



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Umwelt und Innovation

DIE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION – AUFBRUCH IN EIN ÖKOLOGISCHES JAHRHUNDERT

Dimensionen und Herausforderungen des industriellen und
gesellschaftlichen Wandels

Mit Beiträgen von: Dirk Baecker | Hans-Jörg Bullinger | Hans Diefenbacher | Erhard Eppler | Amitai Etzioni
Marina Fischer-Kowalski | Norman Foster | Ralf Fücks | Ludger Heidbrink | Wolfgang Hoffmann-Riem | Klaus Jacob
Martin Jänicke | Jürgen Kocka | Claus Leggewie | Renate Mayntz | Jürgen Mlynek | Claus Offe | Jörg Pietsch
Eckard Rehbinder | Ortwin Renn | Hans Joachim Schellnhuber | Leena Srivastava | Margot Wallström | Peter Weingart
Marion A. Weissenberger-Eibl | Harald Welzer | Michael Zürn

IMPRESSUM

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat Öffentlichkeitsarbeit • 11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de • Internet: www.bmu.de

Konzeption: Stefan Tidow, Referat ZG III 2 (BMU)

Realisation: Forschungsstelle für Umweltpolitik (FFU)

Redaktion: Jesko Eisgruber, Peter Franz, Dr. Klaus Jacob, Stefan Tidow

Gestaltung: neues handeln GmbH

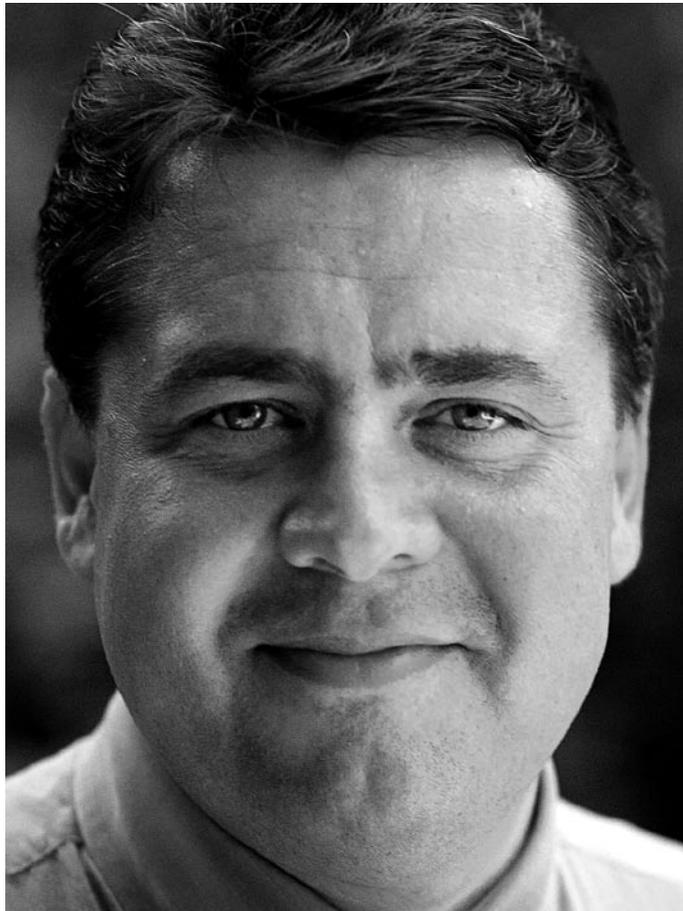
Druck: Silberdruck

Stand: September 2008

1. Auflage: 5.000 Exemplare

INHALTSVERZEICHNIS

Die Dritte Industrielle Revolution	4
Eine Einleitung von Sigmar Gabriel	
Eine Dritte Industrielle Revolution? Wege aus der Krise ressourcenintensiven Wachstums	10
Eine Begriffsbestimmung von Martin Jänicke und Klaus Jacob	
Aspekte des Wandels. Chancen und Grenzen einer Dritten Industriellen Revolution	32
Kommentare zum wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Umbau der Industriegesellschaften von	
Ludger Heidbrink	34
Margot Wallström	40
Ortwin Renn	44
Michael Zürn	48
Marina Fischer-Kowalski	52
Eckard Rehbinder	56
Ralf Fücks	60
Claus Offe	66
Marion A. Weissenberger-Eibl	72
Hans Joachim Schellnhuber, Jörg Pietsch	76
Hans-Jörg Bullinger	80
Wolfgang Hoffmann-Riem	88
Norman Foster	92
Leena Srivastava	98
Jürgen Mlynek	102
Renate Mayntz	106
Amitai Etzioni	110
Claus Leggewie, Harald Welzer	114
Peter Weingart	120
Dirk Baecker	124
Hans Diefenbacher	130
Jürgen Kocka	134
Erhard Eppler	138
Wissenschaft und Gesellschaft vor neuen Herausforderungen	140
Ein Ausblick von Klaus Jacob	



Sigmar Gabriel ist seit 2005 Bundesumweltminister und Mitglied des Deutschen Bundestages. Zuvor war er 15 Jahre lang Mitglied des Niedersächsischen Landtages und von 1999 bis 2003 Ministerpräsident von Niedersachsen. Der Gymnasiallehrer ist Mitglied des Parteivorstands der SPD.

DIE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION

Eine Einleitung

UM WAS ES GEHT

An großen umweltpolitischen Herausforderungen herrscht im neuen Jahrtausend kein Mangel. Die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen, den rapiden Verlust an Biodiversität, also den Verlust der Artenvielfalt, zu stoppen und einer im globalen Maßstab wachsenden Umweltverschmutzung wirksam zu begegnen, all das sind Aufgaben, vor denen wir auch in Deutschland stehen. Gemeinsam ist diesen Herausforderungen, dass sie nicht nur aus ökologischen Gründen, sondern auch aus ökonomischen Erwägungen hohe Priorität haben sollten. Ein ungebremster Klimawandel könnte, so hat es der ehemalige Weltbankchef Sir Nicholas Stern errechnet, bis zu 20 Prozent des weltweiten Brutto sozialproduktes kosten. Der Verlust der biologischen Vielfalt, so eine erste Überschlagsrechnung von Pavan Sukhdev, dem Leiter der Abteilung globale Märkte der Deutschen Bank in London, könnte sich bereits im Jahr 2050 auf 6,3 Prozent des Weltbrutto sozialproduktes summieren. Und die Kosten für die Beseitigung der schlimmsten Umweltfolgen im Zuge eines globalen Industrialisierungsschubes fressen schon heute vielerorts die Wachstumsraten auf.

Als ob das nicht Herausforderung genug wäre, lassen wichtige Megatrends eine weitere Verschärfung dieser Probleme befürchten. Die Weltbevölkerung wächst, und die Industrialisierung schreitet in etlichen Weltregionen mit großen Schritten voran. Damit steigt auch die Nachfrage nach Energie, nach Mobilität, nach Wohnraum und Nahrung. Immer mehr Menschen beanspruchen für sich einen Lebensstil, wie er für uns in der

westlichen Welt seit langem selbstverständlich ist. Die Folgen: Die Rohstoffe werden knapper und damit teurer, und es schwindet die Fähigkeit der Umwelt, als natürliche Senke, Schad- und Abfallstoffe zu binden und aufzunehmen.

Trotz dieser Folgen wäre es falsch, nicht mehr auf Wachstum, Wohlstand und sozialen Fortschritt zu setzen. Im Gegenteil, diese Prozesse in Entwicklungs- und Schwellenländern anzustoßen und zu fördern, ist ein wichtiges Politikziel. Dabei ist es verständlich und legitim, wenn andere unser Wohlstandsniveau als Ziel und Maßstab für sich definieren. In dieser Situation einer wachsenden Nachfrage nach Rohstoffen und Energie gibt es nur eine Möglichkeit: Wir müssen aus den vorhandenen Ressourcen ungleich mehr herstellen – mit ungleich weniger Schadstoffen als heute. Wir brauchen einen Quantensprung der Effizienz, wir brauchen eine neue Industrielle Revolution.

Was bedeutet das? Produktionsprozesse müssen im Hinblick auf den Ressourcenverbrauch optimiert werden und nicht im Hinblick auf den Einsatz von Arbeit. Die Produkte und ihre Rohstoffe müssen zudem viel stärker als bisher wiederverwertet werden. Recycling sollte der Normalfall und nicht auf einzelne Stoffgruppen beschränkt sein. Der Weg hin zu einer echten Kreislaufwirtschaft ist noch sehr lang. Effizienz bedeutet aber auch, unsere Volkswirtschaften stofflich umzustellen und knappe, endliche Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen – wo immer dies möglich ist. Und schließlich geht es um die Nutzung der unerschöpflichen Energiequellen, denn der Hunger nach Energie

scheint schier unstillbar. In China, so sagen viele, gehe quasi jede Woche ein neues Kohlekraftwerk ans Netz. Dieses Beispiel illustriert zugleich die zweite Seite des Problems: Kohlestrom liefert nicht nur Energie, sondern produziert auch das Treibhausgas Kohlendioxid. Deswegen gilt gerade für eine effiziente Energiegewinnung, dass es eines technologischen Quantensprungs bedarf. Wir müssen die Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen bei den fossilen Brennstoffen minimieren und sollten die Basis unserer Energieerzeugung sukzessive umstellen: weg von Kohle und strahlendem Uran hin zu den erneuerbaren Energien aus Wasser, Wind, Sonne, Biomasse und Erdwärme.

EINE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION

Die Dritte Industrielle Revolution – ein schillernder Begriff. Aber er macht deutlich, um was es geht. Denn angesichts der beschriebenen Situation sollten wir nicht abwarten. Um die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen, gibt uns die Wissenschaft noch eine gute Dekade. Das ist nicht viel Zeit. Man könnte sich auf den Standpunkt stellen, dass die Menschheit mit den Folgen des ungebremsten Klimawandels irgendwie schon zu-recht kommen wird. Sie war bereits in der Vergangenheit flexibel, wenn es um die Anpassung an ein sich veränderndes Klima geht. Zur Not gingen Völker auf Wanderschaft – oder im schlimmsten Fall unter. Aber ein solcher geschichtsphilosophischer Blick ist zynisch gegenüber unseren Kindern und den Bewohnern von Samoa oder Helgoland. Und auch für ein politisches Programm taugt diese Haltung nicht. Taten statt Warten sollte dessen wichtigster Grundsatz sein oder: Revolution statt Evolution.

Der Begriff deutet auch an, dass technologische Erfindungen und Entwicklungen für unsere Zukunft eine zentrale Rolle spielen werden, dass es aber mit einem technologischen Sprung allein noch nicht getan ist. Schon die Erste Industrielle Revolution war weit mehr als Dampf- und Webmaschine. Die neue Technologie war nur ein (wenn auch wesentlicher) Teil eines großen Transformationsprozesses, der viele Aspekte des Lebens umfasste. Durch die Fabrikation änderte sich die Pro-

duktionsweise, was wiederum nicht ohne Auswirkungen auf Gesellschaft, Demografie oder Sozialstruktur blieb. Alles geriet in Bewegung. Eric Hobsbawm, der große britische Historiker, spricht nicht ohne Grund von einer „hundertjährigen Revolution“. Umgekehrt waren auch die technologischen Erfindungen nicht voraussetzungslos, sondern eingebettet in ein sich veränderndes geistiges und kulturelles Klima. Die Forderung nach einer neuen Industriellen Revolution soll daher deutlich machen, dass wir nicht nur über neue Technologien reden müssen und darüber, ob diese von selber kommen oder ihre Entwicklung einen Schubs braucht. Stattdessen geht es darum, eine Vielzahl von politischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Prozessen in den Blick zu nehmen, die miteinander zusammenhängen und sich gegenwärtig vollziehen bzw. gestaltet werden müssen.

Immer wieder markieren Wirtschaftshistoriker und Gesellschaftstheoretiker seit der Ersten Industriellen Revolution unterschiedliche Phasen, in denen sich der Prozess der Industrialisierung verdichtet. Je nach Augenmerk werden dabei die Elektrifizierung, die Automatisierung durch Industrieroboter, der Computer, die IuK-Technologien oder die Nanotechnologie als zweite, dritte oder vierte Industrielle Revolution tituliert. Die historische Strukturierung und Zählung ist eine Frage der Perspektive. Wenn wir von einer anstehenden Dritten Industriellen Revolution sprechen, ist der Ausgangspunkt der Zählung der Bezug auf die energetische und stoffliche Basis der Gesellschaft. Dass es darüber hinaus weitere folgenreiche Innovationen und Weichenstellungen in der industriegesellschaftlichen Entwicklung gegeben hat, soll damit nicht in Abrede gestellt werden.

In unserem Verständnis war die Erste Industrielle Revolution charakterisiert durch die Ersetzung von Holz durch Kohle als Brenn- und durch Stahl als Baustoff und beginnt in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Die energetische Nutzung des Wasserdampfes revolutionierte die wirtschaftliche Produktion, indem sie sie unabhängig machte von den alten Energieträgern Wasser und Wind. Die industrielle Fertigung konnte sich von wasserführenden Standorten lösen, und Eisenbahn so-

wie Dampfschiffahrt ermöglichten eine bis dahin ungeahnte Mobilität. Die Folgen für die Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung waren gravierend. Fabrikation, Bevölkerungswachstum, Landflucht, Urbanisierung und die Herausbildung der sozialen Frage sind wichtige Stichworte, um diesen Prozesse zu beschreiben.

Die Zweite Industrielle Revolution beginnt in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts und ist einerseits durch den umfassenden Einsatz elektrischer Energie charakterisiert und andererseits dadurch, dass Erdöl neben der Kohle zum zweiten energetischen Standbein der Industriegesellschaft wird und auch stofflich im Rahmen der Kohlenstoffchemie an Bedeutung gewinnt. Charlie Chaplin hat mit seinem Film „Modern Times“ dieser Epoche, in der sich u. a. die fordistische Massenproduktion mit tayloristischen Produktionsprozessen herausbildet und das Automobil einen neuen Mobilitätssprung verkörpert, ein frühes Denkmal gesetzt. Eine enorme Produktivitätssteigerung, Massenproduktion, Massenkonsum, die Herausbildung einer starken Mittelklasse und der beginnende Wohlfahrtsstaat sind weitere Stichworte, die sich mit der Zweiten Industriellen Revolution verbinden.

Heute geht es darum, die Zentralität fossiler Rohstoffe zu überwinden, einen effizienten Umgang mit endlichen Rohstoffen zu erreichen und Wachstum vom Ressourcenverbrauch abzukoppeln. Das ist die Agenda für eine Dritte Industrielle Revolution. Energetisch heißt dies u. a., den Umstieg auf die erneuerbaren Energien zu vollziehen. Stofflich bedeutet es, endliche durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen und in der Wirtschaft, aber auch in allen anderen Lebensbereichen effizienter mit Energie und Rohstoffen umzugehen. Man könnte es als Ironie der Geschichte beschreiben: So wie in der Ersten Industriellen Revolution Kohle und Stahl das Holz ersetzt haben, müssen nun Holz und andere nachwachsende Rohstoffe Kohle, Erdöl und Stahl substituieren. Allerdings geht es nicht darum, das Rad der Geschichte zurück, sondern nach vorne zu drehen und die Weichen zu stellen für ein ökologisches Jahrhundert: Nicht „Jute statt Plastik“ beschreibt die Dritte Industrielle Revolution, sondern „Plastik aus Jute“!

Aber wie sieht die ressourcenoptimierte Fabrik aus, wie wird dort gearbeitet, welche neuen Dienstleistungen prägen die Zukunft? Und wie verändern sich Konsummuster, Lebensgewohnheiten und Mobilitätsstrukturen? Was bedeutet das für unsere Wohnungen und die Hausarbeit? Und in welchem Maße sind soziale Schichten in unserer Gesellschaft unterschiedlich betroffen? All das sind Fragen, auf die wir noch keine Antworten haben. Und auch die internationale Dimension – etwa die Ausgestaltung der Arbeitsteilung und globale Gerechtigkeitsfragen – werden betroffen sein.

DEN WANDEL GESTALTEN

Dass etwas in Bewegung geraten ist und der Wandel bereits begonnen hat, erleben wir tagtäglich. Die erneuerbaren Energien haben einen weltweiten Siegeszug angetreten, der noch vor wenigen Jahren unglaublich schien. Sie werden nicht nur in Deutschland zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor und Beschäftigungsmotor. Kohlendioxidspeichertechnologie (CCS) und die Möglichkeit zu „sauberer Kohle“ sind ein wichtiger Kristallisationspunkt der Klimadiskussion. Unternehmen stellen sich um und auf „grüne Märkte“ ein. Bioplastik und neue Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen beginnen unseren Alltag zu prägen. Die Marketingindustrie hat bereits eine neue soziale Gruppe identifiziert: Die Lohas (Lifestyle of Health and Sustainability) und ihr an Nachhaltigkeit orientierter Konsumstil.

Wir erleben bereits ernsthafte Konflikte: Etwa die Nutzungskonkurrenz bei der Biomasse (Nahrungsmittel vs. Treibstoffe). Oder wenn den GreenTech-Vorreitern und Profiteuren Branchen und Regionen gegenüber stehen, die sich nicht schnell genug auf die neuen ökologisch-ökonomischen Anforderungen einstellen können. Und wenn Energie teuer ist, wird das zu einer sozialen Frage. All das führt uns vor Augen, dass diese Veränderungsprozesse politisch gestaltet werden müssen.

Veränderung ist also allgegenwärtig. Und doch ist die Rede von der Dritten Industriellen Revolution mehr als nur eine Zeitdiagnose und die Beschreibung der Gegenwart. Sie ist ein politisches Programm. Denn wenn wir wollen, dass Menschen gut, auskömmlich und in

Frieden von den Ressourcen dieser einen Erde leben, dann sollten wir die Möglichkeiten und Chancen technologischer Innovationen nutzen und diese einbetten in einen umfassenden Transformationsprozess. Dabei spielt die Umweltpolitik eine wichtige Rolle. Mit einer ökologischen Industriepolitik¹ versucht das Umweltministerium, den ökologischen Herausforderungen Rechnung zu tragen und dabei auch die wirtschaftlichen Chancen zu realisieren, die sich durch die wachsende globale Nachfrage nach Umwelt- und Effizienztechnologien ergeben. Aber klar ist auch: Umweltpolitik kann zum Treiber werden für Innovation und Veränderung. Eine umfassendere Transformation braucht mehr: Sie braucht ein enges Zusammenspiel von Umwelt-, Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik und eine gemeinsame Anstrengung der Akteure aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Wie der Wandel gestaltet werden kann, gestaltet werden muss, was dabei zu bedenken ist, welche Hindernisse zu beseitigen sind und welche Chancen genutzt werden sollten, das ist Gegenstand dieser Publikation. Der vielschichtige Begriff der Dritten Industriellen Revolution dient den Autorinnen und Autoren als Assoziationsfeld, um Dimensionen des Wandels in den Blick zu bekommen, die bisher nicht oder zu wenig im Blickfeld unserer Debatte über ökologisch-ökonomische Notwendigkeiten waren.

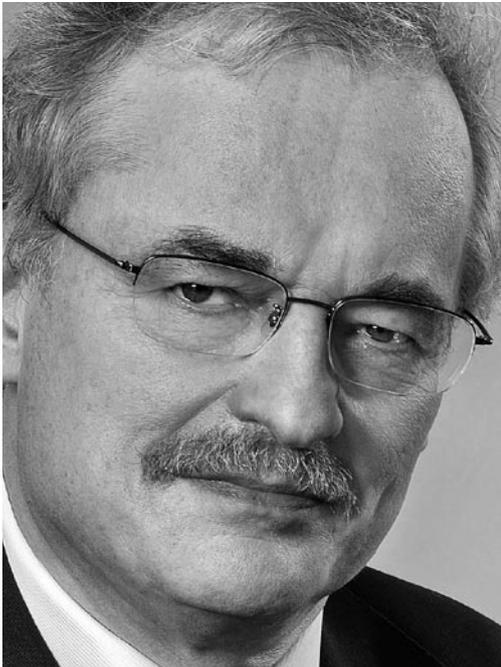
Wir haben eine Reihe von namhaften Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens um ihre Meinung gebeten und sie danach gefragt, wie sie glauben, dass Klimawandel, Ressourcenproblematik und Umweltverschmutzung unser gesellschaftliches, politisches und wirtschaftliches Leben verändern wird, wie wir Menschen uns darauf einstellen können und welche Aufgabe die Politik hat. Zu diesen drei Fragen sollten sie ihre Gedanken skizzieren.

Ich freue mich sehr, dass sich so viele Autorinnen und Autoren auf dieses Ansinnen eingelassen haben. Ihnen allen sei herzlich gedankt. Ein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Martin Jänicke und Dr. Klaus Jacob sowie Herrn Jesko Eisgruber von der Forschungsstelle Umweltpolitik der Freien Universität Berlin. Sie haben

nicht nur mit einem umfangreichen Beitrag ein Stück Grundlagenforschung zu diesem Thema betrieben, sondern dieses Publikationsprojekt auch für uns organisiert.

Herausgekommen ist eine anregende Lektüre und ein differenziertes und aufschlussreiches Bild über politische, soziale, kulturelle, institutionelle und ökonomische Aspekte des Umbaus der Industriegesellschaft. Klimawandel, Ressourcenschutz und Biodiversität sind alles andere als bloße umweltpolitische Themen!

1 Vgl. zum programmatischen Ansatz und zur politischen Agenda der Ökologischen Industriepolitik: Bundesumweltministerium (Hrsg.) 2006: Ökologische Industriepolitik. Memorandum für einen „New Deal“ von Wirtschaft, Umwelt und Beschäftigung. Berlin.
Bundesumweltministerium (Hrsg.) 2008: Ökologische Industriepolitik. Nachhaltige Politik für Innovation, Wachstum und Beschäftigung. Berlin.



Martin Jänicke war bis 2007 Professor für Vergleichende Analyse am Otto-Suhr-Institut für Politikwissenschaft der Freien Universität Berlin und Leiter der Forschungsstelle für Umweltpolitik. In den Jahren 1974 – 1976 war er Berater beim Planungsstab des Bundeskanzleramtes und von 1981 bis 1983 Mitglied des Abgeordnetenhauses von Berlin. Von 1999 – 2008 war Martin Jänicke Mitglied im Sachverständigenrat für Umweltfragen und von 2000 bis 2004 dessen Stellvertretender Vorsitzender. Er ist Mitglied des Internationalen Beirats des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie und des Kuratoriums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) sowie Vorstand der Stiftung Naturschutz Berlin. Martin Jänicke veröffentlichte zahlreiche Standardwerke der Umweltpolitikanalyse.

Klaus Jacob ist Forschungsleiter der Forschungsstelle für Umweltpolitik an der Freien Universität Berlin. Er arbeitet und publiziert zu Themen wie Innovations- und Markteffekte von Umweltpolitik, Modellierung umweltpolitischer Kapazitäten, Umweltpolitikintegration und Politikfolgenabschätzung in nationalen, europäischen und internationalen Projekten.

EINE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION? WEGE AUS DER KRISE RESSOURCENINTENSIVEN WACHSTUMS

„I believe we are now standing on the brink of a Third Industrial Revolution: the Low Carbon Age [...] Like the previous industrial revolutions, this will be driven by technology and new forms of energy. It will also transform our societies.“
EU-Kommissionspräsident Barroso in einer Rede
am 1. Oktober 2007

„Was wir brauchen ist ein „New Deal“ von Wirtschafts-, Umwelt- und Beschäftigungspolitik. Sein Kern sind Innovationen, eine Dritte ‚Industrielle Revolution‘.“
Bundesumweltminister Gabriel 2006

1. EINLEITUNG

Industrielle Massenproduktion auf der Basis billiger Rohstoffe, die im 20. Jahrhundert zum Leitbild wurde und das Gesicht der Welt grundlegend veränderte, stößt heute an kritische Grenzen. Billige Energien haben dem Faktor Arbeit eine ungeheure Produktivität verschafft. Insbesondere fossile Energien haben in der Ersten (Kohle) und Zweiten Industriellen Revolution (Öl) die technologischen und ökonomischen Bedingungen für Verkehr, Produktion und Konsum fundamental verändert. Ihre Umwelt- und Klimaeffekte erweisen sich nun aber als höchst bedrohlich. Auf ihre preiswerte Verfügbarkeit kann die Weltwirtschaft nicht mehr bauen. Krisenhafte Störungen der Märkte, z. B. aufgrund des steigenden Ölpreises, mehren sich. Und die Ersetzung von Arbeit durch billige Energie ist nicht beliebig fortzusetzen. Gleichzeitig wachsen aber auch die Erkenntnisse über

neue technologische Durchbrüche: Das unerwartet hohe Wachstum bei den erneuerbaren Energien und öko-effizienten Technologien ist der sichtbarste Ausdruck hierfür. Die gesamte ressourcenintensive Massenproduktion gerät damit unter einen gewaltigen Innovationsdruck.

Diese Lage ist mit den großen industriellen Umbrüchen der letzten beiden Jahrhunderte vergleichbar: Während die Transformation von der landwirtschaftlich geprägten Gesellschaft in eine Industriegesellschaft, die Ende des 18. Jahrhunderts in England begann, eng mit der Erschließung von Kohle als Energieträger verbunden war und sich in den 1920er Jahren mit der Erschließung von Öl und der Elektrifizierung fortsetzte, geht es heute um die Erschließung und effiziente Nutzung von erneuerbaren Energien. Wie bei früheren industriellen Umbrüchen sind bereits in einer Vorphase neue Technologien und Basisinnovationen (Mensch 1975) entwickelt und zur Marktreife gebracht worden. Diesen Entwicklungsphasen folgte ein dramatisch beschleunigter, sich selbst verstärkender, vielfältiger Wandel. Im Wettbewerb zwischen alten und neuen Technologien und im Konflikt zwischen alten und neuen Paradigmen industrieller Produktion wird schließlich ein neues Wachstumsmuster und Gleichgewicht gefunden. Die historischen Beispiele zeigen, dass damit jeweils auch neue Technologie- und Industriecluster verbunden waren, die Träger für wirtschaftliche Entwicklung und Beschäftigung waren (siehe 4.). Technologische Transformationen in dieser Größenordnung waren stets auch mit einem tief greifenden gesellschaftlichen Wandel und neuen Konzeptionen von Staat und Gemeinwesen verbunden.

Ein umfassender Umbruch, der nicht nur die Energie- und Rohstoffbasis sondern auch bedeutende Industriesektoren betrifft, kann also durchaus als industrielle Revolution begriffen werden. Dies umso mehr, als er – neben historischen Gemeinsamkeiten – ganz offensichtlich durch eine ungleich höhere Dramatik und Dringlichkeit gekennzeichnet ist. Der Klimawandel, die kritische Entwicklung von Energie-, Rohstoff- und Lebensmittelpreisen und die akute Gefährdung der natürlichen Lebens- und Produktionsgrundlagen schaffen einen umfassenden, weltweiten Veränderungsdruck, der ohne Beispiel ist. Anders als in früheren Zeiten ist aber auch die Chance gewachsen, dass dieser Umbruch besser kontrolliert und gestaltet werden kann. Entsprechend weitgehend sind die Anforderungen an die politischen und gesellschaftlichen Steuerungsmechanismen für eine Bewältigung des Umbruchs.

Was sind also die Dimensionen dessen, was der Kommissionspräsident, der deutsche Umweltminister und selbst die chinesischen Medien als Dritte Industrielle Revolution bezeichnen? Was sind die treibenden Kräfte? Welche Steuerung ist möglich? Welche Institutionen können mit den Herausforderungen umgehen, und welche sind dafür notwendig? Kann die Politik den Wandel beschleunigen, seine Chancen im erforderlichen Maße nutzen und seine zerstörerischen Potenziale minimieren? Kann Europa seine im Umwelt- und Klimaschutz entwickelte globale regulative Dominanz dahin fortentwickeln, diesen globalen Prozess maßgeblich zu bestimmen? Zu diesen Fragen und Aspekten soll dieses Papier einen Diskussionsbeitrag liefern.

Wir gehen davon aus, dass nach einer mit der ersten Ölkrise (1973) begonnenen langen Vorphase technischer Innovationen zur Substitution von fossiler Energie und endlichen Rohstoffen nun eine Phase radikal beschleunigter Transformation der Industrie bevorsteht. Wir erwarten, dass der Ausgangspunkt dazu in Europa liegen wird. Hier sind nicht nur die technologische Kompetenz und das notwendige Kapital vorhanden, sondern auch ein vergleichsweise anspruchsvolles und zugleich innovationsoffenes regulatives Umfeld. Das sind drei Bedingungen, die in wechselseitig verstärkende Dynamik

gebracht, einen rapiden Wandel auslösen können. Allerdings gibt es keine Garantie für eine erfolgreiche Krisenbewältigung. Sie kann sich im Widerstand herkömmlicher Strukturen erschöpfen und sich auf marginale Verbesserungen des Bestehenden beschränken. Schließlich besteht das Risiko der Entwertung von Investitionen und Qualifikationen in bisher dominierenden Branchen und Regionen. Schon um zu vermeiden, dass die bevorstehende Dritte Industrielle Revolution von ähnlichen Verwerfungen und sozialen Konflikten begleitet wird wie die Erste Industrielle Revolution, bedarf es daher einer umfassenden Steuerung. Das Verhältnis von Markt und Staat, das lange von Forderungen nach einem Rückzug des Staates aus der Wirtschaft geprägt war, muss dabei überdacht werden.

2. ZUM KONZEPT DER „INDUSTRIELLEN REVOLUTION“

Der Begriff der Dritten Industriellen Revolution (s. a. Rifkin 2008; Hawken/Lovins et al. 2008; Schellnhuber 2007) betrifft einen umfassenden Umbruch, der zuvor bereits als „grüne industrielle Revolution“, „Effizienzrevolution“ oder auch als Durchbruch zu einem „grünen Kapitalismus“ thematisiert wurde (Schmidheiny 1992; von Weizsäcker Lovins et al. 1997; Hawken, Lovins et al. 1999). Die IEA (2008) spricht von einer globalen energy technology revolution im engeren Sinne. Auch Ökonomen haben den Ausdruck verwendet, meist aber ohne die Umweltfrage zentral zu thematisieren (z. B. Greenwood 1999; Freeman/Louca 2001). Gemeinsam ist diesen Beiträgen die Betonung der Radikalität sowohl des erforderlichen als auch des möglichen technischen Wandels. Gemeinsam ist auch die Erwartung von Phasen plötzlicher Veränderung. Dabei zeichnen sich zwei Fassungen des Begriffs der „Industriellen Revolution“ ab: Während die eine nur auf den Wechsel der Energiebasis abzielt, thematisiert die andere einen umfassenderen Wandel der energetischen, technologischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen. Die hier diskutierten erforderlichen Steuerungsleistungen sind ein weiterer Aspekt.

Ausgehend von dieser Literatur wird „Industrielle Revolution“ im Folgenden als radikaler und beschleunigter

nigter, aber langfristig wirksamer („säkularer“) Wandel auf allen Ebenen der Gesellschaft verstanden. Durch grundlegende technische Neuerungen, insbesondere in der Erzeugung und Anwendung von Energie, entfaltet dieser Wandel eine Innovationsdynamik in vielen Bereichen, um langfristig einen neuen Gleichgewichtszustand hervorzubringen. Historiker und Ökonomen haben für die Breite des Innovationsprozesses den Begriff des Innovationsclusters geprägt (Mokyr 1993; Grübler 1998). Wechselseitige Anstoß-, Multiplikations- und Beschleunigungseffekte innerhalb der Cluster führen zu Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und einer umfassenden Modernisierung von Volkswirtschaften. Industrielle Revolutionen hatten immer auch einen krisenhaften Vorlauf, in dem herkömmliche Technologien und Produktionsweisen ihr Wachstumspotenzial erschöpften. In dieser Phase werden aber auch grundlegend neue technische wie auch soziale Erfindungen gemacht – man denke an den parlamentarischen Verfassungsstaat im Vorfeld der Ersten oder die Arbeitsorganisation des „Fordismus“ in der Zweiten Industriellen Revolution. Industrielle Revolution ist also auch die Summe radikal innovativer Antworten auf Entwicklungskrisen.

Die sehr langen Zyklen „industrieller Revolutionen“, die mit der Erschließung einer neuen Energiebasis einhergingen (Kohle am Ende des 18. Jahrhunderts und Öl am Ende des 19. Jahrhunderts) sind von den „langen Wellen“ zu unterscheiden, wie sie von Kondratieff und Schumpeter beobachtet wurden. Beide nehmen die mit der Einführung der Dampfmaschine beginnende Industrialisierung zum Ausgangspunkt. „Lange Wellen“ betreffen aber vergleichsweise kürzere zyklische Schwankungen der Wachstumsraten, die mit einem breiten Spektrum grundlegender Innovationen in Verbindung gebracht werden, also nicht auf den Energiesektor beschränkt sind. Kondratieff hatte bereits in den 1920er Jahren mit Verfahren der Wirtschaftsstatistik langfristige Wachstumszyklen mit einer Periodendauer von jeweils 40–60 Jahren in Industrieländern ausgemacht. Bemerkenswert war an der Entdeckung, dass der Autor sie nur anhand einiger weniger Länder analysieren konnte und noch nicht einmal drei abgeschlossene „lange

Wellen“ seit Beginn der Industrialisierung kannte. Die Arbeiten wurden Ende der 1930er Jahre von Joseph Schumpeter (1939) aufgegriffen, der nach dem nunmehr erkennbaren Abschwung der dritten Welle seit der Frühzeit der Industrialisierung von „Kondratieff-Zyklen“ sprach. Schumpeter, und später Gerhard Mensch (1975), erklärten die Zyklen mit grundlegenden Basisinnovationen. In den 1980er Jahren wurden zunehmend auch die politisch gesellschaftlichen Rahmenbedingungen als Erklärung herangezogen (Überblick bei Huber 1985). Die Wachstumsbeschleunigung der Weltwirtschaft seit den 1990er Jahren wird mittlerweile als mögliche fünfte Kondratieffsche Welle interpretiert (Freeman/Louca 2001). Ob dieser Ansatz es vermag, regional und sektoral unterschiedliche Dynamiken zu erklären, steht in Frage. Aber sowohl die nachgewiesenen statistischen Regelmäßigkeiten langfristiger Wachstumschwankungen als auch die hohe Plausibilität ihrer theoretischen Erklärung durch Innovationsschübe bieten eine wichtige Grundlage zur Abschätzung industrieller Zyklen und ihrer Handlungserfordernisse.

In der Literatur gibt es zahlreiche Vorschläge der Kategorisierung und Einteilung industrieller Umbruchsphasen. Sinnvoll sind solche Begriffe, wenn sie relevante Unterschiede thematisieren. Die veränderte Energie- und Rohstoffbasis und die neuen Produktionsweisen und Verkehrsmittel unterscheiden sich ebenso wie die sozialen Veränderungen der Ersten Industriellen Revolution im 18. Jahrhundert hinreichend von der Massenproduktion, Massenkommunikation und Massendemokratie der Zweiten Industriellen Revolution mit ihren Technologien der Elektrifizierung, Motorisierung, Chemisierung oder Betonierung seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Eben diese Grundlagen industrieller Produktion werden in den letzten Jahren brüchig. Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Grenzen der billigen fossilen Energie, die die ersten beiden industriellen Revolutionen trug, werden erkennbar. Schon dass sich tief greifende Alternativen ankündigen, rechtfertigt die Verwendung des Begriffs einer weiteren, Dritten Industriellen Revolution. Erst recht gilt dies für die sich abzeichnende Dra-

Von der Ersten zur Dritten Industriellen Revolution			
	1. Industrielle Revolution: ab ca. 1780	2. Industrielle Revolution: ab ca. 1890	3. Industrielle Revolution: ab ca. 1990
Dominante Technik und Rohstoffe	Dampfmaschine, mechanischer Webstuhl, Eisenverarbeitung	Elektrizität, Chemie, Verbrennungsmotor, Fließband, Kunststoffe, Elektronik	IKT, Mikroelektronik, Neue Werkstoffe, Cleaner Technology, Biotechnologie, Recycling, nachwachsende Rohstoffe
Dominante Energieträger	Kohle	Kohle, Öl, Kernkraft	Erneuerbare Energien, Energieeffizienz
Verkehr / Kommunikation	Eisenbahn, Telegrafie	Auto, Flugzeug, Radio, Fernsehen	Schnellbahnsysteme Internet, Mobilfunk
Gesellschaft / Staat	„Bürgerliche Gesellschaft“, Gewerbefreiheit, Rechtsstaat	Massenproduktion, Massengesellschaft, Parlamentarische Demokratie, Sozialstaat	Zivilgesellschaft, Globalisierung, Governance
Kernländer	UK, B, D, F	USA, Japan, D	EU, China? USA?, Japan?

matik dieser Transformation und die Dringlichkeit von Steuerungsanforderungen, die mit ihr verbunden sind.

Die derzeitige Krise des ressourcenintensiven Wachstums überschreitet – ungeachtet der erkennbaren Innovationstätigkeit – die Fähigkeit zur Krisenbewältigung der Märkte und der Zivilgesellschaft in ihrer gegenwärtigen Form. Die Rahmenbedingungen müssen sich radikal verändern. Dies galt auch für die ersten beiden industriellen Revolutionen: Die erste hat in der Auseinandersetzung zwischen Adel und dem neuen Bürgertum mit ihren neuen Erfordernissen der Gewerbefreiheit, Eigentumsgarantie, Marktentwicklung und gesellschaftlichen Arbeitsteilung die „liberale Revolution“ hervorgebracht. Sie hat ihren Ausdruck in der Schaffung von Rechtsstaatlichkeit und politischer Beteiligung der Bürger bzw. des Bürgertums gefunden. Die Zweite hat – als „soziale Revolution“ – mit ihrem Übergang zur Massenproduktion ein Minimum an Sozialstandards – und damit sozialer Umverteilung – erforderlich gemacht. Mit sozialen Sicherungssystemen wurden die bis dahin weit-

gehend externalisierten sozialen Kosten industrieller Arbeit internalisiert oder kompensiert. Im Ergebnis entstand die Massenkaukraft, die wiederum Entwicklungssprünge bei der Industrialisierung möglich machte.

Sowohl die Herausbildung des liberalen Ordnungsstaates als auch die des Sozialstaates waren durch schwere Konflikte geprägt, die Ausdruck in Parteien, gesellschaftlichen Gruppen und Ideologien gefunden haben. Hinter diesen Konfliktlinien steht aber auch die Auseinandersetzung um eine Neu- oder Umbewertung von physischem Kapital oder Humankapital: Durch Innovationen werden immer auch Ressourcen, Investitionen und die damit verbundenen Qualifikationen entwertet. Dagegen setzen sich die Betroffenen politisch zur Wehr.

Auch die Dritte Industrielle Revolution ist nicht nur ein breiter Innovationsschub mit vielfach möglichen Wohlfahrtseffekten. Es geht um typische Innovationskonflikte. Wirtschaftliche Sektoren, für die die Ausbeutung natürlicher Ressourcen quasi die „Geschäftsgrundlage“

ist, sehen ihre Existenz gefährdet. Die Konkurrenz ressourcenschonender, umweltverträglicherer Technologien, kritische Aktivitäten zivilgesellschaftlicher Akteure und staatliche Regulierungen zu Gunsten der neuen Technologien werden als Bedrohung gesehen. Zugleich haben die alten Sektoren einen Vorsprung an politischem Einfluss gegenüber den Innovateuren, den sie im vorgängigen Aufschwung aufbauen konnten. „Alte Industrien“ sind durchaus mächtige Industrien. Mit zunehmender technischer und ökonomischer Reife konkurrierender Technologien wächst der politische Druck auf diese betroffenen Sektoren und letztlich orientieren sich die Kapitalströme zugunsten neuer Technologien um. Der starke Anstieg der Kohleverstromung in der Welt, der wachsende Druck zu Gunsten der Kernkraft oder auch die wiederholte Ignoranz von Autokonzernen gegenüber den Erfordernissen der Energieeinsparung und des Umweltschutzes machen deutlich: Das herkömmliche Wachstumsmodell hat anhaltende einflussreiche Verteidiger, die dem entstandenen Innovationsdruck – oft mit politischer Hilfestellung – ausweichen können.

Alle bisherigen industriellen Revolutionen gingen mit einer Ausdifferenzierung neuer Funktionen und Kapazitäten des Staatsapparates einher. Die Erste Industrielle Revolution fand ihren Ausdruck in der Entwicklung des liberalen Ordnungsstaates. Die Zweite Industrielle Revolution ist verbunden mit der Erfindung des Sozialstaates. Die Ausweitung der Staatstätigkeit und der öffentlichen Budgets in dieser Zeit findet bezeichnenderweise auch im „Wagnerschen Gesetz“ des „wachsenden Staatsbedarfs“ ihren Ausdruck (Wagner 1893). Die wirtschaftlichen und die sozialpolitischen Aufgaben des Staates betreffen heute Kernfunktionen des politischen Systems, die auch im Gefüge gesellschaftlicher Interessenverbände und im Parteienspektrum ihre Verankerung besitzen.

Seit den 1970er Jahren lässt sich in den Industrieländern und seit den 1990er Jahren auch in globaler Form die Entstehung einer dritten Basisfunktion der Staatstätigkeit erkennen, die vielfach – wenn auch meist in schwacher Form – in der Verfassung verankert wurde:

Zu den wirtschaftlichen und sozialen Kernfunktionen des Staates tritt die Sicherung der natürlichen Grundlagen hinzu. In diesem Sinne haben viele Industrieländer und die EU wichtige Schritte hin zu einem „Umweltstaat“ unternommen. Auch dieser hat seine Verankerung im Parteienspektrum und im gesellschaftlichen Organisationsgefüge – die deutschen Umweltverbände haben annähernd so viele Mitglieder wie die Gewerkschaften (Jänicke 2007). Staaten, die auf diesem Wege zu den Vorreitern gehören und besonders anspruchsvolle Standards setzen, sind zumeist auch insgesamt an internationalen Politikprozessen stärker beteiligt. Auch die größere Offenheit ihrer politischen Systeme gegenüber neuen Interessen ist für sie kennzeichnend. Interessanterweise sind sie im globalen Vergleich auch wettbewerbsfähiger.

Alle drei industriellen Revolutionen stellen auch signifikante Bedeutungssteigerungen des Weltmarktes dar. Schon im Kommunistischen Manifest (1848) heißt es – eher hoffnungsvoll – „dass die große Industrie den Weltmarkt hergestellt“ habe. Industrialisierung in der gegenwärtigen Form wurde nur möglich, indem Infrastrukturen entstanden, die den wechselseitigen Transport von Energieträgern, Rohstoffen und Fertigprodukten in immer entlegene Weltregionen, zu bis dahin unbekannt niedrigen Preisen, ermöglichten. Mit dieser Globalisierung ist die Entstehung eines internationalen Rechtssystems verbunden, das durch Standardisierung, Regulierung von Finanz- und Warenströmen, der Nutzung von Verkehrswegen usw. eine weitere Funktionsgrundlage für globale Märkte darstellt. Diese regionalen und internationalen Regime werden zunehmend auch durch Umweltstandards ergänzt.

Mit den langfristigen Zyklen industriellen Wachstums tritt auch ein Wechsel der dominanten Länder und Regionen ein. Ein Phänomen, das in Theorien vom „Aufstieg und Niedergang der Nationen“ (z. B. Olson 1982) behandelt wird. Zentren wirtschaftlicher Entwicklung waren in der Frühzeit industrieller Entwicklung England, später Belgien, Niederlande, Deutschland und Frankreich. Die USA stiegen spätestens mit der Zweiten Industriellen Revolution in das Zentrum technologischer

Dynamik auf. Nach dem Zweiten Weltkrieg gehörte auch Japan mit seiner Automobil-, Elektro- und Elektronikindustrie zu einem der wichtigsten Länder, die Massenproduktion und -konsum geprägt haben.

Hinsichtlich des dritten Wachstumszyklus gibt es hohe Erwartungen insbesondere an China. Hierbei wird ein Phänomen deutlich, das schon in früheren industriellen Revolutionen erkennbar war: Die Erfindungen, die den Wachstumsaufschwung in einem Land tragen, müssen nicht immer dort entstanden sein. Schon die Pioniere der Industrialisierung in England nutzten Erfindungen, die in Frankreich oder Deutschland gemacht, dort aber nicht vermarktet wurden. Die japanische Industriestrategie der 1950er und 1960er Jahre des reverse engineering ist ein prononciertes Beispiel der erfolgreichen frühen Übernahme und Vermarktung von ausländischen Erfindungen. Die Beispiele belegen: Nicht die Genialität der Erfindung alleine ist für deren Erfolg maßgeblich, sondern die ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen. Insbesondere China dürfte einen ähnlichen Weg gehen und sich an den technologischen Entwicklungen westlicher Industriegesellschaften orientieren, aber eigenständige Industrien aufbauen. Forschung und Entwicklung und die Überwindung von Kinderkrankheiten der neuen Technologien werden dabei tendenziell den industriellen Zentren Westeuropas, Nordamerikas oder Japans überlassen.

3. HERAUSFORDERUNGEN EINER DRITTEN INDUSTRIELLEN REVOLUTION

Nach einem langfristigen Abschwung seit den 1970er Jahren zeichnet sich mit Beginn der 1990er Jahre eine Trendwende des Wachstums der Weltwirtschaft ab. Vertreter langfristiger Zyklen hatten dies – hier unter Verweis auf Kondratieff – auch so erwartet (Mensch 1975; Prognos AG et al. 1982; Wallerstein 1983). Auch die Basisinnovationen für einen langfristigen Wirtschaftszyklus liegen längst vor, bei den erneuerbaren Energien ebenso wie bei energieautarken Bauten oder neuen Recyclingverfahren. Bereits in den frühen 1970er Jahren wurden innovative Konzepte einer wissensintensiven, ressourcen- und umweltschonenden Produktionsweise

vorgelegt (z.B. MITI 1974), die erst heute breite Akzeptanz finden (SRU 2008). Aber mehr als eine Chance ist diese Entwicklung zunächst nicht. Denn ohne dem Innovationsgeschehen und der wirtschaftlichen Dynamik in den zentralen wirtschaftlichen Sektoren eine Richtung zu geben und ohne das Tempo des technischen Fortschritts in diesem Sinne signifikant zu beschleunigen, werden die ökonomischen und ökologischen Probleme ressourcenintensiver Massenproduktion nicht überwunden. Die Herausforderung ist gravierender als jede vorhergehende. Und das dafür erforderliche Innovationspensum übersteigt im Bereich Klima/Energie/Ressourcen bisherige Erfahrungen und die bestehenden Steuerungsfähigkeiten von Staaten und Unternehmen.

Der Abschwung der letzten Jahrzehnte mit seinen schweren Rezessionen (1975, 1982) hat nicht nur gezeigt, dass die ressourcenintensive Produktionsweise des 20. Jahrhunderts ökonomisch und ökologisch an ihre Grenze geraten ist (markant thematisiert durch Meadows 1972). Verschärft durch den bedrohlichen Klimawandel und die erneute Explosion der Energiepreise spitzt sich diese Entwicklung nun offenbar dramatisch zu. Diese Situation ist mit der Herausforderung der westlichen Demokratien im Zweiten Weltkrieg und ihren gewaltigen politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Leistungen in der Gefahrenabwehr verglichen worden (moral equivalent to war). Die Bevölkerungsentwicklung und die zunehmend ungleiche Einkommensverteilung verstärken den generellen Veränderungsdruck zusätzlich.

Diesen Herausforderungen stehen beachtliche Chancen und eindrucksvolle Innovationspotenziale gegenüber (siehe Abschnitt 4). Anstelle früherer anarchisch-krisehafter und zerstörerischer Umbrüche geht es erstmals um die Möglichkeit eines gezielten, politisch forcierten und gestalteten Wandels auf breiter gesellschaftlicher Basis und auf allen Ebenen des globalen Systems.

ÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN: RESSOURCENKNAPPHEIT UND STEIGENDE UMWELTKOSTEN

Die Verfügbarkeit über billige und endliche Rohstoffe und insbesondere fossile Energien hat sich akut zuge-

spitzt. Nicht zuletzt die hohe wirtschaftliche Dynamik in den neuen Industrieländern schlägt sich in der Preisentwicklung nieder: Öl, Kupfer und Stahl sind spektakuläre Beispiele. Bei weiteren Rohstoffen sind ähnliche Nachfrage- und Preisschübe erwartbar. Spekulative Aufschläge müssen nicht auf Dauer Preisbestandteil bleiben, und wenigstens zeitweise können Rückgänge erwartet werden. Dennoch beginnen Märkte auf langfristige Knappheiten von Rohstoffen und fossilen Energien zu reagieren. Ressourceneffizienz wird zum Imperativ ökonomischer Entwicklung und zu einem Erfolgskriterium im Innovationswettbewerb.

Selbst bei erneuerbaren Rohstoffen werden Grenzen der Verfügbarkeit erkennbar: Nutzungskonkurrenzen zwischen Lebensmitteln und Biokraftstoffen sind ein Beispiel dafür, die Ausweitung von Anbau- und Weideflächen zu Lasten unversehrter Naturflächen ein weiteres. Nutzungskonkurrenzen werden sich nicht auf die Konkurrenz zwischen Lebensmitteln und Kraftstoffen reduzieren lassen. Nachwachsende Rohstoffe spielen eine immer größere Rolle in der Produktion chemischer Rohstoffe. Aber auch traditionelle Nutzer biotischer Rohstoffe haben Wachstumsinteressen, von der Papier- bis zur Möbel- oder Bauindustrie.

Die Verfügbarkeit von Wasser wird nach der UN-Studie GIWA (UNEP 2006) durch Änderungen der Landnutzung, dem Klimawandel, der Verschmutzung sowie Übernutzung von Trinkwasserressourcen und der weiter steigenden industriellen und landwirtschaftlichen Nachfrage in vielen Teilen der Welt dramatisch sinken. In zahlreichen Regionen ist mit Versteppung und Wüstenbildung zu rechnen, was wiederum die Belastung in den verbleibenden fruchtbaren Gebieten erhöht. Aktuelle Wetterereignisse haben schon heute immer wieder verheerende Auswirkungen auf die Ernährungsbasis von Ländern und Regionen.

Die Knappheit der Senken für Umweltschadstoffe in Ländern wie China bildet eine weitere erkennbare Grenze der wirtschaftlichen Entwicklung. Regierungsamtlichen Berechnungen zufolge drohen dort die wirtschaftlichen Wohlstandsgewinne durch Umweltkosten aufgehoben zu werden. Auch in Ländern wie Spanien

ist die Übernutzung des Naturkapitals eine erkennbare Schranke wirtschaftlicher Entwicklung.

ÖKOLOGISCHE HERAUSFORDERUNGEN: KLIMAWANDEL UND KRITISCHER VERLUST AN NATURKAPITAL

Die globalen Assessments des Zustandes der Umwelt, sei es der Bericht des IPCC, das Millennium Ecosystem Assessments oder der Global Environmental Outlook, zeigen, dass die Tragfähigkeit der Erde für Schadstoffe vielerorts und hinsichtlich des Klimas auch im globalen Maßstab kritische Grenzen erreicht hat. Dabei handelt es sich nicht um eine stetige Entwicklung, vielmehr sind dramatische tipping points zu befürchten – Grenzüberschreitungen, die sprunghafte Eigendynamiken in Gang setzen könnten. Die Austrocknung des Amazonasbeckens, das Abschmelzen des antarktischen Eises oder des Permafrostbodens in Sibirien sind kritische Entwicklungen solcher Rückkopplungen.

Das Millennium Ecosystem Assessment der Vereinten Nationen kam 2005 zu dem Ergebnis, dass sich die meisten Ökosystemdienstleistungen in einem Zustand fortgeschrittener oder anhaltender Degradation befinden (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Lebenserhaltende und ökonomisch zentrale Funktionen der Natur drohen nicht mehr erfüllt zu werden. Wir leben von der Substanz des Planeten.

In der Summe der vorliegenden Gutachten zum Zustand der Umwelt geht es um einen Wandel, der bei aller regionaler Verschiedenheit zu schweren ökonomisch-ökologischen Kriseneffekten im globalen Maßstab führt. Für den Klimawandel wie für den Verlust an Artenvielfalt und natürlichen Grundlagen sind Schadenskosten berechnet worden: 5–20 Prozent des globalen BIP für unterlassenen Klimaschutz (Stern-Report 2007) und 6 Prozent allein für die globale Entwaldung bis 2050 (European Communities 2008). Wie immer man diese und andere Berechnungen von Schadenskosten methodisch bewertet: Es kann keine Zweifel daran geben, dass das ressourcenintensive Wachstumsmuster der Zweiten Industriellen Revolution auch im Hinblick auf seine ökonomisch kontraproduktiven Effekte nicht aufrecht erhalten werden kann.

SOZIALE HERAUSFORDERUNGEN: MODERNISIERUNGSPROZESS SOZIALPOLITISCH FLANKIEREN

Die Zweite Industrielle Revolution zu Beginn des 20. Jahrhunderts machte es möglich, dass mit der Massenproduktion auch Masseneinkommen entstanden, die die erforderliche Nachfrageentwicklung stützten. Dazu war eine politische Veränderung der Einkommensverteilung, die Einführung gewerkschaftlicher Rechte und sozialer Sicherungssysteme erforderlich, die nach politischen Umbrüchen wie 1918 in Deutschland zum Durchbruch kamen. Die weltweite Erschließung von Massenmärkten seit den 1950er Jahren hat dann die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen und die Freisetzung von Emissionen sprunghaft wachsen lassen. Die Symbole des „westlichen“ Wirtschaftswunders, die Freiheit durch Mobilität und Eigenheim versprechen, haben sich weltweit ausgebreitet und stoßen nun an die Grenzen natürlicher Ressourcen.

Die Internalisierung sozialer Kosten von Arbeit hat massive Anreize entstehen lassen, den Faktor Arbeit einzusparen. Damit einher ging eine stürmische Entwicklung der Arbeitsproduktivität, die im 20. Jahrhundert eine strukturelle Arbeitslosigkeit hervorbrachte. Diese Entwicklung gefährdet nicht nur die Massenkaufkraft, sie beeinträchtigt auch die Akzeptanz für einen anspruchsvolleren Umwelt- und Ressourcenschutz. Im Namen der Globalisierung ist zudem eine breite Umverteilung zu Lasten unterer Einkommen durchgesetzt worden. Eine Verteilungsfrage liegt auch darin, dass der zunehmende Luxuskonsum (etwa bei Fahrzeugen) häufig mit zusätzlichen Umweltbelastungen verbunden ist. Kritische Herausforderungen für die sozialen Sicherungssysteme schafft auch die demografische Entwicklung in den entwickelten Industrieländern. Eine weitere Herausforderung des 21. Jahrhunderts ist die dramatisch zunehmende Wissensintensität der Produktion, der kritische Defizite an Humankapital gegenüberstehen.

Der notwendige Wandel ist nicht zum Nulltarif zu haben. Er kollidiert zudem oft mit den Entwicklungs- und Wachstumsperspektiven herkömmlicher Wirtschaftszweige. Traditionelle Unternehmensbereiche, ihre Beschäftigten und deren Qualifikationen drohen

durch die Verteuerung von Energie und Rohstoffen und durch anspruchsvolle Umweltstandards entwertet zu werden. Langfristig haben erneuerbare Energien und Ressourcen schonende Verfahren das Potenzial, zu neuen Quellen des Wohlstands zu werden. Die dafür notwendigen Aufwendungen bergen aber die Gefahr, dass sie Ungleichheiten weiter vertiefen. Die Kosten von Umweltbelastungen und der Aufwand für ihre Vermeidung drohen nur zu leicht bei solchen Bevölkerungsschichten abgeladen zu werden, die geringere Chancen haben, ihren politischen Anliegen Gehör zu verschaffen (Weidner 2007). Das gefährdet nicht nur die Akzeptanz von Umweltpolitik, sondern auf lange Sicht auch die Kaufkraft von großen Bevölkerungsschichten. Die breite Akzeptanz für eine umfassende industrielle Modernisierung muss also auch sozialpolitisch gesichert werden.

ÜBERFORDERUNG DER STEUERUNGSMECHANISMEN

Die beiden ersten industriellen Revolutionen waren gekennzeichnet von einer Ko-Evolution staatlicher Institutionen, die die ökonomisch-technische Entwicklung ermöglichten und die Erträge sicherten und verteilten. Mit der ersten Phase der Industrialisierung ist untrennbar die Entwicklung des Rechtsstaates verbunden, der Eigentumsrechte und Marktfreiheit garantiert. Staatlichkeit in der Folge der Zweiten Industriellen Revolution hat sich abermals umfassend verändert. Der moderne Parlamentarismus und der Wohlfahrtsstaat sind Ausdruck und Bedingung dieser zweiten Phase der Industrialisierung.

Beide Umbrüche stehen für umfassende Veränderungen des politischen Systems, mit denen auf die entstandene Probleme und neue Ansprüche reagiert wurde. Eine solche Entwicklung zeichnet sich auch derzeit im Mehrebenensystem der globalen Politik ab. Aber das Ausmaß der Herausforderung, wie auch die Widerstände herkömmlicher Interessen, ergeben derzeit noch ein Bild der Überforderung der Steuerungsmechanismen. Im Klimaschutz zeigt sich dies anhand von eklatanten Widersprüchen. So gibt es einerseits ein weltweites Erschrecken der Öffentlichkeit und der politischen Klasse über die Erkenntnisse des 4. Sachstandsberichts des

IPCC (2007). Dennoch wird in vielen Ländern vorrangig in Kohlekraftwerke investiert (neuerdings wird ein Kapazitätszuwachs von 60 Prozent bis 2020 erwartet), während Investitionen in die Energieeffizienz und in Erneuerbare Energien oft vernachlässigt werden. Für die nötige Änderung der Interessen- und Bewusstseinslagen sind die Steuerungsmechanismen bislang nicht ausreichend. Zwar sind Umweltziele als Staatsziel in der Mehrheit der Länder institutionalisiert, rangieren aber deutlich schwächer als Individualrechte oder soziale Schutzstandards. Im Ergebnis gibt es mittlerweile zwar ein breites Bekenntnis zum Umweltschutz, in der Konkretisierung werden Zielkonflikte aber oft zu Lasten der Umwelt entschieden. Bisherige Maßnahmen konzentrieren sich daher auf „Win-Win“ Situationen in denen auch aus einzelwirtschaftlicher Sicht Effizienz- und Umweltvorteile zu erzielen sind.

Die besonderen Schwierigkeiten von Umweltpolitik – die Grenzen des Eingriffs in privates Eigentum, das räumlich und zeitliche Auseinanderfallen von Ursache und Wirkung von Umweltproblemen oder die schwierige Koordination von Akteuren unterschiedlicher Politikfelder und Handlungsebenen – haben allerdings, insbesondere im Kontext der EU, auch zahlreiche Neuerungen zur Erweiterung politischer Handlungskapazitäten hervorgebracht. Umweltpolitik ist mit Politikinnovationen bei Instrumenten und Institutionen ein Paradebeispiel für die Entwicklung neuer Steuerungsformen (Jacob et al. 2007). Das umfasst die Bedeutung kalkulierbarer Zielvorgaben, die Internationalisierung von Umweltpolitik, die Einbeziehung privater Akteure und die Entwicklung von neuen marktbasierenden und regulativen Instrumenten (Jänicke/Jacob 2007). Während jedoch die Handlungsfelder und Handlungsebenen moderner Umweltpolitik immer weiter gefasst wurden, ist die Frage der finalen Verantwortlichkeit kritisch geworden: Wenn alle verantwortlich sind, ist es niemand. Faktisch haben sich Nationalstaaten – einzeln wie im Kollektiv als Mitgliedstaaten – als Verantwortungsträger am besten behauptet. Ihre Rolle ist aber im europäischen und globalen Kontext konkretisierungsbedürftig.

Insgesamt erweisen sich die Herausforderungen der Dritten Industriellen Revolution als Herausforderungen für die Steuerungsfähigkeit. Der radikale Wandel erfordert (1) kompetente, strategiefähige und global vernetzte Staaten, (2) innovationsoffene, informierte Wähler und Verbraucher, (3) eine höhere Innovationsbereitschaft nicht nur der Unternehmen, sondern auch der Volkswirtschaften insgesamt und (4) ein leistungsfähiges Innovationssystem. Diese Voraussetzungen müssen erst erfüllt werden.

KOMPETENTE, STRATEGIEFÄHIGE STAATSAPPARATE

Die Dritte Industrielle Revolution erfordert außerordentliche Handlungsfähigkeit im politischen Mehrebenensystem. Sie ist zuallererst eine Angelegenheit der Staaten, deren Zuständigkeit und Verantwortungsfähigkeit für langfristige Allgemeininteressen ohne Alternative ist. Dass Staaten heute in nationalen und internationalen Netzwerken aktiv werden, ändert nichts an ihrer Bedeutung als legitimierte Akteure. Ihre Kompetenz und Ressourcenausstattung ist zumeist beachtlich. Auch im Krisenfall sind sie immer die erste Adresse des Publikums. Und dennoch mangelt es an der nötigen Strategiefähigkeit. Darunter wird hier die Fähigkeit von Staaten verstanden, langfristige Allgemeininteressen gegen kurzfristige Teilinteressen durchzusetzen. Kurzfristige Teilinteressen sind dabei oft Belange traditioneller Industrien und gesellschaftlicher Gruppen, die den langfristigen Wandel als Bedrohung ansehen. Oft haben solch beharrende Interessen ein Einflusspotenzial, das die neuen Sektoren noch nicht aufbauen konnten. So sind die Anbieter fossiler Energien bisher in vielen Ländern in der Lage, eine aktive Klimapolitik zu behindern. Innovationen sind immer auch ambivalente Prozesse, bei denen die Innovateure den „Dinosauriern“ gegenüberstehen. Anders ist auch der seit mehr als dreißig Jahren andauernde Vorlauf des jetzigen Innovationsschubs im Bereich öko-effizienter Technologien nicht zu erklären (Jänicke 2008). Die Handlungsbedingungen vieler Staaten sind auch dadurch erschwert, dass ungelöste soziale Probleme das öffentliche Bewusstsein beherrschen. Auch die Rolle der kommerziellen Medien steht vieler-

orts einem ausreichenden Verständnis für stärker eingreifende Maßnahmen der Energiepolitik entgegen. Langfristorientierung der Politik ist auch eine Herausforderung für die traditionelle Orientierung an kurzfristigen Konjunktur- und Wahlzyklen.

Eine Politik, die in wichtige Interessen und Lebensgewohnheiten von Menschen eingreift, muss dies legitimieren können und zwischen unterschiedlichen Schutzgütern abwägen. Demokratische Staaten unterliegen hier oft den Selbstbeschränkungen, die zwei Jahrhunderte zuvor zur Abwehr des absoluten Staates geschaffen wurden. Ein weiteres Hemmnis ist häufig die weltweit wirkende neoliberale Doktrin der „Deregulierung“, „Entstaatlichung“ oder Steuersenkung, wonach eine generelle Zurückführung des Staatseinflusses Wachstum, Innovation und Wohlfahrt verbessern werde. Den steigenden Steuerungsanforderungen an die Kompetenz, regulative Intelligenz aber auch Finanzausstattung von Staaten wird dies ebenso wenig gerecht wie den Fehlentwicklungen im Unternehmenssektor (Banken, Fahrzeugindustrie, Stromwirtschaft oder privater Verbrauch). Die neoliberale Doktrin hat bürokratische Auswüchse zu Recht thematisiert, die Funktion staatlicher Regelsetzung in der Marktwirtschaft aber zumeist verkennt. Fragwürdig ist die pauschale Diskreditierung des Staatseinflusses insbesondere im Hinblick auf die Tatsache, dass Umweltinnovationen in unterschiedlichen Studien als in hohem Maße politikabhängig (policy-driven) angesehen werden (European Commission DG Environment/Ernst & Young 2006; Jänicke/Jacob 2007; IPCC 2007; IEA 2008). Vor diesem Hintergrund ist die vielfach diagnostizierte Wiederentdeckung der regulativen Rolle des Staates als Funktionsbedingung für Ökonomien (regulatory capitalism) wenig verwunderlich (Majone 1997; Moran 2003; Levi-Faur 2005).

INNOVATIONSOFFENE WÄHLER UND VERBRAUCHER

Auch die Rahmenbedingungen für einen radikalen Bewusstseinswandel fehlen noch weitgehend. Die bisherige Umverteilung der Einkommen zu Lasten mittlerer und unterer Einkommen ist – zumal im Zeichen steigender Preise – keine günstige Voraussetzung für die Inno-

vationsbereitschaft von Wählern und Verbrauchern. Menschen in materieller Notlage haben andere Prioritäten als den Klimaschutz. In Verbindung mit Bildungsdefiziten ist sie auch der Nährboden für populistische Medien, die ihre demokratische Wächterfunktion – etwa in Sachen Korruptionsbekämpfung – zu Treibjagden auf „die Politiker“ verkommen lassen. Die Rolle der Medien als Transportmechanismus für relevantes Wissen ist für die Bewältigung des industriellen Umbruchs ebenso wesentlich wie für die Alternative eines Produktionsmodells, das stärker auf Wissen als auf billigen Ressourcen basiert. Die unerlässliche Aufklärung des Wählers und die Akzeptanz für Innovationen muss in den Medien eine Basis haben. Dies gilt auch für die Aufklärung des Verbrauchers: Die Suche nach dem sparsamen Gerät, Fahrzeug oder Gebäude wird bislang überwiegend dem Konsumenten – ohne zureichende Information – zugemutet.

Die Herausforderungen des Klimawandels und Ressourcenknappheit könnten im Falle des Politikversagens dazu führen, dass demokratische Entscheidungsmechanismen in Frage gestellt werden. Die nicht vermiedenen ökonomischen und ökologischen Krisen könnten der vermeintlichen Langsamkeit demokratischer Entscheidungsprozesse zugeschrieben werden und autoritativeren Formen von Staatlichkeit Auftrieb geben. Eine solche Reaktion würde jedoch das Innovationspotenzial verkennen, das gerade in der politischen Konkurrenz und den Beteiligungschancen für die Zivilgesellschaft liegt. Autoritäre Systeme haben nicht zufällig im Umweltschutz durchgehend versagt. Die Offenheit politischer Systeme für neue Interessen und der Wettbewerb von Ideen sind bei allen damit verbundenen Schwierigkeiten eine zentrale Voraussetzung für politische Innovation und Problemlösung.

INNOVATIVE UNTERNEHMEN MIT LANGZEITPERSPEKTIVE UND GOOD GOVERNANCE

Kurzfristigkeit und die Orientierung am shareholder value oder der Konjunktur sind ein Innovationshemmnis im Unternehmenssektor. Hinzu kommt, dass die Vorstellung von rationalen, informierten Unternehmen, die

die Effizienzpotenziale ihrer Produktion aus Eigeninteresse nutzen und ihren Energie- und Ressourceneinsatz entsprechend anpassen, von der Wirklichkeit keineswegs durchgängig bestätigt wird. Regelmäßig zeigen empirische Studien, dass auch betriebswirtschaftlich sinnvolle Investitionen nicht getätigt werden, weil Informationen fehlen, andere Prioritäten vorherrschen oder das Beharrungsverhalten in Unternehmen eine Umorientierung behindert (z. B. KfW 2005). Genannt sei aber auch das Privileg einflussstarker Konzerne, offensichtliche Innovationserfordernisse ignorieren zu können. Viele Autokonzerne reagieren auf die aktuelle Ölpreisentwicklung und die Erfordernisse des Klimaschutzes zunächst ähnlich wie bereits in den 1970er Jahren.

Anpassungsprobleme: Der Innovationsdruck technologischer Umbruchphasen muss in Unternehmen verstanden und in Entscheidungen umgesetzt werden. Hierbei sind häufig erhebliche Widerstände zu überwinden. Entgegen vielfacher Vermutung haben Konzerne oft Probleme, sich auf offensichtliche Zukunftserfordernisse einzustellen. An der Autoindustrie lässt sich das exemplarisch am Beispiel General Motors verdeutlichen. Dieser Konzern musste im Juni 2008 mehrere Werke schließen, weil die dort produzierten PS-starken Fahrzeuge kaum noch verkauft werden. Dieses Problem hätte der Konzern bereits aus den siebziger Jahren kennen müssen, über die ein ehemaliger Manager damals schrieb: „Als wir unsere Planung ... auf kleinere, benzinsparende Wagen hätten umstellen sollen, lehnte das General-Motors-Management das mit der Begründung ab: An großen Wagen verdienen wir mehr“ (DeLorean in DER SPIEGEL v. 2.6.1980).

Ein Innovationshemmnis ist es auch, wenn Unternehmen, wie die Stromwirtschaft, keine wirksamen Anreize haben, Einsparbemühungen in ihrem Bereich mit zu

tragen, statt mit neuen Absatzstrategien neuen Stromverbrauch zu generieren.

Und schließlich honorieren die Finanzmärkte vor allem kurzfristige Gewinne. Die Orientierung an der langfristigen Unternehmensentwicklung wird durch den Druck erschwert, Erfolge in sehr kurzen Zeitabständen vorzuweisen. Einige Länder experimentieren mit Berichtspflichten zu langfristigen Umweltauswirkungen von Finanzanlagen (z. B. für Pensionsfonds in Großbritannien). Erforderlich sind allerdings stärkere zusätzliche Anreize, diese Mechanismen tatsächlich zu nutzen. Mittlerweile ist eine Vielzahl von Governance-Mechanismen wie Umweltlabel, Standards für Umweltmanagementsysteme oder Berichts- und Informationspflichten entwickelt worden. Aber erst in Kombination mit regulativen Standards entfalten diese Mechanismen ihre volle Wirksamkeit (Hey et al. 2008).

EIN LEISTUNGSFÄHIGES INNOVATIONSSYSTEM

Die Steigerung der Wissensintensität von Produkten wie Prozessen und die Herausforderungen eines umfassenden technisch-ökonomischen Wandels machen ein Bildungs- und Wissenschaftssystem erforderlich, das in angemessenem Umfang und bedarfsgerecht Wissen und Qualifikationen bereitstellt. Die PISA-Studie für das Bildungssystem und zahlreiche Evaluationen des Wissenschaftssystems belegen jedoch: Die Potenziale werden in vielen Ländern nicht ausgeschöpft. Die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Fachkräften ist z. B. ein wesentliches Hemmnis bei der weiteren Entwicklung von Umwelttechnologien. Der demografische Wandel wird das Problem noch verstärken, wenn sich Bildungs- und Forschungseinrichtungen nicht gezielter als bisher auf neue Anforderungen einstellen. Das betrifft Ausbildungsgänge wie auch Weiterbildungsangebote.

Die Bedeutung von Bildungs-, Wissenschafts- und Technologiepolitik für die erfolgreiche Entwicklung von Technologien, Branchen und industrieller Entwicklung insgesamt kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Dies gilt auch für die deutliche Erhöhung der staatlichen F&E-Ausgaben und die Offenheit der Förderung

(also deren nicht zu enge Vorstrukturierung) für zukunftsrelevante Innovationen.

Viele Länder haben sich auf teils beachtliche Steigerungen ihrer Aufwendungen für Forschung und Entwicklung festgelegt. Das anspruchsvolle Ziel der Lissabon-Strategie der Europäischen Union, die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf 3 Prozent des BIP anzuheben, ist sichtbarer Ausdruck davon. Additive Ansätze, die nur weitere Innovationsprogramme zu den bestehenden hinzufügen, werden jedoch den Herausforderungen nicht gerecht. Notwendig ist, neben der Förderung von Umwelttechnologien im engeren Sinne, die Berücksichtigung der Umwelteffizienz in allen Technologiefeldern. Entsprechend müssen Umweltaspekte in allen Förderprogrammen berücksichtigt werden.

MÖGLICHKEITEN DES SCHEITERNS

Die Möglichkeit des Scheiterns angesichts der Krise des ressourcenintensiven Wachstums ist durchaus real. Dass Märkte, Gesellschaften und Staaten nicht ausreichend reagieren, sich auf das herkömmliche Innovationsniveau beschränken und am Ende die natürlichen Grenzen mit irreversiblen Schädenseffekten überschreiten, ist keineswegs auszuschließen.

Der weltweit beschleunigte Ausbau der Kohleverstromung weist in diese Richtung. Es könnte auch die Vorstellung die Oberhand gewinnen, dass die Innovationspotenziale bestehender dominanter Technologien ausreichend seien. Es gibt ebenfalls Tendenzen, die dominierenden großtechnischen Strukturen und Entwicklungspfade möglichst unangetastet zu lassen oder sogar als Problemlösung anzubieten. Beispiele sind das Plädoyer für eine Renaissance der Atomkraft oder ein so genanntes „Geo-Engineering“, um natürliche Aufnahmekapazitäten für Klimagase zu erhöhen oder die Sonneneinstrahlung zu vermindern. Solche Ansätze sind hoch riskant, vergleichsweise teuer und stellen im Kern nur eine Problemverschiebung dar. Sie ignorieren zudem die Vielschichtigkeit der zu lösenden Umwelt- und Ressourcenprobleme, die über die Energiefrage hinaus auch Rohstoffe, Land, Wasser und die begrenzte Aufnahmekapazität der Erde für Schadstoffe betreffen.

Letztlich geht es um zwei Typen von Innovationen: solche Verbesserungsinnovationen, die innerhalb der überkommenen Branchen- und Machtstrukturen ablaufen und die Erfolgsindustrien der Vergangenheit abstützen versuchen und solche grundlegende Innovationen, die den erforderlichen Zukunftstechnologien neue Wege eröffnen, die bestehenden Strukturen neuen Erfordernissen anpassen oder gestaltungsoffene neue Länder aufsuchen. Der Aufstieg und Niedergang von Nationen und Weltregionen ist auch von diesem Unterschied geprägt. Dass die Innovationsdynamik seit über 200 Jahren gewissermaßen auf Wanderschaft ist, hat viel damit zu tun, dass alte, sklerotisch gewordene Strukturen verlassen und neue offenere Verhältnisse anderswo aufgesucht werden.

4. CHANCEN

Um mögliche Fehlentwicklungen zu vermeiden, soll nun die gegebene Chancenstruktur mit ihren Möglichkeiten der Trendverstärkung näher skizziert werden. Den Krisen des bisherigen umwelt- und ressourcenintensiven Wachstumsmodells stehen, wie schon in früheren Wachstumszyklen, die Chancen eines neuen Entwicklungsmodells gegenüber. Zu den Chancen gehört auch die erstmalig sich eröffnende prinzipielle Möglichkeit, den radikalen industriellen Wandel politisch zu gestalten, ohne die zerstörerischen Formen früherer Entwicklungsbrüche.

CHANCEN ÖKONOMISCH-TECHNISCHER ENTWICKLUNG

Umwelt- und ressourcenschonende, öko-effiziente Technologien haben das Potenzial die Rolle einer Leitindustrie zu übernehmen, so wie die Textil- und Eisenindustrie in der Ersten Industriellen Revolution und die Elektro- oder Automobilindustrie in der folgenden Phase. Die besondere Bedeutung von umwelteffizienten Innovationen besteht darin, dass sie die Grundbedingung eines langfristigen Industriewachstums sind. Zur Vermeidung von Umweltschäden und Wohlfahrtsverlusten bedarf es im Wachstumsprozess der technologischen Umweltentlastung auf immer höherem Niveau. Dies ist nur durch einen forcierten und langfristigen Innovationsprozess zu

Weltweites Wachstum ökoeffizienter Technologien	
Jährliches Wachstum 2005-07:	
PV (netzgebundene Kapazität):	49% (7,8 GW)
Biodiesel:	44% (8 Mrd. L)
Investitionen in REN:	32% (71 Mrd. \$)
Windenergie (Kapazität):	26% (95 GW)
Prognosen (2020)	
Solarthermie:	23%
Hybridfahrzeuge:	22%
Biokunststoffe:	22%
Automatische Stofftrennung:	15%

Eigene Zusammenstellung, Quellen: Roland Berger / BMU (2007); REN 21 (2008)

erreichen, der mit der ständigen Steigerung der Arbeitsproduktivität vergleichbar ist. Umwelteffizienz als Wachstumsbedingung bietet aber auch den Vorteil vergleichsweise sicherer globaler Zukunftsmärkte.

Neue Basisinnovationen im Bereich von Mobilität, Energieversorgung, Landwirtschaft, Recyclingwirtschaft, Chemie und Telekommunikation sind dementsprechend auch ökologisch geboten. Die realen Chancen öko-effizienter Technologien sind an dem ungewöhnlich hohen, weltweiten Wachstum in diesem Bereich zu ermessen.

Industrielle Transformationen haben sich bereits in der Vergangenheit um industrielle Cluster und den damit verbundenen Leittechnologien gebildet. Diese tragen in überdurchschnittlichem Maße zum Wirtschaftswachstum bei, weshalb ihr Anteil an der gesamten Wirtschaftsleistung wächst. Im Kern dieser Innovations- und

Wachstumsprozesse standen „Makroinnovationen“ (Mokyr 1993), die wiederum mit einer Reihe von „Mikroinnovationen“ verbessert oder ergänzt wurden. Eine typische Diffusionskurve hat einen langen Vorlauf bis zum take-off, mit zunächst nur geringen Wachstumsraten. In dieser Phase müssen Verbesserungsinnovationen gefunden werden, die notwendigen Qualifikationen herangebildet werden, ggf. Infrastrukturen aufgebaut oder angepasst werden und das notwendige Kapital gesammelt werden. Anbieter neuer Technologien müssen sich auch gegen die althergebrachten Technologien durchsetzen.

Eine solche industrielle Transformation ist notwendig mit wirtschaftlichem Strukturwandel verbunden. Unternehmen, die sich auf die Dynamik nicht einlassen und ihre Kapitalstöcke wie gewohnt reinvestieren, ris-

kieren es, sich auf den Märkten der Zukunft nicht behaupten zu können. Radikale Innovationsprozesse sind immer auch ambivalent. Sie sind mit Widerständen verbunden, die bislang in einem Prozess der „schöpferischen Zerstörung“ (Schumpeter 1942) überwunden wurden. Zu den Chancen der Dritten Industriellen Revolution gehört es, dass diese Widerstände in konstruktiveren Formen mit weniger Kapitalvernichtung und höherer Akzeptanz überwunden werden.

CHANCEN FÜR DIE UMWELTBELANGE

Ressourcenschonung ist immer auch Umweltschutz, ganz gleich ob es um den Verbrauch von Energie, Rohstoffen, Wasser, Boden oder „Natur“ geht. Insbesondere der Klimawandel erfordert einen breiten Ressourcenbegriff. Ressourcenschonung bietet auch profitable Lösungen – über die Kosten der Schadensvermeidung hinaus.

Erneuerbare Energien und eine Steigerung der Energieeffizienz sind die entscheidenden Beiträge zum Klimaschutz. Sie bieten zugleich die Möglichkeit, teure Energieimporte zu substituieren und Energie zu akzeptableren Preisen bereitzustellen. Wird die Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz entschlossen vorangetrieben und werden fossile Energieträger ihren externen Schadenseffekten entsprechend mit Kosten belastet, etwa durch einen konsequenten Emissionshandel, so ist mit weiteren Lern- und Skaleneffekten zu rechnen. Diese erhöhen wiederum die technischen Potenziale relativer Klimaentlastung.

Ebenso dient eine effiziente Rohstoffnutzung gleichermaßen der Produktivität wie dem Umweltschutz. Die Umwelt profitiert von jeder Verringerung (oder Substitution) von Stoffströmen. Nicht zuletzt sind diese mit vielfältigen Belastungen verbunden (Transport, sekundärer Energieverbrauch, Lagerung, dissipative Verluste), die mit gesetzlichen Regeln kaum zu steuern sind.

Die Umrüstung auf eine neue Energie- und Rohstoffbasis betrifft nicht nur den Ausbau von Umwelt- und Energietechnologien als einen spezialisierten Sektor. Es geht darüber hinaus um die ökologische Modernisierung der Industrie insgesamt, besonders aber der Branchen, die Umwelt und Ressourcen, gemessen an ihrer

Wertschöpfung und in Bezug auf die Lebensdauer ihrer Produkte, überproportional belasten: der Energiesektor, der Fahrzeugbau, der Flugverkehr, die Chemieindustrie; nicht zuletzt auch der Bausektor, der in Deutschland mit 50 Mrd. Euro Investitionen in die Energieeinsparung von Gebäuden (2005) und einer hohen Recyclingquote einen Erfolgspfad betreten hat. Zu unterscheiden ist also zum einen der statistisch bezifferbare Bereich der „Umweltindustrie“, der in Deutschland bereits 1,8 Millionen Menschen beschäftigt (2006) und ein hohes Wachstum aufweist, zum anderen die darüber hinaus gehende, nicht bezifferbare breite ökologische Modernisierung der Industrie insgesamt, die typischerweise unternehmensintern abläuft. Eine englische regierungsamtliche Studie nennt die Umweltindustrie wegen dieser potenziellen Breite eine invisible industry (DTI/DEFRA 2006). Ein Mainstreaming von Umweltbelangen ist also nicht auf die Technologieangebote eines spezialisierten Umweltsektors beschränkt. Die Statistik des industriellen Wandels hinkt hier hinter der Realität hinterher. Die Potenziale sind noch einmal höher, wenn Effizienzverbesserungen nicht nur innerhalb der Technologielinien vorgenommen werden, sondern auch Funktionen und Systeme grundlegend erneuert werden: Die Bedürfnisse nach Ernährung, Wohnen, Energie oder Mobilität müssen befriedigt werden, aber diese Funktionen können auch anders erfüllt werden als mit den gegenwärtig dominanten Technologien. Mobilität beschränkt sich nicht auf das System Autoverkehr, Energieversorgung kann auch durch technische Einsparung erfolgen etc.

CHANCEN FÜR SOZIALE REFORMEN

Die tendenzielle Umverteilung zu Lasten der unteren Einkommen, die im bisherigen Abschwung stattgefunden hat, stößt offensichtlich an Grenzen der sozialen Akzeptanz. Die Entwicklung der Energie- oder auch Lebensmittelpreise verschärft diese Situation noch. Die damit verbundene, verringerte Innovationsbereitschaft ist möglicherweise das schwierigste Hemmnis einer anspruchsvollen Innovationsstrategie. Auf der anderen Seite liegen bereits positive Erfahrungen mit diesbezüglichen Reformkonzepten vor. Der Abbau von Subventio-

nen, die zur Umweltbelastung oder Ressourcenverschwendung beitragen, verbessert nicht nur die Ausgabenstruktur von Staaten. Er kann auch Innovationen stimulieren. Die teilweise Zurückführung eingesparter Mittel in sektorale Innovationsprozesse kann dabei eine sinnvolle Lösung sein.

Es stellt sich zudem die grundsätzliche Frage, was in Zukunft die entscheidende Basis öffentlicher Einnahmen sein sollte: Die Arbeitseinkommen oder der Umwelt- und Ressourcenverbrauch. Beim Faktor Arbeit haben sich einige außerordentlich negative Steuerungseffekte ergeben. Diese Besteuerung auf den Umwelt- und Ressourcenverbrauch zu lenken, ist dagegen grundsätzlich sinnvoll. In Betracht kommen auch umweltbezogene Luxussteuern als Einnahmequelle, die gleichermaßen ausgleichende Verteilungswirkungen wie Umwelteffekte haben könnte. Ihr könnte eine Legitimität stiftende Rolle zukommen. Auf lange Sicht wird es unerlässlich sein, die so lange begünstigten oberen Einkommen stärker als bisher an der Investition in die nachhaltige Entwicklung zu beteiligen.

Der forcierte Übergang zu wissens- und wertschöpfungsintensiven Produktionsweisen ist eine Herausforderung für den Bildungssektor. Die erwähnten Engpässe im Bildungssektor und bei der Ausbildung von Humankapital müssen auch unter beschäftigungspolitischen Gründen überwunden werden. Hierzu gibt es bereits erste Reformansätze. Nicht zuletzt das rasche Wachstum bei öko-effizienten Technologien zeigt, wie sehr technologische Durchbrüche zukünftig mit Qualifizierungserfordernissen verbunden sind, denen dann auch ein breites Beschäftigungspotenzial gegenübersteht.

CHANCEN EINER VERBESSERTEN STEUERUNGSFÄHIGKEIT

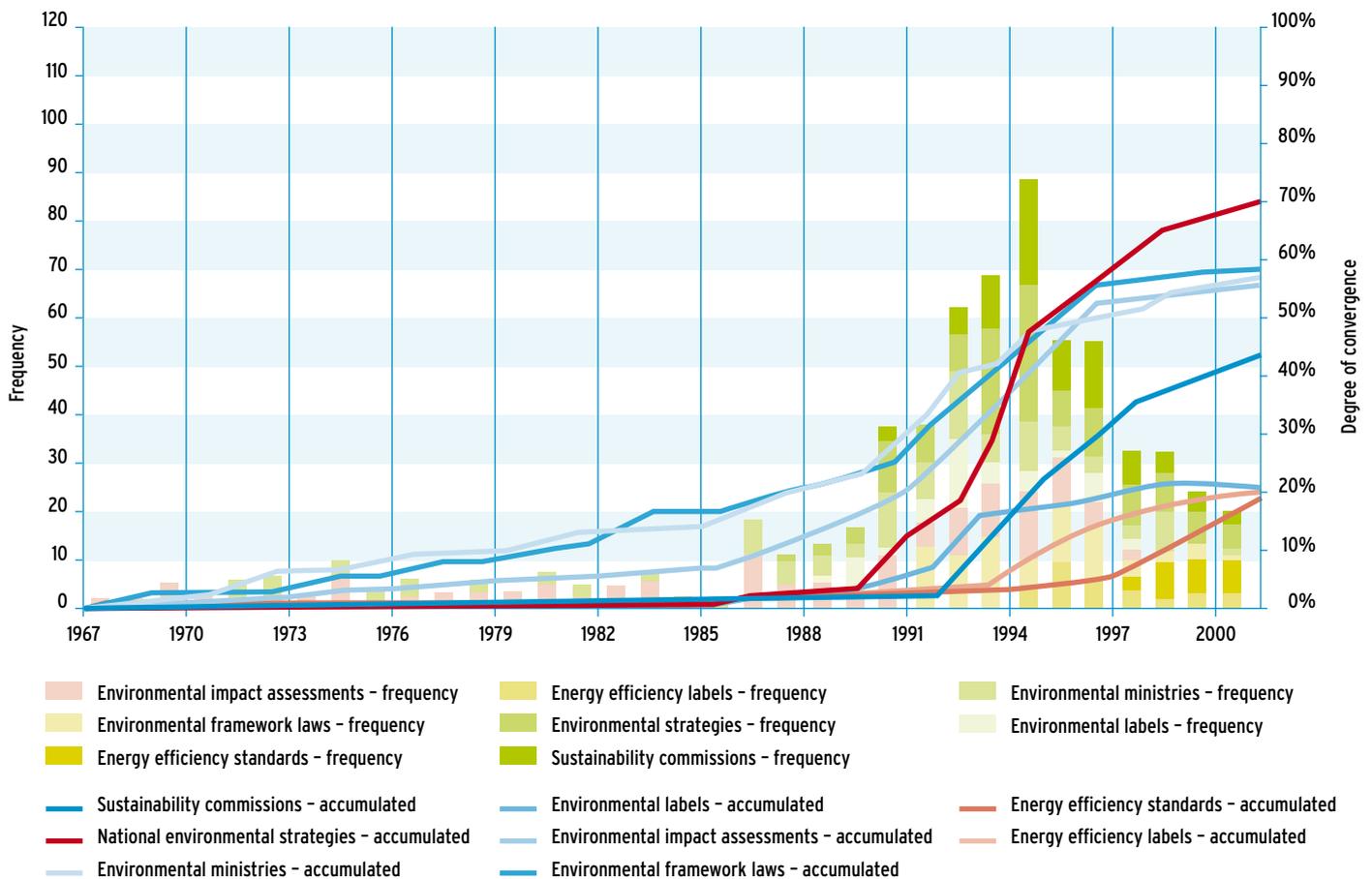
Die politische Globalisierung ist mit ihrer unbestreitbaren Einschränkung von Souveränitätsrechten immer wieder als generelles Steuerungshemmnis interpretiert worden. Dabei wird übersehen, dass Souveränitätseinschränkungen nicht nur meist freiwillig, im Interesse kollektiver Handlungsmöglichkeiten erfolgten, sondern dass ein Mehrebenensystem geschaffen wurde, das etwa

im Bereich der Standardisierung von Technologien, der Regulierung von Transport und des Handels beachtliche Steuerungskapazitäten entwickelt hat. Diese Steuerungspotenziale, wie sie beispielsweise in Europa (EU), den Industriestaaten (OECD) und auch weltweit (G8, UN) sichtbar werden, gilt es auszubauen und in den Dienst ökologischer Erneuerung zu stellen. Im Umweltschutz haben die Staaten der Welt im Zeichen des UN-Gipfels von Rio (1992) – also zu Beginn des jetzigen industriellen Zyklus – ein breites Spektrum neuer Institutionen und Regelungen eingeführt. Dies gilt für internationale Vereinbarungen (zu Klima, Biodiversität oder Agenda 21) ebenso wie für politische Innovationen in den Ländern selbst. Im Jahre 2000 besaßen beispielsweise 60 Prozent aller Länder ein Umweltministerium und 70 Prozent eine Nachhaltigkeitsstrategie (siehe Abbildung S. 26). An diese Neuerungen kann eine weitergehende Strategie anknüpfen.

Das Erfordernis einer deutlichen Steigerung der Strategiefähigkeit von Staaten und zwischenstaatlichen Organisationen wird durch eine breite internationale und nationale Vernetzung der Politik begünstigt. Umweltministerien sind international möglicherweise besser vernetzt als andere Ressorts. Von Vorteil ist auch die Tatsache dass, dass der Anteil von Akteuren mit potenzieller Langzeitperspektive in diesen Netzwerken vergleichsweise hoch ist: Internationale Institutionen, Institutionen der Wissenschaft (etwa der Klimaforschung) oder Umweltverbände sind – ebenso wie die beteiligten Staatsapparate – von der Kurzfristigkeit der Wahl- oder Konjunkturzyklen relativ unabhängig. Dies gilt nicht zuletzt auch für die Rechtsprechung. Diese Institutionen können die Kurzfristperspektive von Unternehmen und demokratischen Systemen sinnvoll ergänzen.

Neben den internationalen Institutionen der Umweltpolitik können Umwelterfordernisse auch in anderen internationalen Systemen und Abkommen etabliert, deren Mechanismen also genutzt werden (Oberthür/Gehring 2006). In der Entwicklungszusammenarbeit sind Umweltziele akzeptiert und vielfach integraler Bestandteil entsprechender Programme. Auch die Weltbank hat, bei aller notwendigen Kritik an Einzelvorha-

Die globale Diffusion umweltpolitischer Innovationen



Quelle: Busch und Jörgens 2005

ben, wichtige Schritte zur Umweltintegration unternommen. Internationale Institutionen wie die WTO, solche die Handel und Verkehr regulieren, haben hier noch einen langen Weg vor sich. Anspruchsvolle Produktregulierungen durch nationale Trendsetter müssen sich immer wieder als Wettbewerbshindernis rechtfertigen. Ihre globale Verbreitung und die ihr folgende Diffusion ökologisch fortschrittlicher Technologien stoßen dadurch immer noch auf Hemmnisse. In diesem Diffusi-

onsmechanismus liegt aber eine entscheidende Chance (Vogel 1995; Holzinger et al. 2007). Die Europäische Union, die als Handelsunion gestartet ist und schließlich zu einem zentralen Akteur der Umweltpolitik wurde, ist für die tendenzielle Ökologisierung von Handelsregimen in gewisser Weise beispielgebend.

Chancen der Steuerungsfähigkeit können auch in einer Neubewertung von Staatlichkeit liegen. Im Gegensatz zum neo-liberalen Paradigma (das gerade in der

Umweltfrage zu vielfachen Fehleinschätzungen geführt hat) ist die Rolle der staatlichen Verwaltungen, Finanzen und Regelsetzungen neu zu bestimmen. Die notwendige Ausweitung der Staatstätigkeit kann jedoch nicht mit einer beliebigen Ausweitung staatlicher Budgets einhergehen. Öffentliche Budgets sind auch nicht geeignet, um alle Risiken von Innovationen abzusichern. Dagegen sind die Möglichkeiten staatlicher Regelsetzung nicht ausgeschöpft. Im Zeichen gesteigerter Wissensintensität verändert sich aber die Qualität des Regierens. Notwendig ist weniger eine Deregulierung als eine bessere Regelsetzung („better regulation“, „smart regulation“). Die Instrumente besserer Rechtssetzung können durchaus in den Dienst umfassender Modernisierung gestellt werden. Sie können eine verstärkte Problemorientierung von Politikentwicklung (statt Macht- und Interessenorientierung) und eine verstärkte Transparenz der Regelsetzung fördern, die es vermeiden hilft, dass privaten Interessen Vorteile auf Kosten von allgemeinen Interessen eingeräumt werden. Dabei ist ein einseitiger Fokus auf die Bewertung der Kosten von Regulierung, wie dies weit verbreitet ist, zu vermeiden.

Dem Generalverdacht, dass staatliche Verwaltungen und Politik einer besonders hohen Irrtumswahrscheinlichkeit unterliegen, was Zukunftsentscheidungen angeht, muss entgegnet werden, dass Fehlentscheidungen auch im Bankensektor, in der Autoindustrie (z. B. bei Benzin sparenden Fahrzeugen oder der Ablehnung von Rußpartikelfiltern) oder im Stromsektor (bei der langjährigen Abwehr erneuerbarer Energien) nicht selten sind.

Richtig ist dennoch, dass eine starke Rolle der Politik in der Dritten Industriellen Revolution zu Vorsichtsregeln Anlass gibt. Fehlerquellen staatlichen Handelns lassen sich durch breite – nationale wie internationale – Vernetzung oder durch eine regelmäßige Evaluation verringern. Staatliche Regeln sollten möglichst einfach, flexibel und zeitlich begrenzt sein. Sie sollten Lernprozesse und Korrekturen ermöglichen (Voss 2006). Sie dürfen die Politikadressaten nicht überfordern. Investitionszyklen sollten respektiert, Überhitzungen vermieden werden. „Intelligente“ Regulierung sollte den Wettbewerb um die umwelteffizientesten Lösungen fördern.

Die Forcierung umwelteffizienter Innovationen und ihrer Diffusion auf den Lead-Märkten von Pionierländern wie Deutschland (Jacob et al. 2005; Beise/Rennings 2003) ist möglich, wie sich gezeigt hat. Sie ist die Voraussetzung für einen globalen Wandel – hin zu Umwelt und Ressourcen schonenden Technologien. Vorrangig geht es dabei um die innere Marktentwicklung entwickelter Länder und Regionen, zur Erzielung von Ausstrahlungseffekte aber auch von Kostendegressionen. Das Instrumentarium der Innovationsforcierung wird vielfältig sein müssen. Nach bisheriger Erfahrung ist ein flexibler Instrumentenmix förderlich, der den gesamten Innovationsprozess von der Erfindung bis zur Ausbreitung und zurück zur Erfindung betrifft. Das Beispiel des japanischen Top-Runner Programms, bei dem die jeweils effizientesten Produkte der jeweiligen Kategorie nach einem bestimmten Zeitraum den verbindlichen Standard für die anderen Hersteller definiert, zeigt die Möglichkeiten einer anspruchsvollen, innovationsforcierenden Regulierung zur Erschließung von spezifischen Verbesserungen. Immer aber kommt es auch auf die generelle Trendsteuerung durch eine Verteuerung der Energie- und Rohstoffnutzung an, die nicht nur einen breiten und effizienten Suchprozess für bessere Lösungen begünstigt, sondern auch rebound-Effekte abbaut. Für einen Dogmatismus der ökonomischen Instrumente oder der staatlichen Regulierung sind Umweltinnovationen kein geeigneter Gegenstand.

Lead-Märkten für öko-effiziente Technologien in EU-Ländern wie Deutschland kommt eine wichtige globale Rolle zu – dort wird nicht nur die technische und ökonomische Machbarkeit demonstriert, sondern ebenso das politische Umfeld. Die Gestaltung der eigenen Märkte in diesem Bereich hat der EU dabei regulative Dominanz verschafft (z. B. bei den EURO-Normen für PKW, der Chemikaliengesetzgebung REACH oder beim Recycling von Elektrogeräten). Dies hat fallweise Anpassungsprozesse bei auswärtigen Anbietern ausgelöst und dadurch die Technologieentwicklung auch außerhalb der EU beeinflusst. Im Ergebnis werden europäische Umweltnormen auch in den anderen Wirtschaftsregionen übernommen. Auch Förderprogramme wie das Erneuerbare

Energien Gesetz breiten sich weltweit aus, einschließlich zahlreicher US Bundesstaaten. Die Wissensbasis, das Kapital und das politisch-institutionelle Umfeld tragen dazu bei, dass Europa nunmehr die Chance hat, auch zum dritten Mal den Prozess einer industriellen Revolution aktiv mitzugestalten. Darin liegt seine besondere Chance bei den anstehenden Herausforderungen.

5. PERSPEKTIVEN: EIN EUROPÄISCHES MODELL NACHHALTIGER ENTWICKLUNG

Grundlegende Ziele – ein „Vier-Säulen-Modell“: Eine europäische Strategie ökologischer bzw. nachhaltiger Industriepolitik, die der Krise des ressourcenintensiven Wachstums entgegenwirkt, den vorhandenen Innovationsdruck konstruktiv aufgreift und seine Potenziale umfassend nutzt, sollte folgende vier Grundziele verfolgen:

a) Wirtschaftspolitisch geht es um ein neues Produktivitätsmodell, das auf öko-effiziente Innovationen, also auf Ressourcen schonende, wissensintensive Technologien setzt und den Faktor Arbeit relativ aufwertet. Die Bedeutung von technischem Fortschritt und Humankapital steigt, während der Stellenwert des Ressourcenverbrauchs sinkt. Es geht um die diesbezügliche Beschleunigung des technischen Fortschritts und nicht um die Steigerung der Wachstumsraten. Industriepolitik sollte die Industrie für die Märkte öko-effizienter Technologien wettbewerbsfähig machen – Märkte, die gleichermaßen langfristig wie global angelegt sind. Eine solche Industriepolitik verhindert langfristige ökologische Schandeffekte und deren Kosten.

Exemplarische Leitprojekte Energie/Klima:

- intelligente Netze der Energieversorgung (Verbundsysteme erneuerbarer Energien, micro generation, Lastabwurf, neue Speicherformen)
- Vermarktung der Energieeinsparung (Contracting, neue Formen des Least-Cost Planning, White Certificates, unterschiedliche Besteuerung der EVUs bei Energieangebot und -einsparung)
- Energieplus-Siedlungen als Partner von Stadtwerken
- das Dorf als Energielieferant und Anbieter ökologischer Dienstleistungen

- eine klimastabile, artenreiche Land- und Forstwirtschaft

b) Umweltpolitisch sollte ein in seiner ökologischen Entlastungswirkung „starker“ Innovationsprozess gefördert werden. Dabei geht es zunächst um die spezifische Entlastungswirkung einzelner Innovationen: Sie sollten eine weitgehende, absolute Entkopplung vom jeweiligen Wachstum einbringen. Die Bedeutung dieses Postulats wird darin deutlich, dass etwa Gebäude mit nur geringer Steigerung der Energieeffizienz oder Kohlekraftwerke mit der normalen Verbesserung des Wirkungsgrades Jahrzehnte lang die weitergehende Umweltentlastung behindern können. Es geht ferner um die nationale wie globale Breitenwirkung solcher Technologien, was den europäischen Lead-Märkten eine zentrale Aufgabe zuweist. Es geht außerdem um einen Innovationsprozess, der ebenso langfristig angelegt ist wie das globale Industriewachstum und die Steigerung der Arbeitsproduktivität.

Exemplarische Leitprojekte Industrie/Gesellschaft:

- die emissionslose Fabrik
- „schlanke“, recycelbare Produkte
- stadtgerechte Produktionsweisen (urban-type industries)
- Rohstoffe aus der Stadt (urban mining)
- Stadtnatur als Gesundheits- und Klimaschutz
- Naturschutz als Berufsfeld
- Verkehrswege mit Brücken für die Natur
- ein ökologisch-soziales Steuersystem, umweltbezogene Luxussteuer
- kriteriengestützte Korruptionskontrolle für Entscheidungsprozesse und Institutionen (Stärkung der Autonomie des politischen Systems)
- Umweltvereinbarungen der Medien: die Unterhaltung und Sachaufklärung verbinden

c) Sozialpolitisch sollte ökologische Industriepolitik über eine deutlich erhöhte Einkommensgerechtigkeit, ein verbessertes Steuersystem und die Entlastung des Faktors Arbeit die Akzeptanz für den ökologischen Strukturwandel verbessern. Armut und als ungerecht empfunden

dene Lebensverhältnisse sind eine schlechte Grundlage für radikalen Wandel. Das gilt auch für die Bildungsvoraussetzungen. Massive Investitionen (und Reformen) im Bildungssektor sind auch nötig, weil die Steigerung der Öko-Effizienz von Verfahren und Produkten in besonderem Maße wissensintensiv ist und hohe Qualifikationen erfordert.

d) Dies setzt eine umfassende Verbesserung der Steuerungsbedingungen und die Steigerung der Strategiefähigkeit der Politik voraus. Es geht um die Fähigkeit, langfristige Allgemeininteressen gegen kurzfristige Teilinteressen politisch wie rechtlich durchzusetzen. Das setzt einen kompetenten gesellschaftlich und im Mehrebenensystem breit vernetzten Staatsapparat voraus. Europäisierung und Globalisierung sind hierbei eine Chance, weil sie Allgemeininteressen oft breiteren Raum bieten und Akteuren mit längerem Zeithorizont – internationale Organisationen, wissenschaftliche Institutionen oder Netzwerke staatlicher Umweltverwaltungen – ein vergleichsweise stärkeres Gewicht verleihen. Bessere Steuerungsfähigkeit erfordert nicht nur soziale Verhältnisse, die die Akzeptanz für radikalen Wandel stützen. Zwingend notwendig ist eine besser informierte Wählerschaft. Das häufige Staatsversagen unter dem Druck populistischer Medien macht Medienreformen erforderlich. Der tendenziellen „Berlusconisierung“ der Demokratie (s. a. Crouch 2008) in einigen Ländern muss entschlossen entgegengewirkt werden. Zugleich müssen Mechanismen der Fehlerminimierung entwickelt werden, wenn der Politik eine forcierende Rolle zugehört wird. Breite Vernetzung der Entscheidungsträger und die Einrichtung eines kompetenten Ex-ante-Assessment sind hierfür von hoher Bedeutung.

Unter den Großregionen der Welt nimmt die EU bei dem anstehenden Umbruch eine Vorreiterrolle ein. Sie hat hierzu vergleichsweise gute Voraussetzungen: Umwelt- und Klimaschutz ist eine Erfolgsgeschichte nicht nur der deutschen, sondern auch der europäischen Industrie. In den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Recyclingtechnologien, Schienenverkehr und Wasserversorgung hat die EU inzwischen hohe An-

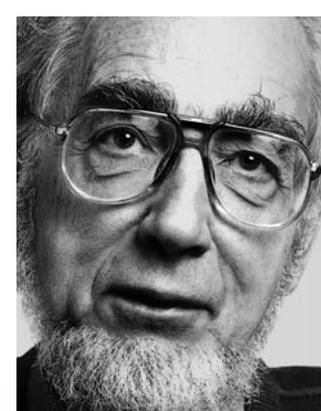
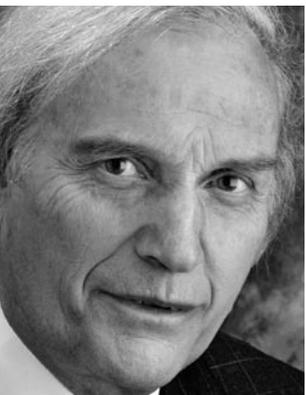
teile am Weltmarkt. Für eine innovative Antwort auf die Krise des energie- und ressourcenintensiven Wachstumsmodells besitzt sie nicht nur die technologische Kompetenz und das notwendige Kapital, sondern auch ein vergleichsweise anspruchsvolles und zugleich innovationsoffenes regulatives Umfeld. Die EU hat zudem eine vergleichsweise umweltfreundliche „Verfassung“. Mit ihren Umweltstandards hat sie Ausstrahlungseffekte auf andere Weltregionen gehabt und ist Trendsetter für viele Umweltregelungen anderer Länder geworden. Zusammen mit einer großzügigen Förderung von umwelteffizienten Technologien wie z. B. der erneuerbaren Energien, vor allem in Deutschland, sind Lead-Märkte für Technologien entstanden, die mittlerweile auch auf den internationalen Märkten breit nachgefragt werden. Die im Umwelt- und Klimaschutz entwickelte regulative Dominanz der EU ist eine Chance, den globalen Transformationsprozess maßgeblich zu bestimmen. Nicht zuletzt hat die EU auch darin Modellcharakter, dass sie im Namen des Freihandels gegründet wurde und dennoch ein erfolgreicher Pionier der Umweltpolitik wurde.

LITERATUR

- Barroso, J. M.** 2007: Europe's energy policy and the third industrial revolution, Loyola de Palacio energy conference, Madrid, 1 October 2007.
- Beise, M. and Rennings, K.** 2003: Lead Markets for Environmental Innovations: A Framework for Innovation and Environmental Economics, Mannheim: ZEW.
- Busch, P.-O. und Jörgens, H.** 2005: Globale Ausbreitungsmuster umweltpolitischer Institutionen. Die Diffusion umweltpolitischer Innovationen im internationalen System. In: K. Tews and M. Jänicke (edt.). Wiesbaden, VS Verlag: 55–193.
- Crouch, C.** 2008: Postdemokratie, Frankfurt/M.: Suhrkamp Verlag.
- DeLorean, J. Z.** 1980: Die Autokäufer zahlen drauf. Der Spiegel vom 02.06.1980.
- DTI and DEFRA** 2006: Bridging the gap between environmental necessity and economic opportunity. Environmental Innovation. First Report of the Environmental Innovations Advisory Group. London.

- European Commission DG Environment and Ernst & Young** 2006: Eco-Industry, its Size, Employment, Perspectives and Barriers to Growth in an Enlarged EU. Report to the European Commission, DG Environment. Brussels.
- European Communities** 2008: The Economics of Ecosystems and Biodiversity – An Interim Report, Presented at the Ninth Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity in Bonn, Germany.
- Freeman, C. and Louca, F.** 2001: As Time Goes By. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution, Oxford, New York: Oxford University Press.
- Gabriel, S.** 2006: Ökologische Industriepolitik. Memorandum für einen “New Deal” von Wirtschaft, Umwelt und Beschäftigung.
- Greenwood, J.** 1999: The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity and Income Equality, Economic Review – Federal Reserve Bank of Cleveland, 35 2–12.
- Grübler, A.** 1998: Technology and Global Change. New York, Cambridge University Press.
- Hawken, P., Lovins, A. B. and Lovins, L. H.** 1999: Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution, Little, Brown and Company.
- Hawken, P., Lovins, A. B. and Lovins, L. H.** 2008: Natural Capitalism – The Next Industrial Revolution, Earthscan.
- Hey, C., Jacob K., und Volkery A.** 2008: REACH als Beispiel für hybride Formen von Steuerung und Governance. In: Schuppert, G. F. und Zürn, M. (edt.): Governance in einer sich wandelnden Welt. PVS Sonderheft 41/2008, S. 430–451
- Holzinger, K., Knill, C. und Sommerer, T.** 2007: Konvergenz der Umweltpolitiken in Europa? Der Einfluss internationaler Institutionen und der ökonomischen Integration. Transfer, Diffusion und Konvergenz von Politiken. PVS-Sonderheft 38. K. Holzinger, H. Jörgens and C. Knill (edt.). Wiesbaden, VS Verlag: 377–406.
- Huber, J.** 1985: Modell und Theorie der langen Wellen. Vor uns die goldenen neunziger Jahre? Langzeitprognosen auf dem Prüfstand. M. Jänicke (edt). München, Piper: 51–78.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC** 2007: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, New York, Cambridge University Press.
- International Energy Agency (IEA)** 2008: Energy Technology Perspectives 2008 – Scenarios and Strategies to 2050. Paris, International Energy Agency.
- Jacob, K., Beise, M., Blazejczak, J., Edler, D., Haum, R., Jänicke, M., Loew, T., Petschow, U. and Rennings, K.** 2005: Lead Markets of Environmental Innovations, Heidelberg and New York: Physica Verlag.
- Jacob, K., Feindt, P. H., Busch, P.-O. und Biermann, F.** 2007: Einleitung: Politik und Umwelt – Modernisierung politischer Systeme und Herausforderung an die Politikwissenschaft. Politik und Umwelt. PVS Sonderheft 39. K. Jacob, F. Biermann, P.-O. Busch and P. H. Feindt (edt.). Wiesbaden, VS Verlag.
- Jänicke, M.** 2007: „Umweltstaat“ – eine neue Basisfunktion des Regierens. Umweltintegration am Beispiel Deutschlands. Politik und Umwelt – Politische Vierteljahresschrift, Sonderheft 39/2007. K. Jacob, F. Biermann, P. H. Feindt and P.-O. Busch (edt.). Wiesbaden, Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jänicke, M.** 2008: Megatrend Umweltinnovation: Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat, München, Oekom Verlag.
- Jänicke, M. and Jacob, K.** 2007: Environmental Governance in Global Perspective. New Approaches to Ecological Modernisation, Berlin: Freie Universität Berlin.
- Kondratieff, N. D.** 1926: Die langen Wellen der Konjunktur, In: Archiv für Sozialwissenschaften und Sozialpolitik 56, 1926, S. 573–609.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)** 2005: KfW-Befragung zu den Hemmnissen und Erfolgsfaktoren von Energieeffizienz in Unternehmen. Frankfurt/M., KfW.
- Levi-Faur, D.** 2005: The Global Diffusion of Regulatory Capitalism, The ANNALS, Vol. 598, (March 2005), 12–32.
- Majone, G.** 1997: From the Positive to the Regulatory State: Causes and Consequences of Changes in the Mode of Governance, Journal of Public Policy, 17,(2), 139–167.

- Marx, K. und Engels, F.** 1848: Das kommunistische Manifest, London.
- Meadows, D. H., Meadows, D. und Zahn, E.** 1972: Die Grenzen des Wachstums: Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt.
- Mensch, G.** 1975: Das technologische Patt: Innovationen überwinden die Depression, Frankfurt/M., Umschau Verlag.
- Millennium Ecosystem Assessment** 2005: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Washington, D.C., Island Press.
- MITI** 1974: Directions for Japan's Industrial Structure, Tokio, MITI.
- Mokyr, J.** 1993: The British industrial revolution: an economic perspective, Boulder, Westview Press.
- Moran, M.** 2003: The British Regulatory State. High Modernism and Hyper-Innovation, Oxford, Oxford University Press.
- Oberthür, S. and Gehring, T.** 2006: Institutional interaction in global environmental governance: synergy and conflict among international and EU policies, Cambridge, Mass. [u. a.], MIT Press.
- Olson, M.** 1982: The Rise and Decline of Nations, New Haven, Yale University Press.
- Prognos AG, Schröder, D. und das Bundesministerium für Forschung und Technologie** 1982: Politik, Wertewandel, Technologie: Ansatzpunkte für eine Theorie der sozialen Entwicklung: eine Untersuchung, Düsseldorf, Econ Verlag.
- REN21** 2008: Renewables 2007 Global Status Report, Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC: Worldwatch Institute.
- Rifkin, J.** 2008: Europe can Lead the Third Industrial Revolution, EurActiv, 31.1.2008.
- Roland Berger Strategy Consultants und Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit** 2007: Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)** 2008: Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels, Berlin, Erich Schmidt Verlag.
- Schellnhuber, H. J.** 2007: Europas Dritte Industrielle Revolution, Kreuzlingen, Hugendubel.
- Schmidheiny, S.** 1992: Changing course: a global business perspective on development and the environment, Cambridge, MIT Press.
- Schumpeter, J. A.** 1939: Business cycles; a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process, New York; London, McGraw-Hill Book Co.
- Schumpeter, J. A.** 1942: Capitalism, Socialism, and Democracy, New York; London, Harper & Brothers.
- Stern, N.** 2007: The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge, Cambridge University Press.
- United Nations Environment Programme (UNEP) and Global International Waters Assessment** 2006: Challenges to International Waters: Regional Assessments in Global Perspective. Nairobi, United Nations Environment Programme.
- Vogel, D.** 1995: Trading Up. Consumer and Environmental Regulation in a Global Economy, Cambridge, London, Harvard University Press.
- Von Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B. und Lovins, L. H.** 1997: Faktor Vier: Doppelter Wohlstand – Halbierter Naturverbrauch: der neue Bericht an den Club of Rome, München, Droemer Knauer.
- Voss, J.-P.** 2006: Reflexive governance for sustainable development, Cheltenham [u. a.], Elgar.
- Wagner, A.** 1893: Grundlegung der politischen Ökonomie, (Teil I), 3. Aufl. Leipzig.
- Wallerstein, I. M.** 1983: Historical capitalism, London, Verso.
- Weidner, H.** 2007: Deutsche Klimapolitik: Erfolgreich und gerecht? Zur Rolle von Fairnessnormen, Politik und Umwelt – Politische Vierteljahresschrift, Sonderheft 39/2007. K. Jacob, F. Biermann, P. H. Feindt and P.-O. Busch (edt.). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften: 452–478.



ASPEKTE DES WANDELS. CHANCEN UND GRENZEN EINER DRITTEN INDUSTRIELLEN REVOLUTION

Kommentare zum wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Umbau der Industriegesellschaften

Klimawandel, Umweltprobleme und die Preisentwicklungen bei Energie und Rohstoffen haben bereits viel Bewegung gebracht. Die Politik fördert durch Gesetze und Marktanzreizprogramme Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Unternehmen gestalten Produktionsprozesse ressourcenschonend um. Verbraucherinnen und Verbraucher verändern ihre Gewohnheiten. Grüne Technologien werden zu Messeattraktionen und Nachhaltigkeit wird zu einem Thema der Finanzwirtschaft.

Bereits diese wenigen Beispiele machen deutlich, dass es einen hohen Veränderungsdruck gibt und ein Umbau der Industriegesellschaften stattfindet. Es ist zu erahnen, dass diese Veränderungsprozesse sehr umfassend sein werden, aber es ist noch nicht auszumachen, in welcher Weise die verschiedenen gesellschaftlichen und politischen Bereiche genau davon betroffen sein werden und welche technologischen, ökonomischen und sozialen Folgen damit verbunden sind.

Um den Wandel so zu gestalten, dass er nicht nur den existenziellen ökologischen und ökonomischen Herausforderungen Rechnung trägt, sondern auch zu mehr Gerechtigkeit, mehr Wohlstand und mehr Lebensqualität führt, ist es wichtig, die vielen Schattierungen, Verknüpfungen und möglichen Folgen frühzeitig in den Blick zu bekommen.

Wir haben Menschen des öffentlichen und wissenschaftlichen Lebens gebeten, uns ihre Gedanken dazu aufzuschreiben und ihnen drei Leitfragen an die Hand gegeben:

1) Die Nachfrage nach Energie und Rohstoffen wächst. Ressourcen werden knapp und teuer, zugleich zeigen sich gravierende ökologische und klimatische Folgen unserer Wirtschaftsweise. Wie werden die (Industrie-) Gesellschaften darauf reagieren und sich entwickeln? Gibt es einen umfassenden Transformationsprozess, der bereits eingesetzt hat oder der dringend einsetzen müsste? Welche Triebkräfte sehen Sie dafür?

2) Wie wird der Wandel unser gesellschaftliches, wirtschaftliches und politisches Leben betreffen oder verändern? Welche kulturellen und institutionellen Wirkungen verbinden sich damit? Welche Chancen und welche Risiken sehen Sie?

3) Wie kann sich die Gesellschaft auf diese Veränderungen einstellen? Was muss die Politik tun, um den (kommenden) Herausforderungen gerecht zu werden?



Ludger Heidbrink ist Direktor des Center for Responsibility Research am Kulturwissenschaftlichen Institut in Essen. Er forscht zur Kultur der Verantwortung, Moral in der Wirtschaft und zur Klimaethik. Neben seinen wissenschaftlichen Tätigkeiten schreibt Heidbrink für verschiedene Zeitungen wie beispielsweise „Die Zeit“ und die „Neue Zürcher Zeitung“.

„DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION?“ UMSTEUERN DURCH UMDENKEN - EIN PLÄDOYER FÜR KULTURELLE ANPASSUNG

Die Herausforderungen, vor denen die Industriegesellschaften des 21. Jahrhunderts angesichts drohender Energieknappheit und des rapiden Klimawandels stehen, sind immens. Die Verdoppelung des Ölpreises binnen zweier Jahre hat nicht nur erneut die Abhängigkeit der Industrienationen vom Rohstoffmarkt und endlichen Energieressourcen vor Augen geführt, sondern auch die enorme Geschwindigkeit, mit der sich riskante Wandlungsprozesse vollziehen können. Dabei ist es sehr wahrscheinlich, dass der beschleunigte Verbrauch von fossilen Energien und die daraus resultierende Erderwärmung nicht nur volkswirtschaftliche und technologische Probleme aufwerfen, sondern auch zu gravierenden sozialen und kulturellen Veränderungen führen werden.

Erstaunlicherweise ist dieser Umstand bisher nur am Rande berücksichtigt worden. Die meisten Transformationsmodelle gehen von einer Trias aus Wirtschaft, Technik und Wissenschaft aus, die Arnold Gehlen schon vor fünfzig Jahren als „Superstruktur“ der modernen Industriegesellschaft bezeichnet hat.¹ Auch die Dritte Industrielle Revolution beruht im Wesentlichen auf der Vorstellung, dass durch wissenschaftliche Rationalität, technologische Innovationen und ökonomische Effizienz grundlegende Kurskorrekturen möglich sind, während kulturelle Parameter dafür eine vergleichsweise geringe Rolle spielen. Dabei ist es evident, dass industriegesellschaftliche Wandlungsprozesse nicht nur kulturell bedeutsame Folgen hervorrufen, sondern auf kulturellen Voraussetzungen beruhen, die ihren Verlauf und ihre Dynamik erheblich beeinflussen.

KULTURELLE STATT NATÜRLICHE KRISE

So liegen die Ursachen des rasanten Verbrauchs nicht regenerierbarer Energien und des daraus resultierenden Treibhauseffekts zwar in der Anwendung moderner Technologien und einer güterproduzierenden Warenwirtschaft, die auf Massenkonsum und Massenmärkte angewiesen ist. Die Gründe für die Ausbreitung der energieintensiven Industriegesellschaft und ihrem beispiellosen Raubbau an der natürlichen Umwelt sind aber vor allem kultureller Art. Exemplarisch hierfür ist Max Webers bekannte Prognose, dass die kapitalistische Wirtschaftsordnung „den Lebensstil aller Einzelnen, die in dieses Triebwerk hineingeboren werden, mit überwältigendem Zwange bestimmt und vielleicht bestimmen wird, bis der letzte Zentner fossilen Brennstoffs verglüht ist.“²

Die kulturellen Gründe für den massenhaften Verbrauch natürlicher Ressourcen und den instrumentellen Umgang mit der Umwelt bestehen aus einem Konglomerat aus Werthaltungen, Konventionen und Wissensformen, die unmittelbare Auswirkungen auf gesellschaftliche Evolutionsprozesse haben. Es ist immer wieder darauf hingewiesen worden, dass die ökologische Krise ihre Wurzeln in einem zweckrational verengten Naturverständnis habe, das Folge des mathematisch-physikalischen Wissenschaftsbegriffs der Neuzeit ist.³ Mit der Berechenbarkeit verliere die Natur ihre objektive Dignität und gerate in den Sog der subjektiven Verfügung. Der moderne „Machbarkeitswahn“, vor dem besonders konservative Kulturkritiker gewarnt haben, erscheint als Resultat eines extensiven Individualismus, der sich auch

in sozialen Krisendiagnosen wiederfindet. Auf der gesellschaftlichen Ebene werden hedonistische Bedürfnisse, der Wunsch nach Selbstverwirklichung und der massenhafte Konsum dafür verantwortlich gemacht, dass marktliberale Gesellschaften keinen Sinn für ökologische Bedrohungen haben.⁴

Die Lage ist jedoch komplizierter: Nicht der Mensch als einzelner Akteur ist ursächlich für die destruktive Dynamik der Industriegesellschaft verantwortlich, sondern die „menschliche Kultur“, die als Rahmensystem und Hintergrundinformation ökologisch relevante Entscheidungsprozesse in einer schwer kontrollierbaren Weise beeinflusst. Die moderne Kultur wirkt als autonomes „Steuerungsprogramm“ auf das menschliche Handeln ein und sorgt dafür, dass Akteure gemeinsame Ziele verfolgen, ohne sich der kollektiven Orientierung dabei unmittelbar bewusst zu sein.⁵ Weil Kultur primär auf der Selbstorganisation von Verhaltensregeln beruht, ist sie ihrerseits nur auf Umwegen zu beeinflussen. Sie entzieht sich dem direkten Zugriff und entfaltet gewissermaßen hinter dem Rücken der Akteure ihren heilsamen oder zerstörerischen Einfluss auf Natur und Umwelt.⁶

Die ökologische Krise ist so gesehen kulturell bedingt, ohne sich dabei auf Handlungsentscheidungen von einzelnen Akteuren zurückführen zu lassen. Das zeigt sich in besonderer Weise beim Klimawandel, der durch Eigenschaften gekennzeichnet ist, die auf kulturelle Voraussetzungen zurückgehen und sich zugleich den herkömmlichen Mitteln der politischen Steuerung entziehen. So resultiert der Klimawandel zu einem nicht unwesentlichen Teil aus „historischen Emissionen“ während der Industrialisierungsphase, deren Verursacher nicht mehr zur Verantwortung gezogen werden können und vielfach ohne Schadensbewusstsein gehandelt haben. Der Klimawandel zieht heute die schwersten Schäden in Regionen nach sich, die den geringsten Anteil an Treibhausgasen tragen. Und er sorgt für nachhaltige Gefährdungen zukünftiger Generationen, die zwar von Klimaschutzmaßnahmen der Gegenwart profitieren werden, aber sehr wahrscheinlich die größeren Belastungen tragen müssen.

Der Wandel des Klimas wirft aber vor allem soziale und politische Risiken ungewissen Ausmaßes auf, für die entsprechende Vorsorgemaßnahmen getroffen werden müssen. Diese reichen vom Ausbau des Katastrophenschutzes und medizinischer Versorgung über den Umgang mit Klimaflüchtlingen und umweltbedingten Gewaltkonflikten bis zur Etablierung einer transnationalen Gerichtsbarkeit.⁷ Die Crux ist nur, dass aufgrund der Rapidität und Langfristigkeit des Klimawandels das Erfahrungswissen fehlt, um effektive Instrumente des Gegensteuerns und der Bewältigung einzusetzen. Die von Niklas Luhmann vertretene Ansicht, wegen der Ungewissheit ökologischer Schadensfolgen besser nichts zu unternehmen, hilft hier genauso wenig weiter wie der Ruf nach einer radikalen Umkehr und dem Ausstieg aus der Industriegesellschaft. Weil der Klimawandel keine natürliche, sondern eine kulturelle Krise bildet, die zugleich eine der industriellen Zivilisation ist, muss vielmehr bei der Veränderung mentaler und kognitiver Orientierungsmuster angesetzt werden, die eine Anpassung praktischer Verhaltensweisen nach sich zieht.

UMSTEUERN DURCH UMDENKEN

Der ökologische Umbau der Industriegesellschaft stellt ein kulturelles Projekt dar, weil zuallererst ein breites „Akzeptanzbewusstsein“ des Klimawandels mitsamt seinen sozialen und politischen Folgen erzeugt werden muss. Die gängigen Strategien, die dem Reformideal der Dritten Industriellen Revolution zugrunde liegen, reichen allein nicht aus, um in der Bevölkerung, bei Unternehmen und staatlichen Institutionen eine entgegenkommende Grundhaltung zu erzeugen, die zur aktiven Unterstützung des Klimaschutzes führt. Sicherlich ist die Mehrzahl der konventionellen Maßnahmen hilfreich, um strukturelle Transformationsprozesse auf den Weg zu bringen. Die Erhöhung der Ressourcenproduktivität, die Suche nach alternativen Energien, Verfahren des Geo-Engineering, die Förderung von Informations- und Biotechnologien gehören zweifellos dazu. Ebenso wichtig sind neue Formen der Mobilität und Logistik, der Stadtplanung und Architektur, der digitalen Fernkommunikation und des sparsamen Konsums. Und nicht

zuletzt werden effektive Anreize, etwa durch den Emissionshandel, CO₂-Steuern oder Klimazölle sowie Zertifizierungen benötigt, die über Ressourcenverbrauch und Schadstoffproduktion von Gütern informieren.

All diese Maßnahmen sind sinnvoll, sie führen aber nur dann zu nachhaltigen Verhaltensänderungen, wenn sie auf unterstützende Werthaltungen und Normakzeptanzen treffen. Exemplarisch hierfür sind Studien zum Umweltverhalten, die zeigen, dass es zwar ein wachsendes Umweltbewusstsein gibt, das konkrete Alltagsverhalten aber weit dahinter zurück bleibt.⁸ Dabei hat der *Gap* zwischen Wissen und Handeln seine Ursachen weniger in geringerem Einkommen oder mangelnder Bildung als vielmehr in nicht genügend stark ausgeprägten Wertorientierungen und fehlenden Überzeugungen der Selbstwirksamkeit. Aus der Verantwortungsforschung weiß man, dass Menschen vor allem dann bereit sind, verantwortlich zu handeln, wenn sie aus eigenem Antrieb agieren, das Gefühl der Kontrolle über ihre Handlung haben, sich mit den verfolgten Zielen identifizieren und berechtigten Erwartungen entsprechen.⁹ Die Lebensstilforschung kommt zu ähnlichen Ergebnissen und nennt vor allem idealistische Überzeugungen, Sinn für Ungerechtigkeit und ethische Prinzipientreue als wichtigste Faktoren für engagiertes Umweltverhalten.

Geht man davon aus, dass die Kernkriterien für die Übernahme von Verantwortung in innerer Motivation, persönlicher Kompetenz und der Identifikation mit Zielen bestehen, wird die Notwendigkeit der kulturellen Unterstützung ökologischer Verhaltensweisen besonders deutlich. Das herkömmliche Zusammenspiel von Zivilgesellschaft, Markt und Staat muss durch einen „Zugriff“ auf mentale und kognitive Deutungsmuster erweitert werden, der nachhaltige Handlungsweisen in Gang setzt. An die Seite der konventionellen Steuerung durch umweltpolitische Regulative tritt damit die postkonventionelle Steuerung durch kulturelle Parameter, die das ökologische Akzeptanzbewusstsein der Akteure erhöhen, den Einstellungswandel unterstützen und Verhaltensänderungen bewirken können.

Anders gesagt: Die Dritte Industrielle Revolution besteht nicht nur darin, die nachhaltige Transformation

der „Superstruktur“ aus Wissenschaft, Technik und Wirtschaft auf den Weg zu bringen, sondern grundlegende Änderungen in der moralisch-geistigen Verfassung der Industriegesellschaft herbeizuführen. Angesichts der Gefährdungen und der Zeitknappheit ist kulturelles „Umdenken“ die Voraussetzung dafür, dass politische Maßnahmen des Umsteuerns ihr Ziel auch tatsächlich erreichen.

KULTURELLE ANPASSUNG

Die Geschwindigkeit der Umweltveränderungen macht die Alternative zwischen *Adaptation* und *Mitigation* hinfällig. Die effektive Anpassung an die Folgen des Klimawandels muss notgedrungen darin bestehen, einen weiteren Anstieg des Energie- und Ressourcenverbrauchs so weit wie möglich zu vermeiden sowie eine bessere Risikovorsorge zu betreiben.¹⁰ Der Zugriff auf mentale und kognitive Deutungsmuster kann zur effektiven Anpassung an rapide und unabsehbare Umweltveränderungen beitragen, weil dadurch die Chance wächst, dass schon auf einer „vorpolitischen Ebene“ ökologische Einstellungen entstehen, die zu einer frühzeitigen Verminderung klimaschädlicher Aktivitäten führen. Im Unterschied zu herkömmlichen Strategien der Anpassung durch den Bau von Deichen, das Wiederaufforsten von Wäldern oder das Versenken von Kohlendioxid, die zur nachträglichen Reparatur entstandener Schäden führen, zielt die kulturelle Anpassung auf präventive Initiativen und langfristige Orientierungen. Die Rückverlagerung der ökologischen Gefährdungsanalyse in den kulturellen Horizont sorgt für die Stärkung der antizipierenden Beobachtung ungewisser Risiken, steigert das Motivationspotenzial für Interventionen und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Selbstzuschreibungen von Verantwortlichkeiten vorgenommen werden, weil Akteure es aus Überzeugungsgründen für angebracht halten, sich für die Verbesserung von Zuständen zu engagieren.

Der ökologische Umbau der Industriegesellschaft setzt eine Abkehr vom Wachstumsparadigma und die Erschließung „kohlenstofffreier“ Formen der Produktion und Konsumption voraus, die sich letztlich nur durch entsprechende Korrekturen kultureller Daseinstechniken,

Werthaltungen und Leitbilder erreichen lässt. Ohne Vorstellungen des richtigen Lebens, ohne das Ideal der „guten Gesellschaft“ und ohne das Regulativ intergenerationaler Gerechtigkeit wird es höchst unwahrscheinlich bleiben, dass Akteure die Bereitschaft entwickeln, ihre Verhaltensweisen nachhaltig zu ändern.

Gleichwohl sollten die Probleme kultureller Anpassung nicht unterschätzt werden. Angesichts der zu erwartenden Zuwachsraten an Emissionen und der Komplexität transnationaler Umweltpolitik scheinen individuelle Verhaltensänderungen auf groteske Weise unverhältnismäßig zu sein. Hinzu kommt die prinzipielle Schwierigkeit, auf kulturelle Prozesse Einfluss zu nehmen, die gerade aufgrund ihrer innovativen Dynamik durch eine hochgradige Unkontrollierbarkeit gekennzeichnet sind.¹¹ Und selbst wenn direkte Zugriffe auf mentale und kognitive Einstellungen möglich wären, wo muss die Grenze zu paternalistischen oder öko-diktatorischen Zwangsmaßnahmen gezogen werden?

Aufgrund dieser Probleme ist die kulturelle Anpassung weiterhin auf eine staatliche Umweltpolitik angewiesen, die auf eine maßvolle Weise zur Ausbildung ökologischer Werthaltungen und Wissensformen beiträgt. Die Aufgabe des Staates besteht darin, kulturelle Triebkräfte zu aktivieren und zu bündeln, so dass sie ihre kreative Eigendynamik entfalten können. Dazu bedarf es nicht nur Bildungs- und Informationskampagnen, die über soziale Klimagefahren aufklären, sondern auch der Organisation von öffentlichen Dialogen zwischen Politikern, Unternehmern, Bürgern und Wissenschaftlern, die sich über kollektive Lebensstandards und Zukunftsbilder verständigen.

Die Aufgabe, über kulturelle Kodierungen ein ökologisches Bereitschaftsklima zu schaffen, wird aller Voraussicht nach dazu führen, dass der Staat sich von seiner Rolle als Moderator sozialer Verhandlungen verabschieden und zum Manager industriegesellschaftlicher Risikoprozesse werden muss. Nachhaltige Umweltpolitik fußt auf einem Staat, der Trends nicht nur erkennt, sondern setzt. Der zukünftige Umweltstaat muss schneller als bisher auf die Änderung kultureller Lagen wie z.B. das *Greening* der Märkte reagieren, sie instituti-

onell verstärken und stabilisieren. Die wachsende Energieknappheit und der Klimawandel stellen somit nicht nur Bedrohungen dar, sondern auch Chancen für kulturelle und politische Innovationsprozesse.

- 1 Arnold Gehlen 1957: Die Seele im technischen Zeitalter, Hamburg, S. 13.
- 2 Max Weber 1934: Die Protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus, Tübingen, S. 203.
- 3 Vittorio Hösle 1991: Philosophie der ökologischen Krise. München, S. 43ff.
- 4 So zuletzt Benjamin Barber 2008: Consumed. München.
- 5 Bruno Latour 2007: Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Frankfurt/M., S. 76ff.
- 6 Rolf Peter Sieferle 1994: Epochenwechsel. Berlin, S. 248ff.
- 7 Harald Welzer 2008: Klima-Kriege. Frankfurt/M., S. 250ff.
- 8 Udo Kuckartz u. a. 2007: Determinanten des Umweltverhaltens, Hg. Umweltbundesamt, Dessau, S. 24ff.
- 9 Elisabeth Auhagen 1999: Die Realität der Verantwortung. Göttingen, S. 211ff.
- 10 Hans von Storch/Nico Stehr 2007: Anpassung an den Klimawandel, in: APuZ 47/, S. 33-38.
- 11 Helga Nowotny 2005: Unersättliche Neugier. Berlin, S. 130ff.



Margot Wallström ist Vizepräsidentin der Europäischen Kommission und als Kommissarin mit den Aufgabefeldern institutionelle Beziehungen und Kommunikation betraut. Zuvor war sie Umwelt-Kommissarin. Unter ihrer Ägide wurden unter anderem das europäische Emissionshandelssystem beschlossen und die Chemikalien-Verordnung REACH angestoßen. Die längste Zeit ihres Berufslebens war sie in der schwedischen Politik aktiv. Dort war sie unter anderem als schwedische Ministerin für Jugend-, Frauen und Verbraucherfragen sowie Kultur- und Sozialministerin tätig. Zudem war sie vor ihrer Zeit als Kommissarin Geschäftsführerin eines regionalen schwedischen Fernsehsenders.

Als ich um einen Kommentar zum Konzept einer Dritten Industriellen Revolution gebeten wurde, war es das Fragezeichen im Titel, das meine Aufmerksamkeit erregte. Hintergrund dieser Aufgabe war die Diskussion darüber, wie wir eine Dritte Industrielle Revolution ausgestalten sollten, damit sie die Herausforderungen bewältigen kann, vor denen wir Menschen heute stehen. Dies ist natürlich eine immens komplexe Aufgabe und es wäre anmaßend zu behaupten, dass ich – oder irgendjemand sonst – eine universelle Lösung auf einer Handvoll Seiten präsentieren könnte. Was ich hingegen tun kann, ist einige Aspekte zu diskutieren, die in der gegenwärtigen politischen Debatte über nachhaltige Entwicklung oft übersehen werden – eine Debatte, die zunehmend auf den Klimawandel fokussiert ist und sich dabei besonders auf Technologie und Wirtschaft konzentriert und weniger auf den menschlichen und sozialen Kontext.

Lassen Sie mich zu Beginn kurz die historischen Wurzeln des Konzepts der Industriellen Revolution erörtern. Es war der Wirtschaftshistoriker Arnold Toynbee, der den Begriff in der englischsprachigen Welt popularisiert hat (in den 1870ern). Er gründete seine Wortwahl auf Friedrich Engels, der 1844 von „einer industriellen Revolution“ sprach, einer Revolution, die zugleich die ganze bürgerliche Gesellschaft umwandelte. Der Diskurs einer neuen sozialen Ordnung, basierend auf einer großen industriellen Herausforderung, war jedoch keine neue oder von Engels „erfundene“ Idee. Die Vision einer neuen sozialen Ordnung, angetrieben von „menschlicher

Aufklärung und Entwicklung“, findet sich bereits in den Schriften von Blake and Wordsworth (1790er).

Das historische Narrativ und die Evolution des Konzepts sind wichtig für mein Verständnis, weil sie mich zu dem Fragezeichen führen – fußend auf vier persönlichen Beobachtungen. Zunächst bin ich angezogen von der Perspektive, die Blake und Wordsworth einbringen, d.h. dass technologische Entwicklung kein Ziel für sich, sondern vielmehr ein Mittel darstellt, mit dem menschliche Entwicklung und eine neue, gerechtere soziale Ordnung herbeigeführt werden kann. Zweitens jedoch ist dieser Fokus auf den menschlichen Kontext durch das Hervortreten der modernen kapitalistischen Wirtschaftsweise und die Ära des Pro-Kopf-Wirtschaftswachstums in den Hintergrund gedrängt worden. Drittens hat der Prozess der Globalisierung unbestritten eine Welt mit größerem Wohlstand und Gesundheit hervorgebracht. Gleichzeitig aber hat seine Natur und Geschwindigkeit das Maß extremer Armut in einigen Teilen der Welt in die Höhe getrieben und er hat auch als Saat für bewaffnete Konflikte und Terrorismus gewirkt (Zugriff auf Wasser, Öl und andere Bodenschätze). Und nicht zuletzt ist außerdem klar, dass die Industrialisierung – Massenproduktion und -konsum – auf Kosten der Umwelt stattfindet, d.h. die Grundlage unserer gemeinsamen Zukunft unterminiert.

Lassen Sie mich ein weit reichendes Beispiel geben. Im Jahr 1820 war das Vereinigte Königreich das reichste Land der Welt. Das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen war drei Mal größer als in der ärmsten Region, Sub-Sahara Afrika. Heute sind die Vereinigten Staaten

das reichste Land der Welt, mit einem etwa 20 Mal höheren Pro-Kopf-Einkommen als die ärmste Region, die nach wie vor das Afrika südlich der Sahara ist. Der Großteil des prognostizierten weltweiten Bevölkerungswachstums von 2,6 Milliarden Menschen bis 2050 wird in den ärmsten Regionen der Welt erwartet. Dies sind Regionen, die im Vergleich zu anderen Ländern praktisch kein konvergentes Wirtschaftswachstum aufweisen, die zu den politisch instabilsten der Welt gehören und die am härtesten vom Klimawandel getroffen werden. Jeffrey Sachs spricht über das Paradox einer global vereinheitlichten Ökonomie und einer geteilten Zivilgesellschaft, in der die Armutsfalle sich selbst verstärkt anstatt sich selbst zu beheben. Dies ist ein alarmierender Kurs, der zur Bildung einer unbedingt zu adressierenden Nachhaltigkeitslücke führt.

Dies ist der Punkt, an dem wir beim Fragezeichen angekommen sind. Es waren die Erste und Zweite Industrielle Revolution, die nicht nur die ökologischen, sondern auch die menschlichen Herausforderungen hervorgerufen haben, vor denen wir heute stehen. Ich kann nicht anders als an Albert Einsteins Worte zu denken: „Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“

Natürlich kann die Verwendung eines Konzeptes wie das von der Dritten Industriellen Revolution einen pädagogischen Wert haben, wenn es dazu dient unsere Vorstellungswelt anzuregen. Allerdings müssen wir uns darüber im Klaren sein, dass der Kontext für unsere Vorstellung und die Notwendigkeit zur Innovation fundamental verschieden ist von dem Rahmen eines James Watt (die Dampfmaschine) oder Henry Ford. Wir sind gezwungen, unsere Art zu leben zu ändern, ob wir es mögen oder nicht. Wir müssen unsere Art zu innovieren so formen, dass sie die Bedürfnisse der Menschen und des Planeten trifft – und nicht nur den Profit maximiert.

Deshalb lautet meine Frage: Was ist der Sinn daran, ein „verfehltes“ Konzept zu verwenden? Und wie integrieren wir die *conditio humana* – das kleine Bild – in den Kern des Konzepts? Kann eine Dritte Industrielle Revolution unsere Welt in einer Art bilden, mit der be-

schädigte Solidaritäten repariert, der Klimawandel verhindert, die Zentralität der Politik erkannt, dialogische Demokratie befördert, der Sozialstaat neu gedacht, Wohlstand und Technologie umverteilt, Gewalt konfrontiert, Geschlechtergerechtigkeit gestärkt und Armut und Ungerechtigkeit abgeschafft werden können?

Die Herausforderungen, vor denen wir stehen, können nicht durch technologische Innovation alleine bewältigt werden. Muss die Transformation nicht in unseren Köpfen beginnen, zuhause und lokal, wenn wir erfolgreich sein wollen? Brauchen wir nicht, wie Sir Anthony Giddens hervorgehoben hat, eine Revolution der „kleinen Schritte“, die Menschen direkt in ihren Häusern, an ihren Arbeitsplätzen und in den lokalen Gemeinschaften schaffen können? Sollten wir unsere Bemühungen nicht vielmehr darauf konzentrieren, eine Vision von der Art von Gesellschaft zu kreieren, in der wir unsere Kinder leben sehen wollen? Eine gemeinsame Vision, welche die Komplexität nachhaltiger Entwicklung aufgreift und die als Katalysator für soziale und institutionelle Innovation dienen kann? Eine Vision, die von der Notwendigkeit nachhaltiger Entwicklung angetrieben wird, in der Technologie der gesamten Menschheit dient? Eine solche Vision ist für mich die der nachhaltigen Stadt. Warum wähle ich die Stadt aus? Weil das 21. Jahrhundert zweifellos die urbane Ära ist. Zum ersten Mal in der Geschichte lebt, arbeitet, konsumiert und verschmutzt die Hälfte der Erdbevölkerung in Städten. In der EU leben bereits 80 Prozent aller Einwohner in urbanen Gegenden. Und ihre Lebensqualität und Gesundheit sind direkt vom Zustand der urbanen Umwelt abhängig.

Städte sind für ungefähr 75 Prozent aller CO₂-Emissionen verantwortlich, und sie konsumieren etwa 75 Prozent der natürlichen Ressourcen. Zusätzlich zeigen neue Daten, dass innerhalb von 90 Jahren ein Drittel aller Landflächen Wüsten sein könnten. Diese Desertifikation führt eine beschleunigte Migration von Menschen – von Umweltflüchtlingen – nach sich, die den Druck auf die Städte weiter erhöhen wird. Dies ist abermals nicht erst in der fernen Zukunft zu erwarten, sondern es ge-

schiebt bereits jetzt in Afrika und zu einem gewissen Grad auch in Australien und in südlichen Teilen Europas.

Ergo: Die maßgeblichen Herausforderungen der Menschheit wie Gesundheit, wirtschaftliche Entwicklung, Armut, Energie, Ressourcenerschöpfung und Umweltqualität sind stadtbasierend. Und diese Herausforderungen werden weiter zunehmen, während die Städte wachsen. Jedes Jahr werden weitere 60 Millionen Menschen Stadtbewohner. Bis 2050 werden gut sechs Milliarden Menschen in urbanen Regionen leben. Der Großteil dieses Wachstums wird voraussichtlich in den Entwicklungsländern stattfinden (weil die westliche Welt bereits urbanisiert ist).

Es ist offensichtlich geworden, dass die Aufgabe einer nachhaltigen Zukunft in den Städten verloren oder gewonnen wird. Aber noch ist nicht alles verloren. Ich bin überzeugt, dass das Wachstum der Städte nicht nur ein Problem darstellt, sondern dass es auch große Chancen mit sich bringt. Drei Punkte sollen meine Überzeugung untermauern.

Erstens: Während Städte wachsen und für ihre Belange Ressourcen und Aufmerksamkeit monopolisieren, werden sie eine zunehmende Rolle für Governance spielen. Diese Machtverschiebung könnte den Weg ebnen für ein Mehr an lokaler und partizipatorischer Demokratie – und es damit für die Zivilgesellschaft und neue Formen von Partnerschaften leichter machen. Es ist, mit anderen Worten, eine Möglichkeit, die Themen der sozialen Einbettung und den Bedarf institutioneller Innovation anzugehen.

Zweitens: Städte sind die Antriebsaggregate der Weltwirtschaft. Auf sie entfallen 80 Prozent des gesamten Wirtschaftswachstums. Als Zentren der Wohlstandsproduktion können Städte große Mengen Finanzkapital generieren, das als Marktantreiber für nachhaltige Technologien und Dienstleistungen verwendet werden kann. Deshalb bietet die Stadt als großer Marktplatz strukturierte Bedingungen für eine rapide und umfassende Aufnahme umweltfreundlicher Technologien.

Drittens: Aufgrund des rasanten Verstädterungsprozesses müssen wir auch im Hinterkopf behalten, dass mehr als die Hälfte der für 2030 erwarteten Stadtgebiete

heute noch nicht existieren! Das heißt, die Städte sind zu einem großen Teil eine unbemalte Leinwand, die noch zu bemalen, zu planen und zu bauen ist. Was für eine faszinierende Chance, was für eine Möglichkeit, eine nachhaltige Lebensweise zu formen!

Ohne Zweifel sind der ökologische und soziale Nutzen sowie die ökonomischen Spielräume des Konzepts der nachhaltigen Städte groß. Um Ihnen nur ein Beispiel zu geben: In der EU würde eine Investition von sieben Milliarden Euro für Maßnahmen der Luftreinhaltung einen Nutzen über insgesamt 42 Milliarden Euro nach sich ziehen – als Resultat einer verringerten Zahl verfrühter Tode, weniger Krankenhausaufenthalte und verbesserter Arbeitsproduktivität.

Zusammengefasst hat die Globalisierung die Trennung aufgehoben zwischen dem, was wir daheim und dem, was wir anderswo tun. Europäische Probleme sind globale Probleme. Zusammen repräsentieren die 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union bloß sieben Prozent der Weltbevölkerung, aber sie vereinigen auf sich mehr als ein Fünftel der globalen Im- und Exporte. Europa hat den weltgrößten Binnenmarkt mit 450 Millionen Menschen, die in einer urbanisierten Gesellschaft leben. Folglich wird die Art, in der wir europäische Städte bauen, ein Schlüsselinstrument zur Gestaltung unserer Zukunft sein. Letztendlich wird nicht nur technologische Innovation für das Ziel der urbanen Nachhaltigkeit vonnöten sein, sondern mit Sicherheit auch weit reichende soziale und politische Innovationen. Denn lassen Sie uns nicht vergessen, dass nicht die Technik die Fähigkeit zur Beseitigung der Armut, der Respektierung der Menschenrechte, dem verhinderten Klimawandel und dem Bau einer nachhaltigen Gesellschaft mit sich bringt – sondern die Menschen.



Ortwin Renn ist Volkswirt und Soziologe. Er ist Inhaber des Lehrstuhls für Technik- und Umweltsoziologie an der Universität Stuttgart und Direktor des Zentrums für Interdisziplinäre Risikoforschung und nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN). Seine Arbeitsschwerpunkte sind Technik- und Umweltsoziologie, Risikosoziologie, Diskursanalyse und Mediation. Renn ist zudem Vorsitzender des Nachhaltigkeitsbeirats von Baden-Württemberg und im Präsidium der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften.

Erstmals in der Geschichte der Menschheit sind wir aufgrund unseres technischen Könnens in der Lage, die globalen Umweltbedingungen zu verändern und damit den Globus als Ganzes zum Experimentierfeld menschlicher Eingriffe zu machen.

1. DIE GLOBALEN UMWELTGEFAHREN

ERSTMALIGE GEFÄHRDUNG GLOBALER STOFFKREISLÄUFE

Anders als in den vergangenen Jahrhunderten können wir uns ein „Versuch-und-Irrtum-Verfahren“ nicht mehr leisten. Seit ca. 50 Jahren beeinflussen wir nämlich erstmals die globalen geo- und biochemischen Kreisläufe der Erde. Dies gilt beispielsweise für den Kohlenstoffkreislauf. In ähnlicher Weise werden auch andere Kreisläufe des Globus durch menschliche Aktivitäten beeinflusst. Zu nennen sind hier Stickoxide, Methan, Phosphor, Wasserdampf und andere mehr. Die genauen Auswirkungen dieser massiven Emissionen sind bis heute ungeklärt.

DRAMATISCHER VERLUST DER BIODIVERSITÄT

„Wir erleben“, so das Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) aus dem Jahre 2000, „derzeit mit der 6. Auslöschung der Gen- und Artenvielfalt eine tiefe Krise der Biosphäre“. Der WBGU geht davon aus, dass rund 130 Arten pro Tag aussterben. Dies ist vergleichbar mit der großen Aussterbewelle vor rund 45 Millionen Jahren. Die Heilung einer stark geschädigten Biosphäre

wird nach wie vor langsam verlaufen. Nach der Aussterbewelle vor rund 45 Millionen Jahren hat es mehr als zwei Millionen Jahre gedauert, bis sich die Natur wieder erholt hat.

ÜBERNUTZUNG DER UMWELT ALS ROHSTOFFLAGER UND SENKE

Seit der Entstehung der Landwirtschaft im Neolithikum vor ca. 12.000 Jahren erwächst die Basis des menschlichen Lebens nicht mehr aus der weitgehend unberührten Natur, sondern aus deren Transformation in kultivierte Natur und künstliche, menschengemachte Systeme. Die Menschen nutzen seit dieser Zeit die natürlichen und von Menschen veränderten Ökosysteme als Ausgangspunkte für vielfältige Produktions- und Umwandlungsprozesse. Ökologen versuchen den Grad der Beeinflussung von Ökosystemen durch den Menschen möglichst genau zu erfassen. Eine besonders aussagekräftige populationsökologische Methode einer derartigen Messung besteht darin, die Inanspruchnahme der sogenannten Nettoprimärproduktion durch den Menschen zu kalkulieren. Die jährliche Nettoprimärproduktion (NPP) wird definiert als der Betrag an Sonnenenergie, der innerhalb eines Jahres durch pflanzliche Photosynthese in biochemische Energie umgewandelt wird und den die Pflanzen nicht für ihre eigenen Lebensprozesse benötigen. Der amerikanische Biologe Vitousek und seine Kollegen veröffentlichten 1986 eine Studie, in der sie berechneten, dass die Menschen durch ihre Aktivitäten bereits ca. 40 Prozent der verfügbaren Nettoprimärproduktion der Erde beanspruchen.

DIE SÜSSWASSERKRISE

Neben Atemluft ist die Verfügbarkeit von Wasser die wichtigste Grundlage für die Existenz von Leben. Ähnlich wie der Mensch bereits den Löwenanteil an der Nettoprimärproduktion für eigene Zwecke beansprucht, so sieht es inzwischen auch bei der Nutzung von Süßwasser aus. Rund 40 Prozent der Nahrungsmittel, die weltweit hergestellt werden, werden auf bewässerten Böden angebaut. Die künstlich bewässerten Flächen haben sich in den letzten 100 Jahren verfünffacht, von ca. 50 Mio. Hektar (1900) auf 95 Mio. ha (1950) und heute auf rund 270 Mio. ha (2000). Jetzt ist aber langsam das Ende der Fahnenstange erreicht: Zum einen fehlt es einfach an entsprechenden Wassermengen, die noch für die Bewässerung verfügbar sind, zum zweiten kommen zunehmend marginale Böden zum Einsatz, die auch bei Bewässerung wenig ertragreich sind, und zum dritten ist die Bewässerung mit einer Reihe ökologischer Nachteile versehen, wie etwa die Versalzung von Böden, die eine Ausweitung der Bewässerungswirtschaft kaum mehr zulassen. Kommt es zudem noch zu dem prognostizierten Klimawandel, dann wird sich die Krise des Süßwasserangebots noch verstärken.

2. LEITBILD: NACHHALTIGKEIT

Ausgangspunkt der Nachhaltigkeit ist die Sicherstellung von ökologisch wichtigen Funktionen und der intergenerationalen Gerechtigkeit. Zentraler Begriff dabei ist die Ultra-Stabilität. Was bedeutet das für die drei Komponenten der Nachhaltigkeit?

- Im Rahmen der natürlichen Umwelt geht es zunächst um die Erhaltung der lebensbedingenden Faktoren wie Luft und Wasser. Zum zweiten geht es um Risikobegrenzung bei Interventionen, die gesundheitliche, ökologische oder klimatologische Auswirkungen haben. Zum dritten geht es um die Nutzung der Umwelt als Reservoir für Rohstoffe und Abfallbecken (Sinks). Hier ist zumindest die mögliche Nutzungsrate (unter Einschluss von Substitutionsprozessen) konstant zu halten. Schließlich geht es auch um kulturelle und ästhetische Werte, die mit bestimmten Naturphänomenen verbunden werden.

- Im Rahmen der Wirtschaftsordnung geht es um die Aufrechterhaltung und Organisation von Produktion und Reproduktion. Das oberste Ziel ist hier die Schaffung einer Wirtschaftsordnung, die mit den begrenzten Ressourcen dieser Welt effizient umzugehen versteht. Darunter sind weiterhin zu nennen: ausreichende und effiziente Versorgung der Menschen mit den Gütern, die zur Aufrechterhaltung eines humanen Lebens notwendig sind. Solche Güter können privater und öffentlicher Natur sein. Zum zweiten geht es darum, die über die Grundbedürfnisse hinausgehenden Güter und Dienstleistungen so anzubieten, dass ihre möglichen externen Kosten für Umwelt und andere Personen minimiert oder im Preis reflektiert werden. Schließlich muss Innovationsfähigkeit sichergestellt sein, weil ohne Wandel der Produktionsprozesse die Begrenztheit der Ressourcen zwangsläufig zu einer Belastung künftiger Generationen führen müsste. Dazu muss auf der einen Seite ein flexibler Ordnungsrahmen gesichert und auf der anderen Seite ausreichend Know-how im Sinne von Kapital und Humanressourcen vorhanden sein.
- Im sozialen und kulturellen Bereich geht es vor allem um die Wahrung der menschlichen Identität in Rahmen von Gemeinschaften und Gesellschaft. Auch in Zukunft müssen Menschen Gelegenheit haben, Beziehungen aufzubauen, sich selbst als Teil einer breiteren Kultur zu verstehen und im Rahmen von Ordnungssystemen Orientierungssicherheit zu finden sowie institutionelle Möglichkeiten für eine friedliche Lösung von Konflikten vorzufinden. Zu den Funktionen von Sozialsystemen gehören Motivation durch gerechte Verteilungsschlüssel, Solidarität mit anderen Menschen, kulturelle Identitätsbildung und Sinnstiftung sowie die Sicherstellung von verhaltensregulierenden Normen und Gesetzen.

3. POLITISCHER HANDLUNGSBEDARF

Um eine kontinuierlich verlaufende Entwicklung hin zur Nachhaltigkeit auslösen zu können, sind vor allem zwei Bedingungen zu erfüllen. Zum ersten ist es Aufgabe der privaten Organisationen und vor allem der Unternehmen,

ihre Ziele und Strategien laufend an den Erfordernissen der Nachhaltigkeit auszurichten und dabei zwischen Konsumenten, Produzenten und der Öffentlichkeit zu vermitteln. Zunehmend wird dabei deutlich, dass innovatives Handeln von den Unternehmen eine über die normale Verbandsarbeit hinausgehende Kontaktpflege mit anderen Unternehmen, gesellschaftlichen Gruppen und politischen Institutionen benötigt. In solchen unkonventionellen Netzwerken wächst der Nährboden für neue Lösungen, bei denen soziale Kosten vermieden und erwünschte Funktionen mit einem Minimum an ökologischen und sozialen Belastungen erfüllt werden können.

Zum zweiten bedarf es einer politischen Initiative, ganz Deutschland auf dem Weg in eine nachhaltige Entwicklung voranzubringen. Dazu bedarf es einer entsprechenden Anreizpolitik sowie eines intensiven gesellschaftlichen Diskurses über die Zukunft der sozialen, politischen und wirtschaftlichen Entwicklung im Sinne einer Standortbestimmung. Hier drängt sich das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung geradezu auf. Nachhaltigkeit ist ein von allen gesellschaftlichen Gruppen akzeptiertes und dennoch nicht inhaltsleeres Leitbild der weiteren Entwicklung. Wichtig ist dabei, dass sich die Menschen im Lande in ein Zukunftsbild von Gesellschaft einbringen können, in dem plurale Lebensformen und funktionsnotwendige Maßnahmen und Infrastrukturleistungen nebeneinander existieren und sich möglicherweise sogar gegenseitig befruchten können. Solche Zukunftsbilder sind natürlich nicht von oben zu verordnen und erst recht nicht durch Wissenschaft objektiv zu erstellen. Sie sind vielmehr Produkte eines intensiven Diskurses zwischen Politik, Wirtschaft, sozialen Verbänden und den Bürgern.



Michael Zürn ist Direktor der Abteilung "Transnationale Konflikte und Internationale Institutionen" am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und Dean der Hertie School of Governance. Er ist zudem Mitglied des Senats der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Seine Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit Themen wie Globalisierung, ihrer politischen Regelung durch internationale Institutionen sowie deren normativen Grundlagen.

DIE FÜNFTE DIMENSION DER STAATLICHKEIT

Moderne Gesellschaften können die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts nur dann erfolgreich bewältigen, wenn sie sowohl technologisch als auch bei den Verhaltens- und Konsummustern erhebliche Innovationen erzielen. Innovationen aller Art bedürfen aber institutioneller Voraussetzungen. Gesucht werden Elemente einer um eine ökologische Komponente erweiterten Staatlichkeit, also Elemente einer fünften Dimension der Staatlichkeit.¹ Eine solche ökologische Staatlichkeit würde sich durch die normative Anerkennung der mit ihr verbundenen Zielsetzung wie auch durch stabile institutionelle Mechanismen zur Verwirklichung dieser Ziele auszeichnen. Die große Frage ist also, mittels welcher institutioneller Vorkehrungen der ökologischen Staatlichkeit Bahn gebrochen werden kann.

Die ökologische Staatlichkeit hätte zunächst eine Innenseite. Dabei geht es vorrangig darum, demokratische Institutionen mit einem Sinn für Nachhaltigkeit auszustatten. Insofern demokratische Institutionen durch einen vierjährigen Wahlrhythmus geprägt sind, tendieren sie systematisch dazu, solche Güter über zu produzieren, die kurzfristige Gewinne, aber langfristige Verluste zeitigen, und umgekehrt solche Güter in zu geringem Ausmaß zu produzieren, die nur langfristig eine positive Kosten-Nutzenbilanz aufweisen. Man kann leicht argumentieren, dass alle großen Problembereiche der deutschen Politik mit dieser Zeitproblematik zu tun haben: Verschuldung, Bildung, nicht nachhaltige Rentenfinanzierung, soziale Integration von Menschen mit Migrationshintergrund, Umweltverschmutzung, Klima-

wandel – all diese Probleme sind dadurch gekennzeichnet, dass die notwendigen Maßnahmen kurzfristig kostenträchtig sind und ihre Gewinne nur langfristig abwerfen. Diese Bündelung ein und derselben Problemlage ist nicht zufällig. Sie bringt die institutionellen Defizite eines traditionellen Demokratieverständnisses in einer postindustriellen Welt zum Ausdruck. Das Verhältnis von Wahlen und Deliberationen, von internen Effekten und Externalitäten muss neu justiert werden.

Die Außenseite der ökologischen Staatlichkeit ist nicht minder problematisch. Allen Lesern dieser Beiträge ist hinreichend bekannt, wie schwierig es werden wird, solche internationalen Umweltregime zu entwickeln, die die globalen ökologischen Gefährdungen zu lindern in der Lage sind. Erfolgreiche Regime zur Reduktion von CO₂-Emissionen, zur Erhaltung der Biodiversität und gegen die weitere Desertifikation werden aber nicht ausreichen. Es bedarf auch institutioneller Mechanismen, die dafür Sorge tragen, dass auftretende und schon gar nicht mehr vermeidbare Schäden sich nicht in soziale Katastrophen übersetzen. Dabei fällt vor allem das Fehlen zweier internationaler institutioneller Mechanismen auf, für die ich hiermit werben möchte:

a) Die frühzeitige Gründung eines Fonds, aus dem klimainduzierte Folgeschäden (nicht der Schutz dagegen) finanziert werden können, wenn Katastrophen in dem Ausmaß eintreten, dass sie von den betroffenen Gesellschaften nicht mehr bewältigt werden können. Eine solcher Fonds würde den UNFCCC Adaptation Fund ergänzen. Während der Adaptation Fund angesichts der

Klimaerwärmung dem Zweck der Vermeidung von Katastrophen dient, soll der hier vorgeschlagene Fonds helfen, die Schäden und Folgewirkungen von stattgefundenen Katastrophen einzudämmen. Es ist unbestritten, dass wir mit Klimakatastrophen rechnen müssen. Die sozialen Folgen solcher Katastrophen können brutal sein. Das ist sicher. Es ist weniger sicher, wo sie auftreten. Fest steht aber auch, dass solche Katastrophen v. a. aufgrund von Migration, Knappheiten von lebenswichtigen Gütern in einer Umgebung der Verzweiflung Folgekatastrophen auslösen, die genauso schlimm werden können, wie die auslösende Naturkatastrophe selbst. Um dieses Problem einzudämmen, bedarf es schnell bereitstehender Versicherungsfonds, die so angelegt werden sollten, dass sie das Weltwirtschaftswachstum mitnehmen.

b) Der relative Rückgang zwischenstaatlicher Kriege ist zu einem erheblichen Maße durch den relativen Bedeutungsverlust des Territoriums, d. h. natürlicher Ressourcen, gegenüber Technologie und Wissen geschuldet. Territorium hat in den letzten 100 Jahren kontinuierlich an Bedeutung verloren. Mit dem Anstieg des Meeresspiegels, weltweiter Desertifizierungsprozesse und wachsender Wasserknappheit wird sich dieser Trend im 21. Jahrhundert aber wieder umkehren. Es werden deshalb institutionelle Mechanismen zur Regelung von Territorialkonflikten benötigt. Sie müssen jetzt entwickelt werden und nicht erst in Reaktion auf konkrete Fälle.

Die ökologische Staatlichkeit muss durch institutionelle Maßnahmen vorbereitet werden. Die beiden genannten Vorschläge sollen eine notwendige Diskussion anstoßen.

1 Im Bremer Sonderforschungsbereich zu den Transformationen der Staatlichkeit werden mit der Ressourcendimension, der Dimension der Rechtsstaatlichkeit, der Dimension der demokratischen Legitimation und der Dimension der Wohlfahrtstaatlichkeit vier historisch gewachsene Komponenten unterschieden. Vgl. Stephan Leibfried/Michael Zürn (Hg.) 2006: Transformationen der Staatlichkeit. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.



Marina Fischer-Kowalski ist Leiterin des Instituts für Soziale Ökologie in Wien und Professorin an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. Darüber hinaus ist sie Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats des Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Soziale Ökologie, Soziale Theorie, nachhaltige Entwicklung, Umweltsoziologie, Umweltpolitik und Umweltinformationssysteme. 2007 erschien ihr Buch „Socioecological Transitions and Global Change“.

SOZIALMETABOLISCHE REGIMES UND INDUSTRIELLE TRANSFORMATIONEN

Kohlenstoff ist die chemische Grundlage des Energiestoffwechsels des Lebens auf der Erde. Konkurrenz um den in pflanzlicher Biomasse gespeicherten Kohlenstoff – in die sich die Menschen vorerst mit Entwicklung der Landwirtschaft, dann mit zusätzlicher Nutzung fossiler Medien mit evolutionär innovativen Methoden einschalten – bestimmt die Überlebenschancen tierischer (daher auch menschlicher) Organismen und Populationen. Nicht nur fossile kohlenstoffbasierte Energieträger sind begrenzt, sondern auch erneuerbare – nämlich durch die Größe der Erdoberfläche und deren Produktivität. Also geht es bei säkularen Innovationen stets nicht nur um die Veränderung von Qualitäten, sondern auch um Quantitäten. Die bisherigen großen menscheitsgeschichtlichen sozialmetabolischen Regime – vom Regime des Jagens und Sammelns über das in der neolithischen Revolution hervorgebrachte agrarische Regime bis zum industriellen Regime – waren in ihrem energetischen Stoffwechsel nahezu ausschließlich kohlenstoffbasiert. Qualitativ gesehen lieferte stets die aktuelle pflanzliche Biomasse die Grundlage der Nahrung der Menschen und der von ihnen genutzten Tiere. Dies muss man wohl auch als unveränderliche Konstante betrachten. Andere Prozesse, wie Wärme und mechanische Arbeit, stützten sich bis zum industriellen Regime ebenfalls auf aktuelle Biomasse, dann zunehmend auf fossile Kohlenwasserstoffe. Quantitativ lassen sich gemäß historischen Materialflussanalysen¹ diese langfristigen Regimewechsel als Stufenfunktion beschreiben, in der jedes folgende Regime pro Kopf um Faktor 3–5 mehr kohlenstoffhaltige Energieträ-

ger benötigt als das jeweils vorangegangene, ungeachtet eingetretener Effizienzgewinne. (Dieser Stufenfunktion folgen gegenwärtig durchaus auch weiterhin die Schwellenländer!). Die Verbrennung kohlenstoffhaltiger Materialien (sei es mittels organischer Verdauung oder technischer Oxidation) reichert die Atmosphäre mit CO₂ an, das dieser durch komplementäre Prozesse wieder entzogen werden muss, soll es nicht zu einem Klimakollaps kommen. Der gegenwärtig wirksamste dieser komplementären Prozesse wäre zunehmende Bewaldung, die allerdings im globalen Maßstab nicht stattfindet – ganz im Gegenteil. Im Rahmen internationaler Klimapolitik ist die Speicherung von Kohlendioxid in unterirdischen Depots (carbon sequestration) als technische Lösung angedacht.

Die Herausforderung an eine im Sinne von Nachhaltigkeit notwendige nächste Transformation ist also eine doppelte: Zum einen geht es qualitativ darum, den künftigen Energiebedarf jenseits der menschlichen und tierischen Nahrung im Wesentlichen aus Quellen zu speisen, die nicht auf Kohlenstoff basieren. Mit einer weiter – wenn auch schwächer – wachsenden Weltbevölkerung und einer global weiter zunehmenden Nutztiervolkung benötigt die Nahrungsmittelproduktion die vorhandenen Flächen und Produktivitätsreserven, insbesondere dann, wenn man nicht weiter wie bisher die Landwirtschaft massiv mit fossilen Energieträgern subventionieren kann. Kohlenstoffunabhängige Energie gewinnt man einerseits aus der Kernkraft (die allerdings, was Zukunftsrisiken betrifft, vom Regen in die Traufe führt), andererseits aus Nutzung von Geothermie

und Solarenergie: Wind, Gezeiten, Photovoltaik und Wasserkraft.

Zum anderen wird es wohl quantitativ notwendig sein, der bisherigen Stufenfunktion des jeweils steigenden pro-Kopf-Energiebedarfs zu entrinnen. Menschliche Lebensqualität in komplexen sozialen Systemen muss mit insgesamt weniger Energieaufwand auskommen können.

Im aktuellen Stoffwechselprofil hoch entwickelter Industrieländer spielen kohlenstoffhaltige Materialien eine dominante Rolle. Dazu gehören Biomasse (für menschliche und tierische Ernährung, Brennstoff, für Fasern und als Baumaterial) und alle fossilen Energieträger, die miteinander etwa die Hälfte jener 17 Tonnen Materialien ausmachen, die in der Europäischen Union pro Kopf jährlich benötigt werden (in den USA sind es 25 Tonnen, in China etwa sieben Tonnen). Da diese Materialien kürzere Durchlaufzeiten haben als andere (wie etwa Baumaterialien oder Metalle), beläuft sich das daraus resultierende CO₂ mengenmäßig auf mehr als 80 Prozent aller Abfälle und Emissionen von Industriestaaten. Die erforderliche künftige Transformation muss also den gesellschaftlichen Stoffwechsel und dessen langfristige historische Dynamik ziemlich fundamental verändern.

Gegenwärtig ist eine Reihe von Strukturveränderungen zu beobachten, die eine solche fundamentale Transformation begünstigen. Dazu gehört die Verknappung und Verteuerung von Rohstoffen: Während seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs bis vor wenigen Jahren die Preise fast aller Rohstoffe, und insbesondere der Energieträger, relativ sanken, ist gegenwärtig eine massive Teuerung festzustellen, die in Verknappung gute Gründe findet, deren Wirksamkeit nicht aufhören wird. Dies führt unter anderem zu einer Verschiebung internationaler Entwicklungsgleichgewichte: Während Schwellen- und Entwicklungsländer, die in erster Linie rohstoffintensive Güter produzieren (wie die Länder Lateinamerikas oder Russland) aus dieser Situation ökonomischen Vorteil ziehen, wird die Lage jener, die vor allem arbeitsintensive Güter exportieren, für die sie Rohstoffe importieren müssen, wie die Länder Süd- und Südostasiens

(darunter China und Indien), prekärer. Insgesamt drückt dieser Anstieg der Rohstoffpreise den Wert der Arbeits-einkommen, insbesondere im unteren Bereich, wo sie in hohem Maße für rohstoffintensive Güter (Nahrung, Wärme, Behausung) ausgegeben werden müssen. (Hätte man schon vor Jahrzehnten eine wirksame sozialökologische Steuerreform durchgesetzt, so hätte es jetzt steigende Staatseinnahmen gegeben, mittels derer die prekäre Lage unterer Einkommensgruppen entlastet werden könnte!)

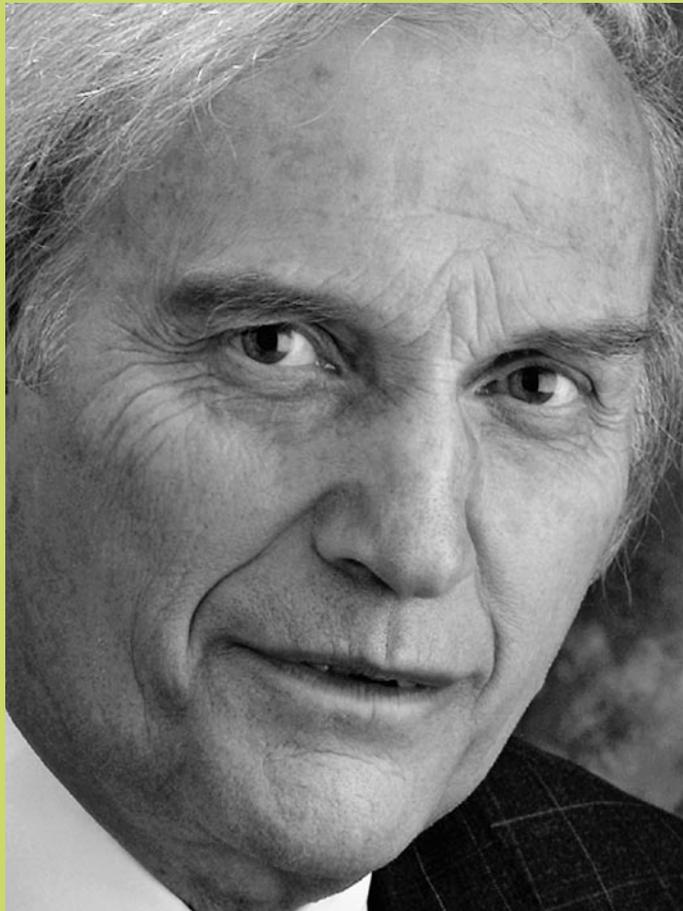
Andererseits wurde nachgewiesen, dass ein Anstieg der Bevölkerungsdichte (wie er durch Wachstum, Wanderungen und Urbanisierung zustande kommt) bei gleichem Lebensstandard geringeren materiellen und energetischen pro-Kopf-Aufwand erfordert.² Dies lässt die städtische Lebensweise in einem neuen Licht erscheinen: nicht als Hauptquelle von Ressourcenverbrauch und Umweltverschmutzung, sondern ganz im Gegenteil als eine Organisationsform menschlichen Zusammenlebens, die grundsätzlich einen schonenderen Umgang mit Natur erlaubt.

Schließlich kann man global zeigen, dass im Jahr 2005 jene Lebenschancen, die sich in einem sehr hohen Human Development Index (also: hohe Lebenserwartung, Bildung und Pro-Kopf-Einkommen) ausdrücken, um die Hälfte des Primärenergieeinsatzes, und um die Hälfte der CO₂-Emissionen erreichbar sind, als dafür im Jahre 1975 notwendig waren.³ In diesem Ergebnis spiegelt sich ein globaler gesellschaftlicher Lernprozess, der so weitreichend ist, dass er sogar steigende Bevölkerungszahlen mit sinkendem Naturverbrauch in Einklang bringen könnte.

Nichtsdestotrotz sind die gegenwärtigen Trends weiterhin durch steigenden Energieverbrauch und CO₂-Emissionen dominiert, und zwar häufig gerade in Ländern, in denen sie keinerlei zusätzlichen positiven Einfluss auf das Entwicklungsniveau und die Lebensqualität der Menschen haben. Daraus lässt sich ersehen, dass man keineswegs selbsttätigen Prozessen vertrauen kann, um die strukturell notwendige Transformation voranzutreiben. Es gibt sehr starke Gegenkräfte, die am Status Quo festzuhalten trachten, möglicherweise bis

zu einem Punkt, wo es ökonomisch unsinnig wird und ökologisch wie sozial zu katastrophalen Erscheinungen kommt. Es bedarf gestaltender Kräfte, die die Notwendigkeiten und Strukturveränderungen erkennen und sich zunutze machen, um einen grundlegenden Transformationsprozess auf technologischer, sozialer, institutioneller und ökonomischer Ebene zustande zu bringen und eine neue Form des gesellschaftlichen Stoffwechsels zu kreieren.

- 1 vgl. 1) Marina Fischer-Kowalski/Helmut Haberl 2007: Socioecological Transitions and Global Change: Trajectories of Social Metabolism and Land Use, Cheltenham, UK, Northampton, USA: Edward Elgar.
 2) Rolf Peter Sieferle 1997: Rückblick auf die Natur: Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München: Luchterhand.
 3) Helga Weisz/Fridolin Krausmann/Christof Amann/Nina Eisenmenger/Karl-Heinz Erb/Klaus Hubacek/Marina Fischer-Kowalski 2006: The physical economy of the European Union. Cross-Country Comparison and Determinants of Material Consumption. *Ecological Economics* 58 (4): 676-698.
- 2 Helga Weisz/Fridolin Krausmann/Christof Amann/Nina Eisenmenger/Karl-Heinz Erb/Klaus Hubacek/Marina Fischer-Kowalski 2006: The physical economy of the European Union: Cross-country comparison and determinants of material consumption. *Ecological Economics* 58 (4): 676-698.
- 3 Julia K. Steinberger/J. Timmons Roberts 2008: The falling energy consumption and carbon emissions required for global human development. *Global Environmental Change* (submitted).



Eckard Rehbinder ist emeritierter Professor für Wirtschaftsrecht, Umweltrecht und Rechtsvergleichung und Mitglied der Forschungsstelle für Umweltrecht an der Universität Frankfurt a. M. Von 1987 bis 2000 war Rehbinder Mitglied, von 1996 bis 2000 auch Vorsitzender des Sachverständigenrats für Umweltfragen. Seine Arbeitsschwerpunkte aus dem Umweltrecht sind allgemeines Umweltrecht (insbesondere ökonomische und „weiche“ Instrumente, Partizipation und Rechtsschutz), Abfallrecht, Chemikalienrecht und Umweltrechtsvergleichung. Rehbinders Arbeitsschwerpunkte aus dem Wirtschaftsrecht sind insbesondere Kartellrecht, Konzern- und Unternehmensrecht sowie internationales Wirtschaftsrecht.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN AUF GLOBALISIERTEN MÄRKTEN

Um die Transformation der Industriegesellschaft in Richtung eines schonenden und effizienten Umgangs mit Energie und Rohstoffen zu ermöglichen, wird man nicht umhin können, weitaus stärker als bisher die Inanspruchnahme von Energie und Rohstoffen durch ordnungsrechtliche oder ökonomische Instrumente direkt zu steuern oder durch Subventionen zu fördern. Es erscheint fast unvermeidbar, dass hierdurch die Eingriffsintensität der Nachhaltigkeitspolitik zunimmt. Dies gilt vor allem für Eingriffe in bestehende Anlagen und Gebäude und bereits zugelassene Fahrzeuge, die wohl unumgänglich werden. Die Verfassung bietet aber ausreichende Vorkehrungen, um den Gefahren eines totalitären „Nachhaltigkeitsstaates“ zu begegnen.

Das Steuerungspotenzial des Rechts für eine so komplexe Zielsetzung, wie sie der Übergang zu einer nachhaltigen Wirtschaft auf breiter Front darstellt, ist allerdings begrenzt. Dies gilt nicht nur für gezielte Eingriffe, sondern auch im institutionellen Bereich. Die bereits bestehende verfassungsrechtliche Nachhaltigkeitspflicht des Staates nach Art. 20a GG hat bisher nur begrenzte Impulse gegeben. Auch die Wirkungschancen weiterer rechtspolitischer Vorschläge wie die Einführung von – durch Treuhänder wahrzunehmenden – Klage-rechten künftiger Generationen auf angemessene Lebenschancen oder die Schaffung eines Nachhaltigkeitsrats sind mit Skepsis zu beurteilen.

Es ist daher von besonderer Bedeutung, die Rahmenbedingungen der Wirtschaft selbst so auszugestalten, dass Konfrontationen zwischen Staat und Wirtschaft be-

grenzt und freiwilliges Handeln im Interesse der Nachhaltigkeit gefördert wird. Die innere Logik der gegenwärtig praktizierten Form der Marktwirtschaft, wie sie sich – begünstigt durch den Zusammenbruch des Sozialismus – unter dem Einfluss der Globalisierung in den Industrie- und den Schwellenländern entfaltet hat, steht in einem diametralen Gegensatz zur inneren Logik einer nachhaltigen Marktwirtschaft. Kurzfristiges vs. langfristiges Denken und Handeln, Eigeninteresse vs. Gemeinwohl und Gerechtigkeit, Nutzen der gegenwärtigen Ressourcen vs. Chancen für künftige Generationen, technologische Pfadabhängigkeit vs. grundlegende Innovation – das sind einige Gegensatzpaare, welche die Unterschiede in den Werten kennzeichnen, die für die gegenwärtige Marktwirtschaft und eine nachhaltige Marktwirtschaft stehen. Es ist daher unabdingbar, die Rahmenbedingungen der Marktwirtschaft – allerdings unter Wahrung von Effizienz, gesellschaftlicher Freiheit und Solidarität – so umzugestalten, dass ein dauerhafter Übergang zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise ermöglicht und gefördert wird.

Dies gilt zunächst für die institutionellen Rahmenbedingungen der Unternehmen (Unternehmensverfassung). Neuerdings wird vor allem vorgeschlagen, die Organe der Aktiengesellschaften neben den Kapitaleignerinteressen (shareholder value) auf eine gleichrangige Berücksichtigung der Belange der Arbeitnehmerschaft und der Natur, vor allem unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit, zu verpflichten. Allerdings werden nach gegenwärtiger Rechtslage nur die Kapitaleignerinteressen bilanziell bewertet, so dass zusätzlich eine echte unter-

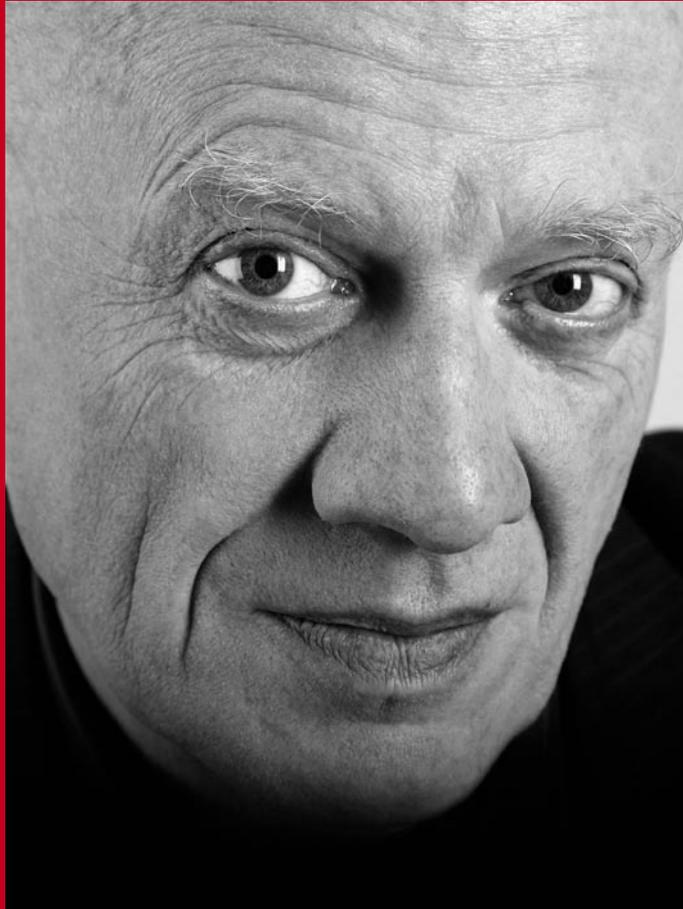
nehmensbezogene Ökobilanzierung – und nicht nur die heute übliche Umweltberichterstattung im Geschäftsbericht der Gesellschaft – erforderlich wäre. Auch wenn sie eingeführt werden könnte, hängt die Wirksamkeit einer solchen Regelung letztlich davon ab, ob die Rahmenbedingungen des Kapitalmarktes es der Unternehmensleitung überhaupt erlauben, diesen anderen Interessen in der Unternehmenspolitik ein ausreichendes Gewicht zu verleihen. Unabhängig hiervon könnte allerdings durch Veränderungen der Unternehmensverfassung das Innovationssystem in den Unternehmen gestärkt werden. Zu denken ist über das geltende Recht hinaus an die Institutionalisierung eines Umweltschutzdirektors im Unternehmen, der als „Innovationsgewissen“ des Unternehmens fungiert und insbesondere für die Koordinierung der betrieblichen Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung zuständig wäre. Vor allem sollte bei allen größeren Entwicklungsvorhaben und Investitionen jedenfalls der Großunternehmen eine Pflicht eingeführt werden, eine Nachhaltigkeitsbewertung durchzuführen und zu veröffentlichen.

Auf den Güter- und Dienstleistungsmärkten ließe sich daran denken, einem Wettbewerb, der nicht den Anforderungen der Nachhaltigkeit entspricht, generell die Schutzwürdigkeit abzusprechen. Dies betrifft zunächst das nationale und europäische Wettbewerbs- und Kartellrecht sowie das Recht der öffentlichen Auftragsvergabe. Die eigentliche Stoßrichtung müsste allerdings im internationalen Handelsrecht liegen. Das GATT und die anderen WTO-Abkommen könnten in der Weise geändert werden, dass nationale Importbeschränkungen für Produkte unter dem Gesichtspunkt fehlender Nachhaltigkeit des Produkts oder der Produktionsweise gerechtfertigt wären, jedenfalls wenn gegen Mindeststandards der Nachhaltigkeit verstoßen wird. Indessen stehen einer bloßen Anreicherung des Wettbewerbs- und Kartellrechts durch entsprechende Generalklauseln rechtsstaatliche Bedenken entgegen. Auf WTO-Ebene dürften derartige Beschränkungsmöglichkeiten leicht als neue Form des Protektionismus betrachtet werden.

Bedeutsamer und aussichtsreicher sind die gebotenen Veränderungen auf dem globalen Kapitalmarkt, der mittlerweile ein Volumen erreicht hat, das um zwei Größenordnungen über dem der realen Wirtschaft liegt. Das Problem liegt vor allem darin, dass der globale Kapitalmarkt, obwohl er sich längst von der realen Wirtschaft abgekoppelt hat, einerseits durch seine Fixierung auf kurzfristige hohe Gewinne (25 Prozent Kapitalrendite) und die diesem Ziel dienenden Finanzinnovationen ständige „Irritationen“ in der realen Wirtschaft bewirkt und den Übergang zur Nachhaltigkeit stört, andererseits auch das für Innovationen erforderliche Kapital bereitstellt und effizient lenkt. Dies muss bei allen Eingriffen bedacht werden.

Hier ist durch Reform des Kapitalmarktrechts der Versuch zu unternehmen, negative Anreize zu bloßer, insbesondere kurzfristiger, Gewinnmaximierung auf Kosten langfristig wirkender Innovationen im Interesse der Nachhaltigkeit zu beseitigen. Insbesondere sollten feindliche Übernahmen von Unternehmen beschränkt werden, da die ständige Gefahr einer feindlichen Übernahme die Unternehmensleitung in eine Politik der reinen Profitabilität drängt. Als Maßnahmen der Beschränkung kommen etwa das Erfordernis einer Eigenkapitalunterlegung seitens der Erwerber sowie eine Sondersteuer auf einen kurzfristigen Verkauf des übernommenen Unternehmens in Betracht. Zu überdenken sind unter dem gleichen Gesichtspunkt auch das Entlohnungssystem der Unternehmensleitung hinsichtlich der variablen Gehaltsanteile wie Gewinnbeteiligung und Aktienoptionen sowie die kurzfristige Kapitalmarktpublikität. Generell sollte der Anreiz zur Erzielung künstlicher Gewinne durch reine Finanztransaktionen mittels Besteuerung kurzfristiger Transaktionen, Eigenkapitalerfordernissen und insolvenzrechtlicher Maßnahmen gebremst und dadurch auch mehr Kapital in Nachhaltigkeitsinvestitionen gelenkt werden. Dies betrifft neben Übernahmen die Aufnahme von Krediten, den Handel mit Aktien-, Renten- und Kreditderivaten, Leerverkäufe und die Geltendmachung von Kreditderivaten im Insolvenzverfahren.

Allerdings sind in den meisten Fällen nationale und selbst europäische Alleingänge kaum realistisch. Es wird nicht leicht sein, die notwendigen Veränderungen durchzusetzen. Auf den internationalen Gütermärkten muss das vor allem von den Vereinigten Staaten und den Schwellenländern vertretene Modell eines Freihandels ohne Bindungen überwunden werden. Auf dem globalen Kapitalmarkt stellt die Dominanz der anglo-amerikanischen Finanzinteressen ein besonderes Hindernis dar. Es gilt daher zunächst, überhaupt die Einsicht in die Notwendigkeit eines Umsteuerns hinsichtlich der marktwirtschaftlichen Grundlagen der Weltwirtschaft, insbesondere auf dem globalen Kapitalmarkt, zu vermitteln. Dabei könnte die durch die jüngste Finanzkrise ausgelöste Reformdiskussion über die Sicherheit des globalen Finanzsystems hilfreich sein.



Ralf Fücks ist Vorstand der Heinrich-Böll-Stiftung und Publizist. Er war Sprecher des Bundesvorstands der Grünen und Senator in Bremen. Er schreibt zu Fragen ökologischer Ökonomie und nachhaltiger Entwicklung, Klima, Energie, Wissenspolitik, Migration sowie Außenpolitik. Fücks gilt als einer der Vordenker der Grünen und prägt seit langem politische Diskurse in der Bundesrepublik.

DIE ÖKOLOGISCHE TRANSFORMATION DES KAPITALISMUS

Spätestens seit dem Report des britischen Regierungsökonomens Nicolas Stern wissen wir, dass der Klimawandel nicht nur ein ökologisches Risiko erster Ordnung darstellt: Auch die ökonomischen Risiken sind gewaltig. Falls das Ruder nicht rasch herumgeworfen wird, werden die hausgemachten Naturkatastrophen, die mit dem Anstieg der Treibhausgase in der Erdatmosphäre einhergehen, zu einer massiven Vernichtung wirtschaftlicher Werte führen. Dagegen schätzt Stern die Kosten für effektiven Klimaschutz auf ca. ein Prozent der globalen Wertschöpfung pro Jahr. Ihnen stehen enorme Wachstumspotenziale auf dem Feld der *green economy* gegenüber. Fazit: Investitionen in Klimaschutz sind volkswirtschaftlich hoch rentabel, und sie können zum Auslöser eines grünen Wirtschaftswunders werden.

Das klingt fast wie die Quadratur des Kreises: Ökologie als Jungbrunnen der Ökonomie. Aber dahinter steckt eine gewaltige Herausforderung. Es geht um eine Halbierung der globalen CO₂-Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts, was einer Reduktion in den alten Industriemetropolen in einer Größenordnung von 80-90 Prozent entspricht. Diese Ziele sind für sich genommen schon ambitioniert genug – sie werden noch anspruchsvoller angesichts des rapiden Wirtschaftswachstums im globalen Maßstab. Die Kritik an einer auf Wachstum um jeden Preis angelegten Politik und Ökonomie bleibt berechtigt. Aber angesichts einer Weltbevölkerung, die von heute 6,2 Milliarden mindestens noch auf neun Milliarden wachsen wird und angesichts des enormen wirtschaftlichen Nachholbedarfs von zwei Dritteln der

Menschheit wäre jede Strategie, die auf wirtschaftliches Nullwachstum abzielt, eine Donquichotterie.

Auf Sicht der nächsten Jahrzehnte hängt deshalb alles davon ab, dass eine Entkopplung von ökonomischer Wertschöpfung (Wirtschaftswachstum) und Naturverbrauch gelingt. Das bedeutet nichts weniger als eine neue industrielle Revolution, eine neue Generation von umweltfreundlichen Technologien und Gütern sowie eine grundlegende Erneuerung des Verkehrssystems und der Energieversorgung. Seit dem Beginn der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert hat sich die Produktivität einer Arbeitsstunde etwa um den Faktor 25 erhöht. Das ist vor allem das Ergebnis technischer Innovationen und einer ständigen Verbesserung aller Arbeitsabläufe. Diese Innovationsdynamik gilt es jetzt auf den effektiven Umgang mit natürlichen Ressourcen zu übertragen, verbunden mit dem Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energiequellen. Nicht mehr die Steigerung der Arbeitsproduktivität, sondern der Ressourcenproduktivität wird zur Überlebensfrage der Industriegesellschaft.

Dass der Markt nicht aus sich heraus die ökologische Wende hervorbringen wird, ist eine Binsenweisheit. Die Politik muss – auf nationaler und internationaler Ebene – die Vorgaben setzen, um die Märkte in ökologische Richtung zu lenken. Aber genauso illusionär ist die Vorstellung, staatliche Regulierung könnte die Kreativität der Marktwirtschaft ersetzen, in der Millionen und Abermillionen von Produzenten und Konsumenten eigenverantwortlich handeln. Es geht um einen gigantischen Innovationsprozess im Zeitraffer. Er kann

nur erfolgreich sein, wenn eine Vielzahl von Akteuren in Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft in Bewegung kommt. Unternehmen und Verbraucher müssen selbst zu Akteuren der ökologischen Innovation werden. Wie realistisch ist diese Utopie?

ÖKOKAPITALISMUS - EIN WIDERSPRUCH IN SICH?

Von Karl Marx stammt der berühmte Satz: „Der Kapitalismus ruiniert die Springquellen des Reichtums, auf denen er beruht: den Arbeiter und die Natur“. Das war als *Tendenz* scharfsinnig beobachtet. Man darf nur nicht den Fehler begehen, daraus ein ehernes Gesetz zu machen. Gerade das Beispiel der „sozialen Frage“ zeigt, dass die destruktiven Tendenzen des Kapitalismus Gegenkräfte auf den Plan rufen, die zu Systeminnovationen führen.

Als Antwort auf den Raubbau an der Arbeiterschaft trat im 19. Jahrhundert die Arbeiterbewegung auf den Plan und mit ihr die Sozialdemokratie als neue politische Kraft. Ihr Projekt war die soziale Zivilisierung des Kapitalismus. Sie erkämpfte ein weitverzweigtes Netz von Institutionen, Gewerkschaften, Genossenschaften, Sozialversicherungen, berufliche Bildung, Arbeitsgesetzgebung, Tarifverträge, betriebliche Mitbestimmung bis hin zum allgemeinen Wahlrecht. Im Ergebnis stiegen Lebenserwartung und Lebensstandard der arbeitenden Klassen in Europa (und inzwischen auch in weiten Teilen Asiens) auf breiter Front. Der Anstieg der Massenkauferkraft führte zur modernen Konsumgesellschaft.

Zwar ist die soziale Aufwärtsbewegung der arbeitenden Klassen ein immer wieder umkämpfter Prozess, aber sie ist entgegen aller Unkenrufe auch im Zeitalter der Globalisierung nicht außer Kraft gesetzt. Gerade in den neuen Industrieländern steigen Bildungsniveau und Massenkauferkraft; gleichzeitig steigen im postfordistischen Kapitalismus die Nachfrage nach qualifizierter Arbeit und die Bedeutung des „Humankapitals“ für die Wirtschaft.

Ob die Analogie zwischen *sozialer* und *ökologischer* Marktwirtschaft trägt, muss sich noch erweisen. Aber wer genau hinsieht, findet viele Anzeichen dafür, dass die ökologische Modernisierung des Kapitalismus

bereits begonnen hat. Wenn es stimmt, dass im Wettlauf mit der Klimakatastrophe nur eine kurze historische Frist bleibt, gibt es zur Erneuerung des Kapitalismus auch keine ernsthafte Alternative – entweder wir finden Mittel und Wege, den globalen Kapitalismus in nachhaltige Bahnen zu lenken, oder wir gehen Krisen entgegen, mit denen verglichen die aktuelle Krise der Finanzmärkte nur ein laues Lüftlein darstellt.

DAS NEUE WÄCHST IM SCHOSS DES ALTEN

Es geht hier nicht um Spekulationen, sondern um Tendenzen und Kräfte, die bereits in Richtung einer ökologischen Wende aktiv sind. So haben in den letzten Jahren Zahl und politische Reichweite zivilgesellschaftlicher Organisationen enorm zugenommen. Während 1992 bei der Weltkonferenz in Rio de Janeiro noch 1400 Nichtregierungsorganisationen akkreditiert waren, waren es in Johannesburg 2002 bereits 3000. Mit ihrer Fähigkeit zur Skandalisierung fungieren sie als Wächtersystem gegenüber transnationalen Unternehmen. Das „Reputationsrisiko“ das damit verbunden ist, Ziel einer internationalen Kampagne zu werden, ist vor allem bei Konzernen, die im konsumnahen Bereich tätig sind und einen Markennamen zu verlieren haben, ein harter ökonomischer Faktor. Internationale Kampagnen wie *Nestle tötet Babies*, die Brent-Spar-Aktion von Greenpeace oder die Kampagne gegen ausbeuterische Zustände in den Produktionsstätten von Nike haben Unternehmensleitungen zur Veränderung ihrer Geschäftspolitik gezwungen.

Umweltrisiken, insbesondere die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen, werden zunehmend zum ökonomischen Risiko. Gleichzeitig erzwingen langfristige steigende Preise für Rohstoffe und Energie ein effektiveres Ressourcenmanagement. Die Verknappung und Verteuerung von CO₂-Emissionsrechten wird diesen Prozess beschleunigen. Sie untergräbt das Geschäftsmodell CO₂-intensiver Unternehmen und schafft Anreize für mehr Energieeffizienz und alternative Technologien. In weltweit vernetzten Zuliefersystemen kann ein punktueller Produktionsausfall eine Kettenreaktion auslösen, die spürbar auf Umsatz und Ertrag durchschlägt. Deshalb

sind *Risk Management*-Systeme für Gefahrstoffe und gefährliche Produktionsprozesse inzwischen internationaler Standard, um Haftungsrisiken beherrschbar zu halten.

Auch die handelnden Personen verändern sich. Eine neue Generation von Managern erlebt in ihrer Ausbildung, dass *Corporate Social Responsibility* und Ökomanagement zum Handwerkszeug ihres Berufs gehören. Heutige Ausnahmeerscheinungen wie der neue US-Finanzminister, der als Chairman von Chase Manhattan zugleich Präsident einer großen US-Naturschutzorganisation war, werden keine Ausnahmen bleiben.

Vor allem in den USA, dem Mutterland privaten Wagniskapitals, ist eine grüne Welle im Investmentsektor zu beobachten. Allein im Sektor alternativer Energien wurden dort im letzten Jahr rund 50 Milliarden USD investiert. Während die Vereinigten Staaten noch auf dem Feld der Umweltgesetzgebung hinterher hinken, sind sie dabei, Europa auf privatwirtschaftlichem Gebiet zu überholen. Gleichzeitig sind hunderte von amerikanischen Städten und etwa zwei Dutzend Bundesstaaten zu Vorreitern einer ökologischen Trendwende geworden. Es besteht die begründete Hoffnung, dass die USA mit einem neuen Präsidenten auch ihre ignorante Haltung in der internationalen Klima- und Umweltpolitik hinter sich lassen werden.

Ein zentrales Problem bei der nachhaltigen Umsteuerung des Kapitalismus ist der Mangel an global gültigen ökologischen Regeln und Mindeststandards. Solange zahlreiche Staaten und Unternehmen geringere Umweltstandards als Wettbewerbsvorteil einsetzen, besteht die Gefahr eines globalen Öko-Dumpings. In diese Lücke stoßen Initiativen, die auf eine kooperative Regulierung von Märkten zielen. Auch ihre Zahl wächst. Sie setzen da an, wo staatliche Regulierung wegen fehlender internationaler Übereinstimmung (noch) nicht möglich ist. In der *Extractive Industrie Transparency Initiative* beispielsweise arbeiten marktführende Öl- und Gaskonzerne und Regierungen mit zivilgesellschaftlichen Organisationen, Investoren und Entwicklungsbanken gemeinsam an dem Ziel, die Geldflüsse aus Öl- und Gasprojekten in ressourcenreichen Ländern transparent zu gestalten.

Bei der *Ethical Trading Initiative* und *Fair Labor Association* geht es den teilnehmenden Unternehmen, NGOs und Gewerkschaft um die Einhaltung der Kernarbeitsnormen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO). Der *Kimberley-Process* in der Diamantenindustrie hat ein Zertifizierungssystem für Rohdiamanten eingeführt, das der Verbreitung von *Blut-Diamanten* entgegenwirkt. Der *Forest Stewardship Council* zertifiziert Holz und Holzprodukte aus nachhaltiger Bewirtschaftung und erfasst inzwischen fast zehn Prozent der kommerziellen Waldflächen. Großabnehmer wie der US-Baumarkt Home-Depot und der Verlag Random House Group (Harry Potter auf FSC) gehören zu den Kunden, die mit dem Label arbeiten.

Viele dieser Veränderungen stehen noch am Anfang. Für sich genommen reichen sie nicht aus, um eine ökologische Wende in der nötigen Geschwindigkeit herbeizuführen. Aber sie verweisen auf neue Potenziale und neue Allianzen von Akteuren, die sich bisher eher als Gegner kennengelernt haben.

DER FINANZMARKT ALS SEISMOGRAPH

Eine der interessantesten neuen Entwicklungen vollzieht sich auf dem Finanzmarkt. Bereits seit mehr als einem Jahrzehnt sind die großen Rückversicherer zu Verbündeten im Kampf gegen die Erderwärmung geworden, weil die Hurrikan-Schäden astronomische Größenordnungen angenommen haben.

Für jeden international tätigen Konzern ist die Bewertung durch institutionelle Investoren von zentraler Bedeutung. Etwa seit dem Jahr 2000 ist eine zunehmende Relevanz von Nachhaltigkeits-Indikatoren im Rating von Unternehmen zu beobachten. *Pensionsfonds* sprechen von einer *fiduciary duty* (Treuhandpflicht), Nachhaltigkeitskriterien in ihre Anlagestrategie einzubeziehen, um das Risiko für ihre Anleger zu reduzieren. Damit ernst gemacht hat im vergangenen Jahr der weltgrößte Pensionsfonds TIAA-CREF: Er verkaufte seine Coca Cola-Anteile (Marktwert 52.4 Mio. USD), nachdem bekannt wurde, dass der Konzern gegen Kinderschutz, ILO- und Umweltstandards verstoßen hatte.

Der bislang erfolgreichste Zusammenschluss institutioneller Investoren ist das *Carbon Disclosure Projekt* (CDP), das sich auf klimarelevante Risiken und Daten konzentriert. Seit seiner Gründung im Jahr 2000 ist das CDP von 25 auf 211 Investoren gewachsen und hat heute ein Anlagevolumen von sagenhaften 31 Billionen USD. CDP befragt regelmäßig die 500 weltweit größten börsennotierten Unternehmen zu Treibhausgas-Emissionen und Emissionsminderungs-Programmen. Die Tätigkeit des CDP hat den Druck auf Börsenaufsicht, Unternehmensleitungen und Wirtschaftsprüfer verstärkt, transparente Berichtsstandards zu Klimarisiken zu entwickeln.

WAS KANN, WAS MUSS POLITIK BEWIRKEN?

Mit den neuen Dynamiken in der Unternehmenswelt, dem Auftreten neuer Akteure und Allianzen wird staatliche Regulierung nicht überflüssig. Originäre Aufgabe der Politik bleibt, den Märkten ökologische Zielvorgaben und einen ökologischen Ordnungsrahmen zu geben. Im Kern geht es um Erwartungssicherheit hinsichtlich umweltpolitischer Ziele, an denen die Unternehmen ihre Investitionen ausrichten müssen, sowie um Kostentransparenz durch die Einbeziehung ökologischer Folgekosten in die Preise für Energie, Produkte und Dienstleistungen. Die wichtigsten Hebel staatlicher Politik, um diese Transformation zu beschleunigen, sind deshalb:

- Umstellung des Steuer- und Abgabensystems von der Besteuerung der Arbeit auf Ressourcensteuern
- Weiterentwicklung und Effektivierung des Emissionshandelssystems, zunächst auf europäischer, im nächsten Schritt auf globaler Ebene
- Verbindliche Zielkorridore für Energieeffizienz und erneuerbare Energien, flankiert durch Förderprogramme für Forschung und Entwicklung
- Stärkung von Verbraucherrechten (Informationspflicht hinsichtlich der Ökobilanz von Produkten und Materialien, erweitertes Haftungsrecht bei Gesundheitsrisiken)
- Verankerung internationaler Mindeststandards im Hinblick auf Transparenz, soziale Rechte und Umweltschutz in Freihandels- und Investitionsabkommen

- Verstärkter Transfer umweltfreundlicher Technologien in die Entwicklungsländer, um deren wirtschaftliches Wachstum in ökologische Bahnen zu lenken.

Ohne konsequente staatliche und globale Ordnungspolitik wird die ökologische Transformation nicht gelingen. Aber sie muss von einer ökologischen Dynamik von unten flankiert werden, die High-Tech-Unternehmen und Öko-Bauern, Erfinder und Investoren, Umweltverbände und aufgeklärte Konsumenten umfasst. Ökologische Politik muss darauf abzielen, diese Dynamik zu beschleunigen.

Überarbeitete Fassung eines Essays von Ralf Fücks und Kristina Steenbock, der im Juli 2007 unter dem Titel „Auf in den Ökokapitalismus“ in der ZEIT erschien.



Claus Offe ist Professor für Politische Soziologie an der Hertie School of Governance in Berlin. Bis 1995 leitete er eine Abteilung am Zentrum für Sozialpolitik an der Universität Bremen. Von 1995 bis zu seiner Emeritierung im Jahr 2005 lehrte er an der Humboldt-Universität zu Berlin Politische Soziologie und Sozialpolitik. Darüber hinaus war Claus Offe unter anderem am Institute for Advanced Study in Princeton, dem Institute for Advanced Studies in Wien, an der Harvard University sowie an der University of California in Berkeley tätig.

DIE „DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION“ UND DAS MULTIPLE SELBST DES WIRTSCHAFTSBÜRGERS

Es war bekanntlich die größte intellektuelle Leistung von Ludwig von Mises – Haupt der österreichischen Schule der Nationalökonomie und Lehrer des markoliberalen Wirtschaftsphilosophen von Hayek – den Sozialismus widerlegt zu haben. Sein Argument war einfach und wird vom Zusammenbruch des europäischen Staatssozialismus in den Jahren 1989–91 durchaus bestätigt. Im Staatssozialismus sind Preise nicht Ausdruck realer Knappheitsbeziehungen, sondern Resultat politischer Entscheidungen. Die Folge ist, dass die sozialistische Wirtschaft unfähig ist zur adäquaten Selbstbeobachtung – also zu jenen buchhalterischen Operationen, die Max Weber als „rationale Kapitalrechnung“ bezeichnet. Es gibt keine Instanz, die in der Lage und der gestattet wäre, Effizienz bzw. Produktivitätsfortschritt der sozialistischen Ökonomie zu ermitteln und bekanntzugeben. Deren Leitern entschwindet damit die wirtschaftliche Wirklichkeit vom Bildschirm. Daher ist der Sozialismus ein im strengen Sinne „unwirtschaftliches“ Wirtschaftssystem. Es ist strukturell unfähig, Effizienzvorteile wahrzunehmen und zu prämiieren.

Vielleicht etwas überraschenderweise gibt es heute Anlass, dasselbe vom Kapitalismus zu behaupten. Seine Kerninstitutionen – Eigentumsordnung und Preisbildung auf mehr oder weniger regulierten Märkten – operieren mit einem verzerrten und lückenhaften Kontenrahmen. Das hat die Folge, dass durchaus verfügbare Produktivkräfte (z.B. nachwachsende Rohstoffe, darunter v.a. der „nachwachsende“ Faktor des menschlichen Arbeitsvermögens) in großem Umfang un- oder unterge-

nutzt bleiben. Ein sinnfälliges Beispiel für den durchaus unwirtschaftlichen und verschwenderischen Umgang mit verfügbaren Ressourcen sind die drei oder vier leeren Sitze in jedem Fahrzeug, das am täglichen Individual-Berufsverkehr teilnimmt. Aus diesem ineffizienten Umgang mit Transportkapazität resultieren dann zunächst Staus, zu deren (i. d. R. nur vorübergehenden) Auflösung im weiteren umfangreiche öffentliche Investitionen in den Ausbau des Straßensystems erforderlich werden.

Ein weniger harmloses Beispiel für die Unwirtschaftlichkeit der kapitalistischen Wirtschaft führt der Columbia-Ökonom Jeffrey Sachs an: Wenn man mit dem vergleichsweise bescheidenen Einsatz von einigen Hundert Millionen Dollar die Malaria in Subsahara-Afrika bekämpfte, so ergäbe sich bei konservativer Berechnung des erzielbaren Nutzens – also der Erhaltung des Lebens und der Arbeitskraft der durch diese Maßnahme gesund Gebliebenen – eine der besten Renditen in der Geschichte kapitalistischen Wirtschaftens, nämlich 600 Prozent p. a. Da aber der Gewinn an Lebenszeit und Arbeitskraft keinem Investor „gehört“ und von ihm angeeignet werden kann, findet dieses exorbitant profitable Geschäft nicht statt. Unsere Institutionen und die durch sie bedingten Rechenverfahren sind nicht darauf eingerichtet, es überhaupt ins Blickfeld treten zu lassen.

In ebenso erheblichem Umfang werden auf der anderen Seite von der herrschenden Wirtschaftsweise prekäre und erschöpfbare Naturvoraussetzungen menschlichen Lebens und Wirtschaftens (der Bestand der Arten, eine gift- und von potenziell gefährlicher Strahlung freie Umwelt, die klimatischen Bedingungen, die Böden und

ihre Regenerationsfähigkeit) fälschlich wie „freie“, d. h. preislose Güter behandelt, aufgebraucht und im Wege einer ebenso stillschweigenden wie irreversiblen „Kapitalvernichtung“ zerstört. Heute kann als bekannt und weithin akzeptiert vorausgesetzt werden, dass, wie Jänicke und Jacob konstatieren, „lebenserhaltende und ökonomisch zentrale Funktionen der Natur nicht mehr erfüllt zu werden drohen. Wir leben von der Substanz des Planeten.“ In der einzelwirtschaftlichen Buchhaltung tauchen indes weder die gesellschaftlichen Kosten der Arbeitslosigkeit noch jene der irreparablen Beschädigungen von Naturbedingungen der Produktion als Kosten auf. Würden diese Kosten (z. B. die von Kernkraftwerken verursachten Entsorgungskosten) in die Produktivitätsberechnung einbezogen, so würde sich zeigen, dass der Umfang dieser Kosten jeden rationalen Investor von einem Engagement abschrecken müssten. Investieren werden sie nur, wenn und solange die staatliche Politik es ihnen gestattet, ihr eigentlich krass *unwirtschaftliches*, d. h. das wirkliche Verhältnis zwischen Gesamtkosten und Gesamtergebnissen der Produktion aus dem Blick verlierende, ja aktiv verfälschende Treiben fortzusetzen und die dabei verursachten Kosten und Negativ-Erträge der sog. „Allgemeinheit“ aufzubürden.

Wenn das annähernd richtig ist, so stellt sich die spannende Frage, *warum* die Träger der Staatsgewalt auf die hoheitliche Korrektur jenes verzerrten und lückenhaften Kontenrahmens weithin verzichten, der es den Investoren erlaubt, aus wirtschaftlichen Aktivitäten Gewinne zu ziehen, die sich bei Einrechnung *sämtlicher* von ihnen verursachter Kosten als volkswirtschaftlich durchaus unrentabel und „unwirtschaftlich“ erweisen würden. Auf diese Frage gibt es – neben dem wohlfeilen Hinweis auf die alles menschliche Trachtende Neigung zur zeitlichen und sozialen Diskontierung von Kosten – zwei miteinander durchaus verträgliche weitere Antworten. Zum einen die Erklärung, dass Regierungen viel zu verlieren haben (und in ihrem korporativen Eigen- und politischen Machterhaltungsinteresse nicht verlieren *wollen*), wenn sie Investoren mit den Mitteln gesetzgeberischer Korrekturen ihres Kontenrahmens vorschreiben würden, die von ihnen verursach-

ten Kosten in vollem Umfang einzurechnen und dann die verursachten negativen Externalitäten zu „internalisieren“. Ein „Übermaß“ an regulatorischem Aktivismus der Politik würde nämlich unter den Bedingungen einer offenen Ökonomie dazu führen, dass Investitionen vermindert oder verlagert würden, was wiederum die fiskalischen und auch die beschäftigungspolitischen Interessen jeder Regierung verletzen müsste. In der „Post-Demokratie“, wie Colin Crouch das aktuelle Verhältnis zwischen Politik und Ökonomie in der OECD-Welt nennt, regieren die Interessen von Investoren daran, dass der Kontenrahmen im Wesentlichen so verzerrt bleibt, wie er ist.

Die andere Antwort wird von Robert Reich in seinem Buch über den „Superkapitalismus“ ausgearbeitet. Es gibt im wirtschaftlichen und politischen Leben vier Rollen, die Akteure spielen können und in der Regel (wie im Modell der multiplen Persönlichkeit) gleichzeitig spielen: die des Investors, des Konsumenten, des Arbeitnehmers und des Staatsbürgers. In den ersten beiden und mittelbar auch aus der dritten dieser Rollen ziehen sie *Vorteile* aus den unberechneten Schadenswirkungen der „superkapitalistischen“ Ökonomie – und majorisieren dadurch gleichsam die Einwände, die aus der Sicht der vierten Rolle, der des „Bürgers“ einer liberalen Demokratie, zu erheben wären. Die Orientierung am *share holder value*, die Lebensform des individualistischen Privat-Konsumismus und die ihnen aufgenötigten Sicherheits- und Erwerbsziele der Arbeitnehmer bilden gemeinsam eine große produktivistische Allianz, die bedenkenlose Wachstumsstrategien legitimiert und gegen deren Macht der von *Bürgern* getragene demokratische Prozess nichts auszurichten vermag. Folgerichtig stellt Reich die Frage, wie sich demokratische Politik vom Kapitalismus „emanzipieren“ und die „systemic diversion of politics“ überwinden könne. Wie kann man die Bürger gegen die Investoren, die Verbraucher (und auch die auf produktivistisches Denken fixierten Arbeitnehmer) stark machen?

Die Zahl der in Betracht kommenden Antworten ist begrenzt. Man kann die Bürgerkomponente im Investor (und Arbeitgeber) zu stärken und seine „corporate social responsibility“ zu aktivieren versuchen. Man kann versu-

chen, die Leistungsfähigkeit regulatoriver Politik zu steigern. Man kann – entgegen der verbreiteten Ansicht, es gebe „zu viel“ Markt – zusätzliche artifizielle Märkte (z. B. für Emissionsrechte oder Gütesiegel für die Energieeffizienz von Produkten) schaffen und Unternehmen auf diese Weise in einer Sprache, die sie verstehen, dazu veranlassen, „externalitätenbewusster“ zu kalkulieren und zu investieren. Alle diese Antworten stehen freilich unter dem Vorbehalt, dass die internationale Wettbewerbssituation diese drei Abhilfen und die von ihnen hervorgerufenen zusätzlichen Kosten zulässt und den Investoren daher „zumutbar“ erscheinen lässt. Dieser Vorbehalt gilt nicht, so scheint es, für eine vierte Lösung, die daher auch im Mittelpunkt der Überlegungen von Jänicke und Jacob steht: die Überwindung von Externalitätenproblemen durch *technische Innovation*, also die forcierte Entwicklung von neuartigen Produktionsanlagen und Energiequellen, die beides leisten: die Neutralisierung negativer externer Effekte *und* deshalb die Eröffnung von Investitions- und Beschäftigungschancen wie zusätzlich auch noch von Exportchancen.

Ich lasse dahingestellt, ob die Rede von einer „Dritten Industriellen Revolution“ nicht doch etwas zu pompös ist. Die großen technischen Produkt-Innovationswellen in der Geschichte des Kapitalismus (Eisenbahnbau, Automobile, synthetische Stoffe und Fasern) hatten das Ergebnis, Win-Win-Win-Situationen eintreten zu lassen – will sagen: relativ konfliktfreie sozialökonomische Konstellationen, die sowohl *Kapital wie Arbeit* absorbiert haben und dazu noch neue *Konsummöglichkeiten* und attraktive Lebensweisen eröffnet und deren Verbreitung stimuliert haben. Dasselbe wird man von einer weiteren Welle, der noch anhaltenden Entwicklung elektronischer Informations- und Kommunikationstechnologien seit dem Beginn des vierten Quartals des 20. Jh., schon nicht in gleicher Weise sagen können. Bei diesen Innovationen handelt es sich sowohl um Produkt- wie um Prozessinnovationen, und als Prozessinnovationen haben sie Arbeitskraft nicht absorbiert, sondern per saldo freigesetzt. Bei der „effizienten Nutzung erneuerbarer Energiequellen“, die von den Verfassern als das zentrale Innovationsfeld der „Dritten“, „jetzt zu erwartenden“

Industriellen Revolution avisiert wird, dürften die Dinge wiederum anders liegen.

Was zunächst die Kapitalabsorption bei Techniken zur effizienten Nutzung erneuerbarer Energien angeht, so muss ich mich hier auf die Vermutung beschränken, dass sie derjenigen erheblich nachstehen wird, die etwa der Eisenbahn- und Automobilsektor seit Anfang ihrer Geschichte aufgewiesen haben. Die schlichte Frage ist hier: Gibt es im Sektor der erneuerbaren Energien für ebenso viele Investoren ebensoviel zu verdienen wie in den Industrien, in denen nicht-erneuerbare Energiequellen gewonnen und verteilt werden, also bei Kohle, Erdöl und Atomenergie? Falls das, wie mir scheint, nicht der Fall sein sollte, so bliebe nicht nur die Entwicklung der Technologien, sondern auch der Aufbau der Anlagen bzw. die Subventionierung der Rendite privater Investoren in der Zuständigkeit des Staates. Was zweitens die Arbeitsplatzbilanz erneuerbarer Energien angeht, so deuten die Verfasser eher untertreibend ihre Besorgnis an, dass bei den Arbeitnehmern „die Akzeptanz für einen anspruchsvolleren Umwelt- und Ressourcenschutz beeinträchtigt“ sein könnte. Auch hier wären Modellrechnungen und Beobachtungen erwünscht, welche die Behauptung von Jänicke und Jacob unterstützen könnten: „Langfristig haben erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe das Potenzial, zu Quellen des Wohlstandes zu werden.“ Mir scheint dagegen, dass mit positiven Beschäftigungseffekten dieser Innovationswelle noch weniger zu rechnen ist als bei den IKT-Innovationen, und dass deshalb durch einen großflächigen Umbau der sozialen Sicherheitssysteme im Sinne ökonomischer Bürgerrechte („Grundeinkommen“) die staatliche Politik für sich selbst erst die Voraussetzungen schaffen müsste, unter denen Gesellschaften unseres Typs auch *ohne* „Vollbeschäftigung“ in der Form kontraktueller Erwerbsarbeit leben können. Ein Grundeinkommen würde die staatliche Politik von der Notwendigkeit entlasten, bei der Entscheidung über in Betracht kommende und ökologisch erwünschte technische Innovationen deren Beschäftigungswirkungen als oberstes Entscheidungskriterium anzuwenden. Die angedeutete fiskalische „Entlastung des Faktors Arbeit“ scheint jedenfalls nur ein er-

ster von mehreren erforderlichen Schritten zu sein. Ein anderer wären Änderungen des Wahlrechts nach dem Modell eines „vikarischen Elternwahlrechts“: wenn bei allgemeinen Wahlen jeder Vater eine Extra-Stimme für jede (noch nicht wahlberechtigte) Tochter abgeben dürfte, und jede Mutter für jeden Sohn, dann dürfte das erwünschte positive Auswirkungen auf die Zukunftsorientierung der Wahlentscheidung haben.

Was schließlich die Konsumenten angeht, so wäre wohl noch genauer darüber nachzudenken, ob und in welcher Weise erneuerbare Energien zur Grundlage einer von den Verbrauchern erwünschten neuen Lebensweise und Konsumkultur werden könnten, wie es beim Automobil und auch beim PC der Fall gewesen ist. Es handelt sich bei den angekündigten Innovationen offensichtlich weit überwiegend um *Prozessinnovationen*, die die technische Weise der Energie- und Rohstoffgewinnung betreffen, nicht um neue *Produkte*. Insofern könnte man, abgesehen von ungewissen Kostenanreizen beim Energieverbrauch, von einer „moralischen“ Konsumentenrente sprechen, die z. B. den Verbrauchern von Energie das angenehme Gefühl verschafft, dass es sich um ökologische und saubere Energie handelt (für deren Nutzung ggf. auch Preisaufschläge und Beeinträchtigungen der „Konsumentensouveränität“ (Beispiel: vorgeschriebene Öko-Leuchtmittel in Australien) hinzunehmen sind).

Diese knappe Musterung einschlägiger Vermutungen zeigt, dass es – anders als bei den früheren Innovationswellen und industriellen Revolutionen – die *vierte* Komponente im multiplen Selbst unseres Wirtschaftsbürgers ist, von der die Triebkräfte der Innovation auszugehen hätten: der Bürger bzw. die politische Gemeinschaft aller Bürger und ihrer demokratischen Willensbildung. Die Verfasser betonen überzeugend, dass für die Umsetzung ihrer Innovationsperspektive eine von den Bürgern mandatierte „außerordentliche Handlungsfähigkeit“ und Strategiefähigkeit der Staaten auf globaler, europäischer wie auf nationaler Ebene vorauszusetzen ist – ein Zuwachs an *state capacity* („Neubewertung der Staatlichkeit“), der freilich nur auf dem Wege eines diametralen Richtungswechsels der Entwicklung zu gewinnen wäre,

die wir in den letzten 20 Jahren in der OECD-Welt zu registrieren hatten. Dafür spricht auch, dass es sich bei den Gütern, die von den neuen Technologien erzeugt werden sollen, ganz eindeutig um *Kollektivgüter* wie Klima- und Umweltschutz und außenwirtschaftliche Unabhängigkeit handelt. Die „Dritte Industrielle Revolution“ ist ein normativ attraktives, aber ungemein voraussetzungsvolles Zukunftsprojekt – weit mehr als bloße Förderung von und Umstellung auf neue Technologien. Wie bei allen Revolutionen besteht bei ihren Vordenkern wohl auch hier die Neigung, die Hürden auf dem Weg zum Ziel durch ein umgekehrtes Fernrohr in den Blick zu nehmen. Wenn man ausreichend Anlauf nehmen will, sollte man wohl das Gegenteil tun und die *politischen* Voraussetzungen vermeintlich nur technischer Neuerungen ins Auge fassen, bei denen Win-Win-Win-Koalitionen eher unwahrscheinlich erscheinen.



Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl (Univ.-Prof.) leitet seit 2003 den Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement an der Universität Kassel. Außerdem leitet sie seit 2007 das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe. Zuvor hat sie die Leitung der Produktionsentwicklung und die Stellvertretung der Logistik/Produktion bei der Fa. ESCADA bekleidet. Sie ist Herausgeberin der Reihe Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft und hat zahlreiche Veröffentlichungen zum Themenkomplex Innovation publiziert, u. a. „Gestaltung von Innovationssystemen“, „Unternehmensentwicklung und Nachhaltigkeit“ sowie „Innovationssysteme in Mittel- und Osteuropa“. Außerdem ist Weissenberger-Eibl Mitglied des Innovationsrats Baden-Württemberg und des Beirats der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) sowie Mitglied des Beirats des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zum „Bundesbericht zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses“ (BuWiN).

GESELLSCHAFT, WIRTSCHAFT UND UMWELT NACHHALTIG GESTALTEN

Innovationen sind der Schlüssel für den Umgang mit zukünftigen globalen Herausforderungen – dies gilt aus Sicht der Fraunhofer Gesellschaft auch für die in der vorliegenden Publikation adressierten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Allerdings erfordern Nachhaltigkeitsinnovationen wegen ihrer Komplexität das Zusammenwirken unterschiedlicher Akteure aus Wissenschaft, Industrie, Dienstleistungen, Administration und Medien bis hin zu den Endverbrauchern und -nutzern.

Die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt als einer der Akteure im genannten Geflecht der Interaktionen den Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigen Gestaltung von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt aktiv. Ohne Zweifel hat der Transformationsprozess bereits in den 70er und 80er Jahren begonnen; die Fraunhofer-Gesellschaft hat auch sehr früh Anstrengungen unternommen, neue nachhaltige Technologien wie Solarenergie, effiziente Gebäude, nachhaltige Verkehrskonzepte oder neue Materialien zu entwickeln. Sie haben zu einigen viel beachteten Erfolgen, wie zum Beispiel neuen Weltrekorden der Effizienz von Solarzellen und Wechselrichtern oder zu neuen Ansätzen für intelligente Energienetze wie Smart Metering und Demand Side Management, geführt. Dazu war ein langer Atem erforderlich – gerade auch über Zeiten hinweg, in denen der Transformationsprozess aufgrund von niedrigen Energiepreisen und Unsicherheiten in der wissenschaftlichen Bewertung des Klimawandels mehr stotterte als brummte. In naher Zukunft scheint die Stetigkeit im Verfolgen der Nachhaltigkeitsziele schon allein ökonomisch durch

die gestiegenen Energie- und Rohstoffpreise vorgezeichnet zu sein, obwohl nach wie vor eine hohe Fluktuation der Preise die Gefahr reell erscheinen lässt, dass das Interesse von Medien, Öffentlichkeit, Unternehmen und Politik kurzfristig wieder einen Einbruch erfahren könnte. Gleichzeitig muss der Transformationsprozess verstärkt werden. So lag die Steigerung der Energieeffizienz europaweit in den letzten 15 Jahren bei 1,2 Prozent und die Verringerung der CO₂-Intensität bei ca. 1,9 Prozent pro Jahr; dies schließt die Transformationsprozesse im Osten Deutschlands und in den neuen EU Mitgliedsstaaten mit ein. In Zukunft müssen Materialintensität und CO₂-Intensität gegenüber der Entwicklung in der Vergangenheit mindestens um den Faktor zwei schneller abnehmen und dies über weite Teile des 21. Jahrhunderts, um wichtige Zielsetzungen der Nachhaltigkeit zu erreichen. Dies verdeutlicht die Größe der Herausforderung.

Die vielfältigen Herausforderungen und sich jeweils neu abzeichnenden Lösungsmöglichkeiten erfordern flexible Forschungsstrukturen und stellen hohe Anforderungen an die Qualität der Forschung. Die Fraunhofer-Gesellschaft sieht hier einen wichtigen Beitrag durch die Ergebnisorientierung ihrer Forschung. Ziel dabei ist, die Umsetzung von Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft in einem überschaubaren Zeitrahmen zu erreichen, welcher der Dringlichkeit der Herausforderungen angemessen ist: Wir müssen hohe Durchdringungsraten bei nachhaltigen Technologien bereits in der Mitte dieses Jahrhunderts erreicht haben. Wegen der langen Investitionszyklen bei vielen Technologien muss die

Marktdurchdringung bereits heute beginnen. Um auf der anderen Seite die nötige Vielfalt der Lösungsansätze lange genug aufrechtzuerhalten, forscht die Fraunhofer-Gesellschaft dezentral. Die Fraunhofer-Institute ermitteln in strukturierten Prozessen wirtschaftsrelevante Technologiefelder sowie die akute und erwartete Nachfrage des Vertragsforschungsmarktes. Sie richten daran ihre Forschungsthemen aus; dies führt zu einem breiten Spektrum kreativer Lösungen.

Die Zukunft erfordert, dass verstärkt ganze Systeme in Richtung der Nachhaltigkeit umgestaltet werden, d.h. der Wandel wird unser gesamtes gesellschaftliches, wirtschaftliches und politisches Leben betreffen und verändern. Typische Beispiele sind Infrastrukturbereiche wie ein Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien oder eine zukunftsfähige, stärker dezentral geprägte Wasserwirtschaft. Sie sind nicht nur durch den Ersatz von weniger effizienten durch nachhaltige Technologien gekennzeichnet, sondern erfordern weit reichende Änderungen hinsichtlich technologischer Paradigmen bei den beteiligten Akteuren und den zugrunde liegenden Organisationsformen. Solche Paradigmenwechsel können aber nur dann glaubhaft angestoßen werden, wenn den beteiligten Akteuren wissenschaftlich fundiert Lösungsansätze und ihre Konsequenzen vermittelt werden können. Noch stärker als bei anderen Innovationen gilt, dass hier der Politik eine hohe Bedeutung zukommt, die weit über rein regulierende Aspekte hinausreicht und hohe gestalterische Kraft fordert. Vor dem Hintergrund der langen Zeiträume und dem öffentlichen Charakter der Zielsetzungen muss sie einerseits verstärkt die Rahmenbedingungen für den Einsatz der Innovationen schaffen. Andererseits werden zwischen den Akteuren Konflikte auftreten, die ausgeglichen werden müssen. Gleichzeitig erfordern die zugrunde liegenden Unsicherheiten auch häufig das Offenhalten von technologischen Optionen, soweit dies nicht zu einer Lähmung der Entwicklung führt. Die Fraunhofer-Gesellschaft gestaltet vor allem den Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und stellt sich dabei der politischen und gesellschaftlichen Auseinandersetzung um Forschungsfelder in ihrem Kompetenzbereich. Diese ge-

stalterische Tätigkeit im Bezug auf neue Instrumente und neuen Organisationsformen für die Nachhaltigkeit wird folglich auch immer intensiver vom gesamten Auftraggeberspektrum der Gesellschaft nachgefragt.

In diesen Transformationsprozessen liegen eine Reihe von Risiken: Das Aufbrechen von existierenden Strukturen erregt immer Widerstand aus Partikularinteressen, die häufig erst dann überwunden werden können, wenn der Leidensdruck groß wird. Weiterhin besteht die Gefahr, dass „demokratische“ Prozesse der Lösungsfindung außer Kraft gesetzt werden, weil „Not am Mann ist“ und nicht rechtzeitig vorgesorgt wurde. Gleichzeitig öffnen nachhaltige Transformationsprozesse aber wichtige neue Chancen:

- Durch den Einsatz nachhaltiger Technologien können Steigerungen der Produktivität erreicht werden, die die Wettbewerbsfähigkeit und Qualität der Produktion langfristig verbessern.
- Neue Produkte führen zu neuen Märkten und steigenden Absatzmöglichkeiten, allerdings nicht automatisch; speziell in Entwicklungsländern müssen daher nicht nur Technologien exportiert werden, sondern auch angepasst – im breiten Sinn der begleitende Policy Background.
- Zunehmender Bedarf zum Ausbau der Infrastruktur und die steigende Bedeutung globaler Umweltprobleme führen zu einer erheblichen internationalen Verbreitung dieser Strategien. Denjenigen Volkswirtschaften, die diese Entwicklung als erste in ihre Leistungsverbände integrieren und Vorreitermärkte etablieren können, winken große Erfolge im internationalen Wettbewerb.
- Technologien einer nachhaltigen Entwicklung haben in Deutschland das Potenzial, neue Leitindustrien zu werden. Dies wird zu einem erheblichen Strukturwandel in der deutschen Industrie führen, allerdings in dem Sinn, dass sich häufig traditionell starke Branchen wie der Maschinen- und Anlagenbau den neuen Technologien wie der Windenergie öffnen und ihnen dadurch eine breite Erfahrungsbasis mitgeben. Unsere Analysen zum „Zukunftsmarkt Umwelt“ haben aufgezeigt, dass Deutschland sich

sowohl in der Wissensgenerierung als auch im Außenhandel bereits auf diese Technologien spezialisiert hat und daher sehr gute Ausgangsbedingungen aufweist. Aber auch andere Länder schlafen nicht. China zum Beispiel hat sich innerhalb weniger Jahre zum größten Solarzellenproduzenten aufgeschwungen. Die Größe der Märkte in den Schwellenländern wird die Entstehung von neuen Industriegiganten befördern. Deutschland muss daher die Transformation im eigenen Land zielstrebig weiterverfolgen – und gleichzeitig die internationale Entwicklung verstärkt nutzen.

Transformationsprozesse zur Nachhaltigkeit benötigen Menschen, die sie begleiten. Dies ist vielleicht die größte Herausforderung, die bei unserer knapper werdenden Ressource Mensch auf die Politik und die Gesellschaft zukommt. Die Fraunhofer-Gesellschaft trägt dazu bei, dass für die Prozesse exzellent ausgebildete WissenschaftlerInnen bereitstehen, die häufig auch aus der Wissenschaft in die Umsetzung wechseln und durch die angewandte Forschung einen engen Praxisbezug haben. Sie bietet damit eine Plattform zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für Positionen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft und fördert Forschung für und durch die Menschen.



Hans Joachim Schellnhuber ist seit der Gründung im Jahr 1992 Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Schellnhuber lehrt Theoretische Physik an den Universitäten Potsdam und Oxford. Er ist Mitglied des High Level Advisory Boards des EU-Kommissionspräsidenten und stellvertretender Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen (WBGU). Für die EU- und die G8-Ratspräsidentschaften wurde Schellnhuber 2007 zum wissenschaftlichen Chefberater der Bundesregierung in Fragen des Klimawandels ernannt.

Jörg Pietsch leitet den Vorstandsbereich im Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Der promovierte Jurist mit Schwerpunkten im europäischen Verfassungs- und Umweltrecht arbeitete im Deutschen Bundestag, im US-Repräsentantenhaus und als Rechtsanwalt im Berliner Büro einer internationalen Wirtschaftskanzlei. Seit 2006 koordiniert er u. a. die Wissenschaftliche Politikberatung des Potsdam-Instituts.

NACHHALTIGE REVOLUTIONÄRE GESUCHT

Wir stehen an einem geschichtlichen Wendepunkt, wo der Bedrohung unseres Planeten nur mit einer großen Transformation begegnet werden kann. Diese Transformation muss jetzt beginnen ...“ Unmissverständlich und eindringlich sind die ersten Worte des Potsdam-Memorandums¹, das im Herbst 2007 von 15 Nobelpreisträgern und einer großen Zahl führender Wissenschaftler auf dem Symposium *Global Sustainability – A Nobel Cause* verabschiedet wurde. Wohl auch deshalb hat die Forderung nach einer „Großen Transformation“ des globalen Wirtschaftslebens – synonym für das, was in diesem Band als Dritte Industrielle Revolution bezeichnet wird – Wellen geschlagen. Sogar die Deutsche Bundesregierung hat sich das Ziel der Großen Transformation im Rahmen ihres *Side Events* zu den UN-Klimaverhandlungen auf Bali zu Eigen gemacht. Der Anspruch, den die politische Führung des Landes damit erhebt, ist ambitioniert, und das nicht nur für deutsche Verhältnisse.

Umso auffälliger ist, dass die öffentliche Debatte gar nicht um die fundamentalen Fragen der Umstrukturierung unseres Wirtschaftslebens kreist. Es wird kaum diskutiert, welche Potenziale energiepolitische Optionen wie der Bau solarthermischer Großanlagen in Wüstengebieten besitzen oder wie sich „grüne Techniken“ im globalen Maßstab implementieren lassen. Dafür begegnen uns regelmäßig die populistischen Widergänger, also Forderungen nach einer Verschiebung der LKW-Maut, der Wiedereinführung der Pendlerpauschale und Sozialtarifen zur Stromverschwendung. Die Protago-

nisten sind mitunter dieselben, die zuvor große Schritte im Klimaschutz eingefordert haben. Was macht es so schwierig, den Einsichten in die Notwendigkeit einer Dritten Industriellen Revolution durchdachtes und konsequentes Handeln folgen zu lassen? Sind es allein die Dimensionen der Aufgabe?

Ein Vergleich mit vergangenen Revolutionsprozessen verdeutlicht das Besondere der vor uns liegenden Herausforderung und lenkt den Blick auf das Spektrum der Aufgaben, denen wir uns stellen müssen. Allen Revolutionen gemein ist der einschneidende Charakter der Ereignisse. Die bestehenden Verhältnisse wurden „auf den Kopf“ gestellt.

Inhaltlich lässt sich zwischen zwei Typen von Revolutionen differenzieren, den politischen (etwa der *Französischen Revolution*, der *Oktoberrevolution* oder der friedlichen Revolution des Jahres 1989) und den gesellschaftlichen, d. h. sozialen bzw. ökonomischen (von der *Stillen Revolution* des Wertewandels über die *Bildungsrevolution* bis zu den Industriellen- und Technologischen Revolutionen).

Deutlich unterscheiden sich die Triebfedern der revolutionären Ereignisse. Politische Revolutionen wurden durch die Interessen einer verschworenen Machtgemeinschaft oder aber der breiten Volksmassen angetrieben. Ihr Ursprung ist eine Idee, eine Überzeugung – etwa die der Ungerechtigkeit der herrschenden Verhältnisse. Gesellschaftlichen, insbesondere Industriellen Revolutionen lag ein tragender Gedanke dieser Art nicht zugrunde. Sie liefen im Wesentlichen „von selbst“, dezentral und scheinbar unaufhaltsam ab. Industrielle

Revolutionen waren Folgen bahnbrechender Fortschritte. Sie lagen beim ersten Mal in der großflächigen Erschließung der Kohle und der Erfindung mechanischer Antriebe, bei der Zweiten Industriellen Revolution waren die preiswerte Förderung von Erdöl und die allgemeine Elektrifizierung von entscheidender Bedeutung.

Die vor uns liegende Große Transformation ist ihrem Gegenstand nach eine Industrielle Revolution wie die vorherigen, und sie würde ohne Sondertatbestände auch in vergleichbarer Weise von den Kräften des Marktes vorangetrieben werden: Mit der Verknappung fossiler Energieträger, erst des Öls, dann von Gas und Kohle würden die „Erneuerbaren“ allein durch „normale“ makro- und mikroökonomische Prozesse innerhalb von 100-200 Jahren zu den Stützen unseres Energiesystems werden. Steigende Preise fossiler Energieträger würden die Konkurrenzfähigkeit von Solarthermie, Windkraftnutzung und allem, was zukünftiger Erfindungsgeist noch hervorbringt, „von allein“ Schritt für Schritt erhöhen.

Wie wir heute wissen, lässt uns der Klimawandel aber nicht ausreichend Zeit, allein auf das langfristige Wirken von Angebot und Nachfrage zu setzen. Der Sondertatbestand Klimawandel stört die natürlichen Abläufe des Fortschritts: Um zu verhindern, dass unser Klimasystem außer Kontrolle gerät, müssen wir umgehend handeln. Wir sind gezwungen, den Treibhausgasausstoß bis zur Mitte des Jahrhunderts um mindestens 80 Prozent zu senken und zum Ende des Jahrhunderts weltweit „kohlenstoffneutral“ zu wirtschaften. Die Herausforderung besteht darin, die Große Transformation bereits jetzt mit aller Kraft in Gang zu setzen, zu einem Zeitpunkt, der nach „Revolutionsgesetzen“ viel zu früh erscheint. Im Unterschied zur Ersten und zur Zweiten Industriellen Revolution ist deshalb ein politischer Rahmen zu schaffen, der die Gesetzmäßigkeiten großer Transformationsprozesse gewissermaßen künstlich erzeugt. Technisch gesprochen, benötigen wir eine Art Fortschrittskatalysator, einen gesellschaftlichen Beschleuniger des Transformationsprozesses.

Der Klimawandel macht es Volksvertretern (gerade solchen, die der demokratischen Legitimation bedürfen)

nicht leicht, die entscheidenden politischen Schritte zu gehen: Klimaveränderungen lassen sich nicht unmittelbar mit unseren Sinnen erfassen. Insbesondere überfordern die zeitlichen Dimensionen der Veränderungsprozesse die menschlichen Wahrnehmungsmöglichkeiten. Auch der weltumspannende Charakter des Problems macht zu schaffen. Globale Solidarität oder zumindest ein Gefühl, im selben fragilen Schiff sitzen, entsteht nicht von einem Tag auf den anderen.

Ist die Lage also hoffnungslos? Nein! Zu Recht hoben die Nobelpreisträger im Potsdam-Memorandum hervor, dass wir heute über ein System verfügen, Wissen zu produzieren, „dass prinzipiell dazu genutzt werden kann, diese Transformation unter mutiger politischer Leitung gemeinsam mit aufgeklärten Entscheidungsträgern in der Wirtschaft und der gesamten Zivilgesellschaft herbeizuführen“. Die Nobelpreisträger halten zwar keine Blaupausen für die Große Transformation in den Händen, aber sie bieten die Kompetenzen ihres Standes an, um die erforderlichen Transformationsinstrumente zu entwickeln. In Politik und Wirtschaft besteht nur wenig Raum zum konzeptionellen Arbeiten. Diese Lücke muss die moderne Wissenschaft ausfüllen – und diese Lücke kann sie ausfüllen. Um einen geeigneten Rahmen zu schaffen, haben die Nobelpreisträger eine *Globale Zielvereinbarung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft* im Blick. Drei Aspekte sind ihnen besonders wichtig:

Erstens treten die Autoren des Potsdam-Memorandums für ein multinationales Innovationsprogramm ein, das über konzertierte nationale Aktionsprogramme (Manhattan, Apollo, Sputnik) weit hinausgeht. Sie sehen dringenden Bedarf, einige Forschungs- und Entwicklungsprozesse international zu koordinieren. Das Signal ist klar: Der Klimawandel ist eine globale Bedrohung – seine Lösung muss als globale Aufgabe verstanden werden.

Zweitens machen sich die Nobelpreisträger für die Überwindung der Bildungsgrenzen stark. Es geht weniger um nationale Bildungspolitiken als vielmehr um die weltweite Verfügbarkeit relevanten Wissens zu Klimaveränderungen und Lösungswegen. Ein Beispiel: Internationaler Patentschutz darf nicht der Verbreitung klimaschützender Technologie im Weg stehen.

Drittens setzen die Unterzeichner auf eine „weltweite Initiative für Forschung sowie Aus- und Fortbildung im Bereich der Nachhaltigkeit“. Es müsse gelingen, die klügsten jungen Menschen für interdisziplinäre Forschung zu den zentralen Themen der „Great Transformation“ zu gewinnen, um so die „Wissensbasis für das Wohlergehen der übernächsten Generation zu schaffen“.

Diese Vorschläge sind noch sehr abstrakt und in erster Linie als Grundlage für die weitere Diskussion zu verstehen. Sie warten darauf, debattiert, fortentwickelt, ergänzt und mit Leben gefüllt zu werden. Um das Zusammenspiel von Wissenschaft und Gesellschaft auf ein neues Qualitätsniveau zu heben, braucht man Orte, die Freiraum zum gemeinsamen Denken schaffen – interdisziplinär, international und gut koordiniert. Idee der Nobelpreisträger war es, ein weltweites Netz von *Institutes for Advanced Sustainability Studies* zu schaffen, die nicht nur die wissenschaftliche Kraft bündeln, sondern auch zur Plattform des Dialogs mit der Wirtschaft und der Politik werden können.

Es stimmt hoffnungsvoll, dass die Bundesregierung diesen Vorschlag sogleich aufgegriffen hat: Noch im Jahr 2009 wird in Potsdam das erste Institute for Advanced Studies zur Nachhaltigkeitsforschung entstehen. Es soll Spitzenwissenschaftler aller Disziplinen, Altersgruppen und Herkünfte zu gemeinsamen Forschungsaufenthalten nach Potsdam holen, um Kernfragen der Großen Transformation anzugehen. Etwa diese: Wie sieht sie aus, die nachhaltige Stadt? Welche Chancen bietet Solarstrom aus der Sahara, und wo liegen die Hindernisse auf dem Weg zum Supergrid? Wie können die Bedürfnisse von Patentschutz und Technologietransfer in Einklang gebracht werden?

Um die vor uns stehende Transformationsleistung bewältigen zu können, muss die Wissenschaft technische Optionen und intelligente Systemlösungen entwickeln. Aber hierbei darf es nicht bleiben: Dem speziellen Charakter der Dritten Industriellen Revolution wird sie nur gerecht, wenn sie auch Instrumente erdenkt, die die Transformation zum nachhaltigen Wirtschaften entschieden beschleunigen. Wenn Vorschläge für diese Katalysatoren der Transformation auf dem Tisch liegen,

wird die Politik auch den Mut zu größerer Konsequenz fassen.

Aufgrund seiner integrativen Struktur kann das Institut for Advanced Studies für die Politik wie die Wirtschaft zum Hebel werden, die Kompetenzen der Wissenschaft viel stärker zu nutzen als bisher. Für die Wissenschaft ist es Chance und Herausforderung zugleich: Wissenschaftler werden gefragt und müssen Antwort geben – eine Aufgabe für die brilliantesten unter den jungen Köpfen. Sie sind es, die den Weg zur Nachhaltigkeit vordenken müssen!

1 www.nobel-cause.de/potsdam-memorandumger.



Hans-Jörg Bullinger ist Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft und Ehrenprofessor der University of Science and Technology of China. Er arbeitet insbesondere zu Themen des Innovations- und Technologiemanagements. Bullinger ist Autor zahlreicher Bücher wie beispielsweise „Trendbarometer Technik. Visionäre Produkte. Neue Werkstoffe. Fabriken der Zukunft“ oder „Entwicklung und Erprobung innovativer Produkte: Rapid Prototyping“.

ERSCHÖPFTE WELT: REGENERATION DURCH RESSOURCENEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT

„Ein Traum ist unerlässlich, wenn man die Zukunft gestalten will.“

Victor Hugo, französischer Schriftsteller im 19. Jahrhundert

Immer weitgehender wandeln sich die Industrienationen zu Dienstleistungs- und Wissensgesellschaften. Mit der Internationalisierung der Finanzmärkte und dem Zusammenwachsen der Weltwirtschaft gewinnt der Prozess der schöpferischen Zerstörung zunehmend an Dynamik und Turbulenz: Bisher eher abgeschottete und nebeneinander existierende Absatz- und Arbeitsmärkte werden in einen immer intensiveren globalen Wettbewerb eingebunden. Chancen und Risiken wachsen gleichermaßen und die Zeitabstände zwischen Aktionen und Folgen des Handelns schrumpfen.

Die Fähigkeit zur Innovation wird unter diesen Bedingungen zum entscheidenden Erfolgsfaktor für das langfristige Überleben von Unternehmen, ja von Volkswirtschaften. Nur wer sich flexibel und schnell genug an die sich rasch verändernden Bedingungen anpasst, wird vom Wandel nicht überrollt. Das Gebot der Stunde heißt Erneuerung – in Wirtschaft, Staat und Gesellschaft.

Der Innovationswettbewerb ist auch ein Wettbewerb um die besten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Wissen und Kreativität werden zu den entscheidenden Erfolgsfaktoren künftiger Wettbewerbsfähigkeit. Denn der Mensch ist es allein, der erfinden, entdecken und Neues wagen kann. Die kreative Klasse wird zum Träger und Treiber der Veränderung. Das Human Capital, die Mitar-

beiter- und Mitarbeiterinnen, wird zur wichtigen ökonomischen Ressource der Unternehmen und zum elementaren Standortfaktor der Nationen.

Das Schicksal Deutschlands hängt an gut ausgebildeten Fachkräften, künftig mehr denn je. Doch schon jetzt zeichnet sich ein Fachkräftemangel ab. Wir haben erheblich zu wenig Naturwissenschaftler und Ingenieure. Die derzeitigen Absolventen können nicht einmal diejenigen ersetzen, die aus dem Berufsleben ausscheiden. Besonders dramatisch ist dieser Mangel gerade in den Gebieten, die für den Aufbruch in Zukunftsmärkte benötigt werden. Am stärksten betroffen sind die wissensintensiven Branchen des Dienstleistungssektors und die Industriebranchen mit hohem Bedarf an Ingenieuren.

Ohne die kreativen Köpfe ist keine Innovation möglich. Das ist die eine Voraussetzung; die andere ist eine innovative Gesellschaft. Zur Innovationskultur gehört ein Führungsstil, der den Mitarbeitern Freiräume lässt, sie ermutigt, neue Ideen weiter zu entwickeln, Vertrauen gibt und vor allem fähig ist, mit Risiken und Fehlern umzugehen. Voraussetzung ist aber auch eine Technikakzeptanz und Innovationsbereitschaft in weiten Teilen der Bevölkerung. Denn der Markt für Innovationen wird von den Wünschen und Werten der Gesellschaft bestimmt. Innovation ist nicht nur ein technischer Vorgang, sondern ein sozialer Prozess. Nicht im Gedankenblitz liegt der Schlüssel zu Innovationen, sondern im Umfeld, das dem Feuer Zunder gibt.

Der Veränderungsdruck kann von zwei Seiten ausgelöst werden: von der technologischen Entwicklung (tech-

nology push) oder von den Menschen und Märkten (market pull).

Bei der Dritten Industriellen Revolution scheinen sich beide Impulse zu einer mächtigen Welle hochzuschaukeln: die dringenden Herausforderungen, die Menschen beunruhigen, mit den technologischen Durchbrüchen, die neue Lösungen versprechen.

Klimawandel, Preissteigerungen von Lebensmitteln und Energie, Globalisierung, Abwanderung von Arbeitsplätzen, Strukturwandel und permanente Veränderung sind die aktuellen Herausforderungen.

MENSCHEN BRAUCHEN ENERGIE UND ROHSTOFFE: EFFIZIENZREVOLUTION UND AUSBAU REGENERATIVER ENERGIEQUELLEN

Bislang sorgen Öl, Kohle und Gas für ein behagliches Heim, ein bequemes und sicheres Leben, sie machen uns mobil und treiben die Wirtschaft an. Preissprünge zeigen jedoch an, dass die Vorräte an fossilen Rohstoffen zur Neige gehen. Um auch in Zukunft Strom, Wärme und Kälte zu bezahlbaren Preisen zu erhalten, müssen wir Energie wesentlich effizienter nutzen und erneuerbare Energien stärker erschließen. Nur dann lässt sich auch der Kohlendioxidausstoß verringern, der das Weltklima bedroht.

Massive Einsparmöglichkeiten gibt es vor allem bei Gebäuden. Etwa ein Drittel des Energiebedarfs in Deutschland wird für das Heizen und Kühlen von Wohnhäusern und Bürogebäuden benötigt. Mit intelligenter Gebäudetechnik lässt sich der Energieverbrauch um bis zu 40 Prozent senken. Besonders große Energieschwender sind Häuser, die vor 1983 gebaut wurden – sie benötigen mehr als 20 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr. Heutige Neubauten kommen mit einem Drittel aus. Noch weniger Energie verbrauchen Niedrigenergie- und 3-Liter-Häuser, die Fraunhofer-Forscher entwickelt haben.

Der sparsame Umgang mit Energie ist ein erster Schritt in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung. So sind auch in der Industrie, die etwa 40 Prozent der Gesamtenergie verbraucht, mittelfristig Energieeinsparungen von bis zu 30 Prozent möglich. Langfristig

müssen aber erneuerbare Energiequellen wie Sonne, Wind und Biomasse direkt genutzt werden.

Als Rohstoffquelle der Zukunft gelten Pflanzen: Biomasse ist eine alternative Kohlenstoffquelle, um daraus chemische Produkte wie Kunststoffe, Schmierstoffe, Waschmittel und Lösungsmittel zu erzeugen. Deutschland ist nach den USA und Japan der drittgrößte Chemieproduzent. Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in der heimischen chemischen Industrie soll erheblich ausgebaut werden, um auch künftig konkurrenzfähig zu bleiben. Mit biotechnologischen Verfahren können neue Methoden zur Abwasserbehandlung entwickelt, aber auch Pflanzen zur Produktion von Medikamenten genutzt, mit Hilfe von Algen Farbstoffe gewonnen oder aus Stärke, Zucker, Cellulose oder Lignin Kunststoffe hergestellt werden.

MENSCHEN BRAUCHEN EINE INTAKTE UMWELT: KLARES WASSER, SAUBERE LUFT, FRUCHTBARE BÖDEN

Natürliche Ressourcen wie Luft, Wasser und Boden sind der Grundstock für unser Leben. Um unsere Zukunft zu sichern, sind Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft unabdingbar. Es geht darum, die Schadstoffbelastung der Luft zu reduzieren, fossile und erneuerbare Energien deutlich effizienter zu nutzen und Emissionen zu senken, die den Treibhauseffekt verstärken. Gefragt sind aber auch Verfahren, die helfen, belastete Böden oder Gewässer zu regenerieren.

Am besten vermeidet man eine Umweltbelastung am Anfang eines Prozesses: Schadstoffe sollen gar nicht erst entstehen. Heute gelingt es, den Ressourcenverbrauch ebenso wie den Schadstoffausstoß durch Verfahrensoptimierung zu senken und damit den Umweltschutz mit Kosteneinsparung zu verbinden. Ressourcensparende, umweltgerechte Produktion, Recycling, Wiederverwertung sind die Stichworte für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft.

MENSCHEN BRAUCHEN GESUNDHEIT: DER KOMMENDE WACHSTUMSMARKT

Gesundheit ist unser kostbarstes Gut. Obwohl die Medizin in den vergangenen Jahrzehnten große Fortschritte

gemacht hat, sind viele Krankheiten noch nicht heilbar. Neue Möglichkeiten zur Diagnose und Therapie werden mit Hilfe der Gentechnik und Biotechnologie erforscht und entwickelt. Erkenntnisse aus der Ernährungs- und Prädispositionsforschung können helfen, Erkrankungen vorzubeugen. Neuroprothetik, personalisierte Medizin und regenerative Medizin eröffnen große Potenziale. Moderne Informations- und Kommunikationstechnik machen das Gesundheitssystem effizienter. Benötigt wird höhere Qualität zu geringeren Kosten.

MENSCHEN BRAUCHEN SICHERHEIT: KEINE CHANCE FÜR KRIMINALITÄT UND TERRORISMUS

Terror, Naturkatastrophen, schwere Unfälle und organisierte Kriminalität bedrohen unsere Sicherheit. Besonderen Schutz benötigen kritische Infrastrukturen wie Energieversorgung, Verkehrswesen, Wasserversorgung, Information und Kommunikation, Verwaltungen und Industrieanlagen. Deshalb wird verstärkt an Systemen für aktiven und passiven Schutz vor physischer Gewalt, aber auch vor Angriffen auf die Informations- und Kommunikationswege gearbeitet. Zuverlässige Methoden zur Detektion von Sprengstoffen, chemischen, biologischen und nuklearen Substanzen sollen entwickelt werden. IT-Sicherheit steht dabei ebenso im Fokus wie Sensoren, die frühzeitig Gefahren erkennen oder gefährdete Gebiete überwachen. Neue Materialien und Technologien tragen dazu bei, die Folgen von Schusswaffen, Brandsätzen und Explosionen zu minimieren. Gefragt ist auch ein effizientes Katastrophen- und Krisenmanagement. Das gemeinsame Ziel heißt: Menschen so weit wie möglich zu schützen.

MENSCHEN BRAUCHEN KOMMUNIKATION: IUK ALS INNOVATIONSMOTOR

Für die Leistungsfähigkeit jeder Industrienation spielen Informations- und Kommunikationstechnologien eine Schlüsselrolle. Sie sind Motor tief greifender Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft und verändern die meisten Geschäftspraktiken und Konsumgewohnheiten. Viele Innovationen, etwa in der Automobilindustrie,

der Medizin, im Handel oder den Medien, sind auf diese Technologien zurückzuführen.

MENSCHEN BRAUCHEN MOBILITÄT: NEUE FAHRZEUG- UND VERKEHRSTECHNOLOGIEN

Die Verkehrsnetze in Deutschland sind bis an ihre Grenzen belastet. Und Prognosen sagen, dass bis zum Jahr 2015 die Zahl der Pkw in Deutschland auf 50 Millionen ansteigen wird. Gleichzeitig wird der Warenverkehr um 60 Prozent zunehmen. Damit wir auch in Zukunft mobil bleiben, sind intelligente Fahrzeug-, Verkehrs- und Transporttechnologien gefragt. Ein Ziel ist es, die vorhandene Infrastruktur – etwa durch Verkehrsmanagementsysteme – effizienter zu nutzen. Es gilt Technologien zu entwickeln, die Staus und Unfälle vermeiden, das Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel erleichtern und die Warenströme optimieren.

Die Automobilindustrie ist von zentraler Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Um auch künftig wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen „intelligente“, kraftstoffsparende und umweltfreundliche Fahrzeuge entwickelt werden. In Zukunft soll das Auto nicht nur im Betrieb wenig Kraftstoff verbrauchen – sondern bereits bei der Produktion wenig Energie und Rohstoffe benötigen.

