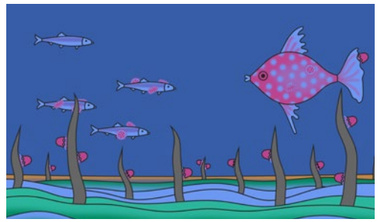
ZEIT AKADEMIE

NACHHALTIGKEIT

Wie wir unsere Zukunft verantwortungsvoll gestalten

Ihre Dozentinnen und Ihr Dozent:
Prof. Dr. Antje Boetius (Bild), Prof. Dr. Maja Göpel und Prof. Dr. Stefan Rahmstorf führen durch den Kurs

Das Wort Nachhaltigkeit begegnet uns fast täglich, doch was verbirgt sich dahinter? Kurz gesagt: Es geht darum, heute so zu leben, dass auch zukünftige Generationen ein gutes Leben führen können. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein tief greifender Wandel nötig: eine gesellschaftliche Transformation. Was heißt das für die Politik, für die Gesellschaft, für jede*n Einzelne*n? Wie geht es unserem Planeten und seinen Lebewesen? Was sind die zentralen Stellschrauben, um den Klimawandel aufzuhalten? Führende deutschen Wissenschaftler*innen geben Antworten und erklären die wesentlichsten Zusammenhänge.



Interaktiv gestaltet: Illustrationen, Animationen und Übungen ergänzen den Inhalt

Video-Seminar mit Buch | 6 Lektionen

1. **Gesellschaftlicher Wandel und planetare Grenzen**
   Die Notwendigkeit zu handeln
2. **Den Klimawandel verstehen**
   Was wir ändern müssen
3. **Ökosysteme und Umweltschutz**
   Nachhaltigkeit im natürlichen Gleichgewicht
4. **Die Nachhaltigkeitstransformation**
   Den gesellschaftlichen Wandel verstehen und mitgestalten
5. **Globale Nachhaltigkeitspolitik**
   Eine Frage der Gerechtigkeit
6. **Auswirkungen des Klimawandels**
   Wie sich unser Leben verändert

Praxisnah: Mit Einblicken aus dem Bereich Wirtschaft und Gesellschaft

ZEIT AKADEMIE

Nachhaltigkeit | Wie wir unsere Zukunft verantwortungsvoll gestalten

ZEIT AKADEMIE

Prof. Dr. Antje Boetius | Prof. Dr. Stefan Rahmstorf
Prof. Dr. Maja Göpel

NACHHALTIGKEIT

Wie wir unsere Zukunft verantwortungsvoll gestalten

IMPRESSUM

Das Buch zum Video-Seminar der ZEIT Akademie

AUTOREN: Prof. Dr. Maja Göpel, Prof. Dr. Stefan Rahmstorf
Prof. Dr. Antje Boetius
PROJEKTLEITUNG: Stephanie Wilde

REDAKTION: Hauke Pflüger und Sigrid Neudecker
GRAFISCHE UMSETZUNG: Martin Schoberer und Verena Kiesinger
FOTOGRAFIEN: Felix Amsel
ILLUSTRATIONEN: Jonas Kalmbach
KORREKTORAT: Uta Kleimann

© ZEIT Akademie GmbH, Hamburg 2020
www.zeitakademie.de

ZEIT AKADEMIE

NACHHALTIGKEIT

Wie wir unsere Zukunft verantwortungsvoll gestalten

BUCH ZUM VIDEO-SEMINAR
ZEIT AKADEMIE GMBH

VORWORT

»Mama, wir müssen mal wieder die Welt retten«, sagt mein Sohn. Er ist fünf und hat beim Spielen im Wald eine Plastikverpackung entdeckt. Wir heben sie auf und entsorgen sie auf dem Heimweg. Fertig! Mal wieder die Welt gerettet. Wenn es nur so einfach wäre. Dennoch – in dem Appell meines Sohnes verbergen sich drei wichtige Erkenntnisse.

Erste Erkenntnis: Jede und jeder kann etwas tun. Im Privaten, bei der Arbeit oder mit einem politischen Engagement. Der persönliche Verzicht auf das CO_2-intensive Fliegen macht einen Unterschied aus. Die Solarzelle auf dem Dach, die Blühwiese im Garten oder die Nutzung von Bus und Bahn trägt zu einer nachhaltigen Zukunft bei. Viele weitere Anregungen erhalten Sie in diesem Seminar.

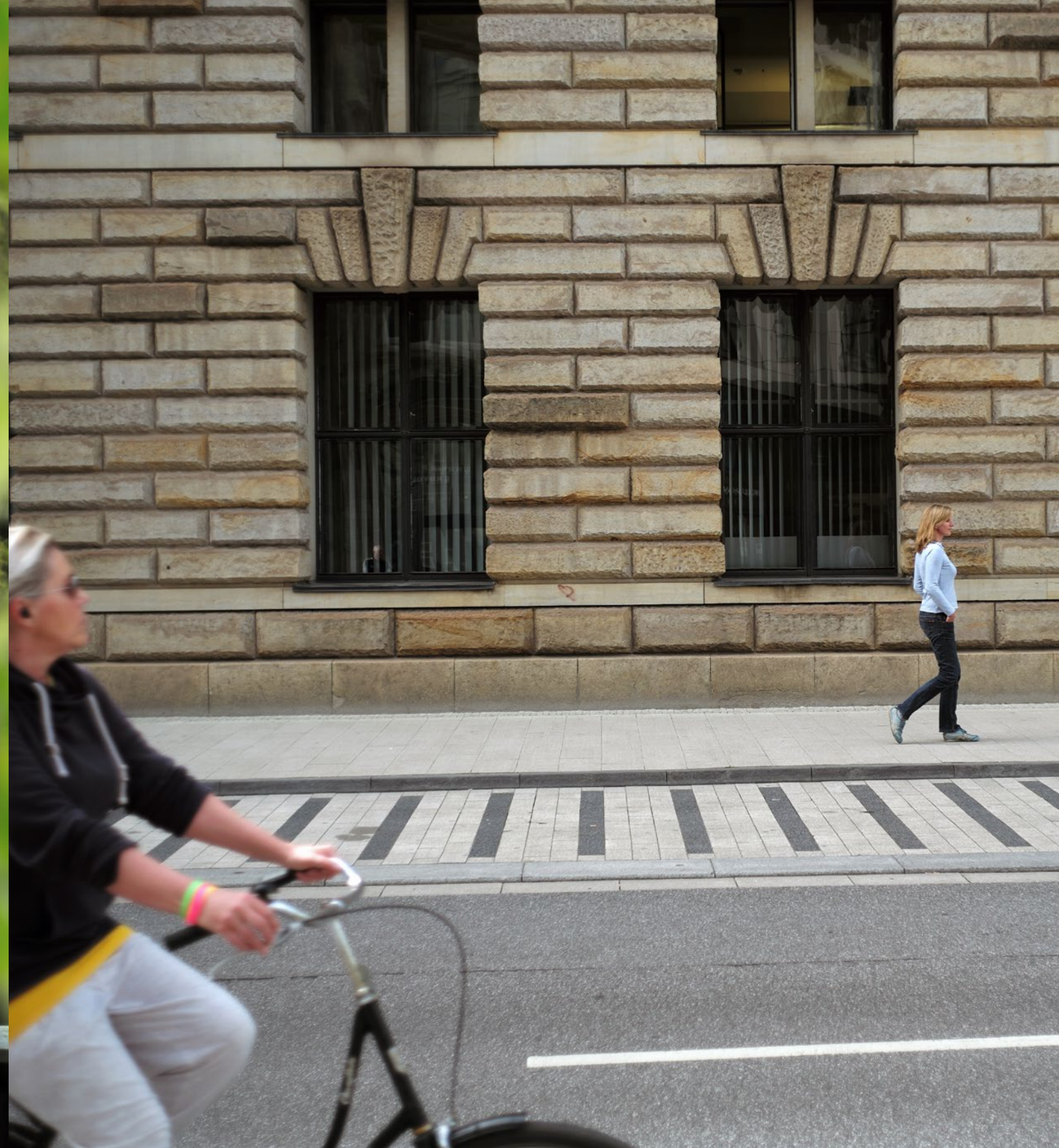
Zweite Erkenntnis: Nachhaltigkeit ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Mein Sohn spricht von uns: *Wir* müssen die Welt retten. Es kann zwar jede und jeder etwas tun, und das ist auch die Voraussetzung, allerdings müssen diese Anstrengungen gemeinsam erfolgen. Maja Göpel beschreibt, wie zäh die Aushandlungen auf der Weltbühne der Politik manchmal sind, und doch wurde schon Großartiges erreicht: Die UN-Nachhaltigkeitsziele oder das Pariser Klimaabkommen sind zwei Beispiele, die Sie in diesem Kurs näher kennenlernen.

Dritte Erkenntnis: Wir haben keine Wahl. Mama, wir *müssen* mal wieder die Welt retten: Nicht *könnten* oder *sollten*. Wir haben nur einen Planeten, es gibt keine Alternative zur Nachhaltigkeit. Wir begleiten Antje Boetius in das norddeutsche Wattenmeer und lernen dort die Abhängigkeit des Menschen von den unersetzlichen Leistungen der Natur kennen. Anstatt die Artenvielfalt zu gefährden, sollten wir diese begeistert bestaunen und schützen. Ich kenne niemanden, der dies besser vermitteln könnte als unsere Dozentin Antje Boetius.

Lassen Sie uns gemeinsam unsere Zukunft gestalten.

Ihre Birthe Kretschmer

Birthe Kretschmer
Geschäftsführerin der ZEIT Akademie



DELL

INHALT

1. **Gesellschaftlicher Wandel und planetare Grenzen** 17
   Die Notwendigkeit zu handeln

2. **Den Klimawandel verstehen** 27
   Was wir ändern müssen

3. **Ökosysteme und Umweltschutz** 47
   Nachhaltigkeit im natürlichen Gleichgewicht

4. **Die Nachhaltigkeits-transformation** 63
   Den gesellschaftlichen Wandel verstehen und mitgestalten

5. **Globale Nachhaltigkeitspolitik** 76
   Eine Frage der Gerechtigkeit

6. **Auswirkungen des Klimawandels** 88
   Wie sich unser Leben verändert

Dozenten 104
Quellen 108

GESELLSCHAFTLICHER WANDEL UND PLANETARE GRENZEN — DIE NOTWENDIGKEIT ZU HANDELN

Seit Kurzem hat die Umweltbewegung starken Nachwuchs bekommen. Kinder und junge Menschen gehen regelmäßig auf die Straße, um ihren Forderungen Nachdruck zu verleihen. Ihre Kernbotschaft: »Zerstört nicht den Planeten, auf dem wir aufwachsen wollen!«

Eigentlich müsste man sagen: »… zerstört ihn nicht noch mehr!« Schließlich ist ein Großteil des Schadens bereits angerichtet. Die Dringlichkeit, mit der nachfolgende Generationen auf einer klaren Verhaltensänderung ihrer Mitmenschen bestehen, ist nicht übertrieben.

Im Folgenden erklären die Dozentinnen und der Dozent dieses Seminars, wieso die Lage bereits so ernst ist, und zeigen Lösungen auf, wie effektiver Umweltschutz funktioniert, was eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Wirtschaft und Gesellschaft kennzeichnet und wie ein weiterer CO_2-Ausstoß spürbar reduziert werden kann.

Prof. Dr. Antje Boetius
Die entscheidende Rolle der Biodiversität

Prof. Dr. Maja Göpel
Warum Wirtschaft und Ökologie zusammen gedacht werden müssen

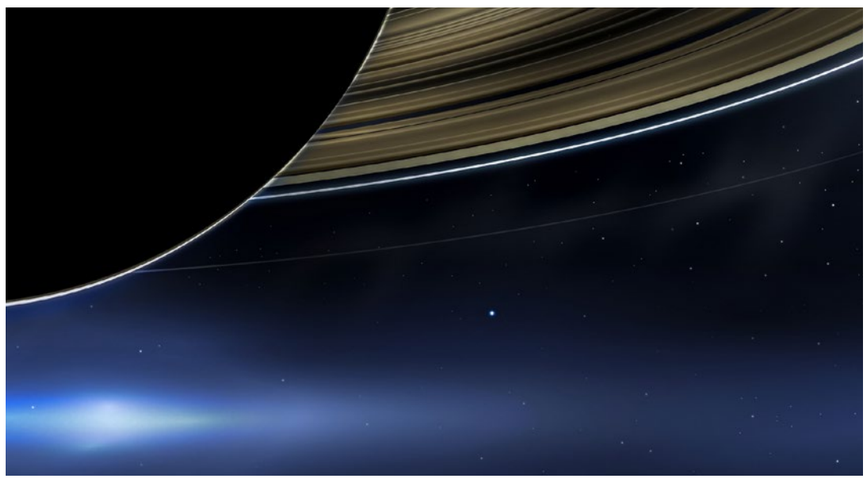
Prof. Dr. Stefan Rahmstorf
Wie wir unseren Planeten an seine Belastungsgrenzen bringen

Prof. Dr. Stefan Rahmstorf

Wie wir unseren Planeten an seine Belastungsgrenzen bringen

Die Menschheit treibt auf einer kleinen Kugel durch das kalte Weltall. Diese Aufnahme machte die Raumsonde Cassini 2017, bevor sie in der Atmosphäre des Saturns verglühte. Der letzte Blick zurück auf die Erde, dieser kleine weiße Punkt: Das ist unsere Heimat, der Planet, auf dem sich alles befindet, was uns lieb und teuer ist. Diese Erde – und unser Leben – wird nur durch einen hauchdünnen Schleier vor dem kalten Weltall geschützt, die Atmosphäre. Diese Atmosphäre ist im Größenvergleich so dünn wie die Schale einer Zwiebel.

Unser Planet Erde ist nicht unendlich belastbar. Und mit inzwischen fast acht Milliarden Menschen stoßen wir zunehmend an seine Belastungsgrenzen. Das gilt sehr stark im Bereich Klimaerwärmung, aber auch in Bezug auf andere Aspekte. Hier versucht die Wissenschaft zunehmend zu quantifizieren, wo diese Belastungsgrenzen liegen und in welchen Bereichen wir in besonders große Risiken hineinlaufen.

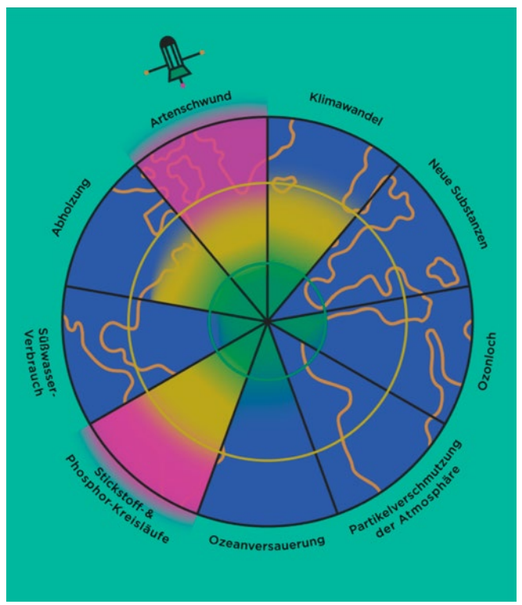


EIN KLEINER WEISSER PUNKT

Auf dem Bild der Raumsonde Cassini sieht die Erde unscheinbar aus, und doch befindet sich auf ihr alles, was uns lieb und teuer ist

Beim Klimawandel bewegen wir uns auf die 1,5-Grad-Grenze zu und sind damit bereits im gelben Risikobereich. **Andere Belastungsgrenzen sind sogar schon klar überschritten, etwa die Stickstoff- und Phosphorkreisläufe auf der Erde, beides wichtige Nährstoffe, die zur Düngung in der Landwirtschaft benötigt werden.**

Ebenfalls im roten Bereich muss man heute den Artenschwund einreihen, den Verlust an genetischer Vielfalt. Wir befinden uns mitten in einem der großen Massenaussterben der Erdgeschichte, diesmal allerdings nicht durch einen Meteoriteneinschlag verursacht, sondern durch uns Menschen.



Auch die Versauerung der Meere wird zunehmend zu einem Problem. Sie wird durch den weltweiten Kohlendioxidausstoß verursacht, der zur Folge hat, dass sich Kohlendioxid in Wasser als Kohlensäure löst, was zu einer Versauerung des Meerwassers führt. Wenn wir das weiterhin ungebremst zulassen, erzeugen wir noch in diesem Jahrhundert Meeresregionen, in denen das Wasser so sauer ist, dass sich die Muscheln darin auflösen. Und noch schlimmer: Viele Mikroplankton-Arten, die an der Basis der Nahrungskette im Meer leben, können in einem solchen sauren Wasser nicht mehr gedeihen, die Korallenriffe würden ebenfalls absterben.

Wissenschaftlich noch nicht exakt geklärt ist die Belastungsgrenze für Smog, die Luftverschmutzung in der Atmosphäre. Allerdings ist bekannt, dass sie bereits jetzt massive Folgen hat. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass jährlich etwa vier Millionen Menschen an den Folgen von Luftverschmutzung im Freien sterben, verursacht vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Wenn wir das Klimaproblem lösen, den CO_2-Ausstoß reduzieren und aus den fossilen Energien aussteigen, lösen wir damit auch weitere Probleme wie die Meeresversauerung oder die Luftverschmutzung. Es gibt also viele Gründe, mit der Verbrennung fossiler Energien so schnell wie möglich aufzuhören.

DIE ERDE AM LIMIT

In all diesen Bereichen steht unser Planet unter Druck. Wie stark, zeigen die unterschiedlichen Farben nach dem Ampelsystem an

Prof. Dr. Antje Boetius

Warum wir die Vielfalt des Lebens brauchen

In Ökosystemen findet man eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensformen mit ähnlichen Funktionen. Sie alle sind Bestandteil der Biodiversität unserer Erde – und genau die ist eines der größten Rätsel der Menschheit. Bereits seit Aristoteles wird überlegt, warum sie so vielfältig ist. Warum gibt es nicht nur einen Vogel, der durch die Lüfte fliegt, sondern so viele unterschiedliche Arten? Welchen Sinn hat die unglaubliche Formen- und Farbenvielfalt der Insekten oder der Fische?

Diese Lebensvielfalt hilft Ökosystemen, widerstandsfähig zu sein. Wenn es einer Art nicht mehr gut geht, etwa weil sich das Temperaturregime verändert hat, weil ihr eine bestimmte Nahrung fehlt oder sich vielleicht ein Virus ausbreitet, kann ihr Platz von anderen Arten mit ähnlicher Funktion übernommen werden.

EIN VIELFÄLTIGES NETZWERK

Wieso gibt es so viele unterschiedliche Arten, die in einem Ökosystem dieselbe Funktion erfüllen? Weil eine die andere ersetzen kann, wenn diese abwandert oder ausstirbt. Vielfalt bedeutet also Stabilität

Deshalb sind die Artenvielfalt und somit auch eine gewisse Redundanz in der vernetzten Welt eines Ökosystems ein wichtiger Garant für Produktivität, Leistung, für das Funktionieren des Systems und für langfristiges Überleben. Denn darum geht es in der Natur.

Setzt man nun die Vielzahl dieser einzelnen Systeme wie Puzzlesteine zusammen, gelangt man zu der größtmöglichen Skalierung eines Ökosystems: zur Erde. Sie ist bis heute der einzige Planet, den wir kennen, der menschliches Leben trägt. Wenn wir allerdings in das Gleichgewicht all dieser Systeme weiterhin so fundamental eingreifen, dass wir die Grenzen des Planeten erreichen, wird dies zu einem Problem für die Weiterentwicklung der Menschheit.

Gerade beim Erhalt natürlicher Ökosysteme und der durch sie ermöglichten Lebensvielfalt scheinen wir diese Grenze bereits erreicht zu haben. **Denn die bittere Tatsache lautet, dass durch menschliches Handeln heute bereits jede achte Pflanzen- und Tierart gefährdet ist.**

Wer sich jetzt fragt, ob er oder sie daran vielleicht mitschuld ist, muss ein unerfreuliche Wahrheit ertragen: Wir alle haben mit dieser Entwicklung etwas zu tun. Dieses System, das wir uns gebaut haben und in dem wir leben und uns weiterentwickeln, ist für die Natur so fundamental zerstörerisch, dass wir dadurch den Planeten an die Grenzen seiner Belastbarkeit bringen. Und leider bleiben nur noch wenige Jahrzehnte für eine Kursumkehr, um nicht vor noch größeren Verlusten zu stehen.

Die Ökologie, also die Lehre vom Funktionieren von Ökosystemen, hat gezeigt, dass es oft auf einzelne Arten und deren Lebensbedingungen ankommt. Ein wichtiges Beispiel ist das Korallenriff. Korallenriffe weltweit sind gefährdet, da das zunehmende CO_2 in der Atmosphäre – das wir Menschen durch die Nutzung fossiler Brennstoffe ausstoßen – die Meere versauert.

In Kombination mit der Klima- und dadurch auch Wassererwärmung wird den Korallenriffen das Leben zunehmend unmöglich, sie sterben ab. Mittlerweile sind 50 Prozent der tropischen Korallenriffe gefährdet oder bereits tot. Man weiß heute, dass jedoch jede dritte Art im Meer irgendwann in ihrem Lebenslauf auf Korallenriffe zugreift, sich dort versteckt, dort brütet, Eier legt oder etwas frisst, das mit dem Korallenriff zu tun hat. Wenn es also die Korallen nicht mehr schaffen zu überleben, wird dies zu einem gigantischen Problem.

MENSCHLICHE EINGRIFFE MIT IMMENSEN FOLGEWIRKUNGEN

Von Korallenriffen ist jede dritte Art von Leben im Meer in irgendeiner Form abhängig. Wenn Korallen also zunehmend absterben – was sie durch Umweltverschmutzung und Klimawandel tun –, bedroht dies in der Folge unzählige weitere Arten

DER KLIMAWANDEL VOR UNSERER HAUSTÜR

Einige Fischarten im Wattenmeer reagieren sensibel auf Winter ohne Fröste oder zu warme Sommer. Ihre Larven überleben dann nicht, und die Fische stehen dem Nahrungskreislauf nicht mehr zur Verfügung

Solche Kettenreaktionen können wir in kleinerem Maßstab auch im Wattenmeer beobachten. Wenn bestimmte Teilhaber am Ökosystem nicht mehr auftauchen, können ganze Nahrungsnetze zusammenbrechen.

Es gab einmal Zeiten, in denen selbst in der Nordsee große Wale wie Blau- und Pottwal in unglaublichen Mengen vorhanden waren. Seit dem 18. Jahrhundert werden sie jedoch so stark bejagt, dass von ihren einstigen Beständen trotz des seit über 70 Jahren bestehenden Schutzstatus maximal 20 Prozent übrig sind. Das Fehlen der Wale in ihrer früheren Dichte hat die Meere vollständig verändert, darunter ihre Zusammensetzung, das Nährstoff-Recycling sowie die Fähigkeit der Meere, Kohlenstoff in die Tiefsee zu befördern.

Um Ökosysteme zu verstehen, muss man also wissen, dass ein Eingreifen in bestimmte Lebensräume oder gar die Vernichtung einzelner Arten zu einem weitreichenden Kollaps führen kann – und das leider sehr schnell.

Prof. Dr. Maja Göpel

Warum Wirtschaft und Ökologie zusammen gedacht werden müssen

Das 20. Jahrhundert ist, historisch betrachtet, aus einem Grund besonders faszinierend: Die Menschheit nahm sich zum ersten Mal als wirkliche Einheit wahr. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Vereinten Nationen gegründet, die in einer Charta der Grundrechte der Menschen festlegten, welche Kriterien Gesellschaften erfüllen sollten, damit sie in Frieden zusammenleben können. Zum ersten Mal wurde die Idee entwickelt, dass wir allen Menschen auf dieser Erde ein Leben in Würde ermöglichen sollten.

Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts haben wir entdeckt, welche Lebensgrundlagen für ein solches Leben notwendig sind. Sie wurden insbesondere 1968 deutlich, als aus dem All erstmals Fotos unseres Planeten, dieses Raumschiffs Erde, übermittelt wurden. Da wurde klar, was die Erde von den Gesteins- und Gasplaneten rund um uns unterscheidet. Sie weist ein Netzwerk von grün, blau und weiß durchzogenen Mustern auf, das ihre Lebendigkeit ausmacht. Dank dieses Netzwerks sind menschliches Leben und friedliches Zusammenleben eben nur auf diesem einen Raumschiff Erde möglich.

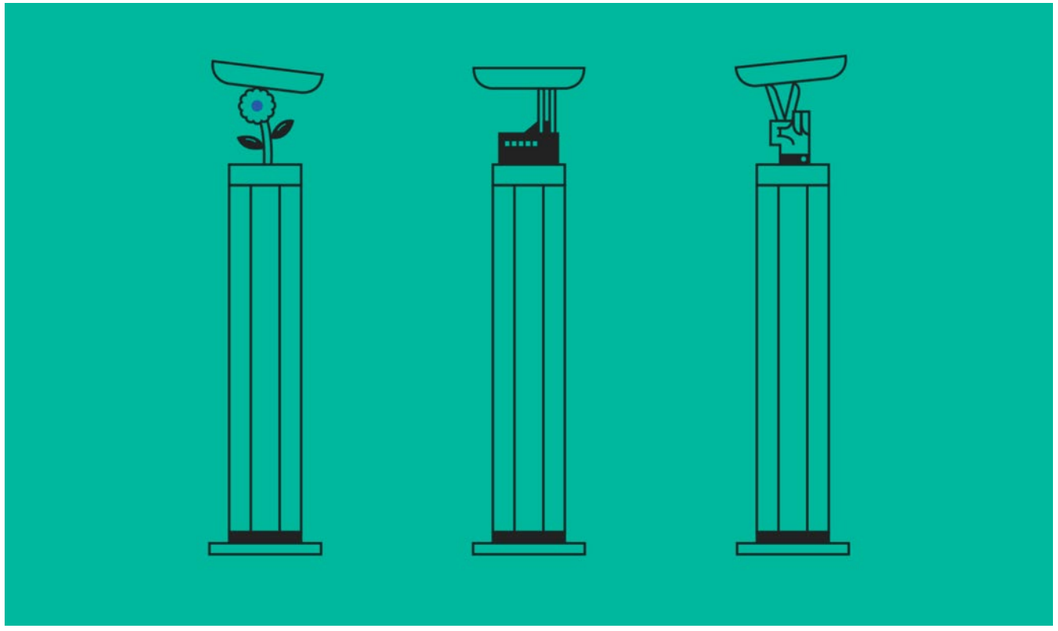
Deshalb beginnt der sogenannte Brundtland-Report der UN-Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, »Unsere gemeinsame Zukunft« aus dem Jahr 1987, mit genau diesem großen Bild und einer grundsätzlichen Überlegung: Die Erkenntnis, dass wir alle innerhalb dieses Raumschiffs Erde zusammenleben, müsste eigentlich ein komplettes Update unseres Selbstbilds als Menschen nach sich ziehen. Vor allem sollten wir unsere Aktivitäten mit diesen Netzwerken des Lebens, die uns geschenkt wurden, in Einklang bringen.

In der Betrachtungsweise von Nachhaltigkeit finden wir ganz häufig ein Drei-Säulen-Modell. Darin wird beschrieben, dass die ökonomische Entwicklung – die leider sehr viel ökologische Schadschöpfung mit sich bringt – so verändert werden sollte, dass sie ökologisch und sozial ausgewogen Wirkung entfaltet.

DAS RAUMSCHIFF ERDE

Laut aktuellem Stand der Wissenschaft gibt es nur einen Planeten, auf dem menschliches Leben möglich ist. Das sollte Grund genug für umweltbewusstere Handeln sein

Allerdings findet sich hier häufig das Phänomen, dass sich einige um die ökonomischen Fragen kümmern, andere die ökologischen Aspekte betrachten und wiederum Dritte sich um den sozialen Ausgleich kümmern sollen. Diese Trennung ist beispielsweise in den deutschen Bundesministerien zu beobachten: Das Wirtschaftsministerium ist dafür zuständig, dass die Wirtschaft wächst, das Umweltministerium versucht, einen Teil dieses Wachstums dafür zu nutzen, um aufzuräumen, was dabei an ökologischen Schäden produziert wurde. Und das Sozialministerium soll sich darum kümmern, dass für jede und jeden etwas übrig bleibt.



DAS DREI-SÄULEN-MODELL DER NACHHALTIGKEIT

Die einen kümmern sich um ökologische Fragen, die anderen um den ökonomischen Erfolg und Dritte um den sozialen Ausgleich. Und meistens arbeiten alle getrennt voneinander

In Unternehmen ist es ähnlich. Hier liegt der Fokus des Geschäftsmodells weiterhin auf der rein ökonomischen Bilanzierung. Zusätzlich wird in CSR- und Nachhaltigkeitsberichten dargestellt, wie sich Effizienzverbesserungen auf der ökologischen Seite durchgesetzt haben oder was für den sozialen Ausgleich – meist in Projektform – getan wurde.

Diese Bereiche sind also weiterhin in drei Säulen unterteilt, wobei die ökonomische Säule dominiert. Zudem können wir leider immer stärker beobachten, dass eine Berücksichtigung der sozialen sowie der ökologischen Aspekte die Säulen insgesamt schrumpfen lässt, anstatt sie alle gemeinsam wachsen zu lassen.

Wirtschaften ist de facto ein Prozess zwischen Menschen sowie zwischen Mensch und Natur. Wir sind eingebettet in ökologische Grundlagen, innerhalb derer sich Gesellschaften aufbauen. Dementsprechend sind die ökonomischen Instrumente jene, die wir am stärksten verändern müssten, damit Harmonie zwischen den ökologischen Grundlagen menschlichen Wohlergehens entstehen kann. Doch dafür muss sich das Geschäftsmodell, sozusagen das Betriebssystem, komplett neu aufbauen. Vor allem darf nicht mehr in dem Drei-Säulen-Modell weitergedacht werden.

In der Bilanzierung von Unternehmen, aber auch bei der Beurteilung von Finanzinstitutionen, sollte es ab sofort also nicht mehr primär darum gehen, nur den ökonomischen Erfolg abzubilden. Es muss Teil der zentralen Bilanzierung von Geschäftsmodellen, Teil dieses Betriebssystems werden, wie die ökologischen und sozialen Aspekte mit den ökonomischen zusammenhängen.

Die Wissenschaft schlägt deshalb eine neue Denkweise vor – die drei Säulen einfach wegzulassen. Stattdessen geht es um neue Messwerte: Was haben wir an planetarem Kapital übrig? Wo sind wir in diesem Raumschiff Erde eingebettet? In welchen Gesellschaftsformen funktioniert gutes Zusammenleben am besten? Und wie müssten wir die Ökonomie neu ausrichten, damit sie in echter Harmonie mit der Ökologie leben kann?

Die Forschungsagenda für eine Transformation zur Nachhaltigkeit entstand aus der wissenschaftlichen Erkenntnis, wie stark die Lebensgrundlagen durch die Art, wie wir uns momentan wirtschaftlich fortentwickeln, verändert werden. Diese Transformation soll allerdings nichts wegnehmen oder reduzieren, sondern eine Entwicklung, die wir nicht kontrollieren können, verhindern.

Wir möchten die Zukunft offenhalten für menschliches Zusammenleben. Eine Innovations- und Erneuerungsagenda könnte also lauten: Bis jetzt war eine bestimmte Form des Wirtschaftens sehr lange sehr erfolgreich. Doch die Rahmenbedingungen haben sich stark verändert, weshalb es nun in die nächste Phase des Wirtschaftens geht. **Dieser Aufbruch ist durchaus vergleichbar mit einer neuen Gründerzeit oder vielleicht sogar einem neuen Wirtschaftswunder.**

Deshalb sollten wir aus dieser Ausstiegs- und Verlustrhetorik aussteigen. Die neuen, spannenden Fragen lauten: Wo steigen wir ein? Was wird ermöglicht? Wer kann dazu beitragen? Welche neuen Jobs können entstehen? Wie können unsere Gesundheits- und Nahrungssysteme wieder resilienter werden? All diese Themen beschäftigen uns aktuell ohnehin bereits sehr stark.

