



# zur debatte

4/2017

Themen der Katholischen Akademie in Bayern

## Die Frage nach der Zukunft

Antworten aus Philosophie, Theologie, Natur- und Wirtschaftswissenschaften



Foto: alamy-stock

*Unsere Erde, gesehen aus dem Weltall.*

Fragen nach der Zukunft unserer Erde waren ein Schwerpunkt im Programm der Katholischen Akademie Bayern in den vergangenen Monaten. Schon bei den Philosophischen Tagen 2016 (6. bis 8. Oktober 2016 mit dem Titel

„Welchen Fragen stellt sich die Philosophie?“) hörten rund 150 Teilnehmer Antworten hochrenommierter Experten verschiedener Wissenschaften, deren Vorträge Sie als erstes dokumentiert finden (Seiten 2 bis 29). Die Filme des

DOK.fest München 2017, die bei uns gezeigt wurden, befassten sich mit den in Zukunft wohl noch intensiveren Diskussionen um das Asylrecht und den zukünftigen Folgen gentechnisierter Landwirtschaft (Seite 30). Und auch bei

der Kooperationsveranstaltung zur Bioökonomie – zusammen mit acatech, der Deutschen Technikakademie, – stand die Landwirtschaft im Fokus (Seiten 31 bis 36).

# Editorial

Liebe Leserinnen und Leser!

„Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen“ – das wusste schon Karl Valentin. Aber trotzdem hatten wir uns an das Thema „Zukunft“ gewagt und sogar noch eins drauf gesetzt, es nämlich bei den Philosophischen Tagen intensiv diskutiert, wobei ja normalerweise die Philosophie auch als schwierig gilt. Also doppelt gewagt. Das Ergebnis können Sie in der ersten Hälfte dieser „debatte“ nachverfolgen. Entscheiden Sie selbst!

Wenn wir auch keine Prognosen liefern können, so vielleicht doch sinn-reiche oder sogar sinn-volle Gedanken zu jenem seltsamen Phänomen, über das bekanntlich schon der heilige Augustinus im 11. Kapitel seiner Autobiographie intensiv nachgedacht hatte: „Es gäbe keine Vergangenheit, wenn nichts vorüberginge, und es gäbe keine Zukunft, wenn nichts ankäme, und es gäbe keine Gegenwart, wenn nichts wäre.“

Auch die meisten anderen Themen, die Sie nachlesen können, haben damit zu tun, dass da eventuell oder wahrscheinlich etwas bei uns „ankommt“: Auf dem Münchner DOK.fest sagt es bereits ein Filmtitel: „Code of Survival“; die Erläuterungen zu Bioökonomie öffnen ein Fenster in digitale Formen künftiger Landwirtschaft; der kurze Bericht zum Gespräch zwischen Kardinal Marx und Prof. Voßkuhle, dem Präsidenten des Bundesverfassungsgerichts, macht neugierig auf dessen späteren Abdruck, handelte es doch von künftigen Entwicklungen des Verhältnisses von Staat und Kirche; beim „Mittagstreff“ erzählte die deutsche Botschafterin beim Heiligen Stuhl, wie es im Vatikan weitergehen wird.

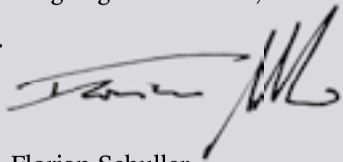
Die Kunst hat diesmal den (zeitlichen) Gegenpol geschaffen: während der Langen Nacht der Musik erklang klassischer Jazz, und die Kunstwerke zu „Schöpfung“, um die es in der „Sommernacht der Künste“ ging, thematisieren ja jene Vergangenheit, die bleibender Uranfang ist.

Nochmals zu Augustinus. In seiner Predigt Nr. 80 hatte der Bischof aus dem nordafrikanischen Hippo formuliert: „Schlechte Zeiten, mühselige Zeiten, so sagen die Leute. Lasst uns gut leben, und die Zeiten sind gut! Wir sind die Zeiten: Wie wir sind, so sind die Zeiten.“

Ein optimistischer Leitspruch für Zeiten wie unsere, in denen man eher pessimistisch in die Zukunft blickt: „*Quales sumus, talia sunt tempora*“...

In diesem Sinne mit besten Wünschen für gesegnete Zukunft,

Ihr



Dr. Florian Schuller

## Gesteigerte Langlebigkeit und Posthumanität. Reflexionen zur Zukunft des Menschen im Zeitalter des Anti-Aging

Sebastian Knell

Seit der Antike wurde im philosophischen Denken die Kürze des menschlichen Lebens beklagt. Berühmt ist das auf Hippokrates zurückgehende Diktum: „Vita brevis, ars longa.“ In dieser Gegenüberstellung von Lebensdauer und „Kunst“ artikuliert sich die Ahnung, es bestehe ein prinzipielles Missverhältnis zwischen dem Potenzial der Selbstverwirklichung, das der Mensch in seiner Eigenschaft als kulturell geformtes Wesen besitzt, und der strikten Beschränkung seiner naturwüchsigen Lebensspanne. Ist dieses Missverhältnis, wenn es denn tatsächlich existiert, jedoch für alle Zeiten festgeschrieben? Wird die humane Existenz für immer dazu verurteilt bleiben, zu frühzeitig zu enden, bevor der Einzelne seine kulturell geformten Fähigkeiten vollständig entwickelt und seine Potenziale in ihrer vollen Bandbreite ausgelebt hat?

Fortschritte in den Biowissenschaften geben seit einiger Zeit Anlass zu Spekulationen, wonach sich in Zukunft Wege eröffnen könnten, das Altern mit Hilfe biotechnischer Anti-Aging-Therapien zu verlangsamen und dadurch die humane Lebensspanne erheblich auszudehnen. Auf diese Weise ließe sich der beklagte clash zwischen zu kurzer Lebensdauer und zu langwieriger „Kunst“ womöglich entschärfen oder sogar ganz zum Verschwinden bringen. Allerdings stellt sich die Frage, was es für eine menschliche Person bedeuten würde, wesentlich mehr Zeit zur Verfügung zu haben. Insbesondere ist es erforderlich, sich darüber klar zu werden, ob eine solche Veränderung uns am Ende vielleicht in Wesen verwandeln würde, die gar keine Menschen mehr sind, wie dies manche Vordenker aus dem Lager der sogenannten Trans- und Posthumanisten proklamieren.

Im Folgenden möchte ich einige grundsätzliche philosophische Überlegungen zu diesen Fragen anstellen. Zunächst sei jedoch der Versuch unternommen, die antike Klage vom zu kurzen Leben etwas näher auszubuchstabieren.

### I. Biologische Lebensform und kulturelle Welt

Die Gründe für diese Klage, die nicht nur von Hippokrates, sondern ebenso von Theophrast und Galen geäußert wurde und die zuweilen auch Aristoteles zugeschrieben wurde – beispielsweise von Seneca –, sind nur fragmentarisch überliefert. Eines der Argumente lautet jedoch, unser knapp bemessenes Leben reiche nicht aus, um echte Weisheit zu erlangen und es in der Wissenschaft sowie der Kunst zur Vollkommenheit zu bringen. Dieser Gedanke lässt sich verallgemeinern, wenn man neben philosophischer Weisheit, Wissenschaft und Kunst auch alle übrigen Aktivitäts- und Erfahrungsformen in die Betrachtung mit einbezieht, zu denen ein Mitglied der humanen Spezies aufgrund seiner kulturellen Lebensform grundsätzlich fähig ist. Hierzu zählen etwa politisches Engagement, gemeinsames Musizieren, journalistische Arbeit, Schriftstellerei, Schauspielerei, psychotherapeutisches Coaching, die Pflege elaborierter Kochkunst, pädagogische Betätigung und vieles mehr. Selbst wenn man den perfektionistischen Anspruch der antiken Autoren aufgibt,



PD Dr. Sebastian Knell, Mitarbeiter am Institut für Wissenschaft und Ethik der Universität Bonn

in den jeweiligen Bereichen größtmögliche Vollkommenheit zu erreichen, liegt auf der Hand, dass heutige Lebensspannen dem Einzelnen auch dann, wenn er das grundsätzliche Talent und Interesse besitzt, in einer Vielzahl der aufgelisteten Felder tätig zu werden, nicht genügend Zeit bieten, um in hinreichend nicht-dilettantischer Manier auch nur einen Bruchteil der unterschiedlichen Erfahrungs- und Betätigungsformen zu verwirklichen, die in den diversen Sphären des kulturellen Daseins denkbar sind. Deutet man das Diktum „vita brevis, ars longa“ in diesem erweiterten Sinne, läuft es auf die Diagnose eines grundsätzlichen Spannungsverhältnisses hinaus, das zwischen unseren kulturell vermittelten Kräften und Anlagen und dem begrenzten Zeithorizont besteht, den unsere biologische Natur uns zuzusst.

Ähnlich lässt sich auch eine Sentenz deuten, die Goethe als junger Mann verfasst hat und die lautet: „Dieses Leben, meine Herren, ist für unsre Seele viel zu kurz.“ Versteht man hierbei unter Seele die kulturell geformte Seele und geht man ferner von der Annahme aus, dass das kulturell geformte Seelenleben die Gesamtheit der Erfahrungs- und Betätigungsformen umfassen kann, in denen jeweils charakteristische Potenziale der menschlichen Lebensform zur Manifestation gelangen, ist abermals klar, dass die Zeitspanne unserer biologisch befristeten Existenz nicht genügend Spielraum bietet, um diese Potenziale vollständig auszuleben. Im spezifischen Fall des hochgradig effektiven Multitalents Goethe dürften die Dinge freilich etwas anders liegen. Denn bekanntlich war Goethe nicht nur als Dichter tätig, sondern ebenso auch als Theaterdirektor, Maler, Sammler, Minister und Naturforscher, und er hat sogar vorübergehend im Auftrag des Herzogs von Sachsen ein Bergwerk geleitet; insofern hat der noch junge Goethe die außergewöhnliche Bandbreite der Lebensinhalte, zu deren zeitlich kompakter Realisierung er fähig war, wohl eher unterschätzt.

Für die meisten Menschen dürfte jedoch gelten, dass sie grundsätzlich über mehr Potenziale verfügen, als sie sie im Laufe ihres zeitlich begrenzten Lebens verwirklichen können. Hierdurch unterscheidet sich der Mensch von allen übrigen Lebewesen. Ein Löwe beispielsweise, dessen naturwüchsige Lebensdauer 15 bis 20 Jahre beträgt, kann innerhalb dieser Zeitspanne ohne weiteres all das realisieren, was in einem Löwenleben überhaupt möglich ist: Er kann jagen, fressen, durch die Steppe trotten, Junge großziehen, sich mit Artgenossen balgen oder im Schatten eines Baums vor sich hin dösen. Dasselbe gilt erst recht für die Schildkröte, die bis zu 150 Jahre alt werden kann und die in diesem Zeitraum mehr als nur ein Mal die volle qualitative Bandbreite der ihr möglichen Erfahrungs- und Betätigungsformen auszuleben instande ist. Allein der Mensch gerät in Zeitnot, wenn es gilt, die eigenen Anlagen und Kräfte vollumfänglich zur Entfaltung zu bringen.

Bezeichnet man die Gesamtheit der Erfahrungs- und Betätigungsformen, in denen sich Potenziale unserer kulturell vermittelten Lebensform manifestieren, in systematischer Anlehnung an Aristoteles, als das spezifische Ergon des Menschen, lässt sich die zuvor gegebene Diagnose auch in die Aussage übersetzen, dass im Falle des Menschen – anders als beim Löwen oder der Schildkröte – biologische Lebenszeit und kulturbedingte Ergon-Zeit auseinanderklaffen. Eine zusätzliche Dimension dieser Divergenz, auf die etwa der Bioethiker Steven Horrobin hinweist, besteht darin, dass die uns zur Verfügung stehende Lebenszeit heute nicht einmal mehr ausreicht, um die von uns selbst geschaffene kulturelle Welt auch nur annäherungsweise verstehend zu erfassen. Dies ist unter anderem im Bereich der Philosophie evident: Bereits der Versuch, sämtliche Klassiker des Fachs intellektuell zu durchdringen, würde hier an Zeitknappheit scheitern. Und selbst wenn dies gelänge, bliebe nicht mehr genügend Zeit übrig, um sich auch noch der Lektüre der wichtigsten Werke der Weltliteratur – von Homer und Sappho bis hin zu Handke und Houellebecq – widmen zu können, moderne physikalische Theorien – wie die Relativitätstheorie, die Quantenmechanik oder die Superstring-Theorie – mitsamt der zugehörigen Mathematik genau zu verstehen oder die Funktionsweise technischer Erfindungen – etwa die eines Computers oder eines Atomkraftwerks – im Detail zu begreifen.

Zusammenfassend lässt sich daher Folgendes festhalten: wir Menschen unterscheiden uns dadurch von anderen Tieren, dass wir uns eine kulturelle Lebensform geschaffen haben, die wir im Rahmen unserer biologisch befristeten Lebensspanne weder in ihren vielfältigen Potenzialen aktiv verwirklichen noch in der Gesamtheit ihrer Erzeugnisse verstehend durchdringen können. Insofern besteht hier in der Tat ein Ungleichgewicht, das demjenigen Missverhältnis entspricht, das das antike Diktum „vita brevis, ars longa“ zum Ausdruck bringt.

Gelänge es der Biotechnologie tatsächlich, uns durch effektive Anti-Aging-Therapien einen signifikanten Zugewinn an Lebenszeit zu verschaffen, ließe sich dieses Missverhältnis womöglich überwinden. Und unabhängig davon: Wer von uns wäre nicht erfreut, das Ende der eigenen Existenz in die fernere Zukunft aufschieben zu können? Schließlich brächte die systematische Verlangsamung des Alterns eine Ausdehnung der vitalen Lebensspanne, der sogenannten „health span“, mit sich. Die Sorge, im Ergebnis drohe lediglich die Verlängerung senilen Leidens, wäre daher ungerechtfertigt.

Bevor ich etwas näher auf die eingangs erwähnten philosophischen Fragen eingehen werde, die sich mit dieser





Foto: RooM the Agency/alamy-stock

*Der Löwe hat dem Menschen gegenüber einen Vorteil: In seiner Lebensspanne von maximal 20 Jahren kann er alles realisieren, was ihm möglich ist. Zum Beispiel: „jagen, fressen, durch die Steppe trotten“.*

Perspektive verbinden, möchte ich zunächst deren anthropologische Tragweite skizzieren und als Grundlage für die weiteren Überlegungen einen hinreichend realistischen Rahmen für diskussionswürdige Zukunftsszenarien abstecken.

## II. Das Transzendieren räumlicher und zeitlicher Begrenzungen

Zunächst ist es von Nutzen, sich zu vergegenwärtigen, dass technologischer Fortschritt seit jeher den von Natur aus eng umrissenen Horizont des Menschen erweitert hat. Ein Bereich, in dem dies besonders deutlich ins Auge springt, ist die Erschließung des geographischen und astronomischen Raums. Sieht man von den Angehörigen der Nomadenvölker ab, spielte sich das Leben des Individuums früher zumeist auf eng umgrenztem Terrain ab. Reisen waren langwierige, kostspielige und beschwerliche Unterfangen, und der Zugang zu Transportmitteln wie Pferden oder Kutschen stand nur wenigen Privilegierten offen. Erst die verkehrstechnische Erfindung der Überseeschiffahrt schuf die Möglichkeit, dem Drang zur Eroberung des Raums auch im interkontinentalen Maßstab nachzukommen. Durch den Bau umfangreicher Eisenbahnnetze im 19. Jahrhundert und durch den Automobil- und Flugverkehr des 20. Jahrhunderts hat sich die großflächige Inbesitznahme des planetaren Raums dann schließlich zu einem globalen Massenphänomen entwickelt.

Ein weiterer technischer Meilenstein bestand in der Entwicklung moderner Raketenantriebe. Mit der Erkundung der Stratosphäre in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts und der anschließenden Landung auf dem Mond sind bereits erste Schritte hin zu einer Erschließung des Weltraums durch den Menschen erfolgt. Das 21. Jahrhundert wird voraussichtlich in dieser Hinsicht weiteren signifikanten Fortschritt bringen. Expeditionen

zum Mars und darüber hinaus werden die Grenzen des durch Reisen erfahrbaren Raums weiter und weiter ausdehnen.

Im Gegensatz zu diesen beeindruckenden Erfolgen beim Transzendieren räumlicher Grenzen hat es seit dem Aufkommen der ersten Hochkulturen kaum wesentlichen Fortschritt bei der Überwindung der zweiten fundamentalen Begrenzung gegeben, der unsere naturwüchsige Existenzform unterliegt: des zeitlichen Rahmens, in dem sich ein menschliches Leben abspielt. Auch wenn seit der Steinzeit die durchschnittliche Lebenserwartung des Individuums vor allem in den entwickelten Industrienationen beträchtlich zugenommen hat, ist die maximale Lebensspanne, die ein Mitglied der Spezies Homo sapiens durchlaufen kann, im Prinzip unverändert geblieben. Sie beträgt nach wie vor wenig mehr als 100 Jahre. Ein Alter von 90 oder sogar von mehr als 100 Jahren haben zum Beispiel laut Überlieferung bereits die antiken Philosophen Demokrit und Gorgias erreicht.

Gelänge es den Life Sciences, eine signifikante Ausweitung des chronologischen Rahmens zu erreichen, in dem das Leben des Individuums sich vollziehen kann, so wäre dies ein technologisches Unterfangen, das – in Analogie zu der bereits Wirklichkeit gewordenen Eroberung des Raums – in einem bestimmten Sinne einer Eroberung der Zeit gleichkäme. Zwischen Raum und Zeit bestehen allerdings auch wichtige Unterschiede. Dies gilt vor allem für unser subjektives Verhältnis zu räumlichen und temporalen Distanzen. Während wir uns im Raum im Prinzip beliebig bewegen können, lässt unsere lebensgeschichtliche „Reise“ durch die Zeit zum Beispiel keine Richtungsumkehr zu. Daher kann die hier herangezogene Analogie nur mit Einschränkungen Gültigkeit beanspruchen. Dennoch bilden Raum und Zeit die fundamentalen Koordinaten der erfahr-

baren Welt, auf deren Achsen zugleich die allgemeinsten Grenzen gezogen sind, die den Horizont unseres Lebens umreißen. Mit einer Ausdehnung der individuell erlebbaren Zeitspanne wäre die Stellung, die der Mensch innerhalb des Kosmos einnimmt, daher endgültig aus ihren naturwüchsigen Angeln gehoben.

Wissenschaftliche Grundlage derartiger spekulativer Szenarien ist die immer umfangreichere Erforschung der evolutionsbiologischen, genetischen und molekularen Grundlagen des Alterns, die sich die neu entstandene Disziplin der Biogerontologie zum Ziel gesetzt hat. Nicht wenige Vertreter dieser Disziplin gehen davon aus, dass man die komplexen Ursachen des Alterns in absehbarer Zeit vollständig verstanden haben wird. Ist jedoch erst einmal genau bekannt, warum Menschen altern, sollte es, so die naheliegende Überlegung, im Prinzip auch möglich sein, in die kausal zugrunde liegenden Prozesse einzugreifen und diese zu entschleunigen, anzuhalten oder zu revidieren.

Die Folge eines derartigen Eingriffs wäre eine signifikante Steigerung der Lebensdauer über das bisher geltende Limit hinaus. Neue Methusalems, die ein Alter von 140, 150 oder 180 Jahren erreichen, wären in diesem Fall denkbar. Autoren wie Aubrey de Grey oder Ray Kurzweil fassen für die fernere Zukunft sogar die noch radikalere Möglichkeit ins Auge, Menschen in den Zustand biologischer Unsterblichkeit zu versetzen, womit ein Zustand gemeint ist, in dem keinerlei Alterung mehr stattfindet. Letzteres käme einer vitalen Existenz ohne fixe zeitliche Obergrenze gleich. Allerdings gilt es hervorzuheben, dass auch biologisch unsterbliche Menschen verwundbare Geschöpfe blieben und daher ebenfalls irgendwann – beispielsweise durch Unfälle, Kriege, Naturkatastrophen oder neuartige behandlungsresistente Killerviren – dem Tod zum Opfer fielen.

## Themen „zur Debatte“

Editorial	2
<b>Die Frage nach der Zukunft Antworten aus Philosophie, Theologie, Natur- und Wirtschafts- wissenschaften</b>	
Gesteigerte Langlebigkeit und Posthumanität. Reflexionen zur Zukunft des Menschen im Zeitalter des Anti-Aging Sebastian Knell	2
Zukunft des Universums Woher kommen wir – wohin gehen wir? Josef M. Gaßner	8
Zukunft der Erde. Wirtschaft und Gesellschaft im Anthropozän Ottmar Edenhofer	13
Zukunft der Gesellschaft Armin Nassehi	18
Zukünfte. Eine kurze Geschichte der Zukunftsforschung seit 1945 Elke Seefried	22
Kommt Gott auf uns zu? Thomas Schärfl-Trendel	26
<b>DOK.fest 2017</b>	
Filmvorführungen am 5. und 12. Mai in der Akademie	30
<b>Vom Bit zum Boden Perspektiven der Bioökonomie</b>	
Herausforderungen und Chancen der Bioökonomie für nachhaltige Entwicklung in Deutschland Ingrid Kögel-Knabner	31
Ethische Grundsätze der Bioökonomie Markus Vogt	34
Digitale Landwirtschaft – was ist möglich? – Interview Jörg Migende	36
60 Jahre Katholische Akademie Bayern <b>Sommernacht der Künste</b> Musik und bildende Kunst zum Thema Schöpfung	37
Lange Nacht der Musik <b>Jo Viera und die Uni Big Band München</b>	40
60 Jahre Katholische Akademie Bayern <b>Kardinal Reinhard Marx und Andreas Voßkuhle</b> Ein Gespräch zu Kirche und Staat	41
Mittags im Schloss <b>Annette Schavan</b> Gespräch	43
Impressum	38





Foto: imageBROKER/alamy-stock

*Eine langlebige Schildkröte kann „die volle Bandbreite der ihr möglichen Erfahrungs- und Betätigungsformen mehr als nur einmal ausleben.“*

Bei nüchterner Betrachtung und einer durchaus gebotenen Skepsis gegenüber allzu kühnen und vollmundigen Fortschrittsversprechen erscheinen diese extremeren Szenarien aus heutiger Sicht freilich noch recht weit hergeholt. Was hingegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt weniger weit hergeholt erscheint, ist die grundsätzliche Aussicht, in nicht allzu ferner Zukunft in den menschlichen Seneszenzprozess wirksam eingreifen und diesen verzögern zu können, auch wenn die so erzielbare Verlangsamung des Alterns und der daraus resultierende Aufschub von physischem Verfall und Tod sich anfangs in einem eher begrenzten Rahmen bewegen dürften. Doch selbst eine zunächst bloß bescheidene Ausdehnung der menschlichen Lebensspanne, die über das bisherige Maximalalter von 120 Jahren hinausreicht, würde den Auftakt zu einem grundsätzlich neuartigen technologischen Eroberungsfeldzug bilden. Sie bedeutete den ersten Schritt des Homo sapiens auf einem Weg, der zur systematischen Inbesitznahme von mehr Lebenszeit führt, als die biologische Natur ihm zumisst. Dieses promethische Unterfangen käme dem Vorstoß in neues, bis dato noch unerschlossenes Terrain gleich.

### III. Realistische und unrealistische Szenarien

Zugleich ist eines klar hervorzuheben: Jede noch so radikale Ausdehnung der biologischen Lebensspanne, die in der fernerer Zukunft in die Reichweite unserer technologischen Möglichkeiten rücken könnte, und jeder noch so rigorose Eingriff in die Mechanismen des Alterns werden uns immer nur in die Lage versetzen, unsere endliche Lebensdauer zu steigern. Ein Sieg über den Tod als solchen lässt sich dadurch nicht erringen. Ein zeitlich unbegrenztes Dasein, das ein irdisches Äquivalent zu jenem „ewigen Leben“ darstellen würde, das die Lehr-

gebäude mancher Religionen verheißen, kann es daher nicht geben. Dem steht allein schon das kosmische Entropiegesetz entgegen, das die zeitlich unlimitierte Fortexistenz komplexer Organismen innerhalb des natürlichen Universums ausschließt. Ein weiterer Grund, der gegen die Hoffnung spricht, dem Tod lasse sich mit biomedizinischen Mitteln definitiv das Handwerk legen, besteht darin, dass – auch unabhängig von den Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik – innerhalb des physikalischen Kosmos, in dem gewaltige Kräfte herrschen, die intelligente Wesen niemals vollständig unter Kontrolle bringen können, Einzelteile im Prinzip kaputt gehen können. Auch wir Menschen werden jedoch stets solche Einzelteile bleiben, die im Prinzip der Zerstörung anheimfallen können, wie radikal auch immer wir unsere Körper auf biotechnischem Wege ummodellieren oder im Zuge anders gearteter Optimierungsmaßnahmen nachrüsten mögen. Man denke nur an mögliche Meteoriteneinschläge auf der Erde oder an den in fernerer Zukunft bevorstehenden Kollaps des Sonnensystems, der jegliches Leben auf der Erde sowie auch auf sämtlichen eventuell besiedelbaren Nachbarplaneten unabwendbar auslöschen wird.

Mithin wird die Verlängerung des Lebens einen endlichen Zeithorizont nicht überschreiten können. Am Ende der Wegstrecke wartet der Tod. Eine Versetzung in den Zustand der Unsterblichkeit ist nur in dem zuvor erwähnten, eingeschränkten Sinne denkbar, in dem Vertreter der Life Sciences von „biologischer Unsterblichkeit“ sprechen. Eine darüber hinausgehende, gleichsam metaphysische Unsterblichkeit kann es hingegen nicht nur aus den bereits angeführten physikalischen Gründen nicht geben. Ihr steht zusätzlich ein logisches Hindernis im Weg: Solange der Mensch zur Kategorie der Lebewesen zählt, bleibt seine Sterblichkeit eine konzeptuelle Notwendigkeit. Denn ein Lebewesen ist unter

anderem durch den Tatbestand definiert, dass es seine Selbsterhaltung durch Stoffwechsel vollzieht. Dies bedeutet, dass es auf die stetige Zufuhr äußerer Ressourcen angewiesen ist. Da diese Zufuhr gekappt werden kann, bleibt der Mensch in seiner Eigenschaft als Lebewesen notwendigerweise vom Tod bedroht und in diesem Sinne sterblich. Ein unsterblicher Mensch ist folglich eine in sich widersinnige Vorstellung. Was daher vernünftigerweise allein Gegenstand spekulativer Zukunftsszenarien sein kann, ist eine zeitlich begrenzte Form der Lebensverlängerung unter den Bedingungen fortwährender Sterblichkeit.

Dieser Konsequenz versuchen allerdings manche Anhänger des Transhumanismus – darunter radikale Technologiefreaks aus dem Silicon Valley – durch die Vorstellung zu entgehen, der eigentliche Kern der menschlichen Person sei eine Art Identitäts-Software, die auf dem biologischen Computer unseres Gehirns läuft. Dieser Kern unseres Ich lasse sich daher in eine andere, nicht-biologische und somit wesentlich robustere Form der Hardware überführen. Bei dieser Vision einer kybernetischen Transformation des Selbst handelt es sich jedoch um ein weiteres bereits in logischer Hinsicht unsinniges Szenario der Lebensverlängerung. Es ist hier nicht der richtige Ort, um die krude funktionalistische Theorie des Geistes, die ihm zugrunde liegt, im Einzelnen der Kritik zu unterziehen. Es soll daher der Hinweis genügen, dass eine Konzeption des Mentalen und der Person als downloadbarem Programm unlöslichen systematischen Schwierigkeiten ausgesetzt ist. Der Grundgedanke einer solchen Konzeption besteht darin, dass sich alle relevanten mentalen Zustände und Akte, die unser geistiges Leben ausmachen, letztlich als funktionale Einheiten eines entsprechenden Programms verstehen lassen. Dieser Vorstellung steht jedoch allein schon die komplexe qualitative

Vielfalt mentaler Phänomene und Zustände im Wege, die so unterschiedliche Dinge wie Gedanken, Absichten, Empfindungen, Gefühle, Selbstbewusstsein und so weiter umfasst und die sich einer systematischen Reduktion auf funktional definierbare Zustände eines einheitlichen Typus widersetzt.

Eine funktionale Analyse kann nach dem heutigen Stand der philosophischen Diskussion bestenfalls für repräsentationale Zustände – wie etwa Überzeugungen, Wünsche oder Absichten – gelingen, und dies auch nur, sofern der funktionale Code zugleich auch Inputwege seitens der wahrnehmbaren Umwelt sowie reaktive Verhaltensoutputs festlegt. Für qualitaartige Empfindungen hingegen – wie Zahnschmerzen oder wie das Gefühl, Schmetterlinge im Bauch zu haben – erscheint eine funktionale Erklärung, die diese Phänomene letztlich auf bloße kausale Effekte innerhalb eines komplizierten Netzwerks von Zuständen reduzieren müsste, aussichtslos. Ähnliches trifft auf den dichten phänomenalen Gehalt unseres sinnlich wahrnehmenden Bewusstseins zu, wie er etwa bei der Betrachtung einer blühenden Obstwiese oder dem Bestaunen eines raffinierten Feuerwerks gegeben ist. Und auch für die eigentümliche Form der selbstreferenziellen Beziehung, die unser Geist zu sich selbst in Gestalt der Selbsttransparenz seiner Zustände und des personalen Ichbewusstseins unterhält, hat noch kein Philosoph eine überzeugende funktionale Analyse angeboten, die die Übersetzung dieser Beziehung in einen kybernetischen Programmzustand gestatten würde. Darüber hinaus lehren sprachanalytische Untersuchungen von Philosophen wie Wittgenstein oder Strawson, dass die gesamte mentale Sphäre nicht von einer leiblich verfassten, sozialen Lebensform ablösbar ist und dass darüber hinaus das Personalpronomen „ich“ auf eine kontinuierlich persistierende Entität Bezug nimmt, die leibliche und geistige Eigenschaften gleichsprüchlich in sich vereint und folglich nicht ohne begriffliche Verzerrung als Moment eines abstrakt verstandenen Programms gedacht werden kann.

Diese Bemerkungen sollten ausreichen, um einsichtig werden zu lassen, dass man bei der Beantwortung der Frage, ob lebensverlängernde Technologien in Zukunft die Essenz des Menschen verändern und uns in eine andere Art von Wesen transformieren könnten, die zuletzt angeführten, gespenstisch anmutenden Visionen aus dem Silicon Valley getrost beiseite lassen darf. Der vernünftige Kern dieser Frage reduziert sich auf das Problem, ob wir dann, wenn wir im Gewand unserer herkömmlichen, biologischen und sterblichen Leiblichkeit wesentlich länger am Leben blieben als bisher, dadurch dennoch eine Transformation in trans- oder posthumane Wesen erfahren würden, oder ob unsere Zukunft dann nach wie vor im vollen Sinne des Wortes eine menschliche wäre. Weiter oben hatte ich festgestellt, dass durch die Ausweitung des erlebbaren Zeithorizonts die Stellung, die der Mensch innerhalb des Kosmos einnimmt, endgültig aus ihren naturwüchsigen Angeln gehoben wäre. Die ebenso schwierige wie dringliche philosophische Frage, die sich im Anschluss daran stellt, lautet also, ob der Mensch damit nicht zugleich auch aus den Angeln seines eigentlichen Menschseins gehoben wäre.

### IV. Lebensverlängerung und Posthumanität

Die biotechnische Ausweitung der Lebensspanne wird häufig – und zwar nicht zuletzt auch von Vertretern der transhumanistischen Bewegung – als Form des Enhancement tituliert – was auf Deutsch



so viel bedeutet wie Verbesserung. Die unterstellte Verbesserung scheint auf den ersten Blick einen Grund zu liefern, in einer solchen Maßnahme den Übergang in eine Form des Übermenschentums zu erblicken. Allerdings ist der etablierte Enhancement-Diskurs vieldeutig: Im Zusammenhang mit Human Enhancement ist sowohl von Verbesserungen unserer Fähigkeiten und Leistungen die Rede, als auch, allgemeiner, von einer Verbesserung unserer selbst, als auch von einer Verbesserung der *conditio humana* und Überwindung der natürlichen Begrenzungen, denen unsere Existenzform unterliegt. Hierbei handelt es sich jedoch um insgesamt drei voneinander zu unterscheidende Dinge. So ist etwa nicht jede Verbesserung unserer selbst ihrem Begriff nach eine Verbesserung unserer Fähigkeiten. Für die Perfektionierung unseres Aussehens, die als typische Enhancement-Maßnahme angesehen wird, gilt dies zum Beispiel nicht.

Erst recht liegt nun jedoch auf der Hand, dass nicht jede Verbesserung der menschlichen Lebenssituation, die bisher vorhandene Beschränkungen transzendiert, eine Form der Verbesserung unserer Fähigkeiten oder auch nur eine Verbesserung unserer selbst darstellt. Dies wird gerade dann besonders deutlich, wenn man den Fall der Lebensverlängerung betrachtet. Bei einem biotechnischen Aufschub des Todes handelt es sich zweifellos um die Überwindung einer naturgegebenen Begrenzung. Auch kann man sich auf den Standpunkt stellen, dass ein verlängertes Leben in mancherlei Hinsicht eine verbesserte Möglichkeit bedeutet, dem eigenen Leben Qualität zu verleihen. Zum Beispiel: Wer länger lebt, hat mehr Zeit, die Güter des Lebens zu genießen. Oder er kann zwischenmenschliche Beziehungen längerfristig entwickeln und dadurch vertiefen. Beides, sowohl die Überwindung der naturwüchsigen Begrenzung unserer Lebensspanne als auch die Steigerung der eudaimonistischen Möglichkeiten, lässt sich jeweils als Verbesserung der *Conditio Humana* charakterisieren. Per se beinhalten diese Modifikationen jedoch keine Steigerung irgendwelcher Fähigkeiten im Sinne gesteigerter Leistungsvermögen. Vielmehr ist ebenso gut eine dauerhaftere Existenz bei exakt gleichbleibenden Fähigkeiten vorstellbar.

Eine Quelle möglicher Verwirrung liegt allerdings darin, dass etliche Autoren diejenigen Eingriffe, die sie unter dem Stichwort Enhancement diskutieren und in denen sie nicht selten zugleich Schritte auf dem Weg in eine trans- oder posthumane Zukunft erblicken, in Form einer Liste präsentieren, die neben der Verlängerung des Lebens noch eine Reihe anderer Elemente enthält. Auf dieser kanonischen Liste finden wir zumeist auch die Perfektionierung physischer Fähigkeiten (wie zum Beispiel die Verbesserung der Kontrolle von Körperfunktionen oder gesteigerte Kraft), den Ausbau kognitiver Vermögen (etwa künstlich gesteigerte Intelligenz und Gedächtniskapazität sowie gegebenenfalls auch neuartige Wahrnehmungsfähigkeiten) sowie eine emotionale Optimierung, die etwa durch geeignete Psychodrogen bewirkt werden soll (etwa mehr Lebensfreude und weniger Stimmungsschwankungen).

Nun steht außer Frage, dass die Aufrüstung unserer physischen und kognitiven Fähigkeiten eine Steigerung unserer Leistungsvermögen darstellt. A fortiori sind entsprechende Eingriffe daher zugleich geeignet, als Verbesserungen unserer selbst zu gelten. Sofern nun die Verlängerung des Lebens Teil eines Gesamtpakets optimierender Maßnahmen ist, das zusätzlich die gerade genannten Veränderungen beinhaltet, gilt dasselbe natürlich auch für dieses Gesamtpaket.

Wird jedoch die Ausdehnung der menschlichen Lebensspanne in Isolation

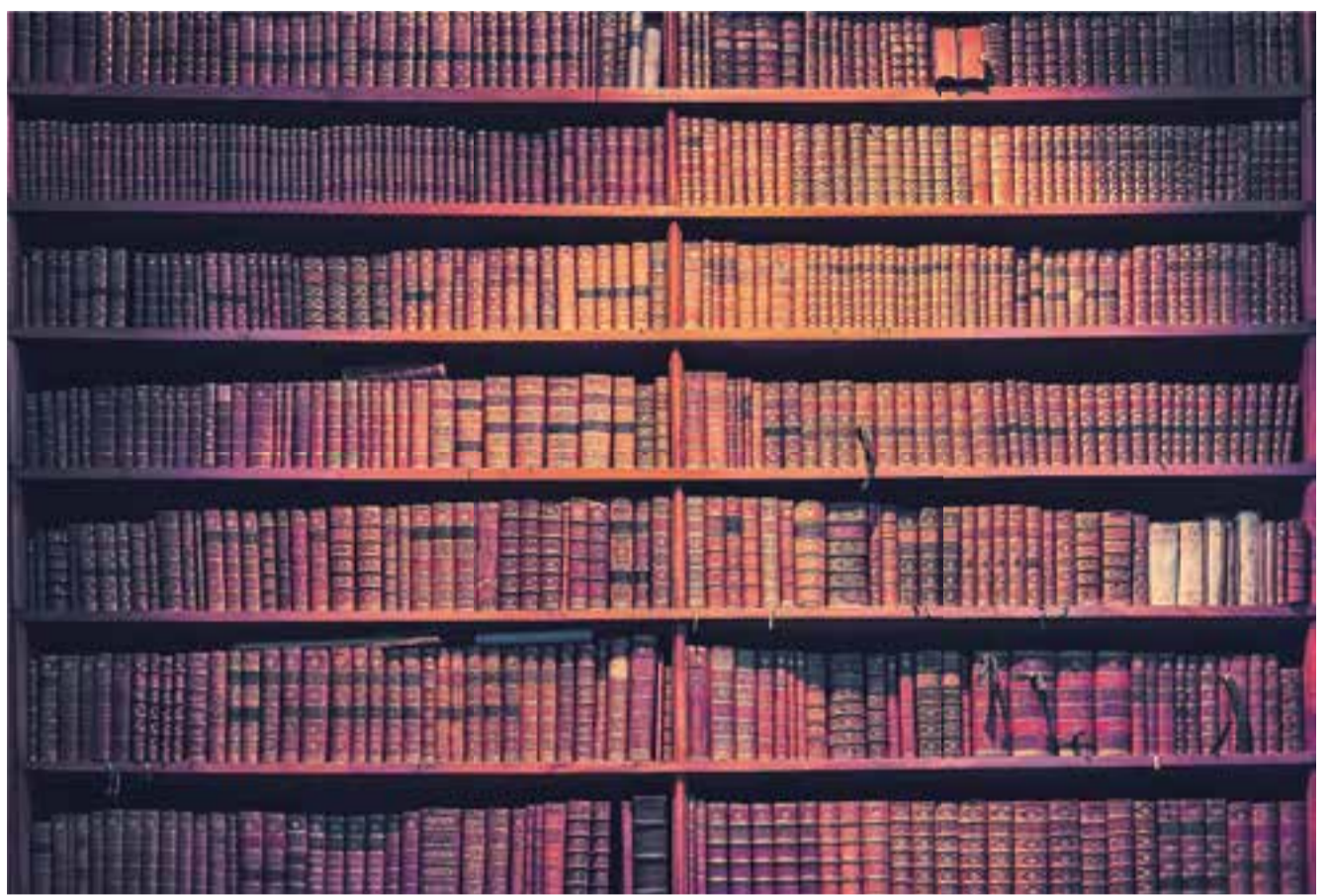


Foto: maciej Bledowski/alamy-stock

„*Vita brevis – ars longa*“: Ein Mensch kann in seiner Lebenszeit nicht alles realisieren, was ihm möglich wäre. Viele dieser Bücher bleiben folglich ungelesen.

von den übrigen Elementen des transhumanistischen Maßnahmenkatalogs betrachtet, liegen die Dinge anders. Es ist offenkundig, dass die verlängerte Dauer des Daseins als solche noch keine Verbesserung unserer Leistungsfähigkeiten bedeutet, solange sie nicht von zusätzlichen Veränderungen flankiert wird, die sich ebenfalls in der oben erwähnten Liste finden. Hierfür spricht schon die einfache Überlegung, dass der Umstand, dass ein Individuum längerfristig existiert,

### *Wer länger lebt, hat mehr Zeit, die Güter des Lebens zu genießen.*

ganz generell dessen intrinsischen Attributen nichts hinzufügt. Wird zum Beispiel von zwei typidentischen fabrikneuen Motorrädern eines unmittelbar nach dem Kauf in die Luft gesprengt, während das zweite über Jahre hinweg unbenutzt in einer Garage herumsteht, so wird das letztere Gefährt dadurch im Vergleich zu dem ersteren weder zu einem größeren, noch zu einem schnelleren noch zu einem bequemeren Fortbewegungsmittel. Vielmehr bleiben seine qualitativen Merkmale von seiner längerfristigen Persistenz gänzlich unberührt. Da dies generell gilt, beinhaltet die dauerhaftere Existenz einer Entität als solche erst recht keine veränderten oder hinzutretenden intrinsischen Fähigkeiten.

Diese Überlegung lässt sich untermauern, wenn man die alte scholastische Unterscheidung zwischen *existentia* und *essentia* heranzieht. Bei der *existentia* einer Sache handelt es sich um ihr bloßes Da-Sein oder Dass-Sein, während unter ihrer *essentia* ihr So-Sein beziehungsweise ihre qualitative Beschaffenheit oder Wesensnatur verstanden wird. Eine Verlängerung unseres Lebens, die nicht von irgendwelchen anderweitigen bio-

technischen Eingriffen begleitet wird, die unsere Fähigkeiten verändern, stellt, so könnte man nun sagen, in einem gewissen Sinne lediglich eine Modifikation unserer *existentia* dar und noch keine Modifikation unserer *essentia*, unserer Wesensmerkmale. Insofern scheint sie nicht geeignet, die Rede vom Übergang in eine trans- oder posthumane Lebensform zu rechtfertigen.

Diesem Argument lässt sich allerdings auf den ersten Blick eine andere Überlegung entgegenhalten. Sie knüpft an dasjenige an, wovon zuvor bereits die Rede war: Dass uns nämlich eine erweiterte Lebensspanne in die Lage versetzen würde, unsere Anlagen und Fähigkeiten in breiterer Form zur Entfaltung und dabei die kulturell bedingten Potenziale unserer spezifisch menschlichen Lebensform vollumfänglicher zur Geltung zu bringen. Hierdurch ließe sich, so hatten wir gesehen, in einem gewissen Sinne das Missverhältnis, das antike Denker zwischen der Kürze des Lebens und der Langwierigkeit der Kunst erblickt haben, aufheben. Würden wir diese Chance jedoch ergreifen, würden wir, so könnte man meinen, durch die Ausbildung zusätzlicher Fertigkeiten – beispielsweise durch das professionelle Erlernen eines Musikinstruments oder einer psychotherapeutischen Tätigkeit – unsere Vermögen und damit dann wohl doch auch unsere *essentia* modifizieren.

Hierzu ist zweierlei zu sagen: Zum einen schafft der Zugewinn vitaler Lebenszeit bestenfalls die Voraussetzungen für eine solche breitere Entfaltung humaner Fähigkeiten, führt jedoch nicht per se schon notwendig zu diesem Ergebnis. Und zum anderen gilt: Wer im Fortgang des Lebens einen größeren Anteil dessen realisiert, was als grundsätzliches Potenzial in unserer kulturell vermittelten Lebensform angelegt ist, der modifiziert zwar ein Stück weit seine individuelle Beschaffenheit – und in diesem Sinne auch sein individuelles Sosein. Doch, indem

er dadurch lediglich dasjenige in vollumfänglicher Form zur Geltung bringt, was sich als das soziokulturell geprägte menschliche Ergon auffassen lässt, ist diese Modifikation gerade keine Wesensveränderung, die ihn in einen posthumanen Zustand versetzt. Vielmehr kann er auf diese Weise in einem vollumfänglicheren Sinne Mensch werden. Bei dem Projekt der Lebensverlängerung handelt es sich daher, so meine zentrale These, richtig verstanden, um ein genuin humanistisches und folglich gerade um kein transhumanistisches Projekt. Dies gilt jedenfalls so lange, solange der Aufschub des Todes maßgeblich von der Idee motiviert ist, unsere erste, unsere biologische Natur mit unserer zweiten Natur – unserer kulturellen Formung und deren Potenzialen – stärker in Einklang zu bringen. Zu einer transhumanistischen und damit monströsen Vision verkommt dieses Projekt erst dann, wenn die gesteigerte Langlebigkeit durch Enhancementmaßnahmen im engeren Sinne ergänzt wird, die unsere physische, kognitive und seelische Verfassung systematisch ummodellieren.

### V. Biologische und anthropologische Posthumanität

Abschließend möchte ich noch einen anderen Gesichtspunkt zur Sprache bringen: Es gilt zu unterscheiden zwischen einer Überschreitung der rein biologisch verstandenen Speziesgrenze und einer Verabschiedung der menschlichen Lebensform, die in einer Überschreitung unserer anthropologischen Wesensbestimmungen besteht. Dementsprechend kann von biologischer Posthumanität auf der einen und von anthropologischer Posthumanität auf der anderen Seite gesprochen werden. Auch wenn die anthropologischen Wesensbestimmungen des Menschen unter anderem durch die biologischen Charakterzüge vorgegeben sind, umfasst das anthropologische





Foto: Cosmo Condina alamy-stock

*Das Musizieren mit der Posaune hat dieser Mensch in seiner begrenzten Lebenszeit wohl gut erlernt. Alle Instrumente könnte er selbst dann nicht*

*spielen, wenn sein biologisches Leben durch Human Enhancement massiv verlängert werden würde.*

Selbstverständnis des Menschen weit aus mehr als lediglich die Einheit seiner naturwüchsig-biologischen Merkmale. Der Bereich derjenigen Attribute, die uns als rational reflektierende und zukunftsorientierte Personen auszeichnen, zählt hierzu ebenso wie die Fülle all jener anthropologisch bedeutsamen Charakteristika, die uns in Form der bereits diskutierten allgemeinen Potenziale des Menschseins durch sprachliche Sozialisation und kulturelle Überlieferung vermittelt werden. Unabhängig von und zusätzlich zu der Frage, ob die Anwendung radikaler Anti-Aging-Maßnahmen uns in biologischer Hinsicht mit posthumanen Zügen versähe, stellt sich daher die Frage, inwieweit damit womöglich eine Ummodellung unseres Wesens hin zu einer spezifisch anthropologisch verstandenen Form der Posthumanität verbunden wäre.

Zwar haben wir bereits gesehen, dass die breitere Manifestation der kulturell bedingten Potenziale unserer Lebensform, zu der ein Zugewinn an Lebenszeit dem Einzelnen verhelfen kann, es gerade nicht rechtfertigt, eine derartige Konsequenz zu ziehen. Vielmehr versetzt uns diese Form der lebenspraktischen Horizonsweiterung in die Lage, vollumfänglicher das zu werden, was wir unserem Ergon gemäß eigentlich sind. Neben der Vielfalt unserer kulturellen Potenziale gibt es jedoch noch ein alternatives anthropologisches Charakte-

ristikum, bei dessen Berücksichtigung man zu tendenziell entgegengesetzten Ergebnissen gelangt. Es besteht in der besonderen Form der Zeitlichkeit unserer Existenz: Aufgrund unserer Eigenschaft, rationale Personen zu sein, ist unser Dasein einem chronologischen Orientierungshorizont unterstellt, der einen bewussten Zukunftsbezug einschließt, welcher sich nicht zuletzt auf das je eigene zukünftige Sein erstreckt. Dieser Zeitlichkeitsmodus der Zukunftsgerichtetheit durchwirkt unser gesamtes praktisches Tun. Er sorgt dafür, dass wir nicht lediglich während einer bestimmten Zeitspanne existieren, sondern, dass wir uns – anders als rein biologische Organismen und andere nichtrationale Entitäten – im praktischen Vollzug unserer Existenz zur Dauer unserer Existenz verhalten. Wir entwerfen uns in unserem Handeln stets auf eine endliche Zukunft hin, deren groben zeitlichen Umfang wir dabei unausdrücklich antizipieren. Diese Form des praktischen Sich-zu-sich-Verhaltens als eines Verhaltens zur eigenen zukünftigen Existenz gehört zu unseren fundamentalsten Wesenszügen. Zwar zählt sie nicht bereits zu unseren konstitutiven Merkmalen als biologischer Spezies; sie ist jedoch als wichtiges anthropologisches Charakteristikum anzusehen. Zugleich handelt es sich um ein Charakteristikum, das die zuvor angeführte logische Trennung von Existenz und Essenz im Fall des Menschen mit einer ge-

wissen Einschränkung versieht. Es ist dieser Sachverhalt, der es denkbar erscheinen lässt, dass eine extremere Ausdehnung der Lebensspanne – selbst wenn davon diejenigen Merkmale, die uns als biologische Organismen spezieistypisch auszeichnen, unberührt bleiben sollten – unsere anthropologischen Wesensbestimmungen dennoch nachhaltig affiziert. Dies wäre dann der Fall, wenn die Art des Vollzugs unserer Existenz

---

*Wir entwerfen uns in unserem Handeln stets auf eine endliche Zukunft hin, deren groben zeitlichen Umfang wir dabei unausdrücklich antizipieren.*

---

durch die zeitliche Entgrenzung der Lebenserwartung eine grundlegende Modifikation erführe. Um die Frage beantworten zu können, ob die Verlängerung des Lebens in anthropologischer Hinsicht dem Übergang in eine posthumane Daseinsweise gleichkäme, muss man daher unter anderem prüfen, inwieweit die Art und Weise des Vollzugs unserer Existenz hiervon berührt wäre.

In diesem Zusammenhang ist es nicht zuletzt erforderlich, sich mit Argumenten

auseinanderzusetzen, die der existenzialistischen Tradition entstammen. Sie besagen, dass ein unbefristetes oder weniger knapp befristetes Dasein zwangsläufig zur Erstarrung in totaler Langeweile, Gleichgültigkeit und Teilnahmslosigkeit führen würde beziehungsweise dass der Vollzug unserer Existenz seine spezifische Ernsthaftigkeit einbüßen würde, die dem Erfordernis entspringt, angesichts der unentrinnbaren Knappheit der Lebenszeit ohne Möglichkeit des Aufschubs im Hier und Jetzt zu handeln. Träfe dies zu, wäre dies für unsere Fragestellung ohne Zweifel relevant. Denn ein Dasein, dessen Vollzug seinen Antrieb nicht länger durch entschlossen verfolgte Interessen erhielte, die einem langfristigen Lebensentwurf – oder auch nur einem signifikanten Zukunftsentwurf – motivationale Orientierung bieten, unterschiede sich so deutlich von der uns vertrauten Form, die eigene Existenz zu gestalten, dass womöglich bereits damit die anthropologisch verstandenen Grenzen des Menschseins überschritten wären.

Ich möchte hier jedoch noch einen anderen Grundzug des humanen Daseins thematisieren, der ebenfalls mit der besonderen Zeitlichkeit unserer Existenz verknüpft ist, und zwar seine spezifisch narrative Dimension. Philosophen haben immer wieder darauf hingewiesen, dass das menschliche Leben narrativ strukturiert ist. Das heißt, dass seine unter-



schiedlichen Inhalte nicht einfach nur chronologisch aufeinanderfolgen, sondern einen stärker integrierten Sinnzusammenhang bilden, wie er für eine erzählbare Geschichte charakteristisch ist. Manche Autoren behaupten sogar, dass wir unser Leben mehr oder weniger ausdrücklich im Modus einer autobiographisch erzählten Geschichte führen. Alasdair MacIntyre hat hierfür die griffige Formel geprägt: „Der Mensch ist wesentlich ein Geschichten erzählendes Tier.“

Wenn nun tatsächlich der prospektive Entwurf und die retrospektive Selbstvergegenwärtigung der je eigenen Lebensgeschichte zum spezifischen Modus unserer Zeitlichkeit und somit zu unseren anthropologischen Wesensbestimmungen zählen, stellt sich die Frage, inwieweit dieser Wesenszug durch ein zeitlich stärker ausuferndes Dasein tangiert sein könnte. Zunächst liegt hierbei folgender Gedanke nahe: Wenn das eigene

### *Ein lebensübergreifendes Großprojekt lässt sich umso schwerer planen und durchführen, je größer die zu füllende Zeitspanne ist.*

Leben die spezifische Einheit einer erzählbaren Geschichte aufweisen muss, um ein wahrhaft menschliches Leben zu sein, dann muss diese Einheit offenbar auf einer gewissen Kohärenz der Erfahrungs- und Betätigungsinhalte des Lebens basieren. An welchem Kriterium bemisst sich jedoch die erforderliche Kohärenz? Klar scheint, dass nicht gemeint sein kann, dass man im Leben die ganze Zeit dieselben Dinge tut oder erlebt: dass man zum Beispiel jeden Tag damit verbringt, an der Börse Handel zu treiben, und im Urlaub immer an die Adria fährt. Denn dann wäre das Gebot der narrativen Kohärenz lediglich ein Garant für Langeweile und Ödnis im Leben.

Eine Alternative besteht darin, die narrative Kohärenz der Lebensgeschichte an einem teleologischen Großprojekt festzumachen, an einer überordneten Zielsetzung, die durch das gesamte Leben hindurchgreift. Ein solches Großprojekt ist nämlich imstande, die einzelnen, zeitlich auseinanderliegenden Aktivitäten des Daseins zu Elementen eines genuine Sinnzusammenhangs zu bündeln, indem es sie zu Schritten im Prozess der allmählichen Verwirklichung des übergeordneten Ziels macht. Wer zum Beispiel von jungen Jahren an das Ziel verfolgt, Chefarzt einer Klinik zu werden, muss zunächst eine medizinische Ausbildung absolvieren, anschließend untergeordnete Positionen in der ärztlichen Hierarchie einnehmen, um sich schließlich allmählich auf den gewünschten Posten emporzuarbeiten. All diese Aktivitäten erhalten durch die spätere Erreichung des Ziels dann einen rückwirkenden Sinn und bilden mit den späteren Phasen des Lebens einen entsprechenden kohärenten Sinnzusammenhang. Philosophen bezeichnen eine solche teleologische Superstruktur, die durch die Phasen des Lebens hindurchgreift und der erzählbaren Lebensgeschichte dadurch eine narrative Einheit verleiht, gerne auch als Lebensplan.

Wäre nun das sukzessive Verfolgen eines solchen materialen Lebensplans erforderlich, um sich das eigene Leben als erzählbare Geschichte vergegenwärtigen zu können, ist zunächst evident, dass ein radikal verlängertes Leben die Bedingungen hierfür tendenziell unterminieren würde. Ein lebensübergreifendes Großprojekt lässt sich umso

schwerer planen und durchführen, je größer die zu füllende Zeitspanne ist. Hinzu kommt, dass die breitere Entfaltung des menschlichen Ergon, zu der ein verlängertes Leben Gelegenheit gibt, ebenfalls eher dazu führen wird, dass man nacheinander unterschiedliche Projekte verfolgt, die von unterschiedlichen Interessen geleitet werden. Wäre also die narrative Einheit, die für ein genuin menschliches Dasein charakteristisch ist, tatsächlich auf ein monolithisches materiales Lebensprojekt angewiesen, ergäbe sich daraus die Konsequenz, dass ein verlängertes Leben gerade dadurch, dass es im Sinne einer breiteren Entfaltung des menschlichen Ergon ein vertieftes Menschsein befördert, zugleich eine andere wesentliche Dimension des Menschseins untergräbt.

Allerdings leuchtet die Prämisse dieser Überlegung kaum ein. Denn bereits heute führen die wenigsten Menschen ihr Leben in Orientierung an einem einzigen langfristigen Lebensentwurf und ohne innere Brüche. Dies spricht von vornherein dagegen, diejenige narrative Kohärenz des Lebens, die dem Leben den Charakter einer erzählbaren Geschichte verleiht, an einem konkreten materialen Lebensentwurf festzumachen. Es gibt jedoch eine systematische Alternative: Sie besteht darin, die erforderliche narrative Kohärenz bereits darin zu erblicken, dass das Leben mit der übergreifenden Zielsetzung geführt wird, ein im Ganzen gutes Leben zu leben. Ein solcher – wenn man so will formaler – Plot ist für das Dasein von nahezu jedem von uns prägend, und er kann sich im Prinzip durch beliebige Brüche und Umorientierungen der konkreten materialen Lebensgestaltung hindurch fortsetzen. Das eudaimonistische Streben nach einem im Ganzen guten Leben kann daher ebenso auch als Strukturprinzip für die erzählbare Lebensgeschichte von Menschen fungieren, deren Lebensspanne stark verlängert wurde.

Es sieht daher so aus, als sei das anthropologische Grundmerkmal eines Lebensvollzugs, der durch die narrative Selbstvergegenwärtigung einer einheit-

lichen Lebensgeschichte bestimmt wird, auch bei einem radikal verlängerten Leben zunächst nicht in Gefahr. Dennoch bleibt an dieser Stelle eine wichtige Frage unbeantwortet: Was ist dann, wenn das Leben einen derart langen Zeitraum umfasst, dass Vorausschau und Erinnerung nicht einmal mehr imstande sind, das eigene Leben unter dem Gesichtspunkt eines rein formalen Glücksucherplots in seiner Gesamtheit in den Blick zu nehmen? Wenn also das Leben dem erzählenden Gedächtnis nur noch in Teilen präsent gemacht werden kann und keine narrative Selbsteinholung des Lebensganzen mehr möglich ist? Spätestens in diesem Fall, so scheint es, stellt sich die Frage, ob der Übergang zu einer anthropologisch verstandenen Form der Posthumanität erfolgt ist, von neuem.

### VI. Schlussgedanken

Abschließend lohnt es sich, noch einmal kurz auf die antiken Betrachtungen zur Kürze des Lebens zurückzukommen. Interessant ist nämlich, dass es bereits in der Antike selbst eine Debatte darüber gegeben hat, ob diese Behauptung zutrifft. Während der Gedanke, das Leben sei zu kurz, wesentlich dem griechischen Denken entspringt, findet man bei den Römern hierzu eine tendenziell gegenteilige Auffassung. Allen voran bei Seneca, der in seiner berühmten Schrift „De brevitate vitae“ argumentiert hat, das Leben sei nur dann zu kurz, wenn man die verfügbare Zeit nicht richtig gebrauche, andernfalls biete es uns aber mehr als genügend Zeit. In der heutigen Debatte ist es üblich, die Befürworter eines verlängerten Lebens auch als Prolongevitisten zu bezeichnen und diejenigen, die der Meinung sind, die natürliche Lebensdauer sei für uns ausreichend, als Apologisten – nämlich als Verteidiger der naturwüchsigen Verhältnisse. Bildet man diese Konstellation konträrer Positionen auf die antike Kontroverse ab, lässt sich daher sagen, dass die Griechen tendenziell Prolongevitisten waren, während die Römer eher dem

Lager der Apologisten zuzurechnen sind. Dies lässt es reizvoll erscheinen, heutigen apologistischen Kritikern des Bestrebens, die humane Lebensspanne mit Mitteln der Biotechnologie auszuweiten, die Frage entgegenzuhalten, wen sie denn im Allgemeinen für die tiefgründigeren philosophischen Denker halten würden: die Griechen oder die Römer?

Diese Frage ist natürlich nicht ganz fair gestellt. Denn selbst wenn es gerechtfertigt wäre, die Römer im Vergleich zu den Griechen alles in allem für die oberflächlicheren Philosophen zu halten, ist der Hauptgrund für die beschriebene Divergenz der Positionen sicherlich darin zu sehen, dass Seneca und andere römische Autoren stark vom Weltbild der Stoa beeinflusst waren, während diese Denkschule zu Zeiten von Hippokrates und Theophrast noch gar nicht existierte. Für das stoische Denken ist jedoch der Gedanke zentral, dass der Mensch im Einklang mit der Natur und den Gesetzen des Kosmos leben sollte und dass diese Gesetze im Kern auch vernünftig sind. Diese Sicht der Dinge impliziert unter anderem, dass auch die uns naturwüchsig vorgegebene Lebensspanne nicht wirklich in einem grundsätzlichen Missverhältnis zu unserem eigentlichen Wesen und seinen Potenzialen stehen kann.

Dennoch kann man in dem Umstand, dass im antiken griechischen Denken – also in der Wiege der abendländischen Vernunft und der kritischen Reflexion – relativ rasch der Gedanke von der zu knappen Befristung der humanen Existenz aufkommt, vielleicht ein Indiz dafür erblicken, dass es sich bei der Idee, ein verlängertes Leben könne uns Menschen zuträglich sein, nicht einfach nur um eine irregeleitete Vision transhumanistischer Sektierer handelt, sondern um einen philosophisch durchaus tiefgründigen Gedanken. □

*Literaturhinweis: Sebastian Knell ist Autor des Sachbuchs Die Eroberung der Zeit (Suhrkamp Verlag) sowie des Romans Burn-In (acabus Verlag).*

## Roboter-Laboratorium

Am Abend sahen die Teilnehmer die Zukunft leibhaftig: Die Technische Universität München hatte in ihr „Robotor-

Laboratorium“ in der Barer Straße eingeladen. Und Prof. Dr.-Ing. Sandra Hirche und ihre Mitarbeiter zeigten die

Prototypen zukünftiger Roboter-Generationen in Aktion und hinterließen großen Eindruck.



Professorin Sandra Hirche zeigt „ihre“ Hände: die eigene und die des Computers.



Die Roboter und die Techniker interagierten.



# Zukunft des Universums

## Woher kommen wir – wohin gehen wir?

Josef M. Gaßner

### I.

Die Fragen des Titels beschäftigen nicht nur seit jeher das menschliche Denken, sondern beschreiben auch vollständig das Themenfeld der modernen Astrophysik. Der einzige Unterschied liegt darin, auf welchen Zeitskalen man sie betrachtet.

Immer sind es die kleinen Abweichungen im nicht ganz perfekten Kosmos, die die Dinge ins Rollen bringen. Am Anfang war alles, was sich im Universum befand, sehr heiß und gleichmäßig im Raum verteilt. Das Universum expandierte und kühlte sich dabei ab. Aus den Saatkörnern kleinster Unregelmäßigkeiten bildeten sich schließlich Materieklumpen – Galaxien, Sterne und endlich auch Planeten. An manchen Stellen erhöhte sich durch kleinste Verdichtungen die Schwerkraft, die weitere Materie anzog und das Universum entleerte. An den Rändern dieser Leerräume entstanden Galaxien, die sich ihrerseits anzogen und durch ihre gegenseitige Schwerkraft zu Haufen von Galaxien versammelten. Innerhalb der Galaxien spielte sich in kleineren Dimensionen das gleiche Spiel ab: Gasverdichtungen verstärkten sich immer mehr, bis sie schließlich unter ihrem eigenen Gewicht kollabierten und so Sterne entstanden. Die wiederum brachten einen völlig neuen Mechanismus in Gang. Durch die Verschmelzung von leichten zu größeren Atomkernen wurde Energie frei. Es wurde Licht, und die schweren Elemente entstanden. Diese neu erzeugten Elemente wurden durch Sternexplosionen ins Weltall befördert. Es setzte ein Materiekreislauf ein, der ständig neue Sterne erzeugte und mit ihnen immer mehr schwere Elemente. Daraus entstand unser Planetensystem mit unserem blau schimmernden Heimatplaneten, der Erde. Was für ein wunderbarer Heimatplanet! Leibniz hatte eben doch recht: Wir leben in der besten aller möglichen Welten – zumindest aus Sicht eines Lebewesens. Denn dieser Planet ermöglichte die gewaltigste Metamorphose, die Materie je vollzogen hat: Die Selbstorganisation von toter Materie zu lebenden Organismen. Damit sind wir bei uns angekommen – aber machen wir einen Schritt nach dem anderen.

So wie wir von der Evolution der Organismen sprechen, müssten wir auch von der Evolution der Erde als Ganzes sprechen. Sie schuf erst die Voraussetzung für die Entwicklung des Lebens. Die Uratmosphäre bestand aus Stickstoff, Ammoniak, Methan, Kohlendioxid und Wasserdampf und – wohl gemerkt – es gab keinen freien Sauerstoff. Woher wir das wissen? Es gibt einen Zeitzeugen, den wir „befragen“ können: die Venus. Ihre Atmosphäre ist noch heute der Uratmosphäre der Erde sehr ähnlich. Sie bedingt eine mittlere Oberflächentemperatur von 460°C, was der Temperatur im Brennraum eines Kachelofens entspricht. Ohne diesen gewaltigen Treibhauseffekt wäre die theoretische Oberflächentemperatur etwa minus 40°C. Bei uns ist es anders gekommen, und der wesentliche Grund dafür ist – der Regen. Ja, es hat gegossen, sintflutartig! Der zehnfache Monsun reinigte unsere Atmosphäre – über einen Zeitraum von mindestens 40.000 Jahren.



Dr. Josef M. Gaßner, Lehrbeauftragter an der Hochschule Landshut und Mitarbeiter der Universitäts-Sternwarte München

Kenntnisse über die weiteren Schritte auf dem Weg zum Leben verdanken wir einem interessanten Experiment, das schon 1953 durchgeführt wurde, dem Urey-Miller-Experiment. Stanley Miller und Harold Urey haben in einem Labor in Chicago eine bestimmte – wie sie damals glaubten, richtige – Zusammensetzung von Gasen gewählt, haben elektrische Blitze durch Energieentladungen simuliert und – jetzt kommt es! – tatsächlich sind in ihren Glaskolben organische Moleküle entstanden. Heute wissen wir, dass die Kombination der Gase nicht ganz optimal getroffen war. Trotzdem war das Experiment bahnbrechend. Für die Entstehung von Leben sind zwei der entstandenen Molekülverbindungen von besonderer Bedeutung: die einfachsten Aminosäuren Glycin und Alanin. Nur der guten Ordnung halber: Aminosäuren sind organische Verbindungen aus 10 bis 30 Atomen mit mindestens einer Amin- (NH<sub>2</sub>) oder Carboxygruppe (COOH). Zwei Aminosäuren können miteinander verknüpft werden, wobei sie ein Wassermolekül abscheiden. Mit Hilfe dieser Peptidbindung können lange Aminosäureketten zu Proteinen verbunden werden. Letztere sind wiederum wichtige Bestandteile des Lebens.

Leben ist generell eine sehr komplexe Angelegenheit – allein schon die notwendige Kodierung des Bauplans für die Reproduktion. Der Kode entspricht dabei einer Art Morsealphabet. Allerdings kommt das Leben nicht mit Punkt und Strich aus, sondern es benutzt vier „Zeichen“, die Basen Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin. Zu Paaren aneinandergereiht, ergeben sie die Doppelhelix der DNA. Jeweils drei Basen kodieren dabei eine Aminosäure.

