbevölkerung nimmt, dann würden die 6 – 7 Milliarden Menschen ungefähr 1 Tonne pro Kopf bedingen. Da sind die Chinesen jetzt schon. Viele Länder der Welt liegen viel viel niedriger im Prozentbereich, was damit zu tun hat, dass sie natürlich nicht in einer solchen wirtschaftlichen Wohlfahrtssituation sind wie die OECD-Staaten und auch China, das ja schon deutlich entwickelt ist. Wenn man versucht das pro Kopf zu begrenzen, dann wäre das nach meinem Erachten nur sinnvoll, wenn man weltweit ein Handelssystem auf Verschmutzungszertifikate etablieren würde. Das haben wir zur Zeit nur in der Europäischen Union. Weltweit funktioniert das leider noch nicht. Das heißt, man würde den Staaten insgesamt - entsprechend ihrer Einwohnerzahl - Zertifikate zuweisen. Was dann dazu führen würde, dass die USA und auch die OECD-Länder Zertifikate kaufen müssten, wenn sie ihren Lebensstil beibehalten würden, während die Entwicklungsländer ihn teilweise sogar noch steigern dürften. Das würde sicherlich ein Anreizsystem bilden. Allerdings bin ich mir im Moment sicher, dass das weltweit nicht akzeptiert würde. Ein Gedankenspiel ist es gleichwohl.

Der Klimawandel ist einer der zentralen Herausforderungen unserer Zeit. An ihm wird deutlich werden, wie leistungs- und zukunftsfähig unsere Gesellschaft tatsächlich ist. Werden wir in der Lage sein, echte Lösungen, wie Energieeffizienz, den Aufbau von dezentralen Versorgungsstrukturen, die erhebliche Reduzierung von CO₂-Emissionen, den Ausbau erneuerbarer Energien, Aufforstung bzw. Schutz bestehender Wälder usw. schnellstmöglich umzusetzen oder bleiben wir gefangen in einem System, das den Klimawandel wider besseren Wissens und wider jede Vernunft leugnet, herunterspielt, verschleiern oder lieber darauf wartet, dass andere sich bewegen? So wie die Tabakindustrie einst der Gesellschaft Glauben

machen wollte, rauchen sei gesund oder zumindest nicht schädlich und dabei vereinzelt so genannte Wissenschaftler und Ärzte dafür vor ihren Karren spannte, so wurde nun bekannt, dass Ähnliches auch in der Klimadebatte passierte. In der aktuellen Onlineausgabe der Zeitschrift „Newsweek“ heißt es: „The truth about denial“, also übersetzt „Die Wahrheit über Verleugnung“. Mit Verleugnung ist die Verleugnung eines von Menschen gemachten Klimawandels gemeint. In den USA wurden mit System so genannte Wissenschaftler über viele Jahre finanziell begünstigt, damit sie die Glaubwürdigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse über das Ausmaß der Bedrohung durch den Klimawandel ernsthaft in Frage stellen. Zu den Initiatoren dieser bewussten flächenübergreifenden Manipulation gehörte die Kohle- und Ölindustrie, insbesondere ExxonMobil.

Werden wir in der Lage sein die herkömmlichen Vorgehensweisen abzulehnen, die nachweislich diese Probleme ja erst hervorgebracht haben? Die Lösung dieser gewaltigen Herausforderung kann als eine Art kulturelle Aufgabe angesehen werden, die jeden Einzelnen fordert. Ob wir sie meistern, hängt sehr stark davon ab, ob wir uns emanzipieren und aus unserem Denkgefängnis ausbrechen, das uns glauben machen soll, es gäbe keine Alternativen zu herkömmlichen Verfahrensweisen. Jeder Einzelne kann mit seinem Energieverhalten und mit der Wahl seines Energieversorgers selbst bestimmen, wohin die Reise geht. Nach aktuellen Umfragen wünschen sich über 80% der Befragten sauberen Strom, aber nur 5% beziehen ihn auch. Die Preisunterschiede zwischen konventioneller und sauberer Energie sind mittlerweile so gering, dass selbst diese solch inkonsequentes Handeln nicht mehr rechtfertigen können. In dieser Sendung sind wir bewusst überwiegend auf das anzustrebende 2 Grad-Ziel eingegangen. Wir haben aber auch gehört, dass die Antarktiseismassen durchaus schmelzen können. Was das bedeuten würde, kann jeder leicht nachvollziehen, wenn er sich vorstellt, dass diese Eismassen mit einer Fläche, die größer als Europa und im Durchschnitt mehrere Kilometer dick ist, abschmelzen würden. Sollten die Antarktiseismassen komplett schmelzen, so hätte das einen Meeresspiegelanstieg von etwa 60 - 70 Metern zur Folge. Hinzu käme dann auch noch die thermische Ausdehnung des Wassers, die - auf Grund ihrer Trägheit – erst in den darauffolgenden Jahrzehnten und Jahrhunderten ihre volle Wirkung auf die Meeresspiegelerhöhung entfalten würde. Stellen Sie sich Hannover unter Wasser vor. Dieses Szenario träfe zwar nicht sofort ein, doch langfristig wäre es nicht mehr zu verhindern, wenn wir nicht schnellstmöglich unser Verhalten ändern. Ein

Weitermachen wie bisher bedeutet auch, dass Wüstenflächen immer weiter voranschreiten. Drei Entwicklungen trafen zusammen:

1. Bevölkerungswachstum, 2. Landverlust in Folge größerer Wüstenbildung und 3. Landverlust in Folge von Überflutungen. Diese drei Effekte würden sicher zum Kollaps verschiedener Systeme, wie des Wirtschafts-, Nahrungsmittel-, Energie- und Wasserversorgungssystems führen. Eine friedliche und prosperierende Welt wäre unter diesen Aussichten nur sehr schwer vorstellbar. Noch haben wir die Wahl. Wollen wir unseren Kindern und Enkeln einen lebenswerten oder lebensfeindlichen Planeten hinterlassen? Die Sorge um das Wohlergehen unserer Kinder war bislang immer ein wesentlicher Antrieb liebender Mütter und Väter. Die Kinder sollten es einmal besser haben. Haben wir dieses sinnstiftende ureigene Bedürfnis vergessen oder verwechseln wir es mit kurzfristigen finanziellen Vorteilen, die wir uns auf Kosten der Gemeinschaft und einer lebenswerten Welt erkaufen?

Wer sich einen Eindruck verschaffen möchte, wie ernst die Klimasituation ist, der kann sich die Abschmelzungsgeräusche des Vernagtgletschers in Echtzeit unter 089/37914058 anhören. Dann würde in etwa Folgendes zu hören sein: