Spring 2014 Woche 4

PROJEKT ZUKUNFT 2007 10 07

Dieser Tage erwartet Berlin hohen Besuch: Dutzende von Nobelpreisträgern, Wissenschaftler und Politiker reisen an, um über den Klimawandel und die notwendigen Schritte zu diskutieren. Globale Nachhaltigkeit, ein nobler Grund, so der Titel des Symposiums. Da lassen wir uns nicht lange bitten: Wir konzentrieren uns heute ebenfalls ganz aufs Klima. Und damit herzlich Willkommen zu Projekt Zukunft, Ihrem Wissenschaftsmagazin auf DWTV. Das sind unsere Themen im einzelnen:

Exoten in der Nordsee - Einwanderer verdrängen heimische Arten;
Wasser in der Wüste - Gewächshaus speichert Feuchtigkeit von Pflanzen; und
Und: Energie vom Hochhaus - Wind erzeugt den Strom der Zukunft

EXOTEN NORDSEE

Es wird wärmer, daran gibt es keine Zweifel mehr. Und alle Anstrengungen laufen momentan darauf hinaus, die weitere Erhöhung der Temperatur auf maximal 2 Grad zu begrenzen. Dann könnte man, so sagen die Wissenschaftler, mit den Folgen wahrscheinlich noch zu recht kommen. Klar ist, dass viele Ökosysteme aber auch bei 2 Grad bereits schwer in Mitleidenschaft gezogen werden: Die Korallenriffe beispielsweise, aber auch in den hohen Regionen des Himalaya oder der Alpen wird die Tier- und Pflanzenwelt zu kämpfen haben. Sogar der Kollaps des Amazonas Regenwaldes wird befürchtet. Zu beobachten ist heute schon, dass die Tier und Pflanzenwelt auf die veränderten Temperaturen reagiert. Die einen kommen, die anderen werden gegangen.

Ein Blick auf die Nordsee. Von Helgoland aus fährt ein Boot Morgen für Morgen hinaus auf's Meer, seit gut vierzig Jahren - im Dienste der Wissenschaft. Schöpfen, um die Wassertemperatur zu messen. Die Nordsee ist wärmer geworden, rund ein Grad im Jahresdurchschnitt. Das hat Folgen. Angefangen bei den Kleinstorganismen. Mit dem Planktonnetz werden sie gefangen. Algen, winzige Krebse und sonstiges Mini-Getier. Das Grobe muss weg. Nur das pflanzliche und tierische Plankton interessiert hier die Wissenschaftler. Mikroskopisch klein. Vom Boot direkt ins Labor. Und hier genau angeschaut, in der Biologischen Anstalt Helgoland des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung.

Welche Algen wann auftauchen, hängt von der Temperatur der Nordsee ab. Manche Arten wachsen jetzt zu früh oder zu spät im Jahr. Denn fehlen die richtigen Algen zur richtigen Zeit - heißt das für viele der winzigen Krebse, sie müssen verhungern. Verschwinden die aber, fehlt auch Fischen und anderen Meerestieren die Nahrung. Die Hummer vor Helgoland zum Beispiel sind in den letzten Jahrzehnten auf ein Hundertstel ihres Bestandes geschrumpft, nur noch 400 Exemplare im Jahr werden in der Nordsee gefangen. Eiertragende Weibchen dürfen von den

Fischern nur noch zu Forschungszwecken aus dem Meer geholt werden. Aus ihrer Brut wird der Nachwuchs für die Hummerstation. Welche Bedingungen genau brauchen die Larven für die drei Phasen ihrer Entwicklung? Das wollen die Wissenschaftler hier herausfinden.

Prof. Friedrich Buchholz, Biologische Anstalt Helgoland " Besonders empfindlich ist immer die Larvenphase. Die muss stimmen. Und wenn's nicht stimmt, dann ist das Problem da. Das sind tatsächlich nur vier Wochen, die hier ganz kritisch sind. Und da haben wir deutliche Verschiebungen."

Im Labor, unter künstlichen Bedingungen, wachsen die kleinen Hummer gut heran, doch in der sich verändernden Natur? Welche Rolle spielt die Temperatur in den verschiedenen Entwicklungsphasen, damit überhaupt Hummer daraus werden? Die Tiere werden in verschieden warmes Wasser gesetzt. Die Schwellentemperatur, damit die Larven schlüpfen können, liegt bei 12 Grad Celsius. Früher im Jahr hat das Meer heute diese Temperatur. Die Larven schlüpfen zeitiger, finden noch keine Nahrung und gehen ein.

Wieder unterwegs auf See. Mit an Bord: Professor Franke. Er kennt die Tiere der Nordsee genau. Nach gut einer Stunde wird das Netz eingeholt. Bald wird der Biologe wissen, ob auch diesmal "Fremdlinge" dabei sind. Ein guter Fang. Immer häufiger tauchen neue Arten auf, viele davon zugewandert aus südlicheren Gefilden. Aufpassen heißt es, um alle zu erwischen. Denn man will Art und Anzahl genau registrieren.

Prof. Heinz-Dieter Franke, Biologische Anstalt Helgoland "Ja, wir haben hier eine Kollektion von Fischen, die bei uns eher ungewöhnlich sind und deren Auftreten mit großer Wahrscheinlichkeit etwas mit den klimatischen Veränderungen in der Nordsee zu tun hat. Bei den Haien ist es so: Dieser Katzenhai, den wir eben hier gefangen haben, ist eine Form, die eigentlich eher in etwas wärmeren Gewässern vorkommt. Die früher überhaupt nicht und jetzt zumindest doch mal in einzelnen Exemplaren hier bei uns gefangen werden."

Und wenn eine Art verschwindet, freut sich eine andere, vermehrt sich en masse - wie die Taschenkrebsse.

Prof. Franke " Die Ursache dürfte im Wesentlichen wohl darin liegen, dass der Hauptfressfeind dieses Taschenkrebses in seinem Bestand stark zurückgegangen ist, nämlich der Kabeljau. Hier haben wir ein etwas kleineres Exemplar des Kabeljaus in unserem Fang gehabt. Der Kabeljau ist eigentlich ein eher nördlich verbreitetes Tier, das zum Laichen Wassertemperaturen von vier, fünf Grad benötigt über längere Zeit. Das sind Temperaturen, die bei uns praktisch nicht mehr erreicht werden."

Aus dem Mittelmeer stammt diese Streifenbarbe, Sie lebt bereits in großen Schwärmen in der Nordsee. Delikatesse einst bei den alten Römern. Den Spuren der Erwärmung kann der Biologe Lars Gutow bis ins Felsenwatt vor Helgoland folgen. Früher war hier alles übersät mit Miesmuscheln. Die sind fast verschwunden. Nur ein paar Vereinzelte finden sich hier und da noch zwischen den algenüberwucherten Gesteinsbrocken.

Lars Gutow, Biologische Anstalt Helgoland "Einer der Haupträuber der Miesmuschel, die Strandkrabbe, wird auf Grund der hohen Frühjahrstemperaturen früher als Larve entlassen. Die Tiere wachsen also schneller heran und können dann früher im Jahr die sehr jungen Miesmuscheln, die noch eine sehr zarte Schale besitzen, wegfressen. Das kann den Bestand der Miesmuscheln sehr stark beeinträchtigen."

Akribisch registrieren die Wissenschaftler jede Veränderung. Arten, eingeschleppt vor Jahren, vermehren sich neuerdings massenhaft, wie diese neuseeländischen Seepocken an der Kaimauer.

Lars Gutow " Wenn die Winter nicht kalt sind, so wie wir das in den letzten Jahren beobachtet haben - wir haben sehr milde Winter gehabt - dann hat diese Art einen sehr großen Konkurrenzvorteil und verdrängt die andere Art weitgehend. Also wir finden wirklich nur noch sehr wenige der einheimischen, kälteresistenten Art."

Und das Ökosystem Nordsee wird sich weiterverändern, durch die zunehmende Erwärmung voraussichtlich immer schneller.

STUDIOGESPRÄCH Teil I mit Jürgen Mlynek; Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft

DW-TV: Und im Studio darf ich Ihnen nun Herrn Professor Jürgen Mlynek vorstellen, er ist der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, also des Zusammenschlusses der Großforschungseinrichtungen in Deutschland, und er wird auch beim Nobelpreisträger-Treffen mit dabei sein. Herr Mlynek, die Nordsee verändert sich, da wird es wärmer, neue Arten kommen dazu - Was empfinden Sie da ganz persönlich? Was macht Ihnen der Klimawandel für Sorgen?

Jürgen Mlynek: Ich war kürzlich selber mal auf Helgoland, hab mir das vor Ort angeschaut - man kann drüber lesen, man kann aber auch direkt vor Ort sein, sich das auch vorführen lassen von den Helmholtz-Forschern. Ich denke, wir leben jetzt in einer Zeit, wo wirklich der Mensch das Klima mit beeinflusst. Der Klimawandel läuft schnell ab, schneller als wir ursprünglich gedacht hatten, und wir müssen uns hier einfach darauf einstellen.

DW-TV: Früher war es ja so, dass viele Arten auch ausweichen konnten, heute sieht die Situation ein bisschen anders aus - der Mensch hat fast 50 Prozent der globalen Landfläche besetzt. Also, was würden Sie uns empfehlen? Wie müssen wir vorgehen, um uns letztendlich vor dem Klimawandel noch zu bewahren?

Jürgen Mlynek: Ich glaube, ganz wichtig ist, dass man den Klimawandel beobachtet. Wir müssen natürlich einerseits Zukunftsszenarien untersuchen, Modellrechnungen machen, aber wir müssen andererseits eben messen, wir müssen Beobachtungssysteme haben, die uns auf dem Laufenden halten über die Dynamik des Prozesses.

DW-TV: Gibt's da noch Unsicherheiten, oder glauben Sie, wir wissen heute eigentlich noch nicht genug?

Jürgen Mlynek: Wir haben, glaube ich, sehr viele Parameter mittlerweile unter Beobachtung, der Bericht des internationalen Panels zum Thema Klimawandel hat ja auch, im Grunde genommen, Einigkeit darüber erzielt, dass es einen Temperaturanstieg geben wird. Wir streiten jetzt vielleicht

noch darüber, wie viele Grad es letztlich sein werden.

DW-TV: Der Mensch muss jetzt irgendwie reagieren, muss agieren, muss etwas verändern - wir Menschen sind aber bisher auf diesem Planeten nicht wirklich damit aufgefallen, dass wir sehr langfristig denken konnten, dass wir auch an die Interessen von anderen denken können - glauben Sie, wir sind so lernfähig?

Jürgen Mlynek: Ich denke, dass es, gerade in Deutschland, die letzten Monate über eine intensive Diskussion gegeben hat zu diesem Thema: Klimawandel - was bedeutet das, nicht nur für die Welt, sondern was bedeutet das für Deutschland, was bedeutet das für die Region, in der ich lebe, und was bedeutet das für mich ganz persönlich? Und dieses Moment der persönlichen Betroffenheit, das ist, glaube ich, sehr hilfreich bei dieser Diskussion.

DW-TV: Ja, vielen Dank, Herr Mlynek, erstmal bis hierhin!

GEWÄCHSHAUS ALMERIA

Zwei Strategien, so sagen die Klimaforscher, müssen unser Handeln in diesen Zeiten bestimmen: Die eine heißt, dafür zu sorgen, dass wir das Klima nicht immer weiter anheizen - das heißt also CO2 vermeiden. Und die andere Strategie muss sein, sich anzupassen. Und dabei geht es nicht nur darum Deiche beispielsweise immer weiter zu erhöhen, sondern auch ganz neue Technologien zu entwickeln. Ein pfiffiges Beispiel aus Spanien.

Es ist ein Meer von Gewächshäusern, das die Landschaft von Almeria bedeckt. Weil sie weniger Wasser verbrauchen, haben Gewächshäuser in den letzten vierzig Jahren die meisten Felder ersetzt. Denn Almeria ist eine Region, die in den vergangenen Jahrzehnten immer trockener wurde. Wo früher Flüsse verliefen, gibt es heute kein Wasser mehr. Die Landwirte in der Provinz Almeria versorgen ihre Gewächshäuser heute meist mit Grundwasser, das über Leitungen herangeführt wird. Wie lange das Nass aus der Erde aber noch reichen wird, das ist ungewiss. Doch ist es Hochsommer, geht im Gewächshaus gar nichts mehr. Es ist viel zu heiss. Keine Chance, Tomaten, Gurken oder Paprika anzubauen. Die Zeit nutzen die Landwirte zwar, etwa für Reparaturarbeiten. Aber sie hoffen auch auf die Hilfe der Wissenschaft.

Esteban Balza Lopez, Gewächshausbetreiber "Alles, was die Forschung tut, um zu verbessern, was wir haben, ist uns hochwillkommen. Wir hoffen, dass es irgend etwas gibt, was uns hilft, mehr und besser zu produzieren." Um die Landwirtschaft weiter zu erhalten, wird in Almeria viel geforscht. Daran beteiligt ist auch ein Berliner Wissenschaftler. Mit seinem spanischen Kollegen Guillermo Zaragoza hat Martin Buchholz ein Gewächshaus gebaut, das Wasser spart und auch bei Hitze arbeitet. Der Name des Prototyps: Watergy. Als es vor einem Jahr gebaut wurde, war Martin Buchholz die ganze Zeit dabei. Um die tägliche Arbeit vor Ort kümmern sich nun seine Kollegen.

Martin Buchholz, Technische Universität Berlin "In Deutschland interessieren sich zwar die Leute auch dafür, aber es ist ein beliebiges Thema, es gibt keinen wirklichen Bedarf dafür. Als ich hierher kam, hat man gleich gemerkt, dass es ein Thema ist, was viele bewegt, und dass es ein essentielles Thema ist."

Der Unterschied zu herkömmlichen Gewächshäusern: Watergy ist ein geschlossenes System.

Idealerweise gibt es keinen Luftaustausch mit außen. Das Prinzip: Wasser verdunstet auf den Pflanzen, die feuchte Luft steigt nach oben und kondensiert dann im Kühlturm. Das Wasser wird aufgefangen, für die Forschung gemessen und fließt dann wieder in den Kreislauf. So verbraucht Watergy 65 Prozent weniger Wasser. Und: Es verbraucht auch kaum Energie. Denn Watergy nutzt die natürlichen Auf- und Abtriebskräfte der Luft und die kühlen Temperaturen der Nacht. So wird es am Tage nicht zu heiß. Das Ergebnis: eine grüne Oase mitten im trockenen Spanien. Und noch einen weiteren Vorteil hat dieses Gewächshaus:

Guillermo Zaragoza, Estación Experimental de Cajamar "From a horticultural point of view one of the big advantages of a closed greenhouse, apart from saving energy and water, is that you can keep the pests away, so that you save the use of pesticides." Übersetzung: "Neben dem Sparen von Wasser und Energie ist eines der größten Vorteile des geschlossenen Gewächshauses, dass wir Schädlinge draussen halten können, also keine Pestizide einsetzen müssen."

Im Meßbüro laufen alle wissenschaftlichen Daten zusammen, von hier aus werden Bewässerung und Düngerzugabe geregelt. Fazit nach einem Jahr Forschungsbetrieb:

Guillermo Zaragoza,: "We have a crop inside, and it's developing fine and the plants are very healthy. And that is a very big success for the area. Because with the weather which we have in Almeria, nobody would had thought that a closed greenhouse could last over the summer. And we have it." Übersetzung: Wir haben Pflanzen, die entwickeltn sich prächtig und sind sehr gesund. Und das ist ein riesiger Erfolg gerade hier. Denn bei dem Wetter, was wir in Almeria haben, hätte niemand gedacht, dass ein geschlossenes Gewächshaus über den heißen Sommer funktionieren würde. Aber wir haben es geschafft.

Das Gewächshaus zieht bereits neugierige Besucher an. Und interessierte Landwirte haben sich auch schon gemeldet. Watergy soll aber noch weiter entwickelt werden. Es soll zum Beispiel Abwasser nutzen und bis zur Trinkwasserqualität reinigen können.

Martin Buchholz, "In dem Moment, wo wir es erreichen, mit diesem Gewächshaus Wasser zu produzieren, wird es ganz interessant für sämtliche Trockengebiete. Insbesondere da, wo wir nachts besonders kalte und tagsüber besonders heisse Temperaturen haben. Das ist geradezu der Antrieb für unser System. Und das sind heute eigentlich besonders lebensfeindliche Umgebungen, also Wüstengegenden zum Beispiel. Und wenn wir es schaffen, dort Wasser zu produzieren, können darum Städte entstehen. Und das ist das wirklich Spannende an der ganzen Sache."

Sieben Jahre verfolgte der Wissenschaftler seine Idee eines wassersparendes Gewächshauses. Trockene Gebiete zum Leben zu erwecken - das ist auch eine Frage der Ausdauer.

STUDIOGESPRÄCH Teil II mit Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft
DW-TV: Jürgen Mlynek ist immer noch bei uns, der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft. Herr Mlynek, nun haben wir gesehen: Technologien scheinen eine ganz entscheidende Rolle zu spielen bei unseren Versuchen, dem Klimawandel zu begegnen - Was macht denn eigentlich die Helmholtz-Gemeinschaft dafür, ganz konkret?

Jürgen Mlynek: Wir sind in verschiedenen Bereichen der Energieforschung unterwegs, speziell auch auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien. Hier fiel ja das Stichwort Spanien und Almeria - das deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, das zu uns gehört, baut dort und betreibt dort ein Solarkraftwerk, wo wir also versuchen, mit Hilfe von Sonnenenergie über jetzt Solar-Thermie dann Elektrizität zu erzeugen.

DW-TV: Energie auf anderem Wege gewinnen ist die eine Methode, Energie sparen ist natürlich die andere Methode, da ist auch jeder von uns ganz persönlich aufgefordert. Was glauben Sie, was kann der Einzelne wirklich erreichen, um den Klimawandel noch auszubremsen?

Jürgen Mlynek: Ich glaube, man muss sich einfach etwas klima- oder energiebewusster verhalten. Für mich ist das Klimathema in erster Linie ein Energiethema. Wenn wir jetzt versuchen, den Klimawandel in den Griff zu bekommen, dann, denke ich, müssen wir auch das Energieproblem lösen, und das größte Potential gibt es bei Energieeinsparungen. Das fängt bei dem Stand-by-Knopf am Fernseher an....

DW-TV: Machen Sie das? Schalten Sie aus?

Jürgen Mlynek: Ja, wir machen das, jetzt doch sehr konsequent! Wenn ich es mal vergesse, sagt mir meine Frau: "Warum denkst du nicht daran?", bevor man abends ins Bett geht, und es geht weiter bis zur Heizung.

DW-TV: Nun treffen sich ja die Nobelpreisträger, hier in Berlin. Können wir denn da hoffen, dass da vielleicht ganz besondere, neue, ungewöhnlich Ideen auch auftauchen?

Jürgen Mlynek: Wissenschaftler sind ja immer gut für neue und unkonventionelle Ideen. Ich glaube, das Treffen kann schon Anregungen dafür geben, wie man mit diesem Thema Energieforschung/Klimaforschung, es geht ja hier um Wissenschaft, in Zukunft umgeht. Das sind teilweise fachferne Kollegen, die aber, glaube ich, eine eigene Meinung haben und vielleicht auch die Gesichtspunkte der Länder, aus denen sie kommen, mit in diese Diskussion einbringen können.

DW-TV: Ja, wollen wir es hoffen! Haben sie vielen Dank für Ihren Besuch, Herr Professor Mlynek! **Jürgen Mlynek:** Bitteschön!

Informationen zum Klimawandel und auch zu den anderen Themen unserer Sendung finden Sie auf unserer Internetseite, unter dw-world.de, wenn Sie sich dort durchklicken zur Seite von Projekt Zukunft.

WIND-VISIONÄR

Der wichtigste Punkt, um das Klima zu stabilisieren, ist die Umstellung unserer Energieversorgung. Statt Öl, Kohle, Gas müssen Sonne, Wind und Wasser her. Aber noch haben die regenerativen einen relativ kleinen Anteil an der Stromerzeugung. In Deutschland liegt er bei etwa 12%. Und die Standorte für neue Windkraftanlagen sind an Land zumindest kaum mehr zu finden. Vielleicht kommt ja hier der Ausweg.

Für viele eine Horrorvision, nur im virtuellen Rundflug Realität. Gigantische Windräder, die selbst den Kölner Dom in ihren Schatten stellen würden. Architekten am Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwurf der Uni Stuttgart machen sich Gedanken, wie Windräder ganz aus der Landschaft verschwinden können. Die Vision der Architekten: Ein Hochhaus mit integrierten Rotoren. Das würde die Energie nicht in der Landschaft, sondern in der ohnehin bebauten Stadt

erzeugen. Und damit dort, wo sie auch verbraucht wird. Ein aufwändiges Verlegen langer Stromleitungen würde entfallen.

Das Design des Hochhaus-Entwurfs ist kein Zufall. Die Architekten aus Stuttgart haben die optimale Form gesucht - Ergebnis ist ein Mix aus Ästhetik und bestmöglicher Energieerzeugung. Die Seiten des Gebäudes biegen sich nach innen. Sie leiten den Wind wie ein riesiger Trichter zu den Rotoren. Selbst bei schwachem Wind soll so genug Strom für einen effizienten Betrieb entstehen.

Noch gibt es allerdings niemanden, der den Bau eines solchen Wolkenkratzers bezahlen will, das Risiko erscheint noch zu hoch. Doch die Architekten aus Stuttgart sind davon überzeugt, daß sich das Gebäude tatsächlich realisieren läßt. Sicher sei es auf jeden Fall. Daß das Gebäude auch bei schwachem Wind genug Antrieb für die Rotoren liefert, zeigen die Ingenieure am Computer. Durch die raffinierte Gebäudeform wird der Wind im Zentrum aufs Doppelte beschleunigt, hier gelb und rot dargestellt, und das bedeutet einen achtfachen Energieertrag.

Wissenschaftler in Holland an der Technischen Universität von Delft gehen einen anderen Weg. Sie wollen die Energieausbeute der (herkömmlichen) Windkraftanlagen erhöhen. Sander Mertens hat Windströmungen an Hochhäusern im Computer berechnet und Erstaunliches festgestellt: Egal wie hoch das Haus ist - der Wind wird durch die Kanten beschleunigt. Das heißt: An den Seiten und auf dem Dach ist der Wind deutlich schneller als vor dem Haus. Mertens hat den Prototypen eines Rotors entwickelt, mit dem er das bisher nicht genutzte Potenzial der Hochhausdächer ausschöpfen will. Der Rotor ist schräg gesetzt, da der Wind auf den Dächern nicht von vorn, sondern von schräg unten kommt. Tausende solcher Windräder, so der Wissenschaftler, könnten mitten in dichtbesiedelten Städten riesige Energiemengen erzeugen. Ein Problem der Rotoren ist noch der Lärm. Doch wenn man die Rotoren etwas größer baut - verspricht Mertens - drehen sie sich langsamer und das Geknatter hört auf. Eine Weiterentwicklung des Prototypen soll eines Tages so aussehen und auf jedem Hochhausdach dazu beitragen, Erdöl, Gas oder Uran zu sparen.

Es werden noch viele Ideen notwendig sein, um tatsächlich von den fossilen Energieträgern unabhängig zu werden. Aber Veränderungen sind Teil des Spiels auf diesem Planeten: Und das gilt auch in einem ganz anderem Bereich. Wir kommen zu unserer Zuschauerfrage. Heute tauchen wir für die Antwort ins Erdinnere ab.

Z-FRAGE MAGNETFELD

Einsteinchen: "Hallo. Schön, dass Sie wieder da sind. Also das sind ja wieder sehr spannende Fragen, die Sie uns da gestellt haben."

Ahmed Rashed aus Kairo will wissen: Wie entsteht das Magnetfeld der Erde? Schauen wir einfach mal in die Erde hinein, so etwa 3000 Kilometer tief. Dort rotiert flüssiges Eisen um den festen Kern. Eine Art Dynamo, der Bewegung in elektrische Ströme umwandelt. Und wo ein Strom fließt, da ist auch ein Magnetfeld. Das kann man nicht sehen, aber messen. Mit einem Magnetkompass zum Beispiel. Seine Nadel richtet sich am Magnetfeld der Erde aus. Seefahrer haben so schon vor Jahrhunderten ihren Weg gefunden. Magnetsinn statt Kompass: Auch viele

Tiere orientieren sich am Erdmagnetfeld. Das Beste am Erdmagnetfeld ist aber: Es schützt uns vor aggressiver kosmischer Strahlung. Doch Satellitenmessungen beweisen: Das Magnetfeld wird schwächer und der nördliche Pol wandert. In einigen Jahrhunderten könnte das sich Magnetfeld umpolen oder sogar ganz verschwinden. Schon heute ist es über dem Südatlantik relativ schwach. Flugreisende sind deshalb hier der kosmischen Strahlung besonders ausgesetzt. Auch die Bordelektronik von Satelliten wird immer häufiger davon gestört. Für Tiere wird das künftige Chaos im Erdmagnetfeld wohl kein Problem. Sie orientieren sich einfach neu. Wie gut sich der Mensch anpassen kann, ist nicht sicher. Auf den guten alten Kompass wird er aber wohl verzichten müssen.

Einsteinchen: Wenn Sie auch eine Frage haben, dann schreiben Sie uns, über die Internetseite dw-world.de/projekt-zukunft. Bis demnächst! Und denken Sie daran: Wichtig ist, das man nicht aufhört zu fragen!

Wenn auch sie gerne eine Frage aus dem Bereich Wissenschaft an uns loswerden möchten, schreiben Sie uns. Wenn ihre Frage hier in der Sendung beantwortet wird, dann schicken wir Ihnen als kleines Dankeschön eine DVD auf der Einsteinchen die Theorien seines großen Bruders erklärt. Soweit für heute. Schön, dass sie dabei waren. Bis nächste Woche.