### II.

Das klingt so, als hätten wir das Phänomen Leben verstanden – tatsächlich sind wir weit davon entfernt. Die Komplexität wird uns zum Verhängnis. Selbst einfachste Zellen sind bereits sehr komplexe Strukturen. Das Erfolgsrezept der

Physik besteht darin, ein Problem immer weiter zu reduzieren, bis fundamentale, einfachste Zusammenhänge erkennbar werden. Diese Herangehensweise ist uns hier versperrt. Wenn man zum Beispiel ein Wassermolekül zu genau betrachtet, dann verliert man die wesentliche Eigenschaft von Wasser, nämlich dass es unter normalen Bedingungen flüssig ist. Die Eigenschaft „flüssig“ entspricht nicht einem einzigen Wassermolekül, sondern erst der Verbindung von vielen. Reduzieren wir das Phänomen Leben auf seine molekularen Bestandteile, so verschwinden die wesentlichen Eigenschaften, die seine „Lebendigkeit“ ausmachen. Auf die Fragen, warum Materie zum ersten Mal launisch wurde oder sich verliebt hat, werden wir auf diese Weise keine Antworten finden. Gehen wir den umgekehrten Weg und bauen das Leben aus seinen Einzelteilen zusammen, so bleibt das Rätsel ungelöst, wie etwas derart Komplexes von selbst entstehen konnte. Fred Hoyle hat das sehr treffend formuliert: „Stellen wir uns einen Schrottplatz vor, auf dem die zahllosen Bestandteile eines Jumbojets fein säuberlich getrennt aufbewahrt werden. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein natürliches Phänomen – beispielsweise ein Wirbelsturm – die Teile derart zusammenführt, dass am Ende ein startbereiter Jumbojet vor uns steht?“

Deshalb bleiben bei einem Experiment wie dem von Urey und Miller zwangsläufig Fragezeichen. Bestenfalls weist es einen Weg. Da gibt es übrigens eine interessante Geschichte. Auf die Frage: „Wie könnt Ihr Euch so sicher sein?“ hat Stanley Miller bei der Pressekonferenz schlagfertig geantwortet: „Wenn Gott es nicht so gemacht hat, dann hat er eine sehr gute Gelegenheit verpasst.“

Und dann kommt erschwerend hinzu, dass die Voraussetzungen auf der Erde damals so anders waren als heute, dass das Leben auf natürliche Weise heute nicht mehr entstehen könnte. Der entscheidende Unterschied liegt im extremen Vulkanismus, in der Zusammensetzung der Meere und der Atmosphäre. Ohne freien Sauerstoff gab es keine Ozonschicht, also kaum Schutz vor ultravioletter Strahlung. All diese Gegebenheiten von damals waren wesentliche Voraussetzungen. Als das Leben jedoch einmal Fuß gefasst hatte, begann es die Bedingungen auf unserem Planeten zu

verändern, sie praktisch für sich selbst immer besser und besser zu machen bis heute. Die Krux besteht aber genau darin, die planetaren Voraussetzungen für Leben nicht zu zerstören, während man als Spezies für sich selbst die Bedingungen immer weiter verbessert. Blaugrüne Algen haben beispielsweise die oxygene Photosynthese erfunden und über Jahrmilliarden so viel Sauerstoff freigesetzt, dass der Treibhauseffekt in der Atmosphäre zum Erliegen kam. Eine globale Eisdecke überzog den Planeten, die sogenannte Schneeball-Erde. Damit hatten sie ihre eigene Lebensgrundlage zerstört. Glücklicherweise hat nach ihrem Aussterben der natürliche Vulkanismus langsam aber sicher wieder Kohlendioxid in die Atmosphäre eingetragen und den Treibhauseffekt neu belebt. Der Temperaturunterschied ist beträchtlich. Ohne Treibhauseffekt beträgt die mittlere Oberflächentemperatur auf der Erde minus 1°C, mit Treibhauseffekt plus 1°C.

Die ersten Vertreter der oxygenen Photosynthese waren generell „Hasardeure“. Sauerstoff ist nämlich in entsprechenden Konzentrationen ein effektives Zellgift. Sie haben ihre Energie auf Kosten dieses Abfallproduktes gewonnen, das auf Dauer ihren Lebensraum bedrohte. Gleichzeitig haben sie damit den Grundstein für andere Lebensformen gelegt. Die Einzeller selbst mussten sich allerdings schrittweise an die von ihnen verursachten neuen Lebensbedingungen anpassen. Das ist vielen nicht gelungen.

### III.

Ich schildere den Beginn der Evolution auf unserem Planeten als wäre jemand dabei gewesen, der alles für die Nachwelt dokumentiert hätte. Tatsächlich gibt es diese Chronik, und zwar in Form der sogenannten BIFs (Abb. 1). In diesen banded iron formations, den gebänderten Kieseisenerzen, wechseln sich eisenhaltige Lagen und Hornsteinlagen mit jeweils einigen Millimetern bis Zentimetern Schichtdicke ab. Fundstellen dieser Bändererze können mehrere hundert Meter tief sein und gestatten es, die Sauerstoffkonzentration der Ozeane und der jeweiligen Atmosphäre Schicht für Schicht zu rekonstruieren. In den Ur-ozeanen war Eisen gelöst, das durch Kontakt mit Sauerstoff zu schwer lös-



Foto: André Karwath aka Aka - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.5

Abb.1: Gebänderte Kieseisenerze: Fundstellen können in mehreren hundert Metern Tiefe liegen und Objekte wie dieser Stein – der ist in Australien zu sehen – sind bis zu 3,8 Milliarden Jahre alt.



lichem Eisenoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) umgewandelt wurde und als Schlamm auf den Meeresgrund sank. Die älteste Ausgabe dieser Chronik reicht bis 3,8 Milliarden Jahre zurück. Demnach gab es nennenswerten freien Sauerstoff in der Atmosphäre erst vor 2,5 Milliarden Jahren. Vorher war  $\text{O}_2$  nur ein seltener Gast, der bei der Spaltung von  $\text{H}_2\text{O}$  durch UV-Strahlung entstand.

Wie kam das Eisen überhaupt in die Meere? Durch Vulkanismus. Die Urozeane hatten generell eine andere Zusammensetzung. Das Wasser war stark basisch – eine richtige Lauge. So wie das Leben damals entstanden ist, würde das allein deshalb heute nicht mehr funktionieren. Heute sind die Meere nur noch leicht basisch und salzig obendrein. Die Lauge entstand durch  $\text{H}_2\text{O}$ , etwas Natriumcarbonat und Calciumchlorid. Letzteres wurde und wird auch noch heute durch Vulkanasche in die Atmosphäre eingetragen. Der Regen wusch das Calciumchlorid in die Ozeane. Dort verwandelten sich die beiden Stoffe in Natriumchlorid und die Meere wurden nach zwei Milliarden Jahren salzige Ozeane.

Schauen wir uns das Periodensystem der Elemente an. Darin ist kein exklusives Element für Leben enthalten, so dass man sagen könnte: „Wenn das Element X enthalten ist, spricht man von lebender Materie, wenn es fehlt, ist die Materie tot.“ Das Leben muss mit denselben elementaren Bausteinen zurechtkommen wie alles andere auf dieser Welt auch – das Geheimnis muss also in der Organisation liegen. In puncto Organisationstalent ist hier der Kohlenstoff mit seinen vier Valenzelektronen der klare Spitzenreiter im Periodensystem. Vier Elektronen in der äußersten Schale, die als Andockstellen für Molekülbindungen zur Verfügung stehen, kann sonst nur noch Silizium vorweisen. Diesen Mitbewerber sticht der Kohlenstoff jedoch spielend durch weitere biologische Vorteile aus. So hat er die schöne Eigenschaft, Doppelbindungen eingehen zu können wie etwa mit den zwei Valenzelektronen des Sauerstoffs. Dadurch kann er als Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) problemlos auch einen gasförmigen Aggregatzustand annehmen. Silizium hingegen geht keine Doppelbindungen ein. Bis auf wenige Ausnahmen bildet es also Gitterstrukturen, in aller Regel Festkörper. Zudem ist die Bindung von Kohlenstoff an Kohlenstoff im Vergleich zu Silizium an Silizium nahezu doppelt so stark. Das ist eine wichtige Voraussetzung, um lange und gleichzeitig stabile Molekülketten bilden zu können. Kein Wunder also, dass Kohlenstoff das Rückgrat des Lebens auf unserem Planeten darstellt. Wenn ich aber ein Stück Brikkett neben eine Pflanze aus genauso vielen Kohlenstoff-Atomen stelle und beide mit Sonnenlicht bestrahle, dann werden sie sich völlig unterschiedlich entwickeln. Kohlenstoff allein scheint es nicht auszumachen.

Maßgebliche Unterstützung erhält er von der einzigen Molekülverbindung zweier Gase, die bei Normalbedingungen flüssig wird. Zwei Wasserstoff-Atome und ein Sauerstoff-Atom bilden  $\text{H}_2\text{O}$ , unser lebensspendendes Wasser. Es dient als Lösungsmittel, UV-Schutz, Stabilisator fragiler Strukturen gegenüber der Erdanziehung, Reaktionspartner bei der Photosynthese und es verfügt über eine weitere Eigenschaft, die vielleicht entscheidend bei der Entstehung des Lebens war: Manche Molekülverbindungen fühlen sich von Wasser angezogen – deshalb nennt man sie hydrophil, während sich hydrophobe davon abwenden.

Die Materie ist also aus Atomen aufgebaut, unabhängig davon, ob sie lebt oder nicht. Die Atome verbinden sich wiederum zu Molekülen. Lebewesen setzen sich aus sehr großen Kettenmolekülen zusammen, die überwiegend



Josef M. Gaßner begleitete seine informative Sternenkunde mit gekonnter Gestik ...



... und aufschlussreichen Illustrationen auf der Leinwand.

aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff bestehen. Andere Atomsorten wie Phosphor, Calcium, Eisen sind in den langen Kohlenstoffketten eingebaut.

Das Leben auf der Erde wird sicher zunächst mit ganz einfachen, relativ kurzen Kohlenstoffverbindungen begonnen haben, sogenannten Monomeren, und sich im Laufe der Zeit zu immer komplizierteren und größeren Molekülverbänden zusammengeschlossen haben, den Polymeren. Diese Entwicklung setzte bestimmte äußere Bedingungen voraus, die den Auf- und Abbau von Molekülen ebenso gefördert haben wie die Entwicklung neuer Verbindungen.

In der Frühphase der Erde gab es eine sehr dichte Atmosphäre aus Kohlendioxid und Wasser, die durch die vulkanische Aktivität der Erdoberfläche immer wieder mit anderen Verbindungen angereichert wurde. Glutflüssige Magmaströme quollen an die Erdoberfläche. Die Gezeitenkraft des damals noch sehr nahen Mondes knetete das Erdinnere durch. In der Atmosphäre kam es ständig zu Gewittern und Blitzentladungen. Es war heiß. Die ultraviolette Strahlung der Sonne wurde noch nicht durch eine Ozonschicht absorbiert. Ungefiltert erreichte sie die noch sehr warme Erdoberfläche. Die Hölle ist dagegen geradezu wohnlich. Summa summarum gab es aber zahlreiche Energiequellen für die Entwicklung organischer Verbindungen. Flüssiges Wasser als Lösungsmittel, Ultraviolettstrahlung und Blitze trennten Verbindungen teilweise oder zerstörten sie ganz. Die dramatischen atmosphärischen, vulkanischen und kosmischen Bedingungen ermöglichten ständig neue chemische Versuche. Der Beginn des Lebens entsprach einem planetaren Ausprobieren verschiedenster Kombinationen innerhalb der organischen Chemie.

Währenddessen hielt eine ständige Energiezufuhr von außen „den Kessel unter Feuer“. Ein riesiges Labor, in dem es blitzte, zischte und dampfte. Allerdings muss es auch „Nischen“ in der Umwelt der frühen Erdgeschichte gegeben haben, in denen sich besonders stabile Moleküle ungestört langsam, also

schrittweise weiterentwickeln konnten, ohne einem ständigen Zerstörungsdruck ausgeliefert zu sein. Wenn alle Moleküle sich immer wieder in Wasser aufgelöst hätten oder durch zu viel UV-Strahlung zerstört worden wären, dann wäre es nie zu den ersten Zellen gekommen. Man darf nicht vergessen: Selbst die denkbar einfachsten Zellen sind schon recht komplizierte chemische Einheiten. Sie können sich immerhin selbst stabilisieren und vor den zerstörerischen Einflüssen der Umwelt durch eine sie umhüllende Molekülschicht, die Membran, zumindest teilweise schützen. Zusätzlich begünstigten zerklüftete Oberflächen von Gesteinen den Zusammenbau der Moleküle. Auch der immer wiederkehrende vulkanische Eintrag an besonders mineralreichen,

warmen, wässrigen Salzlösungen und deren Einbau in bereits vorhandene Moleküle hat erheblich zu deren Stabilität und damit Überlebensfähigkeit beigetragen.

Entscheidend war aber die Entstehung von membranartigen Kettenmolekülen, die in dem von ihnen umschlossenen Bereich einer wässrigen Lösung die Konzentration von Salzen oder Mineralien erhöhen konnten, indem sie Wassermoleküle am Eindringen hinderten. Diese hydrophoben Moleküle erzeugten durch den Konzentrationsunterschied innerhalb der Membran neue physikalische Bedingungen, insbesondere Druck und Dichte, die wiederum den Aufbau und den Erhalt von Molekülstrukturen begünstigten. Die Moleküle innerhalb der Membran konnten viel



Prof. Dr. Dr. Winfried Löffler, Professor am Institut für Christliche Philosophie der Universität Innsbruck (re.) – zusammen mit dem Referenten Dr. Sebastian Knell – ist wissenschaftlicher Leiter der Philosophischen Tage.





Foto: By Desconeug - Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Domini public

Abb. 2: Auf dem wenige Grad kalten Meeresgrund tritt über 400 Grad Celsius heißes Wasser aus Thermalquellen. Durch die plötzliche Abkühlung des mineralreichen Wassers werden Sulfide und Salze von Eisen, Kupfer, Mangan und Zink ausgefällt. Eisensalze sorgen für die charakteristische dunkelgraue

Rauchfahne bei sogenannten Schwarzen Rauchern. Sulfate oder Siliziumdioxid hinterlassen eine helle Rauchfahne; dann spricht man von Weißen Rauchern. Durch Sedimentation bilden sich Schornsteine bis zu 60 Meter Höhe, die hydrothermalen Schlote.

intensiver miteinander in Wechselwirkung treten, da sie nicht ständig vom Wasser wieder aufgelöst wurden. Die Membranen ließen nur bestimmte Atom- und Molekülarten in den von ihnen umhüllten Bezirk eindringen. Chemischen Abfallprodukten erlaubten sie, den geschützten Bereich zu verlassen. Voilà: der Anfang des Stoffwechsels!

So konnten sich die inneren Moleküle genau die Stoffe verschaffen, die sie für ihre Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung benötigten. In membrangeschützten Bezirken war möglicherweise schon sehr früh eine Arbeitsteilung unter den Molekülen am Werk, die zur Stabilisierung der Einheit beitrug und letztlich zum Aufbau einer einfachen Zelle führte, die sich sogar vermehren konnte. Wo dieses Erfolgsmodell erfunden wurde, darüber streiten sich die Geister. Die etablierte Theorie hält hydrothermale Schlote (Abb. 2) auf dem Meeresgrund für die Erfinder, die durch vulkanische Aktivität gespeist wurden. Dort sorgten schon damals hohe Temperaturunterschiede und Drücke sowie ein ausreichender UV-Schutz für die notwendigen Bedingungen.

Kurz noch einmal ergänzend daneben gestellt: Alle Lebewesen auf der Erde bestehen zu 92 Prozent aus Sternenstaub und zu acht Prozent aus Wasserstoff, dessen Kerne in den ersten Sekunden nach dem Urknall entstanden. Alle Lebensformen verarbeiten auf die eine oder andere Art das Licht der Sonne. Und schließlich hat der Mond dazu beigetragen, dass die Erde nicht um die eigene Achse rast oder sogar umkippt. Sonne, Mond und Sterne, alle waren und sind sie beteiligt – unglaublich, aber wahr!

#### IV.

An dieser Stelle ist für den Physiker die Frage nach dem Ursprung des Lebens beantwortet. Die verschiedenen physikalischen Disziplinen, Thermodynamik, Atom- und Molekularphysik und die Physik der Wechselwirkung von Strahlung und Materie erklären die Grund- und Anfangsbedingungen für die Entstehung und Entwicklung großer organischer Ketten- und Ringmoleküle, die als Ausgangsprodukte zur Verfügung stehen mussten, damit sich einfache

Zellen bilden konnten. Diese Moleküle bildeten Bezirke, die mittels Membranen eine erste Form des Stoffwechsels durchführten. Schrecklich unromantisch, oder?

Das Leben ist aus physikalischer Sicht ein selbstorganisierendes, selbstreproduzierendes, dissipatives Nichtgleichgewichtsphänomen. Ohne äußeres Zutun strebt jeder physikalische Prozess ein Gleichgewicht an. Leben muss sich allerdings organisieren und gegenüber seiner Umwelt abgrenzen. Es gilt: „Hier bin ich und dort bin ich nicht.“ Deshalb diese unromantische Definition als „Nichtgleichgewichtsphänomen“. Das fortwährende Ankämpfen gegen den allgemeinen Trend der Zerstörung und des Zerfalls erfordert Energie. Dies gilt für jede denkbare Lebensform. Wer sich also bislang insgeheim dachte: „Mag ja sein, dass hier auf unserem Planeten Kohlenstoff, H<sub>2</sub>O und Sonnenlicht die ausschlaggebenden Protagonisten waren. Aber irgendwo im Universum könnte es ja auch ganz anders gewesen sein“, der muss sich in jedem Falle um eine Energiequelle kümmern und mit demselben Periodensystem der Elemente auskommen. Da dünnen Sciencefiction-Phantasien schnell etwas aus.

Ohne die Sonne, die Erdwärme und die chemische Energie, die in den Molekülverbindungen steckt, gäbe es kein Leben auf der Erde. Lebewesen sind kosmische Durchlauferhitzer, die wie Forellen im Bach in einem kosmischen Energiefluss stehen, der von der Sonnenwärme angetrieben wird. Die Energie muss aber in der richtigen Form vorliegen. Wenn wir Menschen Hunger verspüren, bringt es nichts, in die Sauna zu gehen. Dort bekommen wir zwar jede Menge Wärmeenergie ab, aber satt macht uns das nicht. Auch Pflanzen benötigen für die Photosynthese ein schmales Band des elektromagnetischen Spektrums, und die Atmosphäre muss dafür durchlässig sein. Mikrowellenstrahlung ist beispielsweise ungeeignet. Stellt man eine Topfpflanze in die Mikrowelle, beweist das keinen grünen Daumen.

Alles greift eng verzahnt ineinander und die Sonne treibt mit ihrer Energie den Motor dieses evolutionären Systems stetig an. Die Erde würde sich allerdings immer weiter aufheizen, wenn sie nicht während der Nacht den allergrößten Teil der aufgenommenen Sonnenenergie wieder ans Weltall zurückgeben könnte. Da draußen herrscht heute die sehr niedrige Temperatur von minus 27°C. Das frostige Resultat von 13,7 Milliarden Jahren, in denen sich das Universum stetig weiter ausgedehnt und dabei abgekühlt hat. Der Potentialunterschied, in diesem Fall der Temperaturunterschied, ist die Triebfeder des Lebens. Dadurch wird die Selbstorganisation komplexer Strukturen erst möglich. Das ist wie bei einem gemächlich dahin strömenden Fluss. Seine Bestandteile fließen gleichmäßig verteilt dahin. An einem Potentialunterschied, beispielsweise einem Wasserfall, ändert sich die Situation dramatisch. Das Wasser organisiert sich in einer völlig neuen Form. Es schäumt, strudelt, gischt und spritzt. Möglich macht dies der Höhenunterschied.

Einmal in Gang gesetzt, benötigt das Leben zur Selbstreproduktion einen Kopiermechanismus. Diese Vervielfältigung ist mit einem replikativen Schwund verbunden, kleinen Abweichungen im genetischen Pool, die zu Mutationen führen, welche sich in der Umwelt mehr oder weniger gut behaupten. Von hier ab bestimmen die beiden treibenden Kräfte der Evolution die unzähligen Gesichter des Lebens: Mutation und Selektion.

Wer ist nun der Meister dieses Spiels – der Herrscher auf unserem Planeten?

Der Mensch? Weit gefehlt, es sind die Einzeller. Sie sind uns zahlen- und massenmäßig weit überlegen. Darunter die Prokaryonten. Das sind die Einzeller, die noch keinen Zellkern haben. Und davon gibt es jetzt wirklich mehrere Billionen Tonnen. Die Prokaryonten existieren schon seit Milliarden von Jahren auf diesem Planeten. Anfangs hatten sie gewissermaßen sturmfreie Bude, Mikrobe allein zu Haus! Für den überwiegenden Teil der Erdgeschichte waren sie die absoluten Alleinherrscher. Ein Gramm Ackerboden bevölkern 100.000 dieser Lebewesen. Genauso viele tummeln sich auch auf einem Quadratzentimeter Ihrer Haut. Insgesamt tragen wir mehr Prokaryonten mit uns herum, als körpereigene Zellen. Wir sind gewissermaßen Luxusdampfer für Prokaryonten – mehr als ein Kilo davon schleppt jeder von uns herum, die meisten davon im Verdauungstrakt. Wenn Sie also das nächste Mal jemand fragt, wie viel Sie wiegen, dann ziehen Sie ruhig mal ein bis zwei Kilo ab.

Die menschlichen Zellen sind um Größenordnungen komplexer und schwerer als Zellen ohne Zellkern. Der Evolutionsschritt hin zu Eukaryonten – also Zellen mit Zellkern – war beträchtlich. Mehrzellige Eukaryonten gab es erst zwei Milliarden Jahre nach der Entstehung der Prokaryonten. Gemäß der Endosymbionten-Theorie hat dabei eine Sorte von Prokaryonten eine andere in sich aufgenommen und nicht verdaut. Die beiden konnten nun zusammen Ressourcen besser aufspalten als jeder für sich allein. Später haben sich diese Endosymbionten innerhalb ihres Wirtes zu sogenannten Organellen, also komplexen Zellbestandteilen entwickelt. So können schwerverdauliche Zeitgenossen doch etwas Gutes haben.

Übrigens verdanken wir den Prokaryonten auch den größten Teil des Sauerstoffs in der Uratmosphäre. Durch ihre Photosynthese liegt der Eintrag an freiem Sauerstoff heute noch bei über 50 Prozent. Sie produzieren mehr als alle Pflanzen auf diesem Planeten. Man könnte sagen, die Prokaryonten kümmern sich um die Luft, die Eukaryonten um Luft und Liebe. Prokaryonten vermehren sich nämlich gleichgeschlechtlich, Eukaryonten haben dafür den Sex erfunden. Dann hätten wir das auch geklärt. Vor 450 Millionen Jahren ist es schließlich dem Leben im Wasser zu langweilig geworden beziehungsweise zu gefährlich. Auf der Flucht vor dem ewigen Gefressenwerden hat es sich in einen neuen Lebensraum vorgewagt. Das war die erste „Occupy-the-land-Bewegung“. Der Rest ist Geschichte – vom ersten Schritt auf das Festland der Erde bis zum ersten Schritt auf dem Mond. Heute gibt es weltweit geschätzte 8,7 Millionen Arten von eukaryontischen Organismen. 6,5 Millionen davon an Land und 2,2 Millionen in den Ozeanen. Lediglich 14 Prozent davon gelten als bislang erforscht.

Und wie geht's jetzt weiter? Ist Leben ein ewiges Erfolgsmodell oder nur eine kurze Episode im Universum?

#### V.

Die gute Nachricht vorweg: Wir Menschen werden das Leben in all seinen Facetten nicht auslöschen, egal was wir auf diesem Planeten anstellen. Verschiedene Prokaryonten würden selbst einen Atomkrieg überstehen und das Rad der Evolution von neuem drehen. Allerdings könnten wir eine große Anzahl an Spezies mit in den Abgrund reißen.

Unser Planet wird also belebt bleiben, solange unsere Sonne friedlich scheint. Zwischendurch kommt es allerdings immer wieder zu starken Verwerfungen. Der Lebensraum Erde unter-





Foto: NASA/JPL-Caltech - NASA, Gemeinfrei

Abb. 3: Die Andromeda-Galaxie (M31) liegt in 2,5 Millionen Lichtjahren Entfernung und umfasst etwa 800 Milliarden Sonnenmassen.

liegt ständigen Veränderungen, die teilweise ungeheure Massensterben (Tabelle 1, Seite 12) zur Folge hatten. Der berühmteste Fall betrifft das Aussterben der Dinosaurier vor 65 Millionen Jahren, das wahrscheinlich durch den Einschlag eines großen Asteroiden ausgelöst, zumindest mit gefördert wurde. Nach einer solchen Katastrophe hat die biologische Evolution immer sehr schnell die freigewordenen Nischen in der Umwelt mit den noch verbliebenen Lebewesen beziehungsweise deren Weiterentwicklungen besetzt. Nicht zuletzt durch den Niedergang der Saurier kam es zum Siegeszug der Säugetiere und damit auch letztlich zur Gattung Homo, von der der heutige Mensch abstammt. Mit veränderten Lebensbedingungen kommen kleinere Organismen in der Regel besser zurecht. Es gelingt ihnen leichter, sich einzuschränken und sie reproduzieren sich schneller.

Das sieht man auch an Massenaussterben, die noch weiter zurückliegen. Beispielsweise brach auf Sumatra vor 74.000 Jahren der Supervulkan Toba aus. Die Bezeichnung „Supervulkan“ lässt schon erahnen, dass seine Auswirkungen

verheerend waren. Seine Asche blockierte für sehr lange Zeit den Zugang zur wichtigsten Quelle des Lebens – dem Sonnenlicht. Das hat die Flora dezimiert. Damit war die Nahrungskette durchtrennt, und die Fauna folgte unweigerlich in den Untergang. Damals gab es unterschiedlichste Formen der Hominiiden (in Afrika den Homo sapiens, in Europa die Neandertaler und in Asien den Homo erectus beziehungsweise den Homo floresiensis), während die heutige Menschheit eine verblüffend enge genetische Verwandtschaft aufweist. Toba liefert nun das fehlende Puzzlestück. Diese Naturkatastrophe hat einen sogenannten genetischen Flaschenhals verursacht. Nur wenige tausend Homo sapiens haben überlebt. Sie sind im weiteren Verlauf von Ostafrika ausgehend nach Europa und Asien vorgedrungen und haben die restlichen, dort ansässigen Gattungen verdrängt. Deshalb sind wir Erdenbürger so nahe verwandt. Zumindest legen das Berechnungen zur Mutationsrate und die Nachverfolgung der mitochondrialen DNA nahe. So gesehen sind wir alle Brüder und Schwestern – zudem mit Migrationshintergrund!

Massensterben dieser Art gab es auf unserem Planeten eine ganze Reihe. Der verheerendste Fall wurde vor 252 Millionen Jahren vermutlich ebenfalls von Vulkanen ausgelöst. 96 Prozent der Meeresbewohner und 70 Prozent der Landlebewesen wurden ausgelöscht. Die Datierungsverfahren mittels Uran-Blei-Zerfallsketten und Argon-Isotopen werden laufend verbessert. Seit dem Frühjahr 2014 wissen wir, dass diese Epoche lediglich 60.000 Jahre andauerte – ein geologischer Wimpernschlag. Mehrere Forschungsergebnisse laufen hier zusammen. Erstens ein plötzlicher Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in den Ozeanen bei gleichzeitiger Erwärmung um 10°C. Berechnungen zufolge könnten 170 Billionen Tonnen CO<sub>2</sub> freigesetzt worden sein. Zweitens riesige Lavafelder mit zwei Millionen Quadratkilometern Ausdehnung, die zeitgleich entstanden sind: das sogenannte sibirische Trapp. Drittens Mikroben in den Sedimenten des südchinesischen Meeres – das sind Bakterien aus der Gruppe der Methanosarcina, deren Stoffwechsel das fatale Treibhausgas Methan freisetzt. Den limitierenden Faktor für die Ver-

mehrung dieser Treibhauskiller bildet das Ausgangsprodukt Nickel, das in den Sedimenten zwischen zweifach und siebenfach erhöht war. Starker Vulkanismus könnte diese Mengen freigesetzt haben, wodurch das Mikrobienwachstum explodierte. Eine verhängnisvolle Kette an Ereignissen. Vulkanfelder ähnlichen Ausmaßes wurden im Juni 2014 im australischen Kalkarindji auf 510 Millionen Jahre datiert. Das deckt sich mit einem Massenaussterben, bei dem etwa die Hälfte des Lebens vernichtet wurde. Vermutlich gelangten große Mengen Schwefeldioxid und Methan direkt in die Stratosphäre. Auch heute gibt es noch derartige Supervulkane, beispielsweise schlummert unter dem Yellowstone Nationalpark einer.

## VI.

Wie sieht es aus mit Bedrohungen aus dem All? Da hätten wir beispielsweise Supernovae anzubieten. Wenn sie nah genug sind – innerhalb von 150 Lichtjahren –, würde die Gammastrahlung, die mit ihnen einhergeht, unsere Atmosphäre auf alle Fälle nachhaltig



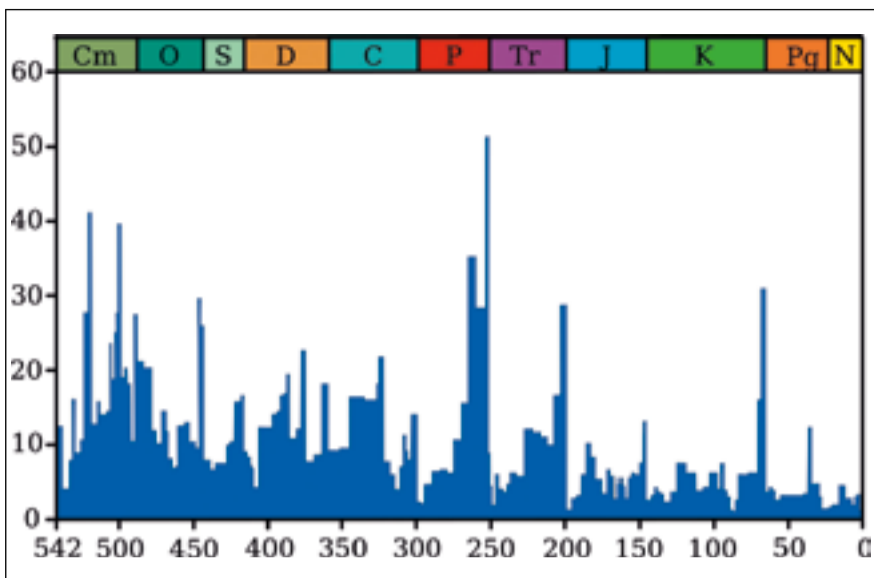


Foto: CC BY-SA 3.0

Tabelle 1: Katastrophale Massensterben (Massenextinktionen) in den zurückliegenden 542 Millionen Jahren. Aufgetragen ist der Anteil der jeweils ausgestorbenen, meeresbewohnenden

fossilienbildenden Spezies. Die zugehörigen Erdzeitalter Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon, Karbon, Perm, Trias, Jura, Kreide, Paläogen und Neogen sind farblich gekennzeichnet.

beschädigen. Gibt es einen Kandidaten? Ja, IK-Pegasi, ein Doppelstern gerade noch am Rand. Zum Glück bewegt er sich mit 20 Kilometern pro Sekunde von uns weg, das heißt, bis es soweit kommt – bis zur Supernovaexplosion kann es ja noch ein Weilchen dauern – wäre unsere Erde wohl aus der Gefahrenzone raus.

Vermutlich hat vor drei Millionen Jahren tatsächlich eine Supernova vor unserer Haustüre stattgefunden. Die Auswirkungen auf unseren Planeten weist man durch Manganablagerungen in der Tiefsee nach. Darin ist Eisen-60 eingeschlossen, ein radioaktives Eisenisotop, das bei Supernovae freigesetzt wird und ansonsten in unserem Sonnensystem nicht vorkommt. Eisen-60 ist ein ideales Chronometer, weil seine Halbwertszeit etwa 2,6 Millionen Jahre beträgt. Auf dem pazifischen Meeresgrund, in einer Tiefe von 5.000 Metern, wurden Eisen-60-Atome nachgewiesen, die etwa drei Millionen Jahre alt sind und auf eine Supernova hindeuten, die lediglich 100 Lichtjahre von uns entfernt war.

Die Steigerung der Supernova ist die Hypernova. Das ist eine Supernova, die unter ganz bestimmten Bedingungen abläuft, noch mehr Energie und Gammastrahlen freisetzt und deshalb einen entsprechend größeren Sicherheitsabstand einfordert – circa 6.500 Lichtjahre. Der gefährlichste Kandidat ist demnach WR 104, ein Doppelsternsystem in etwa 8.000 Lichtjahren Entfernung. Die Sonnenwinde der beiden massereichen Sterne bilden eine Staubspirale, aus deren Form man die Rotationsachse und damit die vermutliche Richtung des finalen Gammastrahlen-Ausbruches ermitteln kann. Die einen gehen von 16 Grad Abweichung zur Erde aus, die anderen von 30 Grad. Das Tückische an einer Hypernova ist nämlich, dass ihre Energie nicht isotrop freigesetzt wird, sondern mit einer klaren Vorzugsrichtung. Das ist, als würde sie mit einer Kanonenkugel schießen, und wenn du genau im Lauf stehst, dann hast du ein Problem. In ein paar Millionen Jahren wird einer der Sterne in WR 104 zur Hypernova, dann wissen wir mehr.

Zum Glück sind diese äußerst gefährlichen Strahlungsquellen alle sehr weit weg. Wie ist es mit Sternen, die an uns vorbeilaufen und die Planetenbahnen in Unordnung, um nicht zu sagen in ein totales Chaos versetzen könnten? Es

gibt ungefähr ein Dutzend davon – wir nennen sie Passanten – pro eine Milliarde Jahre, die innerhalb einer Entfernung von drei Lichtjahren an der Sonne vorbeifliegen. Um uns wirklich nachhaltig zu stören und so zu gefährden, dass wir die Bahn verändern und vielleicht sogar in die Sonne stürzen, da müssten die schon innerhalb von Lichtmonaten auftauchen. Selbst dann wäre sehr viel Masse notwendig, aber derartige Objekte begegnen uns aller Wahrscheinlichkeit nach nicht.

Anders sieht es aus mit Asteroiden. Ab 50 Metern Durchmesser stellen sie eine wirkliche Bedrohung dar. Es treten zwar täglich mehrere tennisballgroße Stücke mit einigen Kilogramm Masse in unsere Atmosphäre ein, die 50-Meter-Klasse lässt sich hier allerdings nur alle tausend Jahre mal blicken. Von allen kosmischen Bedrohungen geht die größte Gefahr tatsächlich von diesen vagabundierenden kosmischen Schneebällen aus. Immerhin kennen wir im Sonnensystem über 600.000 Asteroiden und 90 Prozent davon kreisen auch noch gleich hier um die Ecke, zwischen Mars und Jupiter. Mit 2004BL86 ist Ende Januar 2015 gerade erst ein 330-Meter-Brocken an uns vorbei gesehelt. Zum Glück mit dem nötigen Sicherheitsabstand von 1,2 Millionen Kilometern Entfernung (zum Vergleich: Der Mond ist im Mittel 385.000 km entfernt). Erst 2027 wird mit 1999AN10 ein noch massiverer Brummer erwartet – ungefähr im Mondabstand. Irgendwann wird ein gefährlicher Brocken hier einschlagen, es ist keine Frage ob, sondern wann. Statistisch trifft uns alle 50 Millionen Jahre ein Brocken bedrohlicher Größe. Klingt gut, aber wie gesagt: Der letzte Einschläger dieser Art ist schon 65 Millionen Jahre her.

Die Kollegen von der Stanford University haben im April 2014 eine Modellsimulation vorgestellt, nach der vor 3,26 Milliarden Jahren ein Kaliber eingeschlagen haben soll, das alles bisher Vorstellbare in den Schatten stellt: 37 bis 58 Kilometer groß. Ein Brocken, der den Mount Everest wie ein Spielzeug aussehen lässt. Rund um den geschätzt 500 Kilometer großen Einschlagskrater verdampfte das Gestein und regnete weltweit in Form glutflüssiger Silikate vom Himmel. Die Oberflächen der Ozeane kochten. Analysen des Barberton-Grünsteingürtels östlich von Johannesburg (Südafrika) legen nahe, dass der

Einschlag in der Erdoberfläche zahlreiche Krustenbrüche verursachte und in Folge mitverantwortlich für die Plattentektonik ist.

## VII.

Was könnte uns sonst noch auf den Kopf fallen, außer Asteroiden? Die traurige Antwort lautet: eine ganze Galaxie. Um präzise zu sein: die Andromeda-Galaxie (Abb. 3, Seite 11). Sie befindet sich mit circa 410.000 Kilometern pro Stunde auf Kollisionskurs. Diesen Crash sollten wir allerdings weitgehend unbeschadet überstehen. Die Kollision zweier Galaxien ist vergleichbar mit dem Zusammenstoß zweier Mückenschwärme. Zunächst fallen sie durcheinander, anschließend schwirren sie um den gemeinsamen Schwerpunkt. Die Gravitation lässt die Sternensysteme in ähnlicher Weise „tanzen“ und das wird unseren Nachthimmel dereinst drastisch verändern. Kurzfristig würden Druckwellen in Gasnebeln ein regelrechtes Feuerwerk an Sternentstehung zünden – allerdings auf langen Skalen wäre es nur ein Strohfeuer. Der große Materiekreislauf im Universum, der über viele Milliarden Jahre in unzähligen Sternen die Elemente geschmiedet hat, aus denen wir bestehen, kommt langsam aber sicher zum Erliegen. Allein in den letzten zwei Milliarden Jahren hat das Universum bereits die Hälfte seiner Helligkeit eingebüßt. Sterne werden in ferner Zukunft Mangelware und mit ihnen die lebensfreundlichen Nischen in den Weiten des Alls. Der Letzte macht das Licht aus.

Zum Glück werden wir Erdenbürger diese trostlose Phase nicht miterleben. Unsere Sonne wird in spätestens fünf

## Sterne werden in ferner Zukunft Mangelware und mit ihnen die lebensfreundlichen Nischen in den Weiten des Alls. Der letzte macht das Licht aus.

Milliarden Jahren zum Roten Riesen, das heißt sie wird ihre äußere Hülle über unsere Umlaufbahn hinaus ausdehnen. Dann ist kein Leben mehr auf der Erde denkbar. Damit wären wir erdgeschichtlich etwa bei der Hälfte angelangt. Im September 2013 haben aller-

dings britische Kollegen Modellrechnungen vorgelegt, wonach uns nur mehr 1,75 Milliarden Jahre verbleiben. Die Sonne wird uns zwar noch nicht verschluckt haben, aber Ausbrüche auf ihrer nähergekommenen Oberfläche werden ein tödliches Ausmaß erreicht haben. Da bleibt nur Kurt Tucholsky: „Lasst uns das Leben genießen, solange wir es nicht verstehen!“

Eigentlich ein schönes Schlusswort, aber wir sollten noch kurz auf die Frage eingehen „Ist noch Platz für Gott in unserem modernen Weltbild?“. Vielen Menschen erscheint die Theologie nur dort zuständig, wohin die Naturwissenschaft noch nicht vorgedrungen ist. Dadurch sind die Theologen seit jeher in einem unsäglichen Rückzugsgefecht verstrickt. Tatsächlich bewegen sie sich aber gar nicht auf demselben Spielfeld wie die Naturwissenschaftler, beziehungsweise wenn doch, dann spielen die einen auf dem Rasen Fußball und die anderen pflücken Gänseblümchen. Daraus einen Verdrängungswettbewerb zu konstruieren, ist falsch. Das möchte ich unbedingt noch einmal ganz klar herausstellen: Naturwissenschaftler haben nicht die Kompetenz, über Glaubensfragen zu urteilen, auch wenn sich in jüngerer Zeit immer mehr dazu berufen fühlen. Naturwissenschaftler sind Innenarchitekten im Kosmos. Wir beobachten, vermessen und erforschen das Mobiliar. Über einen möglichen Erbauer des Gebäudes oder gar dessen Intentionen wissen wir nichts. Die Physik ist sinnfrei und gottfrei. Nirgendwo in unseren Gleichungen taucht ein Gottes-Term auf. Deshalb ist die Physik aber weder sinnlos noch gottlos. Damit möchte ich es bewenden lassen. Wer hätte das Dilemma passender ausdrücken können als Robert Jastrow: „Es scheint, als ob die Naturwissenschaft niemals in der Lage sein wird, den Vorhang vor dem Geheimnis der Schöpfung zu lüften. Für den Wissenschaftler, der im Glauben an die Macht der Vernunft gelebt hat, endet die Geschichte wie ein schlechter Traum. Er hat die Berge der Unwissenheit erklommen; er ist dabei, den höchsten Gipfel zu bezwingen; und als er sich über die letzte Felskante emporzieht, wird er von einer Schar Theologen begrüßt, die schon seit Jahrhunderten dort sitzen.“ □

Siehe auch Josef M. Gaßners gemeinsam mit Harald Lesch verfasstes Buch „Urknall, Weltall und das Leben“ (überarbeitete und erweiterte Auflage 2016).



Studierende der Fachrichtung „Katholische Theologie der Sozialen Arbeit“ der Katholischen Stiftungsuniversität München nahmen an den Philosophischen Tagen teil.



# Die Zukunft der Erde. Wirtschaft und Gesellschaft im Anthropozän

Ottmar Edenhofer

## I.

**These 1:** Die Aufgabe der Klimapolitik besteht darin, die Eigentumsrechte an Common-Pool Ressourcen festzulegen. Damit werden Common-Pool Ressourcen zu Commons – zu Globalen Gemeinschaftsgütern. Die natürlichen Senken wie Atmosphäre, Land, Wälder und die Ozeane werden übernutzt, weil entweder keine Eigentumsrechte festgelegt wurden, oder das Bündel existierender Eigentumsrechte eine sozial ineffiziente Nutzung nicht verhindert. Global Commons, deren Übernutzung durch sinnvolle Festlegung von Eigentumsrechten verhindert wird, werden daher im 21. Jahrhundert eine wesentliche Quelle von Wohlstand.

Die Festlegung von Eigentumsrechten dient der Befriedung von Nutzungskonflikten, da sie den Zugang zu Ressourcen und deren Nutzung verbindlich regelt. Einmal definiert, können sie einen effizienten und schonenden Umgang mit Ressourcen ermöglichen und damit Wohlstand vermehren. Die geltenden Eigentumsrechte an erschöpfbaren Ressourcen und Land (Abholzung, Zerstörung der terrestrischen Kohlenstoffsinken, Bodenerosion) führen zu einer Übernutzung der Atmosphäre – so lassen sich die sozialen Konsequenzen der wissenschaftlichen Erkenntnisse zum menschengemachten Klimawandel beschreiben. Das Eigentumsrecht an den fossilen Rohstoffen kollidiert mit dem Eigentumsrecht an landwirtschaftlichem Nutzland, das durch Meeresspiegelanstieg, Dürren, Überschwemmungen und andere Klimafolgen geschädigt wird.

Es ist bislang noch nicht hinreichend geklärt, welche Schäden der Klimawandel hervorruft und wie er die Eigentumsordnung verändert, etwa im Hinblick auf Infrastruktur oder privates Wohnungseigentum. Durch die wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel und seine Folgen wird der Menschheit aber nun bewusst, dass die Atmosphäre bislang eine Common-Pool Ressource ist: Die Besitzer von Kohle, Öl und Gas können sie als Deponie für verbrannten Kohlenstoff nutzen, unabhängig von den Folgen ihrer Übernutzung. Auch die Besitzer von Land nutzen die Atmosphäre durch Abholzung und durch die Schädigung der terrestrischen Senken als kostenlosen Deponieraum.

Die Festlegung von Nutzungsrechten an der Atmosphäre transformiert die Common-Pool Ressource in ein globales Gemeinschaftseigentum – in eine Commons. Im Klimaabkommen von Paris haben sich die Staaten der Klimarahmenkonvention im Jahr 2015 dazu verpflichtet, den Anstieg der globalen Mitteltemperatur auf unter 2°C zu begrenzen. Mit dieser Festlegung wird die Atmosphäre zu einem Globalen Gemeinschaftseigentum der Menschheit, wengleich die völkerrechtliche Verbindlichkeit dieser Ziele umstritten ist. Denn im Abkommen von Paris tragen die Staaten mit freiwilligen Selbstverpflichtungen zu diesem Ziel bei. Diese freiwilligen Selbstverpflichtungen, die bis 2030 gelten, reichen keineswegs, um den Anstieg der globalen Mitteltemperatur unter 2°C zu halten. Durch die Umsetzung dieses Ziels wird jedoch de



Prof. Dr. Ottmar Edenhofer, Professor für Ökonomie des Klimawandels an der TU Berlin und stellvertretender Direktor des Potsdam-Instituts für Klimaforschung

facto in die Eigentumsrechte an fossilen Ressourcen, aber auch an Land eingegriffen, weil diese Rechte nicht mehr unabhängig von ihren klimapolitischen Implikationen ausgeübt werden können.

	Mit CCS [%]	Ohne CCS [%]
Kohle	70	89
Erdöl	35	63
Erdgas	32	64

Tabelle 1: Anteil der vorhandenen Rohstoffe, die zum Erreichen des 2°C-Ziels bis zum Jahr 2100 verglichen mit dem „Business-as-Usual-Szenario“ im Boden verbleiben müssen. Die Werte bezeichnen den Median der AR5 Szenarien, die im IPCC ausgewertet wurden.

Quelle: Eigene Berechnungen (zusammen mit Jérôme Hilaire, PIK, 2015)

Die Festlegung von Eigentumsrechten an der Atmosphäre erhöht jedoch nicht nur den Wohlstand, sondern verursacht erhebliche Verteilungskonflikte. Dieser grundsätzliche Eigentumskonflikt wird erst durch die wissenschaftliche Erkenntnis über den Klimawandel virulent. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Wissenschaft zum anthropogenen Klimawandel im Kreuzfeuer derer steht, die Verluste in diesem Verteilungskonflikt befürchten. Damit lässt sich die Klimapolitik auf eine einfache Formel bringen: Es gibt – gemessen an der begrenzten Aufnahmefähigkeit der Atmosphäre – zu viele fossile Energieträger im Boden. Soll das 2°C-Ziel der Klimarahmenkonvention umgesetzt werden, muss nach Tabelle 1 bis zum Ende des Jahrhunderts ein Großteil der vorhandenen Kohle sowie des Erdgases und des Erdöls im Boden bleiben. Dies gilt selbst dann, wenn CO<sub>2</sub> von den Kohle- und Gaskraftwerken eingefangen und im geologischen Untergrund gespeichert werden kann (Carbon Capture

and Storage, CCS). Diese CCS-Option muss auch zur Verfügung stehen, wenn Biomasse zur Gewinnung von Strom oder zur Gewinnung von Treibstoffen eingesetzt wird. Steht die Option aus technischen Gründen nicht zur Verfügung, müssen entsprechend den Szenarien des Weltklimarates (IPCC) im 5. Sachstandsbericht weitaus mehr Kohle, Erdgas und Öl im Boden bleiben (siehe Tabelle 1). Damit bahnt sich ein Verteilungskonflikt an, der in der Wirtschaftsgeschichte ohne Vorbild ist: Die jährlichen Renteneinkommen aus Kohle, Öl und Gas machen etwa vier Prozent der globalen Wertschöpfung aus.

## II.

**These 2:** Die Klimapolitik hat drei Möglichkeiten, die Konflikte um die Verteilung von Eigentumsrechten zu lösen: Auf ein technisches Wunder hoffen, die Besitzer von Kohle, Öl und Gas entschädigen oder den Kohlenstoff bepreisen.

Die Hoffnung auf ein Wunder könnte sich als trügerisch erweisen – sind die erneuerbaren Energien doch längst nicht so billig, dass sich die Extraktion von Kohle nicht mehr lohnen wird. Es ist zwar richtig, dass die Stromgestehungskosten von Wind an guten Standorten schon fast so niedrig sind wie die Stromgestehungskosten von Kohle. Rechnet man jedoch die Kosten der Fluktuation des Windes mit ein, ist der Windstrom immer noch teurer als der Kohlestrom, zumindest bei größeren Anteilen Windstrom im Netz. So kostet die Stromerzeugung mit Kohlekraftwerken wie auch mit Windturbinen etwa 60 €/MWh, im Falle von Wind kommen als Kosten der Fluktuation allerdings nochmal bis zu 30 €/MWh hinzu. Für Solarenergie gilt ähnliches, trotz des starken Preisverfalls von Solarmodulen in den letzten Jahren. In China, Indien, USA, aber auch in Europa wurde Kohle im vergangenen Jahrzehnt wieder verstärkt im Stromsektor genutzt. Angesichts der enormen Kohlevorräte kann dieser Trend noch lange anhalten. Damit kommen wir zur zweiten Möglichkeit: Die Besitzer fossiler Ressourcen könnten für die durch die Nichtförderung entstehenden Verluste kompensiert werden: Dies dürfte politisch kaum durchsetzbar sein und schüfe weitere Anreize, die Exploration von Kohle, Öl und Gas fortzusetzen, um die Entschädigungszahlungen nach oben zu treiben.

Bleibt also nur die dritte Möglichkeit: Es kommt zu einer Bepreisung von CO<sub>2</sub>. Grundsätzlich kann diese CO<sub>2</sub>-Bepreisung durch eine Steuer oder durch einen Emissionshandel erfolgen. Da nur noch ungefähr 800 Gigatonnen CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre abgelagert werden dürfen, muss der CO<sub>2</sub>-Preis (die Steuer oder der Preis für die Zertifikate) mit einer konstanten Wachstumsrate steigen. Nur unter dieser Voraussetzung wird die Menge an CO<sub>2</sub> begrenzt, die wir noch in der Atmosphäre ablagern. Natürlich bedarf es auch im letzten Fall technischer Innovationen im Bereich emissionsarmer Technologien, um die Kosten aus dem Verzicht der unbegrenzten Nutzung fossiler Ressourcen gering zu halten und damit auch die gesellschaftliche Akzeptanz und politische Durchsetzbarkeit ambitionierter Klimaschutzziele zu erhöhen. Allerdings hängt bei der CO<sub>2</sub>-Bepreisung der Erfolg des gesamten Klimaschutzes in geringerem Maße von technologischen Durchbrüchen ab. Für eine effektive Klimapolitik ist es jedoch nicht ausreichend, die Nutzung fossiler Energieträger zu besteuern. Auch die Emissionen aus der Landnutzung müssen besteuert werden, was einer Besteuerung vieler landwirtschaftlicher Nutzflächen gleichkommt.

## III.

**These 3:** Durch eine globale CO<sub>2</sub>-Bepreisung verlieren die Besitzer von Kohle, Öl und Gas ihre Knappheitsrenten. Dadurch entsteht aber eine Klimarente, die den Verlust der Knappheitsrenten aufwiegt.

Durch Schaffung eines CO<sub>2</sub>-Preises müssen Emittenten für die Nutzung der Atmosphäre als Deponie zahlen. Die Atmosphäre wird dabei von der weltweiten Staatengemeinschaft angeeignet, da diese fortan über das Ausmaß der Nutzung entscheidet. Auch beim Emissionshandel, bei dem Nutzungsrechte erworben werden können, verbleibt die Atmosphäre Eigentum der Menschheit, da diese über die Menge der Nutzungsrechte oder deren Preis entscheidet und die damit verbundene Knappheitsrente einnehmen kann. Der Vermögenswert der Atmosphäre als Kohlenstoffsinke beträgt allein 50 bis 70 Prozent der jährlichen globalen Wertschöpfung; im Falle begrenzt verfügbarer Vermeidungstechnologien kann er sogar weitaus größer sein und den Vermögenswert fossiler Rohstoffe übertreffen. Weder der CO<sub>2</sub>-Handel noch die Besteuerung von CO<sub>2</sub> ist eine Privatisierung von Gemeinschaftsgütern. Allerdings müssten beim Emissionshandel die Zertifikate versteigert und dürften nicht kostenlos zugeteilt werden, da kostenlose Zuteilung tatsächlich einer Privatisierung gleichkäme.

Im nationalstaatlichen Rahmen werden viele nationale Umweltprobleme durch eine Neudefinition der Eigentumsrechte – beispielsweise durch Grenzwerte bei Schadstoffemissionen, Umweltabgaben oder Lenkungssteuern – gelöst. Sie alle bedeuten einen Eingriff in das Eigentumsrecht von Produzenten, die Produktionsfaktoren nicht mehr unbeschränkt nutzen können. Dieser nationalstaatliche Rahmen versagt jedoch beim Klimaproblem, da die Atmosphäre Gemeinschaftseigentum der ganzen Menschheit ist. Daher bedarf es eines globalen Abkommens, das durch Trittbrettfahrerverhalten beträchtlich erschwert wird.

## IV.

**These 4:** Es gibt auch ohne ein globales Klimaabkommen für nationale Regierungen ausreichend Anreize, eine CO<sub>2</sub>-Steuer einzuführen, um damit die Effizienz der Wirtschaft zu erhöhen. Der Steuerstaat der Zukunft wird jedoch, wenn er soziale Kosten internalisieren will, vermehrt auf Verteilungswirkungen achten müssen. Sollen die meist regressiven Wirkungen indirekter Steuern verhindert werden, bedarf es komplexerer Maßnahmen wie zum Beispiel Steuerreformen.

Allein die Besteuerung der Ressourcenrenten kann jedoch in vielen Ländern zu Effizienzgewinnen führen. Denn die Besitzer von erschöpfbaren Ressourcen werden dadurch ihr Vermögen in produktives Kapital investieren müssen, das langfristig das Sozialprodukt erhöht. Darüber hinaus kann die Klimarente für die Finanzierung von Infrastruktur, Steuersenkungen und den Abbau der Staatsverschuldung herangezogen werden. Auch könnte ein Teil dieser Renten dazu verwendet werden,

Das Referat von Ottmar Edenhofer basiert auf dem in Zusammenarbeit mit Matthias Kalkuhl entstandenen Aufsatz Von der Landnahme zur Aneignung globaler Gemeinschaftsgüter, erschienen in: Bernhard Emonds u.a. (Hrsg.) Umweltgerechtigkeit (Marburg 2016).





Foto: Monty Rakusen/alamy-stock

Der weiterhin kaum gebremste Verbrauch von fossilen Brennstoffen – hier der Blick in einen großen Kohle-Tagebau – ist ein Grund für „die Übernutzung der Atmosphäre“ durch CO<sub>2</sub>.

der nächsten Generation eine „minimum inheritance“ zu ermöglichen, mit der sie in ihre eigenen Fähigkeiten investieren kann. Weil sich die Staaten bislang auf keinen globalen CO<sub>2</sub>-Preis einigen konnten, stellt sich zunehmend die Frage, ob die Finanzminister nicht einen Anreiz haben, eine CO<sub>2</sub>-Steuer zu erheben, selbst wenn sie sich nicht für Klimaschutz interessieren.

Nationale Regierungen werden heute nicht mehr nur durch ihre Wähler bewertet, sondern vor allem auch durch die internationalen Kapitalmärkte: Hohe Staatsschulden werden abgestraft, hohe Kapitaleinkommenssteuern führen zu Kapitalflucht, die Besteuerung von Arbeit stößt an politische Grenzen. Daher können nationale Regierungen immer weniger in Infrastruktur investieren und andere öffentliche Güter bereitstellen. Diese Gefahr eines „race to the bottom“ können Staaten abwehren, wenn sie verstärkt CO<sub>2</sub> und Ressourcenrenten besteuern; dies ist auch dann vorteilhaft, wenn der Markt für fossile Ressourcen global ist. Denn zum einen bestrafen CO<sub>2</sub>-Steuern die Investitionen nicht, zum anderen werden in beträchtlichem Umfang dysfunktionale Ressourcenrenten abgeschöpft – entweder bei den Ressourcenexporteuren oder bei den heimischen Ressourcenbesitzern. Wenn die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Besteuerung in Infrastruktur investiert werden, die die Produktivität der heimischen Wirtschaft fördern, wird der Standort auch im internationalen Wettbewerb besser bestehen können.

So kann gezeigt werden, dass selbst eine moderate CO<sub>2</sub>-Steuer und eine Besteuerung der Ressourcenrenten Investitionen ermöglicht, die vor allem für die Bekämpfung von Armut von entscheidender Bedeutung sind: Universeller Zugang zu sauberer Elektrizität, Wasser-

versorgung, sanitäre Einrichtungen, Bildung, Zugang zu Mobilfunknetzen und Straßen. Würde die indische Regierung die Tonne CO<sub>2</sub> mit zehn Dollar belasten, könnte sie aus den Einnahmen jedes Jahr mehr als 60 Millionen Menschen zusätzlich Zugang zu Elektrizität, sauberem Wasser, Sanitäreinrichtungen und Telekommunikation verschaffen. Eine Streichung der Subventionierung für Kohle, Öl und Gas würde zusätzliche Mittel für die Armutsbekämpfung mobilisieren.

Die Besteuerung von CO<sub>2</sub> wird jedoch in bereits entwickelten Volkswirtschaften alternative Pfade beschreiten müssen, wenn eine vermehrte indirekte Besteuerung nicht zu einer Verschärfung der Ungleichheit führen soll. Eine Besteuerung von CO<sub>2</sub> wird nämlich vor allem die einkommensschwachen Haushalte überproportional belasten.

Wie **Tabelle 2** für die USA zeigt, steigen die Pro-Kopf-Emissionen der konsumierten Güter und Dienstleistungen weniger stark als das Haushaltseinkommen an. Der Anteil an Energieausgaben (einschließlich Biomasse) ist auch bei einkommensschwachen Haushalten in Entwicklungsländern höher als bei reicheren Haushalten. Allerdings sind fossile Energieträger und Strom in vielen Entwicklungsländern nach wie vor ein Luxusgut, da arme Haushalte vor allem Biomasse zur Energiegewinnung nutzen. Steuern auf „moderne“ Energie (Strom und fossile Energie) wären demnach meist progressiv und die vielfach vorhandenen Subventionen regressiv. Bei einer konstanten Kohlenstoffsteuer würden Haushalte mit geringem Einkommen daher relativ stark belastet.

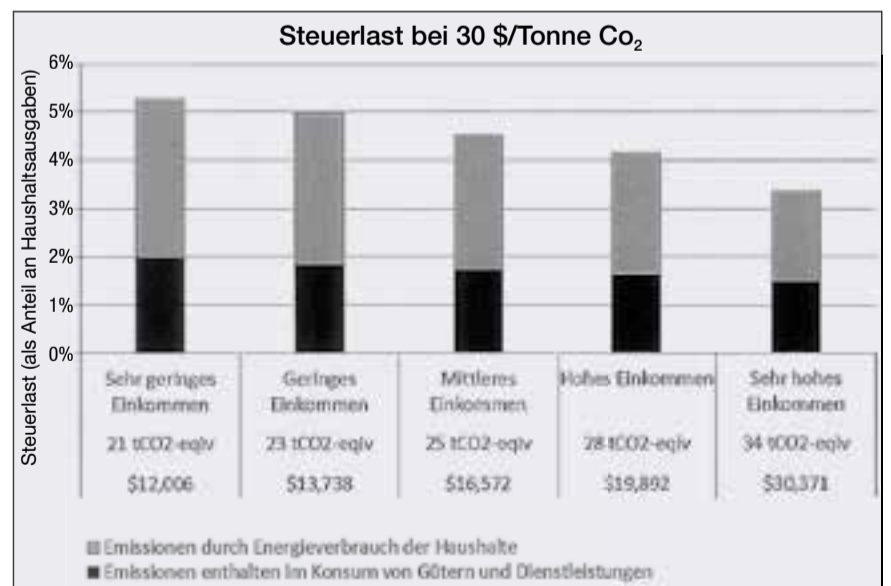
Dafür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe: Einerseits ist der Anteil an Energieausgaben für ärmere Haushalte größer als für reichere. Da Energie sehr

kohlenstoffintensiv in der Herstellung ist, würde eine CO<sub>2</sub>-Steuer ärmere Haushalte überproportional belasten. Dies ist in den grau schattierten Balken in **Tabelle 2** dargestellt. Der zweite Grund bezieht sich auf die Emissionen, die zur Herstellung von Konsumgütern und Dienstleistungen anfallen, die – bezogen auf jeden ausgegebenen Dollar – höher für ärmere als für reichere Haushalte sind (schwarz schattierte Balken in **Tabelle 2**). Es ist ein weit verbreitetes empirisches Muster, dass mit

steigendem Einkommen der Ausgabenanteil für Basisgüter sinkt und die Ausgaben für Luxusgüter zunehmen. Dies wird auch als „Engel’sches Gesetz“ bezeichnet. Bei geringem Einkommen hat der Konsum von Nahrungsmitteln, Wohnraum, Gesundheit und grundlegenden öffentlichen Dienstleistungen neben dem Konsum von Energie Priorität. Der Anteil an Ausgaben, die nicht Basisgüter sind und hier als Luxusgüter bezeichnet werden, steigt dagegen mit dem Einkommen. Zur Herstellung von Basisgütern fallen zudem mehr Emissionen an als bei Luxusgütern. Vor allem Nahrungsmittel und öffentliche Dienstleistungen sind kohlenstoffintensiv in der Herstellung. Selbst innerhalb der Klasse der Luxusgüter wie auch der Nahrungsmittel sinkt die Kohlenstoffintensität mit dem Einkommen, da Haushalte vor allem qualitativ hochwertigere Produkte kaufen.

Diese Überlegungen zeigen, dass Umweltsteuern, welche die sozialen Kosten des Wirtschaftens internalisieren, die einkommensschwachen Haushalte oft überproportional belasten. Dies schafft neue soziale Ungerechtigkeiten. Der Pigou’sche Steuerstaat kann jedoch nur dann ein gerechter Steuerstaat sein, wenn den indirekten Steuern der Stachel der Regressivität gezogen werden kann. Dies ist durch mehrere komplementäre Maßnahmen möglich: (1) eine ergänzende progressive Reform der Einkommenssteuer, (2) die Indexierung von Sozialtransfers (Arbeitslosengeld II, Kindergeld, BAföG) an Preisentwicklungen des entsprechenden Konsumkorbes (eine solche Indexierung wird im Zuge der Abschaffung der kalten Progression vor allem für Steuerzahler diskutiert, jedoch kaum für Transferempfänger), sowie (3) die Nutzung der Steuereinnahmen für Investitionen und Bereitstellung öffentlicher Güter, die vor allem einkommensschwache Haushalte nutzen (zum Beispiel Bildung, Infrastruktur, Gesundheitsversorgung).

Wenn diese Maßnahmen politisch nicht umsetzbar sind oder mit zu hohen Transaktionskosten verbunden sind, könnten auch second-best Ansätze zu progressiven Umweltsteuersätzen zur Geltung kommen. Hierbei würde der Steuersatz mit dem individuellen Verbrauch steigen, also progressiv im Verbrauch sein. Während dieser Ansatz vor allem für Einsparungen beim Stromverbrauch privater Haushalte aufgrund der geringen Monitoringkosten leicht zu



**Tabelle 2: Die Kohlenstoff-Engel-Kurve. Aufteilung nach Einkommensquintilen mit jeweiligen durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen und Pro-Kopf-Ausgaben pro Jahr für die USA.**

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Einkommens- und Verbrauchsdaten in Tabelle 3 in Grainger, Kolstad (2008). Who pays for a carbon tax? University of California.



implementieren ist (und auch beispielsweise in Kalifornien angewandt wird), ergeben sich für andere Güter (zum Beispiel Benzin oder den in Konsumgütern enthaltenen Kohlenstoff) jedoch erhebliche Umsetzungsprobleme.

Daher wird eine zentrale Aufgabe künftiger Forschung darin bestehen, die Verteilungswirkungen von Umweltsteuern und die Möglichkeiten ergänzender ausgleichender Maßnahmen zu explorieren. Die Verteilungswirkungen der Bereitstellung öffentlicher Güter und Dienstleistungen sowie von Infrastruktur sind bisher kaum analysiert. Empirische Untersuchungen zeigen, dass eine Ausweitung der Infrastruktur (Transport und Telekommunikation) vor allem in ärmeren Ländern Ungleichheit reduziert und das Einkommen der ärmeren Haushalte erhöht. Die Dringlichkeit dieser Forschung wird allein schon durch die Vorschläge für indirekte Steuern unterstrichen, die heute diskutiert werden. Sie reichen von CO<sub>2</sub>-Steuern über Mautgebühren gegen Überfüllung in Großstädten bis hin zur Besteuerung von Fleischkonsum.

## V.

**These 5:** Eine ambitionierte Klimapolitik wird die planetarische Landnutzung verändern. Eine effektive Klimapolitik geht über eine Dekarbonisierung des Strom-, Industrie- und Gebäudesektors weit hinaus. Die verstärkte Nutzung natürlicher Kohlenstoffkreisläufe zur Energiegewinnung wird eine zunehmend wichtige Option, etwa in Form von Bioenergie. Bioenergie spielt vor allem im Transportsektor eine wichtige Rolle. Durch den Einsatz von Bioenergie und durch das Einfangen und Einlagern von CO<sub>2</sub> kann bereits jetzt schon CO<sub>2</sub> der Atmosphäre entzogen werden. Die Möglichkeit, mit Bioenergie und anderen noch im Anfangsstadium stehenden Carbon Dioxid Removal (CDR) Technologien „negative Emissionen“ zu erzeugen, wird vor allem für das Erreichen des 2°-Ziels unverzichtbar werden. Da durch den Einsatz von Bioenergie verstärkt natürliche Kohlenstoffkreisläufe genutzt werden, die im Gegensatz zur fossilen Energie weitaus landintensiver sind, entstehen Landnutzungskonflikte. Auch bei der unterirdischen Lagerung von Kohlenstoff können neue Renten entstehen, da sichere unterirdische Speicher in geologischen Formationen begrenzt sind. Stehen CDR Technologien nicht zur Verfügung, muss es zu einer stärkeren Aufforstung kommen, die ebenfalls Landnutzungs- und damit erhebliche Verteilungskonflikte hervorruft.

All diese Maßnahmen laufen darauf hinaus, dass die Renten des landwirtschaftlichen Bodens steigen werden. Aber nicht nur die Klimapolitik wird die Bodenrenten verändern, auch der Klimawandel führt über die Veränderung der landwirtschaftlichen Erträge zu einer Umbewertung des Bodens, die vor allem in ärmeren Ländern gravierende Wirkungen haben kann: In diesen Ländern wird ein großer Teil der Wertschöpfung durch die Landwirtschaft erzeugt. Gleichzeitig ist jedoch die Arbeitsproduktivität im Landwirtschaftssektor weitaus geringer als im Industriesektor (siehe Tabelle 4, Seite 16) – der Strukturwandel steckt noch in den Kinderschuhen. Die langfristigen Folgen des Klimawandels können in solchen Gesellschaften weitaus stärker ausfallen, weil sie nicht nur die Produktivität im Landwirtschaftssektor reduzieren, sondern auch den Strukturwandel hin zu industrialisierten Gesellschaften beeinträchtigen können. Der Strukturwandel ist wiederum essenziell für die Reduzierung der Armut, die Schaffung regulärer Jobs und den Aufbau leistungsfähiger staatlicher Institutionen.



Foto: Michael Doolittle/alamy-stock

Auch die Abholzung großer Waldgebiete zum Beispiel in den Tropen – hier ein Bild eines Holztransports auf dem Amazonas – ist die Folge von „nicht sinnvoll festgelegten Eigentumsrechten“.

## VI.

**These 6:** Die internationale Klimapolitik verändert bereits heute durch Transferzahlungen für Waldschutz den Wert landwirtschaftlichen Bodens – zugunsten von landwirtschaftlichen Großgrundbesitzern. Eine Bodensteuer kann dem entgegenwirken.

Da der Schutz von Wäldern die Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzfläche bei weiterhin steigender Nachfrage begrenzt, führt er zu steigenden Bo-

denrenten. Dies steht bisher kaum im Vordergrund vorhandener politischer Überlegungen zum Waldschutz, wie sie zum Beispiel im Rahmen der UN zu REDD-Maßnahmen (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) diskutiert werden. Dabei geht es vor allem um die Höhe von Transferzahlungen für Staaten, die für den Erhalt ihrer Wälder kompensiert werden. Obwohl solche Zahlungen zunächst direkt den Waldbesitzern – nationale Regierungen, lokale Gemeinden oder indigene

Gemeinschaften – zugutekommen, profitieren vor allem auch Besitzer landwirtschaftlicher Nutzflächen indirekt durch die höheren Bodenpreise.

### Gini-Koeffizient der Landverteilung 1990-1996 [%]

Subsahara-Afrika	49.0
Ostasien und Pazifik	41.1
OECD (hohes Einkommen)	59.0
Südasien	58.3
Lateinamerika	77.4
Osteuropa	92.0

**Tabelle 3:** Landverteilung in den Weltregionen Ein Gini-Koeffizient von 100 Prozent bedeutet vollkommene Ungleichheit (das gesamte Land gehört einer Person) während ein Koeffizient von 0 Prozent vollkommene Gleichheit (alle haben den gleichen Anteil) bezeichnet.

Quelle: Deininger, K., Squire, L. (1998). New ways of looking at old issues: inequality and growth. *Journal of development economics*, 57(2), 259-287.

Wie **Tabelle 3** zeigt, gehören vor allem Großgrundbesitzer in Lateinamerika und Osteuropa zu den Gewinnern solcher Waldschutzmaßnahmen, auch wenn sie selber gar keinen Wald besitzen. In Afrika südlich der Sahara sowie in Ostasien und dem Pazifik können durch die relativ gleichmäßige Landverteilung jedoch auch Kleinbauern durch steigende Landpreise profitieren, sofern sie überhaupt ausreichend Überschüsse produzieren, die dann zu höheren Preisen verkauft werden können.

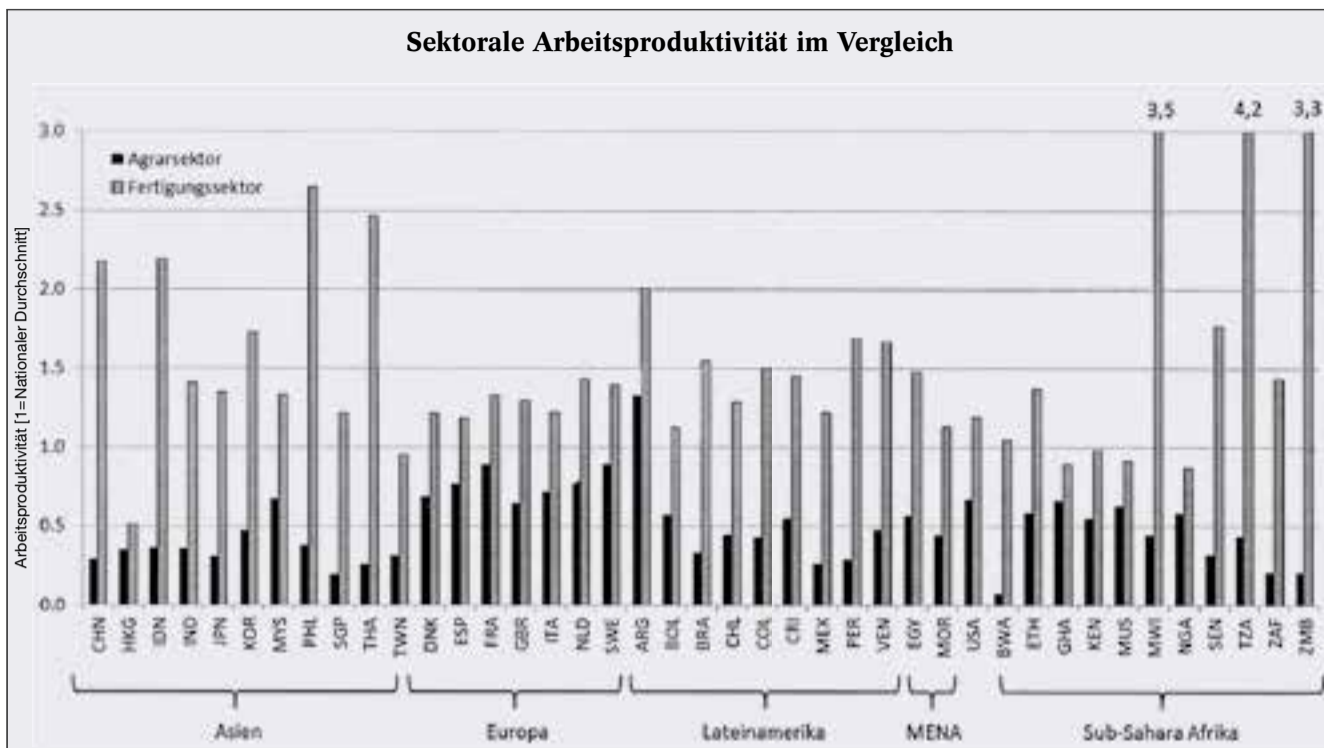
Regierungen können die Landrenten steigende Wirkung des Waldschutzes durch eine Mengensteuer auf land-



Prof. Dr. Susanne Sandherr und Dr. Johannes Schiefl, Studienleiter an der Akademie und Organisator der Philosophischen Tage.



## Sektorale Arbeitsproduktivität im Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf GGDC10 Daten

Tabelle 4: Arbeitsproduktivität als Durchschnitt für 2000-2010.

wirtschaftliche Böden neutralisieren (eine Bodensteuer kann grundsätzlich als Mengensteuer oder als Wertsteuer erhoben werden; es lässt sich zeigen, dass man jede Mengensteuer als äquivalente Wertsteuer ausdrücken kann – und umgekehrt). Die Einführung einer solchen Bodensteuer für landwirtschaftliche Nutzfläche von gleicher Höhe wie die internationalen Transferzahlungen für Waldschutz (pro Fläche) erzielt einen optimalen Waldschutz – auch ohne die Einrichtung von Schutzgebieten, deren nationale Umsetzung auf Schwierigkeiten stößt. Die Regierungen erhalten somit nicht nur Einnahmen aus dem REED Mechanismus, sondern zusätzlich auch Steuereinnahmen, die für produktive Investitionen verwendet werden können.

### VII.

**These 7:** Eine Besteuerung der Landrenten erhöht das Sozialprodukt, wenn die Produktivität des Industriesektors hoch ist. In der neoklassischen und klassischen Standardtheorie wird Land als fixer Produktionsfaktor betrachtet, den zu besteuern keinerlei allokativen Verzerrungen hervorruft. Aus diesem Grund erfreut sich eine Besteuerung von Landrenten der Zustimmung vieler Ökonomen, die darin Henry George gefolgt sind. Dieses vereinfachte Modell vernachlässigt jedoch die Heterogenität von Ackerland, dessen Wert stark von geographischen und infrastrukturellen Faktoren abhängig ist. So sind beispielsweise die Pachtpreise für Ackerland in Brasilien nahe den Hafenstädten, aus denen Sojabohnen exportiert werden, am höchsten, während sie im tiefen Landesinneren an der Grenze zum Amazonasgebiet nahezu null sind. Die Größe des Ackerlandes ist daher durch ökonomische Entscheidungen bestimmt: Sie wird durch die Kosten der Erschließung und Urbarmachung, die Transportkosten sowie die Erlöse durch den Verkauf der Erträge bestimmt.

Die Wirkung der Besteuerung von Landrenten durch Mengensteuern ist in einem solchen Fall nicht neutral, wie es in partiellen Gleichgewichtsmodellen behauptet wird: Eine Landrentenbesteuerung führt nämlich dazu, dass weniger

Ackerland genutzt wird und sowohl Arbeitskräfte als auch Kapital aus der Landwirtschaft abwandern und dem Industriesektor zufließen. Für die Gesamtwirtschaft kann dies sogar ein Gewinn sein, wenn der Industriesektor produktiv genug ist; ist dies nicht der Fall, sinkt das Sozialprodukt.

Wie in **Tabelle 4** dargestellt, ist die Arbeitsproduktivität im Industriesektor in der Regel höher als im Landwirtschaftssektor. Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, dass die Einnahmen aus der Besteuerung von Landrenten für Investitionen in die Produktivität des Industriesektors verwendet werden – vor allem, wenn die Arbeitsproduktivität im Industriesektor sehr gering ist. Das Henry George Theorem, das Bodensteuern eine allokatonsneutrale Wirkung zuschreibt, ist daher ein Spezialfall, der gilt, wenn tatsächlich die gesamte vorhandene Landfläche landwirtschaftlich genutzt wird; die positiven Wirkungen einer Landrentenbesteuerung werden durch das Henry George Theorem daher eher unterschätzt. Entscheidend ist jedoch, dass man die Bedingungen genau zu klären hat, unter denen eine Besteuerung von Landrenten das Sozialprodukt erhöht.

### VIII.

**These 8:** Der technische Fortschritt, der zu höheren landwirtschaftlichen Erträgen führt, ist ein zweischneidiges Schwert. Erst zusammen mit einer Bodensteuer oder der Einrichtung von Schutzgebieten führt er zu einem vermehrten Schutz von Waldgebieten.

Ähnlich wie die Hoffnung auf ein Wunder bei emissionsarmen Technologien ist die Hoffnung trügerisch, Ertragssteigerungen könnten die Landnutzungskonflikte entschärfen: Wenn der Ackerboden durch neues Saatgut und bessere Produktionsmethoden produktiver wird, steigt die Nachfrage nach Ackerland und damit der Druck auf bestehende Waldflächen, die noch nicht durch die Landwirtschaft genutzt werden. Der technische Fortschritt im Industriesektor schützt dagegen den Wald, weil er Arbeitskräfte aus dem Landwirtschaftssektor abzieht und damit auch die Nach-

frage nach Ackerland reduziert. Da es technischen Fortschritt in beiden Sektoren gibt, kommt es auf deren relatives Verhältnis an: Ist der Fortschritt im Industriesektor groß genug, sinkt auch bei Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft die Nachfrage nach Ackerland. Eine Bodensteuer kann jedoch Landnutzungskonflikte umso besser entschärfen, je höher die Ertragssteigerungen sind. Die Bodensteuer muss dann aber mit dem technischen Fortschritt ansteigen. Dies gewährleistet den Schutz bestehender Wälder und führt zu einem bodenerhöhenden technischen Fortschritt; das vorhandene Ackerland wird effizienter genutzt. Dadurch kann die Nahrungsmittelversorgung sowie das Einkommen der ländlichen Bevölkerung sichergestellt werden.

### IX.

**These 9:** Klimapolitik wird zu steigenden städtischen Bodenrenten führen. Wenn die CO<sub>2</sub>-Preise steigen, werden auch die Transportkosten steigen, sodass es zu einer weiteren Verdichtung von Städten kommt („Compact Cities“). Es kann gezeigt werden, dass eine Verdichtung von Städten zu weniger Emissionen führt, wenn es zugleich zu einer gemischten Flächennutzung kommt, ein vermehrter Zugang zu Arbeitsplätzen in verdichteten Räumen ermöglicht und öffentlicher Nahverkehr ausgebaut wird. Daher kann vermutet werden, dass viele Kommunen im Rahmen ihrer Stadtentwicklungs- und Klimapolitik eine weitere Verdichtung anstreben, die zu steigenden Bodenrenten führt. Hier liegt das große Potenzial, aber auch das entscheidende verteilungspolitische Risiko einer kommunalen Klimapolitik. Die steigenden Bodenrenten stellen nämlich bereits heute ein verteilungspolitisches Problem dar. So hat Thomas Piketty zu zeigen versucht, dass die Kapitaleinkommen zulasten der Lohneinkommen in den letzten vier Dekaden gestiegen sind. Dieses Ergebnis basiert jedoch maßgeblich auf der fehlenden Unterscheidung zwischen reproduzierbarem Kapital und nicht-reproduzierbarem Kapital – zwischen „capital“ und „wealth“.

### X.

**These 10:** Das 21. Jahrhundert wird durch den „Wealth of the Global Commons“ bestimmt sein und zu einer Veränderung der Eigentumsordnung führen. Die Knappheit des 21. Jahrhunderts wird nicht durch begrenzte fossile Ressourcen bestimmt, sondern durch die begrenzte Aufnahmefähigkeit zentraler Senken wie Atmosphäre, Ozeane, Wälder und Land. Für eine nachhaltige Entwicklung ist es entscheidend, dass die Funktionsfähigkeit dieser Senken erhalten bleibt. Viele der Gemeinschaftsgüter sind staatenübergreifend, sodass deren Nutzung nicht nur nationalstaatlich, sondern auch international neu definiert werden muss. Die Aufgabe besteht darin, „Common-Pool“-Ressourcen, die jeder kostenlos nutzen kann, in „Global Commons“ zu überführen, in ein globales Gemeinschaftseigentum. Damit werden unweigerlich Renteneinkommen gesenkt, aber auch neue Renteneinkommen geschaffen. Gerade durch die Besteuerung von Renten und ihre gerechte und effiziente Verwendung können zentrale Zielkonflikte einer Politik der Nachhaltigkeit entschärft werden. Bereits heute könnte mit der Besteuerung von

Mit Hilfe dieser Differenzierung wird deutlich, dass der Rückgang der Lohnquote vor allem auf die steigende städtische Bodenrente zurückzuführen ist. Bereits Henry George hat darauf hingewiesen, dass die Bodenrente dann steigt, wenn der bodenerhöhende technische Fortschritt hinter dem Wachstum der Arbeitsproduktivität zurückbleibt. Die städtische Bodenrente ist gestiegen, weil in den letzten drei Dekaden der arbeitsvermehrnde technische Fortschritt schneller zugenommen hat als der bodenvermehrnde technische Fortschritt. Unter dieser Voraussetzung lässt sich zeigen, dass die Bodenrente zulasten der Lohnquote steigt. Dieses Phänomen hatte Henry George bereits im 19. Jahrhundert vor Augen. Er sah in der steigenden Bodenrente den Hauptgrund der Verarmung. In den letzten drei Dekaden sind die Grenzerträge der Investitionen in die Transportinfrastruktur gesunken, daher konnte der urbane Raum nicht mehr wachsen. Es musste eine Verdichtung einsetzen, die zu steigenden Bodenrenten führte.

Die Dynamik dieses gerichteten technischen Wandels („biased technological change“) war für das Steigen der Bodenrenten von größerer Bedeutung als die oft unzureichende Regulierung des städtischen Bodens. Nur wenn es zu technischen Durchbrüchen in der Transportinfrastruktur käme, würde die städtische Bodenrente sinken. Dem wirkt jedoch eine Steigerung der Öl- und CO<sub>2</sub>-Preise entgegen, durch die es zu einer weiteren Verdichtung kommt. Die steigenden städtischen Bodenrenten müssen besteuert werden, wenn ein weiteres Sinken der Lohnquote verhindert werden und die negativen Wirkungen einer steigenden Bodenrente auf das Wirtschaftswachstum abgemildert werden sollen. Eine steigende Bodenrente vermindert das Wirtschaftswachstum vor allem darum, weil die Eigentümer des Bodens angesichts der steigenden Bodenpreise keinen Anreiz haben, in produktives Kapital zu investieren; diese Investitionszurückhaltung schädigt vor allem die kommenden Generationen. Eine Besteuerung von Bodenwertsteigerungen hätte darüber hinaus noch zwei Vorteile. Da der Anteil des Immobilienvermögens bei den reichsten Vermögensbesitzern hoch ist, wirkt die Besteuerung des Bodens progressiv. Zum anderen wirkt die Besteuerung von Bodenwertsteigerungen Immobilienblasen entgegen, die häufig Ausgangspunkt von Finanz- und Banken Krisen sind.



Ressourcenrenten ein universeller Zugang zu sauberer Energie, zu Wasserversorgung, sanitären Einrichtungen, Straßen und Telekommunikation ermöglicht werden. Dieser Eingriff in die Eigentumsordnung wird jedoch nur dann als legitim empfunden werden, wenn über die Natur von Rentenökonomien Klarheit herrscht.

In der liberalen Tradition von John Locke (1689) wird die Entstehung von Eigentum an Naturressourcen durch die Landnahme begründet – die Aufwertung einer an sich reichlich vorhandenen Ressource durch menschliche Arbeit. Die „Entdeckung“ Amerikas und fortschreitende Besiedlung des – im Vergleich zu Europa – leeren Kontinents verfestigte diese Praxis der Aneignung von Naturressourcen: Land, später auch Öl, gehört dem, der es urbar beziehungsweise nutzbar macht. Dabei haben schon die liberalen Denker des 17. Jahrhunderts eine wichtige Vorbedingung für die Landnahme formuliert: Aneignung darf nur erfolgen, solange genug Ressourcen gleicher Qualität zur Nutzung für andere verfügbar bleiben (Lockean proviso). Bereits der liberale Eigentumsbegriff schließt damit eine unbegrenzte Aneignung an knappen Rohstoffen – und damit an Knappheitsrenten – aus. Renten an nicht-reproduzierbaren Produktionsfaktoren wie Land oder erschöpfbaren Ressourcen, aber auch Renteneinkommen an Common-Pool Ressourcen sollen daher nicht vor der Besteuerung geschützt werden.

In der eigentumsrechtlichen Tradition von Rousseau (1755) wurden Renteneinkommen als Geschenk der Natur betrachtet, das legitimerweise allen Mitgliedern der Gesellschaft zukommen soll. Dieser Gedanke wurde durch Henry George steuerpolitisch präzisiert und sozialreformerisch radikalisiert: Es kann kein legitimes Eigentumsrecht an unvermehrten Produktionsfaktoren geben wie etwa an Land, Wasser, Atmosphäre. Darüber hinaus haben viele Ökonomen – in Übereinstimmung mit Henry George – die Rentenbesteuerung befürwortet, weil ihre Besteuerung keine Effizienzverluste hervorruft. Mit dieser Steuer sollten dann auch die notwendigen öffentlichen Güter finanziert werden. Es ist eine historische Tragödie, dass die Enzyklika „Rerum Novarum“ (1891) gegen Henry George gerichtet war, wie jüngste historische Untersuchungen zeigen. Die kirchliche Soziallehre hat sich erst in der Sozialverkündigung nach dem Zweiten Vatikanischen Konzil wieder verstärkt auf ihre Eigentumslehre von der universalen Widmung der Erdgüter besonnen, in der die Sozialpflichtigkeit des Eigentums betont wird. Das Problem und die Herausforderung der Globalen Gemeinschaftsgüter spielt darin bislang jedoch eine untergeordnete Rolle.

Wir haben hier zu zeigen versucht, dass die Aneignung Globaler Gemeinschaftsgüter eine wesentliche Quelle des Wohlstandes sein kann. Es geht im 21. Jahrhundert nicht mehr primär um den „Wealth of Nations“, sondern um den „Wealth of Commons“. Die Aneignung der Globalen Gemeinschaftsgüter ist zwar verteilungspolitisch und damit auch machtpolitisch riskant – sie birgt aber auch das Versprechen, den Widerspruch von Freiheit und Gerechtigkeit zu entschärfen, vielleicht sogar zu überwinden. Der Widerstand gegen eine Besteuerung von Renten sollte daher nicht darüber hinwegtäuschen, dass deren umsichtige Ausgestaltung Nachhaltigkeitsziele verwirklichen kann, wie sie etwa in den Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen formuliert wurden. Die Besteuerung von Naturrenten kann jedoch auch die Ungleichheit erhöhen, wenn sie Güter



Foto: Michael Jones/alamy-stock

*Düsterer Blick in die Zukunft: Klimatische Konsequenzen wie Dürre ...*



Foto: Philip Scalia/alamy-stock

*... und Überschwemmungen münden schließlich in soziale und politische Konsequenzen wie Hunger und Flucht von Millionen Menschen.*

des Grundbedarfs überproportional verteuert. Daher bleibt es eine wichtige Forschungsfrage, wie komplementäre Maßnahmen entwickelt und ausgestaltet werden können wie zum Beispiel progressive Steuerreformen, Preisindexierung von Sozialtransfers und Bereitstellung öffentlicher Güter und Dienstleistungen, die überwiegend von armen Haushalten genutzt werden.

Das 21. Jahrhundert kann ein privilegiertes Jahrhundert werden, in dem die Bekämpfung weltweiter Armut gelingt und die Menschheit mit seinen begrenzten Senken und Ressourcen nachhaltig wirtschaftet. Es könnte ein Jahrhundert werden, in dem Wirtschaft nicht mehr mit Gier und Ausbeutung verbunden ist, sondern mit der Schaffung von Werten für alle Menschen. Das 21. Jahrhundert

kann aber auch ein Jahrhundert werden, in dem Geschichte und Natur den bereits Privilegierten noch mehr Renteneinkommen zuspiesen und in dem die Armen keine Stimme mehr haben, um die Legitimität dieses Spiels in Frage zu stellen. □



# Zukunft der Gesellschaft

Armin Nassehi

0.

Einen Sozialwissenschaftler nach der Zukunft der Gesellschaft zu befragen, ist eine erwartbare Frage. Ebenso erwartbar ist, dass es auf die Frage unterschiedliche Antworten gibt. Und ebenso erwartbar ist die Überraschung, dass sich die Dinge meistens nicht exakt so entwickeln, wie sie erwartet worden sind. Was man auf jeden Fall konstatieren kann, ist dies: Alles, was geschehen ist, ist bis jetzt eindeutig vorhergesagt worden. Vielleicht erstaunt Sie dieser Satz, aber er stimmt deshalb, weil so viel vorhergesagt wurde und wird, dass das, was dann eingetreten ist, auch irgendwann vorhergesagt wurde. Nur weiß man vorher eben nicht, welche der Prognosen diejenige ist, die sich dann erfüllt haben wird.

Aus der Risikoforschung haben wir eine ganze Menge darüber gelernt, was es heißt, über die Zukunft von etwas nachzudenken. Die Risikoforschung sagt uns zum Beispiel, dass wir im Nachhinein, etwa bei einem Flugzeugabsturz, relativ klare Kausalketten beschreiben können, warum ein Flugzeug vom Himmel gefallen ist. Ich konfiguriere Ihnen ein solches Beispiel: Eine Untersuchungskommission setzt ein havariertes Flugzeug wieder zusammen und stellt fest, dass der Ausgangspunkt des Unfalls eine kaputte Sicherung in der Kaffeemaschine der Bordküche, natürlich der ersten Klasse, war (die anderen haben keine Kaffeemaschine, sondern nehmen das schon vorgeheizt mit). Man rekonstruiert, dass die Sicherung nicht funktioniert hat, die Kaffeemaschine ist in Brand geraten, es hat bestimmte Materialien gegeben, die sich entzündet haben, und so weiter und so weiter, bis ein systemrelevantes Teil betroffen war und das Flugzeug abgestürzt ist.

Hier kann man eindeutige Kausalketten und womöglich juristisch Verantwortliche identifizieren. Man kann aber nicht umgekehrt von der Sicherung der Kaffeemaschine her kontrollieren, dass solche Abstürze nicht mehr passieren, weil diese Kausalkette nur eine von vielen möglichen ist, die auch hätten stattfinden können. Das ist ein relativ einfaches Beispiel, aber wenn Sie es mit noch komplexeren Systemen zu tun haben als mit einem Flugzeug, zum Beispiel mit einer Organisation oder mit einer Gesellschaft, dann wird es sogar schwierig sein, Kausalitäten genau herzustellen. Das war meine erste vorsichtige Annäherung an das Thema.

Die zweite lautet wie folgt: Wir wissen, dass Gesellschaften immer Projektionen ihrer eigenen Zukunft entworfen haben – wenn nicht immer, dann zumindest, seit man so etwas wie moderne, komplexe Gesellschaften kennt, in denen man sich dafür interessiert hat, dass sich innerhalb der Gesellschaft etwas ändert. Es gab auch Gesellschaften, in denen man sehr viel Energie darauf verwendet hat, dass sich nichts verändert, aber seit einem halben Jahrtausend haben sich Gesellschaften immer mehr in die Richtung entwickelt, sich geplant und gewollt verändern zu sollen. Wenn Sie sich nun frühere Zukunftsvorstellungen ansehen, werden Sie einerseits feststellen, dass diese Zukunftsvorstellungen sich oftmals sehr stark von dem unterscheiden, was dann tatsächlich eingetreten ist. Noch interessanter ist aber, dass selbst gewünschte Ergebnisse



Prof. Dr. Armin Nassehi, Professor für Soziologie an der LMU München

im Nachhinein anders bewertet werden als zum Zeitpunkt der Planung.

Man denke etwa in der Stadtplanung an die Utopie der autogerechten Stadt der 1960er Jahre, die man in den Großstädten noch heute beobachten kann – in München etwa der Mittlere Ring. Heute geben wir viel Geld aus, um so etwas wie den Mittleren Ring wieder loszuwerden, zumindest tiefer zu legen – wie man früher Sportwagen tiefer gelegt hat, werden jetzt ganze Straßen tiefer gelegt, damit man das Ding nicht mehr sieht, weil man feststellt, dass das Schwierigkeiten und Kosten produziert – vor allem ästhetischer und ökologischer Natur. Es ist ein simples Beispiel, aber das simple Beispiel zeigt eigentlich sehr schön, dass die Projektion der autogerechten Stadt mit einer sehr selektiven Idee der Stadt gearbeitet hat, die in den 1950er und 1960er Jahren noch eine andere Bedeutung hatte, als sie es heute hat. Und wenn Sie sich Bilder von Stadttutopien, gerade aus den 1960er Jahren, ansehen, dann wird die Stadt um das Automobil herum gebaut. Heutige Stadttutopien sehen völlig anders aus – wir planen jetzt das stadtgerechte Auto, nicht mehr die autogerechte Stadt, die sich inzwischen als falsch herausgestellt hat.

Nun die entscheidende Frage: Hat man in den 60er Jahren falsch geplant? Ich würde sagen: Nein. Denn damals waren eben die Kriterien so und man hat mit ihnen geplant.

Ich gebe Ihnen ein drittes Beispiel: Wohnarchitektur. Es gab einmal die Utopie nach dem Zweiten Weltkrieg, vor allem in Frankreich, unterschiedliche Funktionen des Wohnens so zusammen zu setzen, dass in Wohnmaschinen die wichtigsten Funktionen in einem Gebäude vereint sind. Die Idee war eine demokratische Architektur, in der ein ganz bestimmtes Modell des Wohnens in Häusern, die von außen kaum unterscheidbar sein sollen, kombiniert wurden mit Geschäftszeilen in der untersten Etage, und nicht nur Geschäfte, sondern auch sonstige Funktionen. Diese Art von Architektur war utopisch, weil man davon ausgegangen ist, dass die Menschen ihre Privatsphäre einerseits schützen, andererseits schnell

zu allem kommen, was sie im Leben brauchen, ohne sich miteinander koordinieren zu müssen. Das ist eine moderne, liberale Idee einer individualisierten Gesellschaft.

Diese Häuser waren zum Teil sehr teuer. Sie waren auch aufgeladen mit einer utopischen Energie. Heute sind diese Häuser interessanterweise die Architektur, die wir mit sozialen Brennpunkten verbinden, die dadurch zum sozialen Brennpunkt werden, dass man architektonisch vorbereitet hat, dass jegliche Art sozialer Kontrolle der Familien untereinander völlig unmöglich wird. Sie können in einem solchen Haus wohnen, ohne dass Ihr Nachbar oder Ihre Nachbarin jemals weiß, ob Sie da sind oder nicht, womöglich noch nicht einmal weiß, wer Sie sind, wie Sie aussehen, und ob Sie noch da wohnen. Das würden wir heute als Schreckgespenst beschreiben. Sie kennen die Geschichten aus der Zeitung, dass verstorbene Menschen in solchen Wohnungen erst nach Monaten entdeckt werden.

Die Grundidee war die Utopie einer Gesellschaft, in der man diese soziale Kontrolle extra weg baut. Heute würde man die soziale Kontrolle wieder dazu bauen und sagen, wo entstehen eigentlich Begegnungsräume, in denen die Menschen jetzt nicht unbedingt zusammen leben müssen, aber zumindest zur Kenntnis nehmen, dass sie wechselseitig da sind und, wenn sie sich schon nicht unterstützen müssen, so zumindest eine Art Warnindikator da ist, wenn etwas schief läuft. Haben die Architekten damals falsch geplant? Man ist geneigt, zu sagen: Ja, aber das wäre sehr selbstgerecht. Das wäre deshalb sehr selbstgerecht, weil die Architekten damals nur mit dem Material gearbeitet haben, das ihnen in der jeweiligen Gegenwart zu Verfügung stand.

Hier ist der Punkt, an dem sich die Frage, über die Zukunft der Gesellschaft nachzudenken, tatsächlich ganz anders stellt: Wenn ich nun etwas über die Zukunft der Gesellschaft sage, ist stets mitzureflectieren, dass das meiste von dem, was über die Zukunft gesagt wird, eine Funktion der Gegenwart ist. Ich werde in fünf Punkten argumentieren.

I.

Ich sagte es schon: Die Zukunft ist eine Funktion der Gegenwart. Wir müssen gegenwärtige Zukünfte und zukünftige Gegenwarten unterschieden. Die gegenwärtige Zukunft ist eine Vorstellung der Zukunft aus der Perspektive einer bestimmten Gegenwart, und zukünftige Gegenwarten sind Gegenwarten, die erst in der Zukunft stattfinden.

Jeder, der etwas plant, weiß, dass die Planung der Zukunft in der Gegenwart stattfindet und deshalb auch zunächst Probleme der Gegenwart zu lösen sind. Bei einem Bauprojekt etwa: Finanzierung, politische Durchsetzbarkeit, Loyalitätspflichten, Darstellbarkeitspflichten. Wenn Sie in Ihrem Unternehmen oder Ihrer Familie für die Zukunft planen, dann müssen Sie jetzt Koalitionen schmieden. Wenn Sie in Ihrer Familie darüber nachdenken: Gehen wir ins Kino oder gehen wir zu einem Vortrag in der Katholischen Akademie, dann müssen Sie natürlich über die Zukunft nachdenken, und sagen: „Von einem Kinofilm hast du nicht so viel, wie von einem Vortrag in der Katholischen Akademie“, aber Sie müssen die Ressourcen jetzt in Anspruch nehmen, und dann sind da irgendwelche Familienmitglieder, die Ihnen sagen: „Okay, wenn wir jetzt machen, was du willst, dann machen wir nächste Woche, was ich will“, und dann wird die Planung über die Ressourcen der jeweiligen Gegenwart gesteuert.

So ähnlich planen wir auch in Unternehmen. Sie müssen in Unternehmen,

wenn Sie einen Zukunftsplan machen, zunächst einmal eine Idee dieses Zukunftsplans haben. Aber der ist vielleicht viel weniger wichtig als die Frage, wie ich die Leute, die jetzt gegenwärtig da sind, dazu bringen kann, dass sie mir zustimmen und folgen. Das sind Ressourcen der Gegenwart, sie müssen jetzt überzeugend sein. Übrigens müssen Sie jetzt überzeugender sein als die Zukunft, die ja gar nicht begonnen hat, nicht begonnen haben kann.

Wenn Gesellschaften Zukunftsvorstellungen haben, dann kann man an diesen Zukunftsvorstellungen viel über die Gesellschaft lernen, aber viel weniger, als man denkt, über die jeweiligen Zukünfte. Sehr holzschnittartig ist zu sagen, dass einfache Gesellschaften, früher sprach man von Stammesgesellschaften, die sehr stark auf Anwesenheit und vollständig mündlicher Überlieferung beruhen, ganz andere Zukunftsvorstellungen als spätere Gesellschaften haben. Deren Zukunftsvorstellungen sind vor allem durch Zyklichkeit geprägt, durch die Wiederholung des immer Gleichen. Das heißt, in deren Sprachen kommen zum Teil gar keine komplizierten Zukunftsformen vor. Ein Futur II brauchen Sie in so einer Gesellschaft nicht, weil das Futur II schon davon ausgeht, dass die Situation, auf die sich die Rede bezieht, eine andere ist als die jetzt, die noch nicht weiß, wie das, was das Futur I ausgesagt hat, in einer zukünftigen Gegenwart sein wird.

Oder denken Sie an Hochkulturen, in denen man durchaus beobachten kann, dass sich manches ändert, die Gestirne bewegen sich, Menschen werden geboren und sterben, es gibt Zufälligkeiten des Lebens, so dass man das Unveränderliche, Wesentliche sprachlich, semantisch schützen muss, damit es nicht der Veränderlichkeit der Welt anheimfällt. Bis in die kultische Architektur hinein kann man das sehen – wenn Sie etwa an die ägyptischen Pyramiden denken. Sie können das bis in die griechische Philosophie hinein beobachten, wo das Unbewegte und das Bewegte gegeneinander gestellt werden und das Unbewegte das Eigentliche ist, das sich nicht Verändernde.

Was passiert dann mit einer Welt, in der das Heilsgeschehen eine Heilsgeschichte wird? In der es so etwas wie ein Eschaton gibt? In der man sich vorstellen kann, dass eine Erlösung in einer, wenn auch nicht innerweltlichen, dann doch wenigstens eschatologischen Zukunft stattfinden wird? Schon kommen andere Zeitvorstellungen in die Gesellschaft hinein. Denken Sie etwa an die urchristliche Erfahrung der Parusie-Verzögerung, die interessanterweise eine besondere Herausforderung für Zeitbegriffe war. Die Urchristen haben sich tatsächlich gedacht, wenn man den Quellen glauben darf, dass das Heilsereignis noch zu ihren Lebzeiten stattfindet. Wie aber sind Ewigkeit und Geschichte aufeinander bezogen, wenn die Parusie sich verzögert?

Und wie verhält es sich mit der Moderne? Das wird mein zweiter Punkt sein.

II.

Allein der Begriff der Moderne ist schon interessant. Schon im späten Mittelalter wird der Begriff „modern“ benutzt, um ein zeitliches Verhältnis zu beschreiben. Die Unterscheidung zwischen den *antiqui* und den *moderni* hat etwa dazu gedient, sich theologisch von den Kirchenvätern oder den Juden des Alten Testaments abzusetzen. *Modernus* war bis dahin aber nur ein Ausdruck für das Heutige, das Gegenwärtige, ohne dass damit eine weitere qualitative Dimension angesprochen wäre. Später kommt der Begriff des Modernen dann



vor allem in Diskursen der Renaissance vor, in denen es um das zeitliche und qualitative Verhältnis zur Antike geht. Man hat im Frankreich des 17. Jahrhunderts etwa über die Frage nachgedacht, ob es bessere Dichtung als die der Antike geben kann. Wenn ja, so die Quintessenz der Debatte, ist die Antike offenbar nicht die perfekte Form, dann braucht es andere Zeitbegriffe. Dann heißt modern nicht mehr nur gegenwärtig, sondern besser.

Den Begriff des Modernen benutzen wir ja auch in der Alltagssprache für etwas, was besser ist. Also, moderne Waffen treffen besser. Moderne Autos sind schneller. Eine moderne Theorie ist komplexer. Eine moderne Akademie macht noch interessantere Veranstaltungen. Diese Begriffsgeschichte ist insofern interessant, als man der Zeit selbst, das heißt der sich entfaltenden Gegenwart in eine Zukunft hinein eine Qualität verleiht. Das ist die Idee dessen, was man Fortschritt nennt. Michel de Montaigne hat noch formuliert: „Eine Wahrheit ist nicht deshalb vernünftiger, weil sie alt ist.“ Bei Francis Bacon heißt es schon: „Das günstige Vorurteil für die Alten ist aber ganz grundlos und steht fast mit dem Worte selbst in Widerspruch, denn es gebührt dem späteren, mündigen Alter der Welt, also unserem und nicht jenen jüngeren Zeiten, worin die sogenannten Alten lebten, der Name des Altertums. Jene Zeit ist in Rücksicht auf die unsrige zwar älter, aber in Rücksicht der Welt selbst jünger.“ Sie kennen vielleicht das Motiv bei Hegel über die Kindheit- und Jugendetappen der Geschichte, also, man könnte sagen: Wann wird die Welt eigentlich erwachsen? Die Metapher hat es natürlich insofern in sich, als die Welt dann auch alt und schrumpelig werden kann.

Dahinter steht die Idee einer linearen Entwicklung und damit einer radikalen Zukunftsorientierung. Einer linearen Entwicklung heißt, dass die Moderne sich dadurch auszeichnet, dass sie zukunftsorientiert ist und die Dinge in der Zukunft besser werden. „Sie ist eine historisch einsame Epoche“, schreibt Jürgen Habermas, „weil sie keine Vorbilder außer ihrer eigenen Zukunftsentwürfe hat“.

Mit den Begriffen Geschichte und Fortschritt, im Singular wohl gemerkt, entstehen Zentralkategorien des modernen Selbstverständnisses. Über die unterschiedlichen Fortschritte im Plural, Wissenschaft und Technik, Moral und Kunst, Recht, Politik, Ökonomie, entsteht die universalistische Kategorie Geschichte, die stets neue Zeiten hervorbringt und der neuesten Zeit, der Mode, dem Aktuellen, eine besondere Bedeutung beimisst. Ich zitiere Reinhard Koselleck: „Und dabei muss die schnelle Durchsetzung des Begriffs der neuesten Zeit als Indikator eines beschleunigten, geschichtlichen Erfahrungswandels und seiner erhöhten bewusstseinsmäßigen Verarbeitung gedeutet werden.“ Die Erfahrung der Beschleunigung hat zwei Konsequenzen, nämlich zum einen das Bewusstsein einer Schrumpfung des Gegenwartsbewusstseins, und zum anderen das Erleben der Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen. Man kann sich jetzt vorstellen, dass es entwickeltere und weniger entwickelte Formen gibt.

Das ist auch unser Verständnis, das wir von der Welt haben, also etwa ein Kontinent wie der europäische, der die Welt kolonisiert hat, ist auf weniger entwickelte Regionen gestoßen. Oder wir reden heute noch vom Spätkapitalismus. Damit meint man vor allem, dass er bald vorbei ist, aber es bedeutet auch, dass er sich weiterentwickelt hat in einer geradezu logischen Art und Weise. Und die meisten Theorien, die wir kennen, sind Theorien, die so tun, als ent-



Foto: akg-images

„Der romantische Heiratsantrag“ heißt dieses Gemälde von Johann Hamza aus dem späten 19. Jahrhundert. Die westliche Gesellschaft hat das Konzept der

„romantischen Liebe erfunden, um so das Informationsdefizit auszugleichen“, wie die Zukunft sein könnte.

falte sich ein Programm des Komplexer-Werdens, des Differenzierter-Werdens, womöglich sogar des Leistungsfähiger-Werdens. Das Zeitbewusstsein der klassischen Moderne besteht also darin, dass die Zeit selbst ein qualitatives Maß

wird. Das hat erhebliche Konsequenzen für Zukunftsvorstellungen.

Die Moderne konnte sich bis vor kurzem eigentlich nicht vorstellen, dass die Dinge schlechter werden. Viele Verunsicherungen, die zur Zeit beobachtbar

sind und vor allem im Alltag beobachtbar sind, haben damit zu tun, dass wir offensichtlich bis vor kurzem nicht daran gewöhnt waren, auch nur denken zu können, dass es der nächsten Generation nicht besser geht als uns selbst.





Auch Professor Armin Nassehi bot einen Arbeitskreis an – im Konferenzraum trafen sich diejenigen, die an der soziologischen Betrachtung der Zukunft interessiert waren.

Das heißt übrigens nicht, dass es den früheren Generationen der Moderne immer besser gegangen ist als den vorherigen, wenn Sie an die Katastrophen des 20. Jahrhunderts denken, aber als prinzipielle grundlegende Idee kann man schon beobachten, dass das Zeitbewusstsein der Moderne darin besteht, dass die Zukunft die Dinge auf jeden Fall besser macht. Dazu gibt es eine sozialistische Variante, eine konservative Variante, eine bürgerliche Variante, übrigens auch eine rechte Variante. Die Rechten sind keineswegs nur vergangenheitsorientiert, sondern Zukunftsrevolutionäre und wissen genau, dass die tausendjährigen Einheitsreiche, die man sich imaginiert hat, moderne Erfindungen sind, in denen so etwas wie eine homogen-solidarische Gemeinschaft erst in Zukunft hergestellt werden kann. Das tausendjährige Reich der Nazis war auf die Zukunft hin projiziert.

Im Übrigen hat sich das klassische Zeitbewusstsein der Moderne stark verändert, spätestens dann, als auch im säkular-gesellschaftlichen Bereich eine Art Parusie-Verzögerung zu beobachten ist, also die Erfahrung, dass der fortschrittsorientierte Automatismus, dass es der nächsten Generation in jeglicher Hinsicht besser geht als vorher, ausbleibt oder wenigstens in Zweifel gezogen wird.

Wir stellen letztlich um von Fortschritt auf Risiko. Es ist sehr interessant zu sehen, dass in den unterschiedlichen empirischen Untersuchungen über Zukunftsvorstellungen von den 1960er bis zu den 1990er Jahren in allen westlichen Gesellschaften sehr positive Zukunftserwartungen verschwunden sind. Um das positive Bild der 60er Jahre nochmal auf den Begriff zu bringen: Eine der für mich eklatantesten Fehlurteile der damaligen Zeit ist die Aussage Ende der 60er Jahre, die weltweit geteilt wurde, dass man mit der Erfindung der Antibiotika Infektionskrankheiten endgültig besiegt hat. Man hat wirklich gedacht, dass es Ende der 1970er Jahre auf der ganzen Welt keine Infektionskrankheiten mehr geben würde.

Wir wissen, dass das Gegenteil eingetreten ist. Man hätte es mit den Daten, die man damals hatte, auch schon genauer wissen können, man wollte es aber gar nicht sehen, weil es relativ klar erschien, dass die Entwicklung in dieser Weise stattfinden könnte.

Wir wissen jetzt, dass das falsch war, und wir haben inzwischen eine Idee, dass solche positiven Sätze heute nicht mehr möglich wären. Und selbst wenn wir feststellen, dass der allgemeine Gesundheitszustand in den entwickelten Ländern sich erheblich verbessert hat, die Lebenserwartung gestiegen ist und die Behandlung von schweren Krankheiten erfolgreicher geworden ist, ist unser Bild des Gesundheitszustandes eher negativer geworden. Das Vertrauen in Zukünfte ist offenbar verschwunden, obwohl die objektiven Indikatoren uns bisweilen, zumindest über unsere Weltregion, etwas anderes erzählen – woraus man wiederum sehr schön sehen kann, dass es bei Zukunftserwartungen nicht um die Zukunft geht, sondern darum, wie wir uns die Gegenwart vorstellen. Das Risikobewusstsein wird immer stabiler und Zukunftserwartungen letztlich immer fragiler.

### III.

Wie ist es überhaupt möglich, angemessen über die Zukunft nachzudenken? Am besten wäre es doch, so etwas wie Kausalität in Anspruch nehmen zu können, also nach dem Schema: Wenn wir dies tun, wird in der Zukunft jene Wirkung erzielt. Nehmen wir als Beispiel den Klimawandel und nehmen wir versuchsweise an, dass wir genau wüssten, was zu tun ist, um die politisch in Resolutionen vereinbarten Klimaziele zu erreichen. Warum gelingt es nicht, das auch umzusetzen? Das liegt daran, dass eine Gesellschaft nicht aus einem Guss ist, und unterschiedliche Teile der Gesellschaft nicht einfach miteinander synchronisiert werden können. Ich argumentiere holzschnittartig: Am besten wäre es doch, wenn die Industrie, nehmen wir nur die Automobil-Industrie, in der Lage wäre, ihre ganze Energie einzusetzen (Energie ist eine schöne Metapher dafür), ihre ganze Energie einzusetzen, um endlich das Speicherproblem für das Elektroautomobil zu lösen. Wer das löst, wird ein ökonomisches Problem lösen.

Wenn man mit Leuten aus der Autoindustrie redet, was ich zum Teil getan habe, dann hört man von denen den Satz: „Okay, das stimmt, aber wir müssten dafür aus dem Geschäftsbereich so viel Geld abziehen, dass die jetzigen ökonomischen Herausforderungen, die

vor allem etwas mit unseren Börsenpräsenzen zu tun haben und den Erwartungen unserer Eigentümer, nämlich der Aktionäre, damit nicht kompatibel sind. Weil wir in drei Monaten wieder ein Ergebnis darstellen müssen und Dividenden auszahlen müssen, ohne die uns das Kapital abgezogen wird.“ Was ich hier sehr einfach demonstrieren will, ist, dass wir auf einmal über Kapitalflüsse reden statt über die technische Frage, wie man diese Speichertechnologien entwickeln kann. Und schon verschiebt sich das Problem von hier nach dort.

Oder denken Sie an den privaten Käufer eines Automobils, der sich sagt: „Ich bin ökologisch bewusst, ich möchte ein Elektroauto. Aber das der ersten Generation kaufe ich nicht. Das ist zu teuer. Ich schaue erst mal, wie es mit der zweiten ist“. Nur, es wird nicht einmal eine erste geben, wenn es nicht Leute gibt, die sie kaufen. Das wären private ökonomische Entscheidungen. Weiter geht es um die Frage der Infrastruktur. Wer soll diese eigentlich herstellen? Der Staat? Private Akteure, also private ökonomische Akteure? Wer ist dafür zuständig? Wieder eine Verschiebung. Dann kommen Wettbewerbsfragen dazu. Zum Beispiel nach dem Kabelstandard? Ohne hier über technische Details zu sprechen, sollte deutlich werden, dass das große Problem des Klimawandels sich immer weiter verschiebt und am Ende mit DIN-Normen für Kabelanschlüsse zu tun hat.

Das globale Klimaproblem wird also heruntergerechnet auf das Synchronisationsproblem eines Steckers, der überall in Europa gleich funktionieren muss. Und wenn man sich auf etwas einigt, ist die Frage, dass der eine ökonomisch daran gewinnt und der andere nicht. Schließlich die Frage: Wer traut sich, hier politisch in Vorlage zu gehen? Politisch ist es sehr leicht, Protokolle und Resolutionen zu verfassen, zu denen Leute übrigens mit vierstrahligen Flugzeugen hinfliegen müssen und dabei viel Kohlendioxid produzieren. Aber das politisch umzusetzen, womöglich in Wirtschaftskreisläufe einzugreifen, ist

### *Das Risikobewusstsein wird immer stabiler und die Zukunftserwartungen immer fragiler.*

politisch viel risikobehafteter – selbst mit dem Hinweis, dass die Energiebranche stets eine politisch regulierte Branche war, in der diejenigen profitiert haben, die auf die politisch gewollten Technologien gesetzt haben. Dass wir noch so lange auf die Kohle setzen, ist mehr politische als ökonomische Entscheidung.

An dieser sehr einfachen Beschreibung lässt sich schon ablesen, dass jedes große Problem, das die moderne Gesellschaft hat, in kleingeteilte Probleme unterschiedlicher Logiken, ökonomischer, privater, politischer, wissenschaftlicher, ethischer, rechtlicher und sonstiger Natur kleingedreht werden muss. Es gibt keinen Ort, von dem aus Sie diese Gesellschaft steuern können und von dem aus diese dann wie aus einem Guss reagiert. Die Komplexität dieser Gesellschaft besteht eben darin, dass diese niemals einheitlich reagiert, sondern im Sinne eines Systems verteilter Intelligenzen ökonomische, politische, rechtliche, wissenschaftliche, mediale und andere Logiken je unterschiedliche Probleme lösen müssen und schwer koordinierbar sind. Aus politischer Perspektive ist der Klimawandel eben etwas anders als aus ökonomischer oder wissenschaftlicher. Das bedeutet, dass Zukunftsplanung eben keine Planung im Sinne

von Kausalmodellen ist, sondern damit rechnen muss, dass sich Ziele in Wechselwirkungsprozessen verändern und somit mit einer unbekannt bleibenden Zukunft zu tun haben. Das verweist auf das grundlegende Problem der Entscheidung.

### IV.

Wenn es etwas gibt, was das Selbstbewusstsein der westlichen Kultur auf den Begriff bringt, dann ist es wohl der Glaube daran, dass Entscheidungen mit Kalkül versehen werden können. Max Weber hat diese Mentalität in seinem berühmten Vortrag „Wissenschaft als Beruf“ mit folgenden Worten auf den Begriff gebracht, ich zitiere: „Das Wissen davon oder den Glauben daran, dass man, wenn man nur wollte, es jederzeit erfahren könnte, dass es also prinzipiell keine geheimnisvollen, unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, dass man vielmehr alle Dinge durch Berechnen beherrschen könnte“. Max Weber behauptet nicht, dass man das kann, sondern er behauptet, dass das Zeitbewusstsein der Moderne davon ausgeht, dass man, und das ist eine grandiose Formulierung Max Webers, „wenn man nur wollte“, die Dinge tatsächlich durch Berechnen beherrschbar wären. Das ist für linear gesteuerte Systeme geschrieben. Dort, wo wir es mit Komplexität, mit Wechselwirkung, mit Uneindeutigkeit, mit der Veränderung der Parameter während des Prozesses zu tun haben, gilt es nicht mehr. Also, selbst, wenn man es wollte, lassen sich die Dinge ganz offenbar nicht in dieser Weise darstellen. Max Weber selbst hat übrigens keineswegs geglaubt, dass eine solche Kontrolle tatsächlich möglich sei, er hat nur das Selbstverständnis einer wissenschaftlich-technischen Zivilisation auf den Begriff gebracht, die gewissermaßen an ihrer Gesellschaft scheitern muss.

Was ist eine Entscheidung? Zunächst wird man sagen: Eine Entscheidung ist ein gegenwärtiger Versuch, etwas in der Zukunft in einer bestimmten Weise zu binden. Und man wird wohl zunächst davon ausgehen, dass man dafür möglichst gute Informationen und umfassendes Wissen braucht. Aber wenn man genau hinsieht, sind die Dinge etwas komplizierter. Wir können zum Beispiel annehmen, dass vollständige Informationen und eindeutiges Wissen womöglich eine Entscheidung unnötig machen würden. Ein ganz einfaches Beispiel: Sie fahren auf eine Kreuzung zu, und Sie wissen genau, dass Sie rechts abbiegen müssen. Dann müssen Sie sich nicht entscheiden. Erst wenn Sie auf eine Kreuzung zufahren und es nicht genau wissen, müssen Sie entscheiden! Oder – das ist mir letztes passiert – Sie haben zwei Navigationsgeräte gleichzeitig laufen. Das eine plädiert fürs Rechtsabbiegen, das andere fürs Linksabbiegen. Die Differenz kommt dadurch zustande, dass die beiden Geräte mit unterschiedlichen Daten über Verkehrsflüsse und mit unterschiedlichen Kriterien und Algorithmen arbeiten, so dass es zu unterschiedlichen Lösungen für das gleiche Problem kommt. Ich muss dann also Entscheidungen treffen – und lerne zugleich mit, dass auch die technisch unterstützten Entscheidungsgeräte mit selektiven Informationen umgehen.

Entscheidungen werden also nicht trotz, sondern wegen Nichtwissens getroffen. Im ökonomischen Bereich ist das wohl am plausibelsten – und das gilt für private Kaufentscheidungen ebenso wie für unternehmerische Entscheidungen über Investitionsstrategien oder Produkteinführungen. Man kann schlicht keine vollständige Information haben – über die Zukunft schon gar nicht. Stellen Sie sich einen Markt vor,





Foto: akg-images

*Bei der Planung in den späten 50er Jahren des 20. Jahrhunderts galt La Defense in Paris als mustergültige neue Architektur der Zukunft. Heute denkt man anders.*

in dem es vollständige Informationen gäbe – Ökonomen stellen sich manchmal solche idealen Märkte vor. Solche Märkte würden sofort zusammenbrechen, weil die richtige Information sofort zur falschen wird, denn wenn alle das genau selbe machen, weil es ja das Richtige ist, wird nicht mehr der Effekt erzielt wird, der die Entscheidung zu einer richtigen gemacht hat.

Oder stellen Sie sich vor, wie Sie Karrieren machen. Karrieren können Sie nur machen, weil Sie nicht wissen, wie sie ausgehen – gerade deshalb muss man sich für Karrierestrategien entscheiden. Für Eheentscheidungen gilt das auch. Dass wir unsere Ehepartner selbst wählen, also relativ freie Entscheidungen treffen, ist eine menschheitsgeschichtlich vergleichsweise späte Erfindung. Als Entscheidungshilfe hat die westliche Gesellschaft die literarische Form romantischer Liebe erfunden, um so das Informationsdefizit auszugleichen. Weil wir ja nicht wissen, wie es ausgeht, übertreiben wir die Attraktivität des anderen in einer bestimmten Gegenwart so stark, dass es uns leichter wird, unter Nichtwissensbedingungen eine Entscheidung zu treffen. Nehmen Sie das nicht als witziges Bonmot, sondern genau dafür ist diese Idee der romantischen Liebe literarisch erfunden worden.

Ein weiteres Beispiel wäre die Inszenierung von Entscheidungen in Unternehmen. Wenn Sie eine wichtige

Entscheidung zu treffen haben, dann geht nicht einfach jemand hin und sagt: Leute, wir machen das jetzt so und so, sondern dann wird das inszeniert als etwas, das eine große Bedeutung hat, und je unsicherer die Entscheidung, desto stärker muss diese Entscheidung inszeniert werden.

*Die Entscheidung über Wahlen nach dem Mehrheitsprinzip dient nicht nur dazu, den Willen des Volkes zu dokumentieren, sondern mit dem prinzipiellen Nicht-Wissen über die Zukunft der Gesellschaft umzugehen.*

Als letztes Beispiel möchte ich die Demokratie anführen. Die Entscheidung über Wahlen nach dem Mehrheitsprinzip dient nicht nur dazu, den Willen des Volkes zu dokumentieren, sondern mit dem prinzipiellen Nicht-Wissen über die Zukunft der Gesellschaft umzugehen. Mehrheitsentscheidungen sind gewissermaßen eine Vergesellschaftung des Risikos des Nicht-Wissens. Sie entlassen uns aus dem noch größeren Risiko, Entscheidungen aus rein sachlichen Kriterien zu

deduzieren. Kontrollierte Macht auf bestimmte Zeit ermöglicht es dann, die Entscheidung auf die eigene Möglichkeit zurückzuführen – und im Notfall bei Nichterfüllung abgewählt zu werden. Der Vorteil ist übrigens, dass man dann auf zu starke Konsense verzichten kann, was Sachentscheidungen womöglich sogar gut tun kann – eine komplexe Gemengelage also.

All diese Dinge sind ein Hinweis darauf, dass Entscheidungen etwas mit Nichtwissen zu tun haben, und die Frage, wie wir über die Zukunft der Gesellschaft nachdenken und sie gestalten, hängt genau mit der Frage eines merkwürdigen Nichtwissensmanagements zusammen.

Ein Tool des Nichtwissensmanagements sind Szenarien. Wer mit Szenarien arbeitet, hat sich von der Idee strikter Kausalität bereits verabschiedet und erkennt an, dass er nicht einmal kontrollieren kann, was die relevanten Parameter sind, um etwas über die Zukunft sagen zu können. Womöglich müssen wir darüber nachdenken, dass so etwas wie Steuerung und Zukunftsplanung immer weniger so etwas wie direkte Steuerung sein kann, sondern eher eine Moderation von Prozessen. Wer heute eine Innovation initiieren will, müsste ein Moderator unterschiedlicher Spieler sein, die sich auf Augenhöhe begegnen und womöglich unterschiedliche Lösungen durchspielen.

## V.

Letzter Punkt: All das, wovon ich gesprochen habe, lässt sich in dem Begriff Komplexität zusammenfassen. Komplexität meint die gleichzeitige Bearbeitung unterschiedlicher Aufgaben, die nicht mehr kausal, sondern in Form von Wechselwirkung aufeinander bezogen sind, also in sich wechselseitig ermöglichend oder verunmöglichend, verstärkend oder vermindern sind. Das ist eine Metapher für eine moderne Gesellschaft, die weder ein Zentrum, noch so etwas wie einen Hebel kennt, von dem her sich alles organisieren lässt. Selbst mein Vortrag tut so, als würde er das Ganze beschreiben, aber kann das auch nur aus einer der Perspektiven einer verteilten Intelligenz, nämlich eines Soziologen, der mit Hilfe dieser Beschreibung keine weiteren Entscheidungen dazu treffen muss, was die Beschreibung übrigens stark verändert. Würde ich hier als Politiker, als Unternehmensvertreter oder als Richter reden, müsste ich ganz anders argumentieren. Das ist nur ein weiterer Hinweis darauf, dass es keine zentrale Beschreibungs-, geschweige denn Steuerungsinstanz moderner Gesellschaften gibt. Die Zukunft der Gesellschaft wird sich erst als Vergangenheit heute zukünftiger Gegenwarten beurteilen lassen. □



# Zukünfte. Eine kurze Geschichte der Zukunftsforschung seit 1945

Elke Seefried

„Die fatalistische Auffassung, daß die Zukunft unvorhersehbar und unvermeidlich sei, wird nach und nach aufgegeben. Man beginnt einzusehen, daß es eine Fülle möglicher Zukünfte gibt und diese Möglichkeiten durch entsprechende Interventionen verschieden gestaltet werden können. Das erhebt die Erkundung des Kommenden und das Suchen nach seiner Beeinflussung zu Bemühungen von großer sozialer Verantwortlichkeit. ... (W)ir (müssen) aufhören, Zuschauer der Zeitgeschichte zu bleiben und an ihr mit der Absicht wirken, die Zukunft zu gestalten.“

Dieses Zitat ist dem Gründungspapier des „Zentrums Berlin für Zukunftsforschung“ entnommen, das sich 1968 formierte. Demnach schien die Zukunft aus einer Vielzahl an „Zukünften“ zu bestehen, welche nicht nur prognostiziert, sondern gestaltet werden könnten. Dies waren die Grundgedanken der „Zukunftsforschung“, die in den 1950er und 1960er Jahren als eine neue Wissenschaft entstand: Sie betonte die Möglichkeiten der aktiven Gestaltung der Zukunft, die sich im Begriff der Zukünfte widerspiegelten. In der Tat war die frühe Zukunftsforschung von einem teilweise frapierenden Vertrauen in die Prognostizierbarkeit von Zukunft, ja teilweise einer regelrechten Steuerungseuphorie geleitet, die sich aus einem überzogenen Technikoptimismus speiste. Da auch die Politik der 1960er Jahre im Banne von Ideen der vorausschauenden politischen Planung stand, fand die Zukunftsforschung rasch politische Aufmerksamkeit. Doch bröckelten der Technikoptimismus und das Vertrauen in die Voraussagbarkeit von Zukunft schon um 1970 – also vor der ersten Ölkrise 1973: Der Fokus der Zukunftsforschung verschob sich auf die Ökologie: Sie nahm nun verstärkt die Zukunft des Menschen in seiner Umwelt und im globalen Ökosystem in den Blick. Dies verband sich mit einer Welle von Krisenszenarien. In der Folge wuchs die Einsicht, dass ein objektives Wissen über „Zukünfte“ nicht erlangt werden kann, dass die Zukunft offen ist – und dies sind über die Zukunftsforschung hinaus die Grundlagen des heutigen Verständnisses von Zukunft.

Mein Vortrag konzentriert sich auf die bundesdeutsche Zukunftsforschung, ordnet diese aber in internationale Zusammenhänge und insbesondere die transatlantischen Bezüge ein – auch weil die entstehende Zukunftsforschung der 1950er Jahre von Beginn an eine internationale Wissenschaft war.

## I. Eine Geschichte der Zukünfte

Die Zukunft hat eine lange Geschichte. Der Historiker Reinhart Koselleck argumentierte, dass in der „Sattelzeit“ um 1800 in Europa ein modernes Verständnis von Zeit und Zukunft Einzug gehalten habe. Mit der Aufklärung verloren eschatologische Bezüge, also die christliche Erwartung der Wiederkehr Christi auf Erden, und religiöse Prophezeiungen an Deutungskraft. Zugleich erschlossen sich neue Erwartungshorizonte durch die Vorstellung einer offenen, vom Menschen planbaren Zukunft, was als „Fortschritt“ auf den Begriff gebracht wurde. Damit schwand ein prophetisches Zeitverständnis, das die Zukunft



Prof. Dr. Elke Seefried, Professorin für Neueste Geschichte an der Universität Augsburg und stellvertretende Direktorin des Instituts für Zeitgeschichte

auf die Gegenwart zukommen sah, zugunsten eines prognostischen, welches von der Vergangenheit und Gegenwart aus die Zukunft geradezu wie auf einem Zeitstrahl entwarf und davon ausging, dass das Erwartbare bis zu einem gewissen Grad aus der Vergangenheit und Gegenwart ableitbar sei.

Ob sich diese Wandlungsprozesse erst mit der Zeit um 1800 verorten lassen, ist umstritten. Doch zentral ist die Überlegung, dass Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nicht voneinander getrennte Dimensionen sind, sondern sich über Erfahrungs- und Erwartungsprozesse miteinander verknüpfen, ja dass jede Beschäftigung mit Zukunft in der Gegenwart angelegt ist und sich von ihr aus entwickelt. Damit existierten (und existieren) immer verschiedene Möglichkeitsräume und Entwürfe von Zukunft – eben Zukünfte –, die aus den verarbeiteten Erfahrungen des einzelnen und der Gegenwart der Prognose hervorgehen. Die Geschichte der Zukünfte zu erforschen erscheint wichtig, weil diese sehr viel über die damaligen Erfahrungen und Ordnungsvorstellungen aussagen. Zudem prägten Zukunftsentwürfe folgende Entwicklungen – etwa bei einer Warnungsprognose, die Gegenkräfte auf den Plan ruft, die verhindern, dass diese prognostizierte Zukunft eintritt.

## II. Formierung im Zeichen des Kalten Krieges – und eines Technikoptimismus

An der Wurzel der modernen Zukunftsforschung lag der Kalte Krieg. Wissenschaft und Politik waren damals eng verzahnt, eine Cold War Science entstand. Die Systemkonkurrenz zwischen Ost und West herrschte ja auch und gerade auf technologischem Gebiet. Beide Seiten investierten deshalb hohe Summen in die militärisch-strategische und technologische Forschung. Insbesondere die USA schuf eigene Strukturen der Großforschung; dabei konnte man an das „Manhattan Project“ anknüpfen, das

Projekt zur Erbauung der Atombombe im Zweiten Weltkrieg. Mit Think Tanks entstanden nach 1945 formal unabhängige Forschungsinstitute, in denen hunderte Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen an Projekten politischer Bedeutung arbeiteten. Am bekanntesten ist die kalifornische RAND Corporation, die von der US Air Force begründet wurde und umfangreiche Mittel durch Regierungsaufträge, vor allem aus dem Verteidigungsministerium, zur Verfügung hatte. In den Think Tanks wurden auf interdisziplinärer Basis neue Methoden wissenschaftlicher Vorausschau entwickelt. Die theoretische Basis bildeten die Spieltheorie, welche Entscheidungen in Konfliktsituationen untersuchte, und in besonderer Weise die Kybernetik, eine neue, übergreifende Wissenschaft von der Nachrichtenübermittlung, Kontrolle und Steuerung in Systemen.

In einem mechanistischen Verständnis ging sie davon aus, dass Rückkopplungsprozesse der Regelung und Übertragung von Nachrichten sowohl Menschen als auch Maschinen kennzeichneten. Damit ließen sich, so die Vorstellung, Prozesse als Systeme in ihren inneren und äußeren Rückkopplungsprozessen analysieren und damit Folgen bestimmter Entscheidungen in Simulationsmodellen durchspielen: Das Nachbilden eines Systems in einem Modell sollte die Prognose von Entwicklungen und die Steuerung der Zukunft ermöglichen.

Die Kybernetik und die davon abgeleitete Systemanalyse erlebten in den 1950er und 1960er Jahren in den USA und Westeuropa, aber auch in den sozialistischen Staaten einen Siegeszug: Mit ihr schien sich die Zukunft prognostizieren und steuern zu lassen. Die Problematik des mechanistischen Verständnisses – eine gewisse Gleichsetzung von Mensch und Maschine – wurde hingegen nur wenig reflektiert. Eine besondere Rolle spielte in den ersten Modellierungen der Computer: Die Think Tanks verfügten dank reicher Ausstattung über die ersten Großcomputer, damals raumhohe Rechner (siehe Bild, Seite 25), und glaubten sich so in der Lage, mittels moderner Technik eine Vielzahl an Daten zu sammeln und für die Simulationsmodelle aufbereiten zu können.

Neben den Simulationsmodellen entwickelte sich eine zweite Methode bei RAND, die auch heute noch zentrale Bedeutung in der Zukunftsforschung hat, nämlich „Delphi“ als systematische Befragung von Experten. Diese sollten mittels eines Fragebogens in mehreren Runden mögliche und wahrscheinliche Entwicklungen in spezifischen Feldern schätzen, die Wahrscheinlichkeiten in bestimmten Zeitintervallen angeben und Gründe für abweichende Meinungen anführen (denn die Ergebnisse der Fragerunden wurden ihnen zur Verfügung gestellt). In der berühmten Delphi-Studie „Long-Range Forecasting Study“ von RAND (1964) ging es vor allem um wissenschaftlich-technische Zukünfte, um Automation, Raumfahrt sowie Waffensysteme der Zukunft. Die Experten rechneten etwa im Mittel damit, dass im Jahr 1980 zentrale „Informationsbanken“ zugänglich seien (als Antizipation des Internets). Für das Jahr 2000 erwartete man, dass Menschen zum Mars fliegen würden, für 2020 Symbiosen zwischen Mensch und Maschine, und sogar die „unmittelbare Einführung von Informationen in das Gehirn“ erschien der Mehrheit langfristig als erreichbar. Erkennbar wird hier nicht nur die Methode „Delphi“, sondern auch, dass die frühe Zukunftsforschung stark im Zeichen einer Wissenschafts- und Technik euphorie stand.

Das Methodenwissen der Zukunftsforschung entstammte also den USA, aber die Zukunftsforschung als neue

übergreifende Wissenschaft entstand erst im Rahmen eines transatlantischen Wissensaustauschs, und auch hier spielte der Kalte Krieg eine zentrale Rolle. Als Mittler diente die Ford Foundation, eine der großen amerikanischen Stiftungen, die immer auch sehr politische Ziele hatte: Ihr ging es darum, das westliche Demokratiemodell im Kalten Krieg zu sichern. Die Ford Foundation finanzierte deshalb ab 1961 ein transatlantisches Projekt zur Zukunftsforschung, Futuribles genannt (aus „futur“ und „possible“). Das Projekt hatte seine Operationsbasis in Paris und Genf, was kein Zufall war: In Frankreich bestand eine lange Affinität zur Zukunftsplanung, die sich in der Planifikation, der wirtschaftlichen Rahmenplanung nach 1945 widerspiegelte. Zudem trieb auch französische und westeuropäische Eliten das Interesse an der Zukunft der westlichen Demokratie, gerade im Zeichen der Krise der französischen IV. Republik und der Bildung der präsidentiellen V. Republik. Futuribles veranstaltete in den frühen 1960er Jahren internationale Konferenzen, die sich aber rasch nicht mehr nur um die Zukünfte der Demokratie drehten, sondern um die theoretische und methodische Basis einer Wissenschaft von der Zukunft. In der Folge etablierten sich in vielen westlichen Industriestaaten, neben den USA und Frankreich auch in der Bundesrepublik, Institute der Zukunftsforschung, etwa das eingangs genannte Zentrum Berlin für Zukunftsforschung (ZBZ).

Dies war die eine Wurzel eines Wissensaustauschs, die andere war ein genteiliger Prozess, nämlich eine Kommunikation unter Wissenschaftlern und Intellektuellen, die über die Grenzen des Kalten Krieges hinweg wirken wollten. In der Tat war Zukunftsforschung ja auch kein Phänomen des Westens. Ausgehend vom marxistisch-leninistischen Fortschrittsparadigma und geprägt vom technologischen Wettlauf zwischen West und Ost hatte sich in den 1960er Jahren auch in den sozialistischen Staaten die wissenschaftliche Beschäftigung mit Zukunft intensiviert. In Zeiten des drohenden Atomkrieges zwischen West und Ost wollten sich Wissenschaftler insbesondere über den Frieden (als gewollter Zukunft) austauschen. Dies zeigte etwa die Initiative „Mankind 2000“, die 1964 aus der westlichen Friedensbewegung hervorging und eine Kommunikation mit Wissenschaftlern aus den sozialistischen Staaten über Frieden anstieß.

Der Kalte Krieg bildete damit eine zentrale Rahmenbedingung für die Formierung der Zukunftsforschung. Hinzu kam ein neuer Technikoptimismus und – damit verknüpft – ein politischer Planungsboom. Der Wiederaufbau und die Zeit nach dem Kriege schienen Ende der 1950er Jahre in Wissenschaft und Politik endgültig abgeschlossen, nun konnte vorausgedacht, modernisiert, in die Zukunft geplant werden. Zugleich zeichneten sich Sprünge der technologischen Entwicklung ab und wurden medial vermittelt: die Atomtechnik, die in ihrer zivilen Nutzung in den 1950er und 1960er in Europa ja unumstritten war, die Luft- und Raumfahrt als großes Prestigeprojekt im Kalten Krieg und die bereits genannte Computertechnik. Hieraus speiste sich ein Technikoptimismus der späten 1950er und 1960er Jahre, der sich in Kultur und Film niederschlug, etwa in der fiktionalen Verarbeitung von Technik in der Science Fiction wie in den Fernseh-Serien „Star Trek/Raumerschiff Enterprise“ und „Raumpatrouille“. Sichtbar wurde dies zudem in intellektuellen Diskussionen über das „Atomzeitalter“ und den „technischen Staat“, der – so die Argumentation – vermehrt auf technische Rationalität und Planung setzen sollte.



Politische Planung war ja besonders in der frühen Bundesrepublik negativ betrachtet worden. Dies wurzelte in der DDR-Planwirtschaft, von der man sich in Westdeutschland auf jeden Fall absetzen wollte. Doch in den 1960er Jahren wurde Planung im Westen und auch in der Bundesrepublik zu einem politischen Leitbild. Den Hintergrund bildeten der wirtschaftliche Boom, der ganz neue Handlungs- und Planungsspielräume zu bieten schien. Zudem wirkte eben ein positiv besetztes Wissenschafts- und Technikverständnis, das auch auf das Vorbild der bewunderten amerikanischen Think Tanks Bezug nahm. Planung galt jetzt als modern, als vorausschauendes Regieren, das sich moderner wissenschaftlich-technischer Mittel wie des Computers bediente und damit rational ausgerichtet war, also sach- und vernunftorientiert, um die vermeintlich sachlich richtigen Entscheidungen zu treffen, etwa mit der Steuerung der wirtschaftlichen Konjunktur im Keynesianismus. Vor allem die SPD war zunehmend an der Zukunftsforschung interessiert, damit die politischen Akteure – so taten etwa die 1969 veröffentlichten sozialdemokratischen „Perspektiven für die 1970er Jahre“ kund – erwünschte und unerwünschte Entwicklungen antizipieren und die Zukunft gestalten könnten.

### III. Charakteristika und Strömungen der frühen Zukunftsforschung

Blickt man auf die Netzwerke und Personen, die Zukunftsforschungs-Institute begründeten, die Zukunftsforschung als neue Disziplin konzeptionierten und praktizierten, so lässt sich zeigen, dass sich diese Akteure über die Ländergrenzen hinweg in mehreren Punkten einig waren. Sie einte erstens die Wahrnehmung einer Beschleunigung, also eines immer rascheren Wandels der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, der mit wachsender Komplexität einherging. Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen betonten den exponentiellen Anstieg des Wissens und die „Durchbrüche“ in unterschiedlichen Gebieten der Forschung, vor allem in der Luft- und Raumfahrt und der Computertechnik. Daher schien es zweitens dringend nötig zu sein, in einer holistischen Perspektive vorzuschauen und zu planen. In diesem Sinne ging die Zukunftsforschung von einem ganzheitlichen Verständnis aus, das die Zukunft „als Ganzes“, als Einheit erforschen wollte (und eben nicht die Zukunft der Konjunktur wie die Wirtschaftsprognostik). Drittens war die technisch-wissenschaftliche Beschleunigung erst – in der Sichtweise der Zukunftsforscher – die Voraussetzung für eine mittel- und langfristige Vorausschau: Nun gab es neue Methoden und Instrumente, welche die Zukunft prognostizierbar und steuerbar machten – vor allem die Kybernetik und den Computer. Viertens war immer wieder vom Begriff der vielen möglichen „Zukünfte“ die Rede. Ausgangspunkt dessen war in den 1950er Jahren die – vorsichtige – Überlegung, dass belastbares, objektives Wissen über die Zukunft kaum zu erlangen sei, weil sich eben viele Zukünfte aus der Gegenwart heraus entwickelten. Doch in den 1960er Jahren interpretierten viele Zukunftsforscher den Begriff der „Zukünfte“ im Sinne eines dominierenden Steuerungs- und Machbarkeitsdenkens: Demnach gab es eine Fülle an Möglichkeiten, die man aber nicht nur prognostizieren, sondern auch aktiv gestalten, ja zwischen denen man geradezu wählen könne.

Damit lassen sich Gemeinsamkeiten anführen, die das „Fach“ der Zukunftsforschung ausmachten. Dennoch existierten von Beginn an – und gerade in



Foto: akg-images

*Der Österreicher Robert Jungk – hier eine Aufnahme aus dem Jahr 1990 in Salzburg – gilt als einer der einflussreichsten kritisch-emanzipatorischen Zukunftsforscher.*

den ersten Jahren – verschiedene Strömungen innerhalb der Zukunftsforschung, die teilweise konkurrierten und Konflikte austrugen. Diese Strömungen – auch Denkstile genannt – hingen mit Ordnungsvorstellungen und Erfahrungen der Wissenschaftler, mit erkenntnistheoretischen Ansätzen und nationalen Wissenschaftstraditionen zusammen und führten zu bestimmten Konzeptionen dessen, was Zukunftsforschung sein sollte.

Ein erster Zugang, der normativ geprägt war, hatte eine philosophische Erkenntnisgrundlage und war besonders in der französischen Zukunftsforschung verbreitet. In Frankreich war ja schon in der Spätaufklärung, durch August Comte und andere, über die Möglichkeiten wissenschaftlicher Vorausschau und Planung reflektiert worden. In gewisser Weise führte diese Tradition auch der Politikwissenschaftler Bertrand de Jouvenel fort, der über die Zukünfte der westlichen Demokratie reflektierte und den Begriff der „futuribles“ aus „futur“ und „possible“ erfand. Parallelen zeigten sich hier etwa zum bundesdeutschen Atomphysiker und Philosophen Carl Friedrich von Weizsäcker, der ebenfalls aus einem liberal-aufklärerischen, aber stärker protestantisch geprägten Verständnis über die Zukunft nachdachte. Beiden ging es darum, die Welt, die mit ihrer technischen und sozialen Beschleunigung aus den Fugen geraten schien, wieder zu ordnen, und beide begriffen Zukunftsforschung auch als „Kunst“ in einem elitären Sinne, was die individuellen Fähigkeiten desjenigen betonen wollte, der über die möglichen Zukünfte in einem normativen Sinne nachdachte.

Dominierend war in den 1960er Jahren ein zweiter Denkstil, den ich als empirisch-positivistisch bezeichne. Ihn verkörperten Natur- und Sozialwissenschaftler, die Prognosen erstellen wollten, also konkrete, korrekte Voraussagen,

und davon ausgingen, dass es möglich sei, objektives Wissen über die Zukunft mit modernen Techniken zu produzieren. Methoden waren die Extrapolation, also das lineare Weiterdenken von Entwicklungen, die bereits genannte Delphi-Methode und von der Kybernetik inspirierte, computerunterstützte Simulationsmodelle. In den US-Think Tanks dominierte dieser Zugang, verkörpert etwa vom bekannten US-Futurologen Herman Kahn, der nicht nur einer der Väter der Modellsimulation war, sondern auch im Buch „The Year 2000“ ähnlich technikbegeisterte Prognosen wie die Delphi-Befragung – über den Siegeszug des Computers und kommende Reisen auf den Mars – erstellte.

Auch viele Zukunftsforscher in der Bundesrepublik orientierten sich an einem empirisch-positivistischen Zugang und zeigten sich – wohl weil sie wegen der NS-Großforschung auf keine eigenen Planungstraditionen zurückgreifen konnten – besonders stark von der US-Forschung und ihren Computermodellen beeindruckt. Dies galt etwa für den Professor für Fernmelde- und Drahtnachrichtentechnik an der TH Karlsruhe Karl Steinbuch, der in den 1960er Jahren die Kybernetik in der Bundesrepublik popularisierte und mit Publikationen wie „Die informierte Gesellschaft“ zum beredtesten Verfechter der Technik und einer technikorientierten Zukunftsforschung wurde. Nicht nur warb er dafür, dass sich die bundesdeutsche Politik und Gesellschaft angesichts der rasanten wissenschaftlich-technischen Entwicklung sehr viel stärker mit der Technik der Zukunft beschäftigen müsse. Auch begriff er Technik als entscheidende modernisierende Kraft, sodass in Zukunft technische Geräte Funktionen übernehmen könnten, die bis vor kurzem dem Menschen vorbehalten schienen. So würden es „Lehrautomaten“ den Schülern ermöglichen, mittels Fernsprengeräten und zentralen Informationsbanken

Lernstoff abrufen, und damit ließen sich, so Steinbuch, in Zukunft viele Lehrer ersetzen. Erkennbar wird ein mechanistisches, ja technizistisch unterlegtes Welt- und Menschenbild, das sich aus der Kybernetik speiste und Mensch und Maschine kurzerhand parallelisierte.

Dies gilt teilweise auch für das ZBZ mit seinem ersten Vorsitzenden Heinz Hermann Koelle, einem Raumfahrtgenieur. Das Zentrum verschrieb sich zunächst computerunterstützten systemanalytischen Simulationsmodellen, die in formalisierten Darstellungen und quantitativen Berechnungen Informationsströme und Entscheidungsabläufe erforschen und steuern sollten. In besonderer Weise wollte man politikberatend tätig werden und offerierte politischen Akteuren, dass man sowohl Forschungs- als auch Bildungsplanungs-, Energie-, Verkehrs- oder Stadtforschungsmodelle erstellen könne. Erkennbar wird, dass für das ZBZ nicht mehr der Gegenstand – das „Was“ – entscheidend war, sondern das „Wie“: Jede Thematik erschien mit der Methode der systemanalytischen Modellierung bearbeitbar. In der Folge erstellte das ZBZ mehrere Expertisen unter anderem für die Planungsabteilung des Bundeskanzleramts der sozialliberalen Koalition 1969/70.

Recht bald aber zeigte sich, dass politische Planung sehr viel komplexer war: Nicht nur weckten die Zukunftsforscher hohe Erwartungen in der Politik, weil man sich für alle Politikfelder zuständig erklärte, aber dann mit Spezialisten konkurrierte. Auch überschätzte man die Problemlösungsfähigkeit von Modellen und überhaupt den Systemcharakter sozialer Strukturen: Politische Entscheidungen hängen von vielen – nicht immer kommunizierten und rationalisierten – Faktoren ab und lassen sich nicht nur quantifizieren. Modellsimulationen versuchen die komplexe Realität zu imitieren und können soziale Komplexität





Drei Arbeitskreise – hier die Interessierten, die sich Dr. Josef Gafner angeschlossen hatten – vertieften das Gehörte.

nicht abbilden. Insofern war das ZBZ mit seinen übersteigerten Steuerungsvorstellungen zunächst wenig erfolgreich.

Dieser technikorientierten, in gewisser Weise technokratisch unterlegten Strömung stellte sich ein dritter Denkstil entgegen, den ich kritisch-emanzipatorisch nenne. Ihn verkörperten Geistes- und Sozialwissenschaftler wie der Historiker Robert Jungk, der Politikwissenschaftler Ossip Flechtheim oder der Friedensforscher Johan Galtung. Geprägt von Ideen der Neuen Linken und der „1968er“ wollte man in einem systemkritischen, teilweise marxistisch getränkten Sinne Machtstrukturen in demokratischen und kapitalistischen Gesellschaften hinterfragen, eben weil das Wissen um die Zukunft auch Herrschaftswissen sei. Stattdessen sollten die Zukünfte stärker partizipatorisch, also „von unten“ entworfen und gestaltet werden. Die kritisch-emanzipatorisch orientierten Zukunftsforscher blickten dabei oftmals auf eine Emigrations- oder Verfolgungserfahrung der NS-Zeit zurück, aus der heraus sie für eine „bessere“ Zukunft eintreten wollten.

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass diese Strömung in der Bundesrepublik eine besondere Basis hatte. Zudem engagierten sich skandinavische Forscher, auch weil diese Strömung kritische Zukunfts- und Friedensforschung verbinden wollte. In der Tat war ein Movens der Protagonisten, sich gegen die atomare Rüstung im Kalten Krieg auszusprechen. Ebenso wandte man sich zunehmend gegen eine positivistisch angelegte Zukunftsforschung, die nur – so Robert Jungk – Entwicklungen in die Zukunft verlängere. Dennoch verband sich dieser Zugang in den 1960er Jahren mit einem dominierenden Machbarkeits- und Planungsgeist. Jungk schrieb in seiner Reihe „Modelle für eine neue Welt“, Planung sei für die moderne Gesellschaft und die „Formung“ von neuen

Menschentypen zentral: „Der im Typ des Planers sich ankündigende ‚homo novus‘ wird so zum Prototyp einer neuen Menschheit.“ Erkennbar wird hier ein utopisches Verständnis von Planung, das sowohl auf Planung von unten zielte, als auch auf die Formung eines „neuen Menschen“.

Mithin war die „westliche“ Zukunftsforschung der 1950er und 1960er Jahre von Machbarkeitsdenken, ja zum Teil von einer Steuerungseuphorie geprägt. Dies ist nicht gleichzusetzen mit grenzenlosem Optimismus, denn gerade im Bild von der technischen Beschleunigung spiegelte sich die Sorge vor einer Entgrenzung des „Fortschritts“. Doch dominierten das Vertrauen in die Erforschbarkeit und Steuerbarkeit der Zukünfte und ein Fortschrittsverständnis, das zwischen dem Bild vom „neuen Menschen“ und der Überzeugung vom technischen Fortschritt als steuerbarer Vorwärtswissenschaft und Technik changierte.

#### IV. Der Wandel um 1970 und die Neuanfänge bis zur Gegenwart

Die deutsche und internationale Zukunftsforschung erfuhr 1970 bis 1972 – also schon vor der ersten Ölkrise – einen Wandel. Der wissenschaftlich-technische „Fortschritt“ erschien plötzlich nicht mehr beherrschbar, und die Zukunftsforschung wurde von einer ökologischen Wachstumskritik durchdrungen, welche sie selbst verstärkte. Aus diesem Wandel erwachsen Lernprozesse und Neuanfänge. Diese Wandlungsprozesse lassen sich in fünf Punkten benennen.

Erstens unterlag die Zukunftsforschung einer Ökologisierung. In der zweiten Hälfte der 1960er Jahre keimte zunächst in den USA das moderne Umweltbewusstsein heran. Ursächlich waren Umweltprobleme wie die wachsende Luftverschmutzung, aber auch neue Wahrnehmungen der Umwelt, etwa in

der amerikanischen „Counter Culture“, der Hippiebewegung mit ihren alternativen Lebenskonzepten und Werten. Zudem erlebte die Ökologie eine Konjunktur, die Wissenschaft von den Interaktionen zwischen lebenden Organismen und ihrer Umwelt im Rahmen des Ökosystems. Mit den Apollo-Missionen und der Mondlandung 1969 erhielt die Vorstellung von Planeten Erde ganz neue Bedeutung, denn nun entstanden Bilder von der Erde von oben und stärkten eine globale Weltansicht und das Bild von einem verletzlichen Planeten. Dies verband sich mit einer entstehenden ökologischen Sozialwissenschaft, die den Indikator des Wirtschaftswachstums in Frage stellte, der ja im Westen so sehr als Maßstab für Erfolg gegolten hatte: Wissenschaftler fragten, ob nicht auch soziale und Umweltaspekte – mithin Lebensqualität – in den Wachstumsbegriff eingehen müssten.

Die ökologische Wachstumskritik floss um 1970/71 in die Zukunftsforschung ein. Die Verbindung schuf die Ökologie, die in Kreisläufen – also kybernetisch – dachte und damit anschlussfähig an die Zukunftsforschung war. Dies zeigte sich in erster Linie an der Studie „The Limits to Growth“ („Die Grenzen des Wachstums“) und der Debatte um das Buch. Die Studie wurde vom Club of Rome in Auftrag gegeben, einer westlichen Organisation aus Wissenschaftlern, Intellektuellen und Unternehmern, welche die Zukunftsfragen der Menschheit mit systemanalytischen Methoden erforschen und dann globale Planungen anregen wollte. Im Sinne der Kybernetik suchte man also das „ganze“, globale System zu erfassen und zu steuern, was im Kern an Grenzen führen musste. Der Club of Rome beauftragte das amerikanische Massachusetts Institute of Technology (MIT), ein erstes computerbasiertes Modell zu erstellen. Dieses kam zum Ergebnis, dass die Weltbevölkerung

und die industrielle Produktion bis etwa zum Jahr 2100 exponentiell wachsen, die Rohstoffe (vor allem Öl) versiegen und die Umweltverschmutzung drastisch ansteigen würden. Deshalb sei ein globaler Kollaps innerhalb der nächsten 100 Jahre unausweichlich, wenn keine radikale Kursänderung erfolge. Einen Ausweg sah man nur in einem demographischen und wirtschaftlichen Gleichgewichtszustand, erreicht durch scharfe Bevölkerungskontrollen und Verzicht auf wirtschaftliches Wachstum. Menschen könnten, so die Autoren des Berichts, eben nicht mehr frei über die Zahl ihrer Kinder und den Verbrauch von Rohstoffen entscheiden.

Die Studie, 1972 publiziert, wurde zum Bestseller. Zwei Aspekte machten die starke Resonanz des Buches aus: Es stand zum ersten mit dem Computermodell im Geist des Zukunfts- und Planungsdenkens, das die 1960er so stark beherrscht hatte. Zum Zweiten griff es jene Ansätze einer ökologischen Wachstumskritik auf, die wie gesehen zu zirkulieren begannen und die mit der im Sommer 1972 stattfindenden Umweltkonferenz der Vereinten Nationen in Stockholm neue Nahrung erhielten. „The Limits to Growth“ verstärkte diese Wachstumskritik mittels des Computermodells. Dies galt vor allem Ende 1973, als die Ölkrise die These von der Endlichkeit der Ressourcen zu bestätigen schien.

Die Zukunftsforschung – und besonders die bundesdeutsche – diskutierte die Studie intensiv: Die Vertreter eines empirisch-positivistischen Denkstils wie Steinbuch waren von der computerbasierten Modellsimulation beeindruckt, während kritische Zukunftsforscher wie Robert Jungk die ökologisch-warnenden Thesen aufgriffen. Gleichwohl wurde die Studie auch hart kritisiert, insbesondere von Ökonomen, aber auch von empirisch arbeitenden Zukunftsforschern aus den USA wie Herman Kahn. Sie monierten, die Datenbasis sei viel zu gering, und die Studie berücksichtige keinen technischen Fortschritt, der ja dann auch die Probleme der Umweltverschmutzung lösen könne. In der internationalen Zukunftsforschung jedenfalls wurde nun die Zukunft des globalen Ökosystems schlagartig zum Thema. Gerade bundesdeutsche Zukunftsforscher, die – wohl mit Blick auf die NS-Erfahrung und die Brüche in der eigenen Biographie – weniger stark auf evolutionäre Entwicklungen vertrauten, zeigten sich kurzzeitig stark im Banne von Krisenszenarien bis hin zur Rede vom drohenden „Untergang“ aufgrund wachsender Umweltbelastungen, des Versiegens der Rohstoffe und des Weltbevölkerungswachstums. Aber gerade aus dem Diskurs, aus dem Sprechen über das Wachstum entstand eine Konsensformel eines „anderen“, eines „qualitativen“ Wachstums, das nicht nur einen wirtschaftlichen, materiellen Wachstumsbegriff messen, sondern stärker Fortschritt auch an ökologische und soziale Kriterien binden sollte.

Diese Diskussion verlor im Laufe der 1970er Jahre an Zugkraft: Im Zeichen der wirtschaftlichen Krisen der 1970er Jahre erhielt materielles Wachstum neue Bedeutung, auch mit Blick auf die Beschäftigungssituation. Doch hatte sich die Zukunftsforschung verändert, und dies mit weitreichenden Wirkungen: Das „qualitative Wachstum“ drang in die politische Sprache und hinterließ hier Spuren, nicht nur in einem neuen ökologisch-kritischen Flügel der SPD um Erhard Eppler, sondern auch bei den in den 1970er Jahren entstehenden Grünen. Zudem gerann aus dem „qualitativen Wachstum“ die Formel der „nachhaltigen Entwicklung“. Diese wurde in den 1990er Jahren zu einem allgegenwärtigen, vieldeutigen Leitbild





Foto: akg-images/H. Armstrong Roberts

*In den 1950er Jahren galt dieser „Remington Rand Univac Computer“ als technische Sensation. US-Think Tanks bedienten sich solcher „Super-Gehirne“.*

einer Balance von Ökologie, Ökonomie und Sozialem, das noch immer zentrale Bedeutung für die Zukunftsforschung hat.

Zweitens globalisierte sich die Zukunftsforschung. War in den ersten Jahren mit dem Friedensthema der Ost-West-Gegensatz ein Feld der Zukunftsforschung gewesen, rückte nun das Globale in den Fokus. Den Hintergrund bildete die Nord-Süd-Politik der 1970er Jahre, die mit den Ölkrisen und der Entspannung zwischen Ost und West in den Blickpunkt der internationalen Politik geriet und die Forderung der Entwicklungsländer nach einer neuen, gerechteren Weltwirtschaftsordnung belebte. Dies verband sich 1972/73 mit der Wachstumsdebatte: Wissenschaftler der Schwellenländer kritisierten, man benötige dort wirtschaftliches Wachstum, um zu den Industrieländern aufschließen zu können; das Modell müsse regional aufgeteilt werden. Die Zukunftsforschung widmete sich in der Folge intensiv der Nord-Süd-Politik, vor allem die 1973 gegründete World Future Studies Federation (WSFS). Diese betonte die gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) von Nord und Süd und die Verkopplung von globalen Um-

welt- und Entwicklungsfragen. Damit wurde sie zum Fürsprecher eines „Weltlastenausgleichs“, einer idealistischen Forderung nach einem Wachstumsverzicht des Nordens zugunsten einer Zukunft des Südens, und sie forcierte neue Ansätze in der Entwicklungspolitik wie die Grundbedürfnisstrategie, die sich auf die Bedürfnisse der Menschen vor Ort konzentrieren wollte – und nicht auf das Ziel hoher Wirtschaftswachstumsraten im Süden. Doch verlor der Nord-Süd-Gegensatz mit dem Aufstieg der Angebotsökonomie und der Liberalisierung des Welthandels in der Ära Thatcher/Reagan internationale Aufmerksamkeit. Die Zukunftsforschung setzte nun stärker auf eine Verbindung globaler mit lokalen Zukunftsperspektiven, was auch mit einer methodischen Pragmatisierung zu tun hatte.

Diese methodische Pluralisierung und Pragmatisierung ist der dritte Wandlungsprozess: Die Zukunftsforschung hinterfragte in den 1970er und 1980er Jahren verstärkt das bisher recht unkritische Verständnis von Technik und die Schwerpunktsetzung in der quantitativen Modellbildung. Hingegen rückten nun die Zukunft des Menschen und seine Bedürfnisse in den Blick-

punkt. Hier wirkte nicht nur ein breiter Wandel in den Sozialwissenschaften, im Zuge dessen sich das Denken in Systemen und Strukturen erschöpfte. Ebenso interagierte die Zukunftsforschung teilweise auch eine Politisierung bedeutender sozialer Bewegungen – der Welt der Umwelt-, Anti-AKW- und Dritte Welt-Bewegungen – und ihrer Forderung nach mehr Partizipation. Dies konnte in der Zukunftsforschung teilweise auch eine Politisierung bedeuten, war aber dennoch eine Pragmatisierung, weil das Vertrauen in die Steuerungsmodelle schwand. Nun entstanden partizipative Verfahren: Die von Robert Jungk entworfenen „Zukunftswerkstätten“ wollten Bürgern gerade auf lokaler Basis die Möglichkeit geben, Zukünfte frei und kreativ zu entwickeln und dann über ihre Umsetzung nachzudenken.

Die Zukunftswerkstätten sind auch heute noch ein zentrales Verfahren der Bürgerbeteiligung und Zukunftsplanung gerade in der Stadtplanung. Damit weitete sich der Methodenkanon: In den Nachfolgeinstituten des ZBZ, dem Institut für Zukunftsforschung und dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (das auch heute noch in Berlin existiert), blieben computergestützte Simulationsmodelle

wichtig, aber wurden nun mit anderen Ansätzen kombiniert, vor allem mit qualitativen Szenarien, die Wirkungszusammenhänge berücksichtigen und alternative Pfade der Entwicklung skizzieren, und mit dialogischen Verfahren wie Zukunftswerkstätten. Daraus entwickelte sich der Ansatz des „Foresight“, der sich als Prozess der Reflexion und der visionären Vorausschau versteht, bewusst auf den Dialog mit den Akteuren und Betroffenen setzt und anerkennt, dass es objektives Wissen über die Zukünfte nicht gebe.

Diese Pragmatisierung konkurrierte ein Stück weit mit einem vierten Wandlungsprozess, einer Ökonomisierung. Schon in den frühen 1970er Jahren war die politische Planungsbegeisterung geschwunden: Nicht nur fehlten der Exekutive in den Wirtschaftskrisen die Mittel für großangelegte Planungsprozesse; auch wirkten hier die nicht unproblematischen Erfahrungen mit der Zukunftsforschung und anderen Planungsexperten nach. Zudem drangen in der Bundesrepublik wie gesehen die neuen sozialen Bewegungen auf mehr Mitgestaltung. Vor allem aber erlebte in der Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftsexpertise die Angebotsökonomie



einen Aufstieg: Sie löste den Keynesianismus ab, der mit den Ölkrise an Schlagkraft und Legitimation verlor, weil er den konjunkturellen Einbruch – der eben auch struktureller Natur war – nicht stoppen konnte. Die Angebotsökonomie setzte hingegen auf die Verbesserung der Angebotsbedingungen von Unternehmen und auf den freien Markt. Damit wuchs ein „neoliberal“ angelegtes Welt- und Menschenbild in Teilen von Wirtschaft und Politik, das verstärkt auf Marktorientierung, Wettbewerb und Flexibilisierung setzte.

Das bedeutete keinen Verzicht auf Zukunftsvorausschau, die ja im Wettbewerb notwendig war. Aber Planung wurde nun von der „strategischen Vorausschau“ abgelöst, und das betraf auch international agierende Unternehmen wie die Münchener Rück oder Daimler, die in den 1980er Jahren verstärkt Gruppen und Abteilungen der strategischen Planung bildeten. Diese stellten mittel- und langfristige Überlegungen zur Technologie- und Marktentwicklung an. Damit integriert die heutige Zukunftsforschung ganz unterschiedliche Zugänge. So fahndet die Foresight-Gruppe des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung einerseits – etwa mit der Nachhaltigkeitsforschung – nach einer langfristigen, globalen Ethik, während sie andererseits ein Ökonomisierungsdenken verstärkt. Eine Studie zum Wandel des Arbeitsmarkts aus dem Jahr 2013 benennt als Großtrends Digitalisierung, Flexibilisierung der Arbeitswelt und Globalisierung und gibt als „robuste“ Zukunftsstrategie aus, Arbeitnehmer müssten ihre Flexibilität stärken, ihr Selbstmarketing verbessern und sich den Anforderungen der Zukunft anpassen. Solche Überlegungen zielen stärker auf ökonomisch definierte Normen und weniger auf eine Entwicklung alternativer Zukünfte.

Schließlich deutet sich fünftens eine partielle Rückkehr des technizistischen Steuerungsdenkens an: Aus dem verstärkten Nachdenken über die Chancen und Gefahren von Technik war die Technikfolgenabschätzung hervorgegangen, welche die Folgen neuer Technologien in kultureller, gesellschaftlicher und ökologischer Hinsicht erkundet. Hingegen erwuchs im Kontext der Digitalisierung und der Entstehung neuer Kommunikationsmedien (wie dem Internet) in den 1990er und 2000er Jahren ein neuer Technikoptimismus. Von den Chancen der „Digitalisierung“ und der „Industrie 4.0“ war in den letzten Jahren viel die Rede, zudem von „Big Data“, die freilich stärker außerhalb der professionellen Netzwerke der Zukunftsforschung propagiert wurde: Mit riesigen Datenbeständen könne die Zukunft berechnet und besser denn je prognostiziert werden.

Aus meiner Perspektive würde ich argumentieren, dass heute Computer genauer und leistungsfähiger sind als in den 1960er und 1970er Jahren. Doch können sie soziale Komplexität nicht einfangen. Die Erforschung der Zukunft (und der Zukünfte) basiert eben immer auf der Anerkennung von Komplexität und der Ermittlung von Ursachegeflechten, nicht auf der reinen Sammlung und Hochrechnung von Daten. Dies spiegelt zentrale Lernprozesse der Zukunftsforschung seit 1945. Die Zukunft, dies ist auch eine historische Erkenntnis, lässt sich nicht berechnen. □

*Literaturhinweis:*  
Elke Seefrieds *Habilitationsschrift Zukünfte. Aufstieg und Krise der Zukunftsforschung 1945-1980 ist 2015 als Band 106 der Quellen und Darstellungen zur Zeitgeschichte erschienen.*

## Kommt Gott auf uns zu?

Thomas Schärfl-Trendel

### I.

Es gehört zu den wichtigen Vermächtnissen der eschatologischen Entwürfe seit dem Zweiten Vatikanischen Konzil, die Hoffnungsperspektive in den Mittelpunkt gestellt zu haben. Das schützt eschatologische Aussagen vor einer Attitüde des Zuviel-Wissens, bewahrt die Theologie aber auch vor dem Verdacht (den neuscholastische Ansätze bisweilen vermittelten), man betreibe mit der Eschatologie eine Art „Physik des Jenseits“. Hoffnungsperspektiven sind durchaus rational; in Anlehnung an die Glaubentheorie von Paul Moser, der seinerseits auf William James und Blaise Pascal zurückgreift, kann ein Wagnis – im Sinne einer Wette – rational sein, wenn der „Wetteinsatz“ einen überproportional hohen Wert hat, selbst dann wenn die Indizienlage für das, worauf wir wetten – gelinde gesagt – unübersichtlich oder ambivalent ist.

Undurchsichtigkeit und Ambivalenz sind ein Kennzeichen des Glaubenskontextes: Es könnte in der Tat der Fall sein, dass wir in einem kalten, rein materiellen Universum als Zufallsprodukte unser Dasein fristen, dass unsere Leben genauso vergeblich sind wie unsere Hoffnungen. Es könnte aber auch sein, dass in uns ein Keim der Ewigkeit angelegt ist, der uns über die Schranken, die der Tod darstellt, hinaustragen kann. Auf der Ebene der sachlich-nüchternen Evaluierung von Indizien werden wir keine eindeutige Antwort auf die Frage, welche der skizzierten Sichtweise die richtige ist, erhalten können; allein das Wagnis, die Hoffnung erzeugen – so würde Moser sagen – eine neue, weil existenzielle Eindeutigkeit.

### II.

Wenn wir über die diskursiven Rahmenbedingungen der christlichen Eschatologie nachdenken, müssen wir einerseits über theologische Schief lagen sprechen, andererseits auch begrifflich-systematische Grundentscheidungen treffen, die die Architektur eschatologischer Überlegungen prägen werden. Zu den inzwischen zu Recht beklagten Schief lagen gehört die Versuchung, sich in der eschatologischen Theoriebildung auf individuelleschatologische Fragen zu konzentrieren und damit einer anthropozentrischen Verengung der Eschatologie Vorschub zu leisten. Greifbar wird dies dort, wo – etwas ironisierend formuliert – westlich-bürgerliche Lebens- und Vollkommenheitsideale in den eschatologischen Vollendungsgedanken eingetragen sind. Es ist Resultat solcher, kulturell bedingter Vollkommenheitsvorstellungen, wenn wir uns das Eschaton als einen Nachtrag zu unserer Biographie, als zweite, in ihren Rahmenbedingungen optimierte Lebenschance denken, dergenermaßen das hiesige Leben zu einer Art Propädeutikum herabsinkt, in dem all das, was unvollendet bleibt, im Jenseits nachgeholt und nachgearbeitet werden kann, ja vielleicht sogar muss. In solch einer Vorstellungswelt wirkt der frühe Tod wie die ultimative Bedrohung, wird zur Infragestellung des auf Vervollkommnung angelegten Lebensentwurfes und zwingt Gott eine gewissermaßen biographische Kompensationsleistung auf. Aber ist das der Sinn des Himmels, dort all das nachholen zu können und zu dürfen, was uns im Diesseits nicht



Prof. Dr. Dr. Thomas Schärfl-Trendel, Professor für Philosophische Grundfragen der Theologie an der Universität Regensburg

gelingen ist? Übersieht diese Vorstellungswelt nicht auch, dass der Tod einen Bruch darstellt – eben auch einen Bruch zwischen Zeit und Ewigkeit?

Eine zweite, gewissermaßen dialektisch mit der ersten verbundene Gefahr besteht darin, christliche Eschatologie vornehmlich als Chiffre für eine soziale und ökologische Utopie zu verstehen und ihr dabei einerseits die realistischen Ansprüche und andererseits die welt-transzendierende Botschaft zu nehmen. Sind eschatologische Hoffnungen Ersatzstoffe, Platzhalter oder Metaphern für innerweltliche Utopien? Theologisch wird man sagen müssen, dass eschatologische Hoffnungen Kerngehalte innerweltlicher Utopien in sich aufnehmen dürfen, gleichzeitig aber transzendieren müssen. Der Blick auf die komplexe biblische Bezugnahme auf die Dimension des Eschatologischen kann hier den Blick justieren – insbesondere das dem ersten Hinsehen nach in Fragen der Jenseitshoffnung eher schweigsame Alte Testament: Das Eschatologische ist – so könnte man sagen – eine Eigenschaft Gottes, ein Möglichkeitsraum, den in erster und letzte Instanz Gott besitzt. Daraus leitet sich ein sowohl kritisches als auch behutsam aneignendes Verhältnis zu innerweltlichen Utopien ab. Der Bezug zum Alten Testament – insbesondere zu apokalyptisch eingefärbten Texten des AT – kann zudem dazu beitragen, über eine anthropozentrische Verengung der Eschatologie hinauszugelangen. Denn in diesen Texten wird eine kosmische Dimension des ultimativen göttlichen Handelns in den Blick gerückt. Die Frage nach dem Schicksal des Kosmos muss eine eigenständige, zwar auf die individuelle eschatologische Hoffnung bezogene, aber darauf nicht reduzierbare Frage bleiben.