Das Ziel ist ein Ausstieg aus dem Verlustsystem hinein in ein wirtschaftlich gutes 21. Jahrhundert. Und darum soll es in diesem Kurs gehen: Welche Ideen können uns jetzt helfen, Zukunft zu gestalten? Welche Pioniere sind bereits auf dem Weg dahin? Welche politischen Veränderungen können uns dabei unterstützen, und wie können wir alle dazu beitragen?

IHRE DOZENTINNEN UND IHR DOZENT

Prof. Dr. Antje Boetius

ist Polar- und Tiefseeforscherin, Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts, des Helmholtz-Zentrums für Polar- und Meeresforschung und Professorin für Geomikrobiologie an der Universität Bremen. Die Biologin erhielt 2018 den Communicator-Preis des Stifterverbandes und der DFG für herausragende Wissenschaftskommunikation. Im Oktober 2018 ist sie zudem mit dem Deutschen Umweltpreis ausgezeichnet worden.

Prof. Dr. Maja Göpel

erwarb 2001 ihr Diplom als Medienwirtin an der Universität Siegen und wurde 2007 an den Universitäten Hamburg und Kassel in politischer Ökonomie promoviert. Die Expertin für Nachhaltigkeitswissenschaft ist Generalsekretärin des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, engagiert sich als Initiatorin der Scientists-for-Future-Bewegung und berät die Bundesregierung zur Nachhaltigkeitstransformation.

Prof. Dr. Stefan Rahmstorf

studierte Physik in Konstanz und Ulm und wurde an der Victoria University of Wellington in Ozeanografie promoviert. Der Ozeanologe forscht am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und beriet acht Jahre lang die Bundesregierung im Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen. Er ist einer der Leitautoren des 2007 veröffentlichten Vierten Sachstandsberichts des Weltklimarats und wurde für sein Engagement und seine Arbeit mehrmals ausgezeichnet.

QUELLEN UND BILDNACHWEISE

BILDNACHWEISE

TITEL: © Felix Amsel
SEITE 6–13, 17, 20, 22, 27, 47, 50, 53, 56, 57, 63, 76, 88, 104–106: © Felix Amsel
SEITE 18: © NASA, 2017
SEITE 21: © ommbeu/Pond5, Adobe Stock No. 329332511
SEITE 23: © engel.ac, Adobe Stock No. 1411355446
SEITE 34: © NASA
SEITE 36: © NASA
SEITE 49: © Jürgen Fälchle, Adobe Stock No. 83549912; © Roxana, Adobe Stock No. 232447099; ©Brilliant Eye, Adobe Stock No. 255784802
SEITE 65: © Hannes Wichmann
SEITE 68: © Luis Sandoval, Adobe Stock No. 243034940
SEITE 69: © Jana Schönknecht, Adobe Stock No. 32941678
SEITE 70: © Gordon Volk
SEITE 73: © Cloud9works, Adobe Stock No. 304654596
SEITE 79: © Denis Balibouse/REUTERS, Adobe Stock No. 150836169
SEITE 80: © Jasmin Merdan, Adobe Stock No. 36622882
SEITE 81: © Sundry Photography, Adobe Stock No. 290442263
SEITE 96: © Linus Specht
SEITE 97: © NASA

QUELLEN

SEITE 19: In Anlehnung an: Johan Rockström et al., Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, 2009
SEITE 30: Rahmstorf, 2019, nach Daten von Keeling, 1976, und NOAA, 2019
SEITE 33: NASA, 2019
SEITE 35: © Rahmstorf et al., Nature Climate Change, 2015
SEITE 37: Schellnhuber, 2012
SEITE 41: In Anlehnung an: Global Carbon Project, 2019
SEITE 42: In Anlehnung an: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018
SEITE 64: © ENGAGEMENT GLOBAL, 2019
SEITE 71: Freie Universität Berlin/Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, 2019
SEITE 84: In Anlehnung an: Kate Raworth, Die Donut-Ökonomie, 2018
SEITE 92: In Anlehnung an: Lehmann et al., 2015
SEITE 94: © Hoerling et al., 2012
SEITE 95: Australian Government – Bureau of Meteorology, 2019
SEITE 99: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2013
SEITE 101: © Caesar et al., 2018