### III.

Tatsächlich war eine ins Politische wirkende, als politisch-utopische Programmik dechiffrierte Eschatologie über Jahrzehnte hinweg sehr gut an der

US-Innenpolitik und an den verschiedenen Einflüssen christlicher Gruppierungen auf die US-Politik zu beobachten, weil sich hier Geschichtstheologie mit Realpolitik zu vermischen beginnt: Am bekanntesten sind vielleicht die mit Ressentiments geladenen Apokalyptiken evangelikaler Prägung, die einer globalisierten Weltgemeinschaft und einer interreligiösen Verständigung skeptisch gegenüberstehen und die politische Agenda von einer konkret-realistischen Naherwartung her einfärben. Nicht weniger wichtig ist eine gewissermaßen „linke“ und liberale Utopie, die eine rezeptionsgeschichtlich mit der Theologie der Hoffnung verbundene, sozial-gerechte und ökologische Verwandlung der Gesellschaft als eschatologischen Auftrag versteht. Dazwischen fügen sich noch andere Stimmen ein, die etwa in Anlehnung an Augustinus eine Trennung „zweier Reiche“ favorisieren und diese Trennung für ein republikanisches Votum für einen schlanken Staat benutzen wollen, dessen innere Legitimität gerade durch die eschatologische Dimension des gläubigen Lebensverständnisses immer stark begrenzt zu denken sei. Schlussendlich findet sich auch eine – für europäische Gemüter – ausgesprochen eigenwillige Konzeption (namentlich bei Stephen Webb), welche die Geschichte theologisch als eine immer weiter auf Freiheit zusteuern Entwicklung begreift und vor diesem Horizont die USA gewissermaßen als Inkarnation der in radikaler Freiheit kulminierenden Emanzipationsgeschichte als integrales Element in den eschatologisch ausgerichteten Heilsplan Gottes einschreibt.

In allen diesen verschiedenen Versionen zeigt sich, dass Eschatologie als Legitimationsbasis für ganz verschiedene, letztlich auf den Menschen hin zuge-spitzte politische Vorstellungen und Utopien dienen kann, die vom Ressentiment und Weltwiderstand einerseits bis hin zur Apotheose des Faktischen oder zur Rechtfertigung eines nationalen Exzeptionismus andererseits reicht. Einen gewissen Schutz vor solcher Benutzung bietet – so die oben schon umspielte These – nur jenes Konzept von Eschatologie, das das Eschaton streng theologisch (also gewissermaßen als Eigenschaft Gottes) denkt.

### IV.

Welche begrifflich-systematische Leitperspektive sollen wir wählen, wenn wir über das Verhältnis von Zeit und Ewigkeit, Welt und Vollendung, Mensch und Kosmos in einem eschatologischen Rahmen nachdenken? Schon der Blick auf die biblischen Schriften konfrontiert uns mit einem Bündel von Motiven und Metaphern, in denen sich eschatologische Hoffnungen ausdrücken beziehungsweise spiegeln: Wir finden die Rede von einer Rückkehr ins Gelobte Land (siehe [Schmuckbild, Seite 27](#)), wir entdecken den Gedanken einer Restitution von Größe und Macht – die Wiedereinsetzung und Wiederherstellung eines aus der Rückschau verklärten Königums und dergleichen mehr. Außerkanonische, aber mit den biblischen Schriften in Verbindung stehende Literatur berichtet von Entrückung und Verklärung großer biblischer Gestalten und deutet dabei ein Verständnis vom Eschaton als Jenseits an, in das man nur gelangen kann, wenn man die Welt buchstäblich verlässt. Die apokalyptische Literatur wiederum bietet uns das Bild einer radikalen Transformation, die ihrerseits eine Vernichtung von Welt voraussetzt. Diese verschiedenen Bilder lassen sich nicht einfachhin synthetisieren. In ihnen verdichten sich ganz unterschiedliche Aspekte der jüdisch-christlichen Heilshoffnungs-Tradition.



Es scheint angesichts der Schwierigkeiten, diese Aspekte zu einem kohärenten eschatologischen Narrativ zu verknüpfen, geboten, einen theologischen Leitbegriff aufzusuchen, der uns als Gesamtorientierung dienen kann. Dabei ist es durchaus legitim, Leitbegriffe aus anderen Bereichen der christlichen Dogmatik heranzuziehen, wenn und insofern sie uns bei der Justierung eschatologischer Vorstellungen helfen können. Ein erstes Begriffsangebot könnte in der Eucharistietheologie gefunden werden – im Sinne einer Universalisierung eines eucharistietheologischen Gedankens, der sich gerade unter eschatologischen Vorzeichen auf eine Deutung des Gott-Welt-Verhältnisses hin übertragen ließe: Die Welt ist Leib Gottes, sodass Gott als Form des Leibes als das die Welt durchformende und verwandelnde Prinzip gelten darf. Damit rückt eine protologische Perspektive in das eschatologische Blickfeld; denn die prinzipielle Verwandlung von Welt in den Leib Gottes, die zunehmende Durchformung von Welt durch Gott ist der eigentliche Sinn von Schöpfung und findet ihren hermeneutischen Ausgangs- und ereignishaften Kulminationspunkt in der Inkarnation. Die Vorstellung von der Welt als Leib Gottes hat durch prozess-theologische und feministisch-theologische Überlegungen eine gewisse Konjunktur erfahren. Sie eignet sich auch, um einerseits eine individualistische Verengung der eschatologischen Hoffnung zu vermeiden und um andererseits die individuelle mit der kosmischen Perspektive zu vermitteln: Wenn die ganze Welt, der Kosmos Leib Gottes ist, dann sind wir selbst Organe innerhalb dieses Leibes, deren eschatologisches Schicksal niemals unabhängig vom Geschick des Ganzen beurteilt werden kann. Als Organe sind wir auf die anderen Organe bezogen, von ihnen abhängig. Die eschatologische Transformation betrifft das Ganze und unsere Rolle im Ganzen; sie muss etwas anderes sein als eine bloße „Organverpflanzung“.

Zusätzlich zu diesem Konzept ließe sich – theologisch wie philosophisch – noch eine zweite Leitperspektive heranziehen, die eine starke Metaphysik des Geistes mit einer Theologie des Gottesgeistes zu verbinden versucht: In solch einer starken Metaphysik des Geistes ist es nämlich denkbar, dass der Geist als eine Größe sui generis tatsächlich prägend und formend auf die Materie einwirkt (und dass das Materielle daher grundsätzlich auf den Geist bezogen sein kann), sodass das Geist-Materie-Verhältnis, das wir an uns selbst ablesen können, zum Analogon für das Gott-Welt-Verhältnis werden kann. Ein starker, das heißt nicht reduzierbarer Begriff des Geistes kann auch dazu verhelfen, den eschatologischen Begriff einer Transformation besser zu fassen: Es ist die Dimension des Geistes, die den Spielraum transformativer Möglichkeiten eröffnet, wie wir sie als Angeld in unserer Imaginationskraft erfahren können. Über den Geistbegriff können wir auch – und das nicht nur im Sinne eines philosophisch-theologischen Erbstücks – die Möglichkeit denken, wie wir als vergängliche Wesen und wie der Kosmos in seiner Kontingenz in die Ewigkeit Gottes eingeborgen werden kann – nämlich dadurch, dass wir im Innengrund unseres Selbst in Gottes absoluter Subjektivität immer schon gegründet und deshalb geborgen sind, weil Gottes Selbst unsere Identität letztlich trägt. Unsere bleibende Beziehung zum Geist Gottes ist deshalb wichtig, weil alles, was im Geist Gottes eine formend-figurierende „Wirkung“ entfaltet, als lebendig erachtet werden darf.



Foto: akg-images

Die Kundschafter kehren aus Kanaan zurück (Num 13,24-26) und bereiten so die sehnsüchtig erwartete Rückkehr ins gelobte Land vor. Diese niederländische Bibelillustration stammt aus dem Jahr 1700.

## V.

Die Frage nach einem konsistenten eschatologischen Narrativ spielt hinüber zur Frage nach einem konsistent zu denkenden Verhältnis von Gott und Zeit beziehungsweise Eschaton und Zeit: Ein Blick in die Theologiegeschichte vor allem des 20. Jahrhunderts zeigt zwei Gegensatzpaare, die wie Konstruktionsprinzipien die Grundausrichtung eines jeweiligen eschatologischen Entwurfes bestimmen: Da ist einmal der Gegensatz zwischen „teleologisch“ und „axiologisch“, in den sich fassen lässt, wie das Eschaton im Verhältnis zu Welt gedacht wird: Handelt es sich um ein angezieltes Entwicklungsstadium der Welt oder um eine ontologische „Schicht“ einer höheren Wertigkeit eigener Art, in die sich gewissermaßen jeder Augenblick der Geschichte eintauchen ließe. Der zweite Gegensatz ist der zwischen „futurischer“ und „präsentischer“ Eschatologie – ein schon im NT manifester Unterschied –, bei dem es um die Frage geht, ob das Eschaton rein ausständig (also zukünftig) oder bereits präsentisch, schon im Hier und Jetzt (zumindest anfangshaft) verwirklicht gedacht werden kann. Kombiniert man diese Gegensatzpaare, so erhält man vier denkbare Felder, in denen sich eschatologische Ansätze bewegen können: (1) teleologisch-futurisch, (2) axiologisch-futurisch, (3) teleologisch-präsentisch, (4) axiologisch-präsentisch (Abb.1).

Hinter diesen vier Denkmöglichkeiten verbergen sich vier leitende eschatologische Frageperspektiven: Ist die eschatologische Realität eine ausstehende geschichtliche Größe, auf die unsere Zeit durch viele Irrungen hindurch zuläuft? (Feld 1) Oder können wir die eschatologische Realität als Zielpunkt der Zeit deuten, in der die Bedingung der Möglichkeit einer überzeitlichen und

übergeschichtlichen Verwandlung angezeigt wird, die definitiv das Ende der Zeit impliziert? (Feld 2) Oder ist die eschatologische Realität jetzt schon Wirklichkeit? Und besteht die Kraft dieser Wirklichkeit vornehmlich darin, dass sie unsere Welt in eine neue Beziehung zu Gott setzt? (Feld 3) Oder ist die eschatologische Wirklichkeit eher als Zielbestimmung unserer Welt in dieser Welt wirksam, wobei die Vollendungs-gestalt unserer Welt mit dem gemeint ist, was wir unter eschatologischer Realität verstehen? (Feld 4)

Wir können diese Ansätze in Reform besonders bei lutherischen, in der reformatorischen Tradition stehenden

Theologen des 20. Jahrhunderts erkennen: So steht Jürgen Moltmanns Eschatologie der Hoffnung für einen teleologisch-futurischen Ansatz. Wolfhart Pannenberg idealistisch imprägnierte Geschichtstheologie wiederum steht für einen axiologisch-futurischen Ansatz. Paul Tillichs theologische Seinskonzeption verweist auf eine teleologisch-präsentische Konzeption, während Karl Barth und Rudolf Bultmann – trotz der unterschiedlichen Wege, die beide eingeschlagen haben – einen präsentisch-axiologischen Ansatz verkörpern.

Schaut man dagegen auf die großen katholischen Ansätze zur Eschatologie, so wird man dort eher Mischformen

	<b>futurisch</b>		
	<b>z. B. J. Moltmann</b>	<b>z. B. W. Pannenberg</b>	
<b>teleologisch</b>			<b>axiologisch</b>
	<b>z. B. P. Tillich</b>	<b>z. B. R. Bultmann, K. Barth</b>	
	<b>präsentisch</b>		

Abb. 1: Kombiniert man Gegensatzpaare, erhält man vier denkbare Felder, in denen sich eschatologische Ansätze bewegen können.



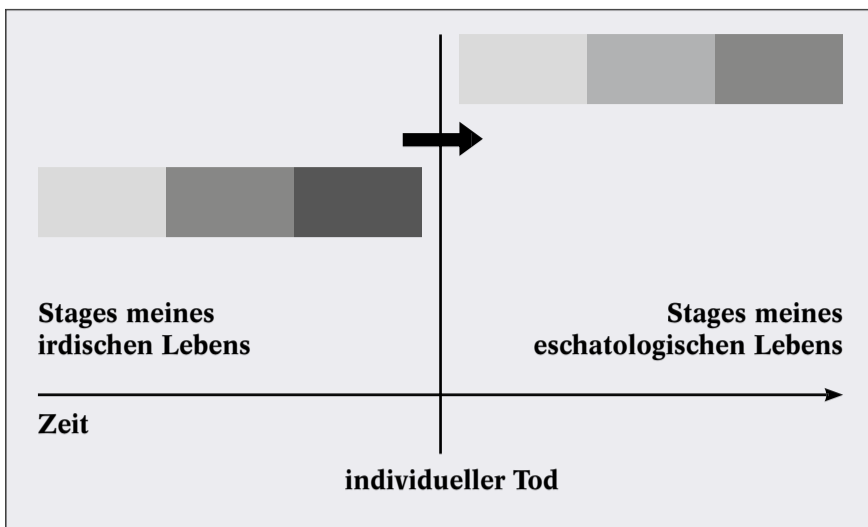


Abb. 2: Die temporalistische Sichtweise postuliert, dass so wie das diesseitige Leben eine Abfolge von Zuständen ist, auch das „jenseitige“

ewige Leben solch eine Abfolge von Zuständen ist – mit vergleichbaren Rahmenbedingungen wie im Diesseits.

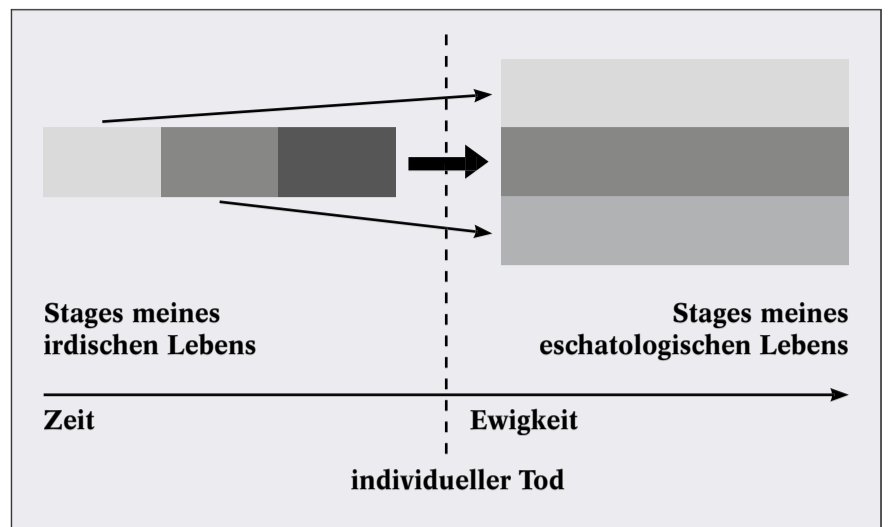


Abb. 3: Wird das Eschaton aber als ein Überstieg in die Ewigkeit Gottes gesehen, haben wir dort keine dauernde Abfolge von Zuständen, sondern einen einzigen und zwar

dauerhaften Zustand. Die Abschnitte des irdischen Lebens sind dort immer „koppräsent“, d. h. kein Lebensabschnitt würde einfach verschwinden.

orten können – bedingt sicherlich auch dadurch, dass die Relevanz des Blicks auf die Tradition keine radikalen Brüche und damit auch keine (in ihrer Einseitigkeit immer verengungsgefährdeten) Reinformen der oben schematisch skizzierten Alternativen zugelassen hat.

In den alternativen Ansätzen sind zwei Bewegungsrichtungen zu erkennen, die unsere eschatologischen Vorstellungen prägen und die – in ihrer Verknüpfung – auch eine gewisse Inkonsistenz ergeben: 1. Gott kommt auf uns zu; was wir von Gott erhoffen und erwarten, senkt sich auf unsere irdische Wirklichkeit ein, verändert sie und wird ein Gestaltelement unserer Wirklichkeit, die diese verändert und verherrlicht. 2. Wir gehen auf Gott zu; dabei verlassen wir diese Welt und nehmen sozusagen nur das mit, was für den „Besitz“ in der jenseitigen Welt transformierbar ist. Die genannten beiden Bewegungsrichtungen wurden in den traditionellen (katholischen) eschatologischen Stellungnahmen auf eine – so muss man es wohl sagen – nur mühsam konsistente Weise zusammengefügt. Dabei ergab sich das folgende (uns hinlänglich bekannte) „Vorstellungsschema“: A) Die jetzt Versterbenden gehen auf Gott zu und werden – wenn sie untadelig sind – einer gewissen Anschauung Gottes teilhaftig. B) Gott kommt in Christus als dem eschatologischen Richter am letzten Tag unserer Geschichte auf uns zu, um sein Reich zu errichten. C) Die Toten werden auferweckt (das heißt die schon Seligen werden neu verkörpert) und die noch Lebenden werden zusammen mit dem Aufgeweckten gerichtet. D) Die Welt insgesamt wird verwandelt und verklärt: Die als gerecht befundenen Aufgeweckten und die noch Lebenden gehen in Gottes endgültige Herrlichkeit ein (und gehen somit auf Gott zu).

Der produktive Dialog mit protestantischen Eschatologien, die Debatten um die Auferstehung-im-Tod-Theorie haben an der Triftigkeit des skizzierten Schemas gerüttelt, so dass wir fragen müssen, wie wir theologisch mit den beiden genannten Bewegungsrichtungen umgehen sollen. Die hier formulierte Empfehlung sieht vor, die genannten Bewegungsrichtungen gewissermaßen globaler und universalistischer zu verstehen, wenn wir bedenken, dass Gottes Schöpfungshandeln und die Inkarnation des Logos bereits eine eschatologische Dimension besitzen (Pannenberg), dass mit dem Kreuz und der Auferstehung Jesu ebenso wie mit der Zeit der Kirche die eschatologische Heilszeit bereits angebrochen ist (Augustinus, Ratzinger),

dass das Kreuz Christi bereits das „apokalyptische Ereignis“ par excellence darstellt, in welchem sich auch das Gericht über die Welt vollzieht (Jüngel), dass in der Liturgie der Kirche der eschatologische „Raum“ symbolisch präfiguriert und vorweggenommen wird.

Die beiden Bewegungsrichtungen lassen sich nunmehr für die Grammatik der christlichen Heilserzählung anders positionieren: 1. Gott kommt in Schöpfung, Erwählung und Inkarnation auf uns zu, weil sich darin seine Verheißung ausdrückt. Im Christusereignis kulminiert diese Bewegung und wird uns auch zum Gericht, das uns (in gewisser Weise auch schon) „begnadigt“. 2. Wir gehen auf Gott zu, indem wir mit der gesamten Schöpfung einer Vollendung in der Ewigkeit zustreben. Vor diesem Hintergrund müssen alle eschatologischen Stellungnahmen, die eine Bewegung von Gott her insinuieren, in den Rahmen von Schöpfung, Erwählung und Inkarnation gestellt oder aber in ihrer Bewegungsrichtung „umgepolt“ werden.

## VI.

Gibt es eine Möglichkeit, sich zwischen den oben skizzierten Ansatzfeldern zu bewegen – oder wenigstens die Anliegen, die sich in und hinter diesen Ansätzen verbergen, entsprechend zu berücksichtigen? Ein konsequent-äternalistischer Einsatzpunkt dürfte hier das größte Potenzial besitzen, wobei ein solcher Ansatz – und das sei hier bereits eingeräumt – in der gegenwärtigen systematisch-theologischen Großwetterlage eine Minderheitenposition darstellen dürfte. Für solch einen Einsatzpunkt ist es kennzeichnend, dass wir Ewigkeit nicht einfach als eine Fortsetzung von Zeit unter verbesserten Bedingungen oder als einen – wie auch immer gearteten – Rahmen von Zeitlichkeit denken dürfen, sondern dass Ewigkeit eine genuin eigene Dimension darstellt, in der es – aus der Perspektive Gottes – ein vollkommenes und reines Zugleich gibt. Diese ewige Koppräsent hebt die Zeitlichkeit der Ereignisse nicht auf, sondern stellt dieser Zeitlichkeit eine eigene, genuin andersartige Zugleich-Perspektive gegenüber, in der diese Ereignisse noch einmal „da“ sind.

Für die Konstruktionsfragen der Eschatologie ergeben sich daraus drei Möglichkeiten: 1. Wenn die Ewigkeit strikt gedacht wird, steht sie jedem Punkt der Zeit koppräsent gegenüber; daraus ergeben sich Möglichkeiten für eine präsentisch gelagerte Eschatologie: Die Ewigkeit ist jedem Moment der Zeit

„gleich nahe“. 2. Die Vollendungsgestalt der Welt kann so gedacht werden, dass das, was in der Welt zeitlich auseinander liegt, ewig-koppräsent wird. Aus der Perspektive der Situiertheit in der Zeit ist dies ein Zustand, der noch aussteht, der erst angezielt wird. 3. Gleichwohl kann die Vollendungsgestalt der Welt kein Punkt der Geschichte mehr sein, auf den noch irgendein weiterer Zeitpunkt folgen könnte.

Ein konsequent-äternalistischer Ansatz bietet darüber hinaus auch einen gewissen Schutz vor der Versuchung, das Eschaton als zweite, verbesserte Biographie zu verstehen, deren Eigenart in einer kompensatorischen und damit das diesseitige Leben womöglich entwertenden Rolle besteht. Verstehen wir die Ewigkeit dagegen als die Vollendungsgestalt der Zeit, in der wir an der Ewigkeit Gottes Anteil erhalten, verändert sich die Sicht auf das Verhältnis dieses Lebens zum jenseitigen Leben gravierend. Eine etwas vereinfachende Graphik soll das verdeutlichen: Stellen wir uns unser Leben – in vierdimensionalistischer Manier – als eine Abfolge von Stages (Zuständen) vor, dann würde eine temporalistische Sichtweise auf das Eschaton das „jenseitige“ Leben ebenfalls als eine Sequenz von Zuständen zu denken haben – eine Abfolge,

für die nicht nur das Fortdauern von Zeit, sondern womöglich auch das Fortbestehen dem Diesseits vergleichbarer natürlicher Rahmenbedingungen einkalkuliert werden müsste (Abb. 2).

Verstehen wir dagegen das Eschaton als Überstieg in die Dimension der Ewigkeit Gottes, bietet sich uns ein anderes Bild: Die Zustände, die mein Leben ausmachen und ausmachen, werden ewigkeits-koppräsent, sind für mich in der Dimension der Ewigkeit gleichermaßen „sichtbar“ und „gegenwärtig“. Sie dauern in einem Zustand fort, der nicht mehr durch einen neuen, anderen Zustand abgelöst wird, sodass zwar vielleicht noch sinnvoll von Dauer, aber nicht mehr sinnvoll von einer Sequenz von sich ersetzenden Zuständen gesprochen werden kann. Weil die dem Menschen zugängliche Gestalt von Ewigkeit als Material die Zustände eines gelebten Lebens voraussetzen, wird auch deutlich, dass endliche Wesen nicht von vornherein in die Ewigkeit hineingestellt sein können (das ist nur Gott vorbehalten); allerdings kann ihre Zeitlichkeit in Ewigkeit transformiert werden, indem die einzelnen Abschnitte eines zeitlichen Lebens koppräsent und damit ewig-gleichzeitig anschaulich werden (Abb. 3).

Das Material des jenseitigen Lebens wäre in dieser Sicht die Weise des hier



Aufmerksam verfolgten diese beiden Teilnehmer die Vorträge.



und jetzt gelebten Lebens, sodass buchstäblich jeder Augenblick dieses Lebens zählt, weil er nicht einfach verschwindet, sondern in der Ewigkeits-Kopräsenz vom Licht der Präsenz Gottes und in Verbindung mit einer Sicht auf das Leben anderer „ausgeleuchtet“ wird.

## VII.

Ein ausgesprochen intrikates Problem stellt die Frage der kosmischen Dimension der Eschatologie dar – das wurde eingangs schon angedeutet. Wenn wir die Erkenntnisse der gegenwärtigen physikalischen Kosmologie extrapolieren, dürfte das „Ende“ des Universums darin bestehen, dass buchstäblich die Lichter ausgehen. Ein „Ende der Zeit“ kann es insofern geben, als wir Zeit über die Zunahme an Entropie (Green) definieren können und uns die unerfreulichen Schlusszenarien für das Schicksal unseres Universums einen Zustand antizipieren lassen, in dem das Maß an Entropie nicht mehr gesteigert werden kann – was einem Ende von Zeit gleichkommt. Aber wenn dieser finale Zustand als Stadium einer maximalen Auflösung von Ordnung und Homogenität eingestuft werden muss, so hat dies offensichtlich wenig mit der oben spekulativ beschriebenen, den Kosmos transformierenden Vollendungsgehalt des Universums in einer Leib-Gottes-Eschatologie zu tun, wiewohl Entropie metaphysisch nicht einfach Unordnung besagt, sondern (wiederum metaphysisch und nicht physikalisch) als ein Prinzip gewertet werden muss, das bewirkt, dass aus (lebloser) Homogenität (lebendige) Komplexität werden kann. Falsifizieren die kosmologischen Extrapolationen eine den ganzen Kosmos umgreifende christliche Heilshoffnung?

Der amerikanische Theologe Robert Russell hat sechs verschiedenen Strategien identifiziert, die für die Verhältnisbestimmung von Naturwissenschaft und Theologie benutzt werden und die mittelbar auch für die Frage relevant sind, ob durch kosmologische Extrapolationen unsere auf den ganzen Kosmos zielende Heilshoffnung untergraben wird:

1. Eine erste Strategie votiert für eine strikte Trennung der Geschäftsbereiche. Der Naturwissenschaft wird die Erforschung des Verhaltens von materiellen Dingen (unter Absehung von Gottes Existenz) zugewiesen, der Theologie die Explikation des Welt-Gott- und insbesondere Mensch-Gott-Verhältnisses. Konkrete wissenschaftliche Vorstellungen vom Ende der Erde oder vom Ende des Kosmos hätten für die theologische Begriffsbildung und die Plausibilität eschatologischer Vorstellungen aus dieser Sicht keine Relevanz. Man wird aber an die Adresse dieser Strategie die Frage richten müssen, ob es für die Selbstbeschreibung des Menschen zuträglich ist, wenn wissenschaftliche und religiöse Weltdeutung komplett verschiedene Wege gehen.

2. Eine zweite Strategie wiederum würde auf die unterschiedlichen Arten von Gewissheitsansprüchen rekurrieren. Diese Position würde hervorheben, dass wissenschaftliche Modelle und insbesondere wissenschaftliche Extrapolationen nur provisorisch und letztendlich immer nur hypothetisch sind. Es sei damit zu rechnen, dass sie (eines Tages) falsifiziert werden. Glaubensgewissheiten dagegen bedürften eines anderen Grades von Sicherheit, der mit dem hypothetischen Charakter wissenschaftlicher Aussagen inkommensurabel sei. Die Theologie solle sich daher von den nur provisorischen Annahmen der Naturwissenschaften nicht einschüchtern lassen. Aber auch an diese Strategie müssen sich kritische Fragen richten lassen: Könnte diese Position am Ende nicht sehr schnell in die erste Strategie

münden, die auf der Trennung der Geschäftsbereiche beharrt? Und muss sie die spezifische Eigengewissheit des Glaubens nicht mit einem Offenbarungsmonismus begründen?

3. Eine dritte Strategie könnte in einer anthropozentrischen Zuspitzung der Theologie und insbesondere der Eschatologie bestehen: Diese Position würde hervorheben, dass eine eschatologische Hoffnung nur und ausschließlich für Menschen gilt. Und sie könnte sich durch die Relevanz der Inkarnation (Menschwerdung) bestärkt finden. Die theologische Explikation dieser Hoffnung hätte demnach in erster Linie das Gott-Mensch-Verhältnis zu bedenken und müsste sich nicht weiter um das Schicksal der Materie und des Kosmos kümmern. Aber so reizvoll dieser Ausweg auch scheinen mag, er kommt doch zu einem erheblichen Preis: Müsste diese Position nicht alle kosmologisch-eschatologischen Bilder einer radikalen Revision und Neuinterpretation unterziehen? Unterschätzt diese Position nicht auch, wie sehr der Mensch im Kosmos mit allem Leben und aller Materie „verflochten“ ist?

4. Eine vierte Strategie dagegen signalisiert die Bereitschaft, theologische Theorie oder theologische Theorieelemente im Lichte naturwissenschaftlicher Erkenntnisse einer Revision zu unterziehen. Russell nennt als markantes Beispiel für dieses Verfahren die Prozesstheologie und die Prozesseschatologie, die ein evolutiv-kosmisches Rahmenkonzept anerkennen kann und Gott in einer Folgenatur eine Entwicklungsfähigkeit zuschreibt. In diese Folgenatur können sich endliche Wesen aufgrund der Tatsache, dass im prozessmetaphysischen Denken alles Materielle eine erfahrungsanaloge Innenseite besitzt, bleibend einschreiben. Bob Russell selbst wirft die Frage auf, ob diese Konzeption ihren Bestand nicht durch eine subtile Form des Dualismus erkaufte, für den das eigentliche Schicksal der Materie auf der Basis des schon genannten Einschreibungsgedankens irrelevant werde.

5. Eine fünfte Strategie ließe sich als dialektisch-theologisches Unterfangen kennzeichnen, das naturwissenschaftlichen Einsichten eine Gültigkeit nur unter der Prämisse einräumt, dass diese Erkenntnisse immer unter Absehung vom Heilshandeln Gottes aus der Warte eines naturwissenschaftlich-methodischen Atheismus formuliert sind. Stellt man dagegen das Heilshandeln Gottes in Rechnung – und Russell sieht in Anlehnung an Pannenberg das Ostergeschehen als Vorzeichen einer prinzipiellen Perspektivenveränderung –, dann können die unter der Geltung eines methodologischen Atheismus formulierten Extrapolationen nicht die ganze Wahrheit bieten. Diese Extrapolationen hätten bestenfalls den Status einer Als-ob-Sichtweise, die nur dann ein Recht beanspruchen dürfte, wenn wir für immer vom Heilshandeln Gottes absehen müssten. Allerdings ist auch diese, von Russell favorisierte Sichtweise nicht problem- und kostenfrei. Kippt diese Strategie – so müsste man fragen – nicht an irgendeinem Punkt in einen Supranaturalismus, der ein wunderbares Eingreifen Gottes ansetzen muss, wo wir mit unserem menschlichen Latein am Ende sind? Oder ist sie nicht viel mehr als eine subtilere Version der schon bekannten zweiten Strategie?

6. Die sechste und letzte Strategie ist die einer analogischen Denkform, die sich darum bemüht, mit Hilfe von Brückenbegriffen und Analogien die Einsichten der Naturwissenschaften mit dem Anliegen theologischer Theoriebildung zu vermitteln. Analogien dieser Art wurden oben schon kurz vorgestellt – etwa das Bild von Kosmos als Leib



Nach jedem Referat wurden Fragen gestellt.

Gottes. Gleichwohl müssen derartige Analogien plausibel sein, sie müssen so beschaffen sein, dass sie das theologische Anliegen auch im Angesicht der wissenschaftlichen Extrapolationen noch plausibel anschaulich machen können.

Drei Analogien scheinen mir am leistungsfähigsten zu sein, wenn wir die eschatologische Heilshoffnung mit einer Perspektive auf den ganzen Kosmos vermitteln wollen: (a) Die Analogie der Information: Information kann sich von materiellen Trägern emanzipieren. Der Kosmos ist ein System sich überlagernder und steigernder Informationen, die neu und anders materialisiert werden können. Das leitet uns (metaphysisch) an, nach dem Unzerstörbaren im Vergänglichen zu suchen.

(b) Die Analogie des Leibes: Das für eine Transformation relevante Kontinuitätselement finden wir nicht in der Materie, sondern in den Gesetzen und Strukturen, die erlauben, dass sich eine emergierende Größe anderswie neu realisiert. Der Kosmos könnte als Materie formender Leib betrachtet werden, dessen Formprinzip eine Eigenrealität darstellt. So wie sich der menschliche Leib verändert und trotzdem durch ein Kontinuitätsprinzip stabilisiert ist, so können wir auch den Kosmos durch ein ihm formierendes Prinzip stabilisiert denken.

Allerdings ist das von Kosmologen beschreibende Ende des Universums in einem Zustand maximaler Entropie ein Stadium, das an der Wirkung eines stabilisierenden Formprinzips zweifeln lässt.

An einem Bezug zu einem derartigen Prinzip ließe sich nur festhalten, wenn wir eine dritte Analogie ebenfalls heranziehen: (c) die Analogie der Verwandlung: Die Transformation des Lebens von Zeit in Ewigkeit kann – wie schon bei einem einzelnen Wesens zu beobachten ist – nicht am Tod vorbeigehen, sodass wir den Kältetod des Universums als eine Art kosmischen Karfreitag zu verstehen hätten. Was das Universum ausmacht wird durch diesen Karfreitag nicht ausgelöscht. Andererseits geht die Zeit nicht einfach mehr weiter. Spekulativ ließe sich hier an eine Verwandlung – so wie Josef Wohlmuth seine Eschatologie mit „Mysterium der Verwandlung“ überschrieben hat – denken, welche die Schwelle von Zeit in Ewigkeit überschreitet – eine Schwelle, die durch einen Tod, durch das Zerbrechen von Ordnung und Struktur markiert ist. □

Literaturhinweis:  
Thomas Schärfl-Trendels *Eschatologie „Die letzten Dinge denken“ erscheint demnächst bei UTB/Schöningh.*



Am Freitagvormittag hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, zusammen eine Laudes zu feiern.