Die Herausforderungen, vor die uns eine Dritte Industrielle Revolution stellt, reichen natürlich weit über diese Bereiche hinaus. Denn wir haben gleichzeitig die Entwicklung hin zur alternden Gesellschaft mit allen Problemen für die Arbeitswelt und das Gesundheitswesen zu bewältigen.

Im Folgenden zeigen wir an einigen Beispielen, wo wir – mithilfe von Forschung und Technologie – Lösungen entwickeln können, die möglichst rasch einen wirksamen Beitrag leisten. Von den zwölf Zukunftsthemen, die die Fraunhofer-Gesellschaft kürzlich vorgestellt hat, sind hier diejenigen ausgewählt, die sich auf Energie und Umwelt beziehen.

ENERGIEEFFIZIENTER ALTBAU – MEHR ALS NUR FASSADE

In Deutschland entfällt etwa ein Drittel des Energieverbrauchs darauf, Gebäude zu temperieren. Insbesondere Altbauten benötigen viel Energie: Sie schlucken drei- bis fünfmal mehr Heizenergie als moderne Häuser. Mit guter Dämmung, effizienter Heizung und Kühlung lassen sich bis zu 80 Prozent Energie einsparen. Forscher erproben multifunktionale Fassadenmodule und neue Wärmespeicher für die Innendämmung. In den Labors entstehen flächige Heiz- und Kühlsysteme für Wände, Decken und Fußböden.

ENERGIESPEICHER IM NETZ – STROM NACH BEDARF AUS SONNE UND WIND

Im Energiemix der Zukunft spielen erneuerbare Energien eine zunehmende Rolle. Allerdings sind sie schwerer kalkulierbar. Es hängt von Wetter und Tageszeit ab, wieviel Strom ins Netz eingespeist wird. Fraunhofer-Wissenschaftler arbeiten daran, die Lieferung von Wind- und Sonnenenergie ebenso planbar zu machen wie die Energieproduktion in konventionellen Kraftwerken. Dazu werden neue leistungsfähige Energiespeicher benötigt.

GREEN POWERTRAIN TECHNOLOGIES – SCHWUNG FÜR UMWELTSCHONENDE AUTOS

Die Anforderungen an das Auto der Zukunft sind hoch: Es muss Ressourcen schonend gefertigt werden, mit geringem Kraftstoffverbrauch fahren, dabei wenig Schadstoffe in die Luft abgeben und möglichst selten eine Wartung benötigen. Forscher aus sieben Fraunhofer-Instituten wollen den »Powertrain« verbessern – den Antriebsstrang mit allen Komponenten für die Drehmomenterzeugung und -übertragung, also vom Motor bis zum Rad. Sie arbeiten daran, den Niedrigenergiemotor, das Leichtbaugetriebe und die Leichtbau-Kardan-Antriebswelle weiter voranzutreiben.

Die Hybridtechnologie kombiniert die Vorteile von Verbrennungs- und Elektromotoren. Auf der Autobahn fährt das Fahrzeug mit Benzin und in der Stadt mit Strom. So verbraucht es weniger Energie. Ein Hybridantrieb schaltet beim Bremsen auf Generatorbetrieb

und erzeugt elektrischen Strom, der in einer Batterie zwischengespeichert wird. Diesen Strom nutzt der Elektromotor dann beim Anfahren. Vor allem im Stadtverkehr ist die Ersparnis enorm. Ein Problem der Hybridtechnik sind bisher die Speicher. Fraunhofer-Forscher entwickeln ein fahrzeugtaugliches Energiespeichermodul auf Basis der Lithium-Polymer-Akkumulatortechnologie.

DEZENTRALES INTEGRIERTES WASSERMANAGEMENT – SPARSAMER UMGANG MIT KOSTBAREM NASS

Der heutige Wasserverbrauch – in Deutschland durchschnittlich 130 Liter pro Kopf und Tag – und die Kosten, die das Leitungssystem hervorruft, sind hoch. Der erhebliche Sanierungsbedarf an bestehenden Leitungen und der globale Klimawandel mit seinen ungleichmäßig verteilten Niederschlägen werden die Kosten weiter in die Höhe treiben. Der Kampf um sauberes Wasser wird sich zudem global zu einer prägenden Herausforderung des 21. Jahrhunderts entwickeln.

Doch wie lässt sich der Wasserverbrauch nachhaltig senken, ohne dass man auf Spül- und Waschmaschine und die tägliche warme Dusche verzichten muss? Am Beispiel eines Neubaugebiets in Knittlingen bei Karlsruhe demonstrierten Fraunhofer-Forscher die Ver- und Entsorgung sowie Aufbereitung, Reinigung und Verteilung von Wasser an einem Ort.

Der Markt für solche Technologien ist nach Ansicht der Experten groß – nicht nur in Deutschland und Europa: In angepasster Form eignet sich die Technologie auch hervorragend für den Einsatz in Entwicklungsländern.

KONVERGENZ DER TECHNOLOGIEN FÜHRT ZU EINEM INNOVATIONSSCHUB

Die radikalen Innovationen, die unseren Alltag tiefgreifend verändern werden, kommen nicht aus den Einzelwissenschaften oder -technologien, sondern liegen in deren Konvergenz, im Aufbrechen der klassischen Grenzen der Disziplinen und deren Verschmelzen zu einem neuen Ansatz der Gestaltung von Materie im Nanobereich. Die drei klassischen naturwissenschaftlichen Disziplinen Physik, Chemie und Biologie verschmelzen in der Nano-

dimension, in der ganz andere Gesetzmäßigkeiten gelten, miteinander und verbinden sich mit der Informationstechnologie und den Kognitionswissenschaften. Erstmals wird es auf Basis solider molekularer bis quanteneffektbezogener Kenntnisse möglich, die kleinsten Bausteine der Materie zu bearbeiten, zu manipulieren und neu zusammenzusetzen. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit eröffnen sich völlig neue Anwendungsgebiete. Die Einsichten der modernen Biologie werden traditionelle, bisher von anderen Disziplinen dominierte Verfahren und Produkte massiv beeinflussen, was der wachsende Einfluss biotechnischer Verfahren auf etablierte chemische Produktionsverfahren beispielhaft schon jetzt deutlich macht.

Seit vielen Jahren sind die Informations- und Kommunikationstechnologien, die optischen Technologien und die Mikroelektronik die Hauptmotoren für Innovation. Mit dem Vordringen in den Nanobereich und der Konvergenz der Technologien eröffnen sich ungeahnte Möglichkeiten in den Bereichen Energie und Gesundheit. Hier verbinden sich technologische Durchbrüche mit Megamärkten.

VOM AUSTRÜCKER FÜR DIE WELTWIRTSCHAFT ZUM EXPORTEUR VON ENERGIE- UND UMWELTECHNOLOGIEN

„Erfolg besteht darin, dass man genau die Fähigkeiten hat, die im Moment gefragt sind“, hat Henry Ford einmal gesagt. Wenn wir analysieren, welche Fähigkeiten morgen gefragt sein werden, dann sehen wir, dass Deutschland mit seinen Kompetenzen im Maschinen- und Anlagenbau, der guten Basis in Energie- und Umwelttechnologien und der Beherrschung von komplexen Systemen hervorragenden Chancen hat, auch an den kommenden Wachstumsmärkten zu partizipieren.

Deutschland profitiert von der Globalisierung. Das starke Weltwirtschaftswachstum von plus 3,2 Prozent pro Jahr seit 2003 kam besonders der exportintensiven Industrie zugute. Vor allem von dem starken Wachstum der Schwellenländer profitieren die deutschen Exporteure von Investitionsgütern. Deutschland avanciert wieder zum „Ausrücker der Welt“.

Billige Massenprodukte werden heute vornehmlich in Asien hergestellt. Doch der weltweite Trend geht hin zu Qualität, die durch Marken verkörpert wird. Deutsche Unternehmen, vor allem mittelständische Firmen, haben viele berühmte Marken geschaffen. Die erreichte hohe Qualität in anspruchsvollen Produkten und Prozessen kann auch weiterhin den Führungsanspruch Deutschlands in weltweit verzweigten Wertschöpfungsketten sichern. Deutschland hat eine führende Rolle in der Energie- und Umwelttechnik. Den technischen Vorsprung beim Entwickeln von solchen komplexen Systemen und Verfahren können deutsche Unternehmen nun nutzen für den wachsenden Weltmarkt.

Allerdings sollten sich Hochlohnländer wie Deutschland auf das intelligente Produzieren konzentrieren. Die Produktion der Zukunft wird gekennzeichnet sein von der Orientierung am Kunden, individualisierten Produkten statt Massenfertigung und integrierten, weltweit vernetzten Geschäftsprozessen. Die Herausforderung heißt, gleichzeitig die Variabilität in den Produkten zu steigern und trotzdem zu Kosten der Massenproduktion zu fertigen.

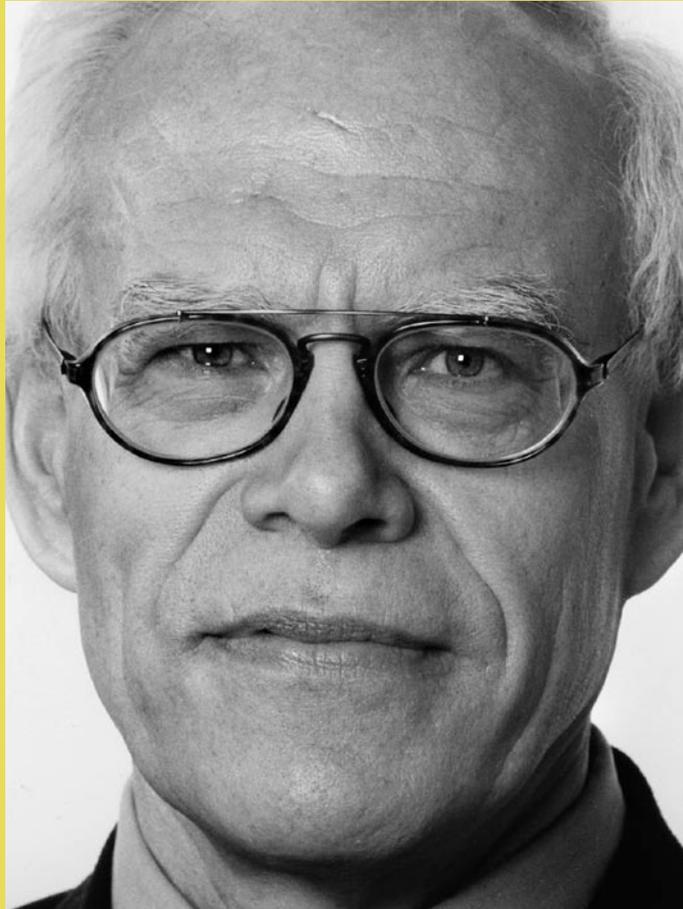
Das „Produzieren in Netzwerken“ ist ein Megatrend der Industrie, mit dem neue dynamische und kooperative Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerke entstehen. In Zukunft konkurrieren nicht mehr Konzerne miteinander, sondern länderübergreifende Unternehmens-Netzwerke.

Die Bildung von Netzwerken ist ein entscheidendes Fähigkeitsmerkmal zukunftsfähiger Unternehmen. Der Innovationsdruck auf die Unternehmen steigt stetig an. Gleichzeitig nehmen die Innovationsrisiken zu. Der Ausweg aus diesem Innovationsdilemma: Wissen managen – Kompetenzen vernetzen!

Der globale Strukturwandel, mit der Deindustrialisierung der alten Industrieländer und der Verlagerung des weltwirtschaftlichen Schwergewichts nach Asien, ist nicht aufzuhalten. Für den Standort Deutschland ist das nur dann bedrohlich, wenn wir an dem festhalten wollen, was im Vergehen ist. Der amerikanische Wirtschaftshistoriker David Landes hat in seiner Untersuchung über Wohlstand und Armut der Nationen analysiert,

welche Länder von der technischen Entwicklung am meisten profitieren: „Am besten können Länder darauf reagieren, die Innovationen annehmen, statt sie abzuwehren, deren Bürger der stets präsenten Versuchung widerstehen, mehr haben zu wollen als zu leisten.“

Im Begriff der Innovation verdichten sich viele Ambivalenzen der Moderne: Er ist ausreichend offen für die Unvorhersehbarkeit der Zukunft und bietet Platz für menschliches Handeln. In ihm stecken Risiko und Chance, vor allem aber geht von ihm der mitreißende Impuls aus, dass mit Mut und Phantasie das Unvorhersehbare zu bewältigen ist. Das eröffnet neue Spielräume für jeden Einzelnen, mitzuwirken an der Erneuerung der Gesellschaft, damit wir nicht zum Spielball des Wandels, sondern zu Gestaltern des eigenen Schicksals werden.



Wolfgang Hoffmann-Riem ist emeritierter Professor für Öffentliches Recht und Verwaltungswissenschaften der Juristischen Fakultät der Universität Hamburg, ehemaliger Richter des Bundesverfassungsgerichts und war Justizsenator in Hamburg. Er gründete 1995 die Forschungsstelle Recht und Innovation der Universität Hamburg und führte Forschungsvorhaben zur Bedeutung des Rechts für technologische und soziale Innovationen durch. 2007 wurde er von der Bundesregierung zum deutschen Mitglied der European Commission for Democracy through Law (Venedig-Kommission des Europarats) bestellt.

SOZIALE INNOVATIONEN ALS HERAUSFORDERUNG DER MODERNE

Auch in der Zukunft wird es neue technologische Innovationen geben und zur Bewältigung der laufenden und weiter bevorstehenden Transformationsprozesse geben müssen. Technologische Innovationen entstehen jedoch nicht aus dem gesellschaftlichen Nichts, sondern sind eingebettet in Möglichkeitsräume, die durch das soziale Umfeld, die kulturellen Traditionen, den Entwicklungsstand von Bildung und Wissenschaft, den institutionellen Rahmen einer Gesellschaft und vieles andere mehr geprägt werden, darunter auch das Recht. Auch die Fähigkeit zu sozialen, kulturellen, politischen oder institutionellen Innovationen ist daher eine Voraussetzung für technologische Innovationen sowie allgemein für gesellschaftlichen Wandel in der Moderne.

1. Während technologische Innovationen, einerlei wo sie stattgefunden haben, grundsätzlich weltweit nutzbar sind und genutzt werden – etwa durch Erwerb von Patenten oder Urheberrechten oder durch (illegale) Imitation – ist die Entstehung und Nutzung sozialer Innovationen vielfach auf die spezifischen lokalen/regionalen Kulturen angewiesen. Soziale Innovationen sind – nach Wolfgang Zapf – neue Wege, Ziele zu erreichen, insbesondere neue Organisationsformen, neue Regulierungen, neue Lebensstile, die die Richtung des sozialen Wandels verändern, Probleme besser lösen als frühere Praktiken und die deshalb wert sind, nachgeahmt und institutionalisiert zu werden. Ein Großteil solcher sozialer Innovationen muss – um folgenreich sein zu können –

auf die je spezifischen gesellschaftlichen Traditionen, geteilten Werte, Sozialstrukturen u. a. abgestimmt sein.

2. Der Bedarf an sozialen Innovationen erfasst Bereiche, in denen das Ziel der Nachhaltigkeit der Nutzung von personellen, sächlichen und infrastrukturellen Ressourcen für die Gesellschaft zukunfts wichtig ist. Benannt seien nur einzelne Beispielfelder für schon stattfindende soziale Innovationen.

Eines betrifft die Arbeitswelt, dort angestoßen etwa durch Verwerfungen in den Marktstrukturen, Folgen der Globalisierung, aber auch veränderte Einstellungen zu Beruf und Freizeit oder durch neue Familienmodelle, aber auch neue Wege zur Vereinbarkeit von (Angehörigen-)Pflege und Erwerbstätigkeit. All dies kann sich auf die Bedingungen des Arbeitslebens und begleitende Aktivitäten (etwa das Mobilitätsverhalten) auswirken und selbst die Gestalt von sozialen Innovationen annehmen oder solche stimulieren. Erscheinungsformen wie flexible Arbeitszeitgestaltungen, insbesondere Zeit- und Leiharbeit, oder die Separierung von Kern- und (bei Bedarf abrufbaren) Randbelegschaften und virtuelle Arbeitsverhältnisse (z. B. bei der Telearbeit) sind aktuelle Neuerungen und können weitere bedingen.

Ferner: Die demographische Entwicklung, die Finanzierungsschwierigkeiten der sozialen Sicherungssysteme, aber auch der schnelle (insbesondere technologische) Wandel in der Medizin führen zu fortlaufenden Änderungen im Gesundheitswesen. Das Problem des Alterns der Gesellschaft strahlt auch auf das System ambulanter und stationärer Betreuungsleistungen aus. Beobachtbar

sind neue (innovative) Angebote, etwa Formen der externen ortsnahen Übergangsbetreuung zur Entlastung der pflegenden Angehörigen, zur Vervollständigung der Heilung nach einem Krankenhausaufenthalt und zur Eingliederung in den Wohnalltag (Alltagsrehabilitation) sowie zur Verkürzung oder Vermeidung eines Krankenhausaufenthalts. Zu erwähnen sind Formen der Angehörigenarbeit, etwa in Gestalt der Pflegeberatung, Pflegeanleitung oder eines Gesprächskreises für pflegende Angehörige. Am Beispiel der im Gesundheitswesen eingesetzten Teledienstleistungen – etwa Telekonsultationen, -diagnosen, -monitoring – lässt sich gut studieren, wie technologische und soziale Innovationen miteinander verkoppelt werden und sein müssen, um verbreitet und angewandt zu werden. Zur Nutzung der Vorteile der technologischen Neuerungen, darunter auch zur Sicherung ökologischer Rücksichtnahme, bedarf es einer Vielzahl organisatorischer, qualifizierender und die Akzeptanz sichernder Begleitvorkehrungen.

3. Auch die vielen neuen Kommunikationsmöglichkeiten über das Internet sind für Nachhaltigkeitsstrategien nutzbar. Hier zeigt sich im übrigen beispielhaft, etwa im Bereich der open source software-Entwicklung (wie Linux) oder der open content-Bewegung (wie etwa Wikipedia), dass der ökonomische Markt keineswegs der einzige Mechanismus zur Schaffung der für Innovationen wichtigen Anreizwirkungen ist. Nicht nur die Aussicht auf die ökonomische Verwertung der Innovation, sondern auch andere Motive können bestimmend werden, etwa das Interesse an der Erzielung von Aufmerksamkeit oder am Gewinn von Reputation oder auch nur Neugier und Vergnügen am Erfolg einer innovativen Anstrengung. Wichtig werden Mechanismen einer interaktiven Wertschöpfung im Zuge eines Prozesses sequenziell verlaufender Innovationen unter Einsatz insbesondere der Kreativität der Nutzer selbst. Für derartige Innovationsprozesse gibt es keine maßgebende Organisation und auch keinen Markt. Und dennoch bilden sich Mechanismen zu Schaffung der sozialen Voraussetzungen der Herstellung öffentlicher Güter (gesprochen

wird von einer „Wissensalmende“), die wiederum weitere kreative, weitgehend intrinsisch motivierte Betätigungen ermöglicht. Es bedarf weiterer Abklärung, wieweit derartige Prozesse auch für andere Bereiche zivilgesellschaftlicher Betätigung, wenn auch wohl nur mit Modifikationen, nutzbar sind.

4. Die Entstehung und Nutzung sozialer Innovationen ist nicht zwingend auf Recht angewiesen, ist aber durch Recht gestaltbar, allerdings weitgehend nur durch ein darauf besonders abgestimmtes Recht. Grundsätzlich lassen sich Innovationen nicht gebieten, sondern nur ermöglichen. Verändertes Verhalten ermöglichende und neue Denkweisen stimulierende Strukturen, Fördermaßnahmen und Flexibilitätsvorkehrungen im Recht sind dafür weitgehend unabdingbar. Lernräume müssen offen gehalten und Möglichkeiten interaktiven Wissensaustauschs bereitgestellt werden. Angesichts der Nützlichkeit der Förderung von Interaktion, Verantwortung und Ergebnisengagement wird es häufig darum gehen müssen, Expertise und Partizipation zu kombinieren, also expertenbasierte und partizipative Steuerungsformen zu nutzen. Auf Lernfähigkeit ausgerichtete Arten rechtlicher Steuerung können als Vorbilder genutzt werden, etwa die der sog. responsive regulation, der Gesetzesfolgenabschätzung sowie des technology assessment, das auch auf die Erfassung und Bewertung begleitender sozialer Innovationen auszurichten ist.

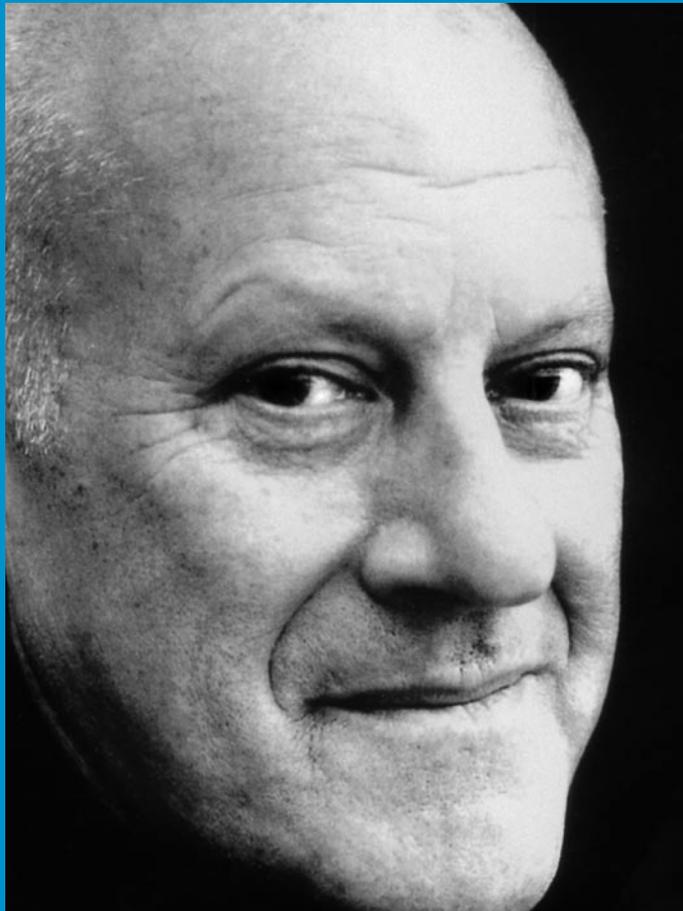
5. Dabei ist zu berücksichtigen, dass „der Staat“ einen Gestaltwandel erfahren hat, der sich auch in dem von ihm genutzten rechtlichen Instrumentarium niederschlägt. Der Begriff des „Gewährleistungsstaats“ steht als Chiffre für die gewandelte Rolle: Der Staat erbringt die normativ erwünschten Wirkungen nicht oder nicht vorrangig durch Eigenerfüllung, sondern vertraut vielfach auf private Dritte oder auf hybride (staatlich und gesellschaftlich gemischte) Handlungsträger. Der Auf- und Ausbau von Kooperationsbeziehungen zwischen staatlichen und gesellschaftlichen Akteuren bzw. von Netzwerken ist ebenso kennzeichnend wie die Ausgliederung staatlicher Aufgabenträger aus der unmittelbaren

Staatsverwaltung und die Schaffung relativ verselbstständigter und sachnaher Agenturen. Der Staat „gewährleistet“ weiterhin die Erfüllung öffentlicher Aufgaben auch bei ihrer Wahrnehmung durch Dritte.

6. Speziell für den Innovationsbereich wird das Spannungsfeld in den Begriffen der Innovationsoffenheit und -verantwortung aufgefangen. Innovationsoffenheit des Rechts meint dessen Fähigkeit zur Ermöglichung und Stimulierung von Innovationen. Innovationsverantwortung verweist auf die Notwendigkeit der Sicherung einer hinreichenden Gemeinwohlverträglichkeit von Innovationen. Gerade weil nichts dagegen spricht, den an Innovationsprozessen Beteiligten die Verfolgung eigennütziger Motive zuzugestehen – diese können auch altruistisch überlagert sein – kann es wichtig sein, dass die Rechtsordnung dies „umhegt“, aber auch Vorkehrungen zum Schutz gegenläufiger Interessen bereithält (darunter auch zwecks Sicherung der Nachhaltigkeit beim Verbrauch der diversen Ressourcen).

7. Prekär ist aber der Umgang mit dem Wissensproblem, insbesondere dem Problem des Nichtwissens. Soweit gezielter Wissenserwerb das Problem abmildern kann, ist ein möglicher (aber häufig sehr/zu kostenaufwändiger) Weg eröffnet. Besonders problematisch ist aber das sogenannte unspezifische Nichtwissen, also eine Situation, in der man nicht einmal weiß, was man nicht weiß, etwa weil jede Vorstellung möglicher Kausalität fehlt und auch mit Forschung nicht (oder noch nicht) erworben werden kann. Das Recht kann hier mit Evaluationsvorbehalten oder Revisionsklauseln gleichwohl für Innovationsverantwortung vorsorgen. Für den Umgang mit dem Wissensproblem sind im Übrigen solche „weichen“ Steuerungsfaktoren wie die Ausgestaltung von Organisationsstrukturen, die Verfahrensmodalitäten und vor allem die Qualifikation des Personals bedeutsam – darunter auch die ihm verfügbaren Leitbilder und Entscheidungskulturen, seine Bereitschaft zur Folgenanalyse, aber auch die Fähigkeit zur Nutzung von Intuition, zur Entfaltung von Emotion, die Bereitschaft zu Transparenz und Kommunikation und zur Verantwortungsübernahme.

Dies alles in Zeiten schnellen technologischen, sozialen, ökonomischen und kulturellen Wandels verantwortungsvoll zu aktivieren, fordert besondere Aufmerksamkeit für die Möglichkeiten und Bedingungen sozialer Innovationen.



Lord Norman Foster ist ein renommierter britischer Architekt, Designer und Träger des Pritzker-Preises. Über die letzten vierzig Jahre war sein Unternehmen Foster & Partners für eine große Bandbreite unterschiedlicher Projekte verantwortlich, von urbaner Stadtplanung, öffentlicher Infrastruktur, Flughäfen, Bürohäusern, zivilen und kulturellen Gebäuden bis zu Privathäusern und Produktdesign. Zu seinen berühmtesten Aufträgen zählen die Neugestaltung des Berliner Reichstags, die Zentrale der Swiss Re in London, der Bau des Millau Viaducts in Südfrankreich sowie die Neugestaltung des Londoner Wembley-Stadions. Lord Foster gilt als einer der Pioniere in der Konstruktion von „green buildings“ und öko-effizienter Stadtplanung. In Abu Dhabi plant sein Unternehmen Foster & Partners zurzeit die erste CO₂- und abfallfreie Stadt der Welt.

DIE ZUKUNFT DER ARCHITEKTUR IST GRÜN

Nachhaltigkeit ist ein Wort, dessen Verwendung im letzten Jahrzehnt stark zugenommen hat. Meiner Erfahrung nach sind sich jedoch nur wenige Menschen darüber im Klaren was es wirklich bedeutet, oder welchen Herausforderungen wir uns gegenüber sehen. In der industrialisierten Welt verbrauchen Gebäude und unsere Tätigkeiten darin die Hälfte der produzierten Energie und sie verursachen die Hälfte aller Kohlendioxidemissionen – der Rest ist praktisch zu gleichen Teilen auf Verkehr und Industrie verteilt. Nachhaltigkeit verlangt von uns, diese Gleichung zu hinterfragen und holistisch zu denken. Die Lage und Funktion eines Gebäudes, seine Flexibilität und Lebensdauer, seine Ausrichtung, Form und Struktur, seine Heizung, Lüftungssysteme und die benutzten Materialien zusammengenommen beeinflussen die Menge an Energie, die für den Bau, Instandhaltung und Nutzung sowie die Fahrten von und zu einem Gebäude notwendig sind.

Dies sind Themen, welche meine eigene Tätigkeit von Beginn an geprägt haben. Vor dreißig Jahren beschäftigten wir uns mit einzelnen Komponenten, die zu Energieeinsparungen beitragen würden. Dies wurde bald durch die Betrachtung kompletter Systeme in der Größenordnung von Gebäuden abgelöst. Als uns die Querverbindungen und gemeinsamen Eigenschaften von Energiesystemen und Umwelt stärker bewusst wurden, begannen wir das Thema auf der Ebene der Gemeinde anzugehen und betrachteten ganze Stadtviertel. Heute schließlich wenden wir diese Sichtweise auf regionaler Ebene an. Ich möchte diese Entwicklung kurz

darstellen und einige Projekte anführen die uns die Möglichkeit gegeben haben, eine nachhaltige Methodologie zu entwickeln. Des Weiteren möchte ich einige der gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen ins Auge fassen, denen wir uns durch das weltweit starke Wachstum der städtischen Bevölkerung und der dadurch ausgelösten Veränderungen unserer Städte gegenübersehen.

Als wir das Willis Faber & Dumas Gebäude in Ipswich, England entwarfen (1971–1975), führte ein Gespräch mit Richard Buckminster Fuller zu der Idee, den Bau in eine dreieckige Freiform-Glashaut einzuhüllen. Das „Climatrotffice“ genannte Projekt sah durch das Einfügen eines Gartens eine neue Verbindung von Natur und Büro vor, die ein besonderes Mikroklima innerhalb eines energiebewussten Gehäuses schaffen sollte. In den 1970er Jahren fehlten uns noch die technologischen Möglichkeiten, dies in der verfügbaren Zeit umzusetzen. Heute hingegen haben wir technisch ausgereifte Software zur Computer-Modellierung, die es uns erlaubt komplexe Strukturen in einem Bruchteil der Zeit zu entwerfen und zu bauen, die uns dies früher gekostet hatte.

In den folgenden Jahren gab uns eine Reihe von Projekten in Deutschland die Möglichkeit, umweltgerechtes Bauen in vielerlei Hinsicht weiterzuentwickeln. Mit der Umgestaltung des Berliner Reichstagsgebäudes (1992–1999) als neuen Sitz des Deutschen Bundestages zeigten wir, dass und wie nachhaltige Strategien in ein historisches Gebäude eingepasst werden können, welches vorher ein großer Energieverbraucher und Schadstoffemittent war. Vor der Umgestaltung verbrauchte das

Gebäude jährlich genug Energie, um damit 5.000 Häuser beheizen zu können. Um die Innentemperatur an einem Wintertag um nur ein Grad zu erhöhen, erforderte es eine Energiemenge die äquivalent zum Jahresverbrauch von 10 Häusern ist.

Heute arbeitet im Gebäude ein Blockheizkraftwerk, das mit Biokraftstoff aus erneuerbaren Ressourcen – raffiniertes Pflanzenöl – betrieben wird und so weit sauberer ist als mit fossilen Brennstoffen. Im Ergebnis bedeutet dies eine Reduktion der Kohlendioxidemissionen um 94 Prozent. Die überschüssige Wärme wird in Form heißen Wassers in einem unterirdischen Aquifer gespeichert und entweder in das Gebäude gepumpt, um es zu beheizen oder um mittels Absorptionskühlung gekühltes Wasser bereitzustellen. Bezeichnenderweise ist der Energieverbrauch des Gebäudes so niedrig, dass es mehr Energie produziert als es verbraucht und so als kleines Kraftwerk im Regierungsviertel fungiert. Wenn es möglich ist, ein Gebäude aus dem 19. Jahrhundert von einer Energieschleuder in einen Netto-Energieproduzenten zu verwandeln – wie viel einfacher muss es dann sein, neue Gebäude zu entwerfen, die verantwortlich mit wertvollen Ressourcen umgehen?

Ein neues Gebäude in Berlin, die philologische Bibliothek der Freien Universität (1997–2005), setzt viele der für das Climatoffice vorgesehenen Ideen um. Die vier Stockwerke befinden sich in einer natürlich ventilierten sphärischen Konstruktion, welche durch eine Stahlrahmenkonstruktion in Radialgeometrie gestützt wird und mit Aluminium und Glaselementen verkleidet ist. Die doppelte Haut des Gebäudes agiert dabei sowohl als Belüftungssystem als auch als Temperaturpuffer, während die Masse des Gebäudes zur Wärme- und Kälte-regulierung eingesetzt wird. An der Außenhaut des Gebäudes angebrachte Klappen können je nach Temperatur geöffnet oder geschlossen werden. Je nach Bedarf kann die Betontemperatur auch variiert werden und so Wärme oder Kälte bereitstellen. Dieses und andere Temperaturkontrollsysteme werden durch ein elektronisches Gebäudemanagementsystem koordiniert. Im Ergebnis reicht die natürliche Lüftung im Jahresmittel zu 60 Prozent aus und es gibt keinen Bedarf für eine

gesonderte Klimaanlage oder Luftbefeuchtung. Diese Elemente führen zusammengenommen zu einer Energieeinsparung von 35 Prozent im Vergleich zu einer herkömmlich gebauten Bibliothek.

Der Commerzbank-Turm in Frankfurt am Main (1991–1997) ist ein symbolhaft und funktional „grünes“ Gebäude. Obwohl es über eine Klimasteuerung verfügt, nutzt es ein natürliches Lüftungssystem zur Reduktion des Energieverbrauchs, was es zum weltweit ersten ökologischen Hochhaus macht. Der Turm ist eine markante Erscheinung in der Frankfurter Skyline. Durch die Restaurierung und den sensiblen Wiederaufbau der umliegenden Gebäude, welche die ursprüngliche Gestalt des Häuserblocks betonen, ist der Turm jedoch gleichzeitig eingebunden in die umliegende städtische Struktur. Diese Gebäude beherbergen Läden, Wohnungen und eine Kundenhalle und helfen so, Verbindungen zwischen der Commerzbank und der Umgebung zu schaffen. Im Herzen des Ensembles befindet sich eine Galerie mit Restaurants, Cafés und Raum für soziale und kulturelle Veranstaltungen, die sich inzwischen zu einer beliebten Flaniermeile entwickelt hat. Das Projekt basiert dabei auf der Vorstellung, dass Nachhaltigkeit von uns mehr verlangt als lediglich die Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden: Wenn wir das ressourcenineffiziente Pendeln aus den Vororten reduzieren wollen, so müssen wir urbane Lebensräume schaffen, die zum Leben wie auch zum Arbeiten attraktiv sind.

Die in Umweltbelangen progressiven Umweltbauvorschriften in Deutschland haben unsere Perspektive maßgeblich erweitert und stimulieren die Erforschung von Nachhaltigkeit auf der Ebene der Städte. 1995 erstellten wir auf Wunsch der Renewable Energies in Architecture and Design Group (READ), die von mir und der Europäischen Kommission geleitetet wurde, eine Studie über ein Solarviertel für eine städtische Großfläche in Regensburg und untersuchten das Potenzial erneuerbarer Energien, insbesondere der Solartechnik und deren Anwendung im urbanen Kontext. Ebenso ist unsere noch laufende Arbeit über das im „Rostgürtel“ gelegene Duisburg paradigmatisch für unseren Ansatz, der eine Vielzahl von Leitmotiven und Anliegen umfasst, die für un-

sere Suche nach nachhaltigen Lösungen für das Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts zentral sind.

Unsere Arbeit in Duisburg begann vor zwanzig Jahren mit dem mikroelektronischen Park. Dort integrierten wir Gebäude für Technologieunternehmen in ein dichtes Wohngebiet und schufen in diesem Prozess einen neuen Park. Angesichts des Trends hin zu sauberen und leisen Industrien zeigt das Projekt das Potenzial zur Schaffung von Stadtvierteln, die attraktiv sind, vielfältige Nutzung ermöglichen sowie Wohn- und Arbeitsgebiete verbinden. Die grundlegenden Motive des Projektes wurden durch unseren Bebauungsplan zur physischen und ökonomischen Erneuerung des Duisburger Innenhafens verstärkt, bei dem wir Neubauten und ausgewählte Sanierung verbanden, um Verbindungen zwischen Hafen und Stadtzentrum zu schaffen und ein neues Stadtviertel mit allen Annehmlichkeiten einer modernen Stadt zu errichten.

Auf globaler Ebene zeigen sich momentan zwei Szenarien, die zusammen das Potenzial haben, eine neue Art Architektur zu begründen. Das erste Szenario ist das explosionshafte Wachstum der Städte: Die Zukunft der Stadt ist damit die Zukunft der Gesellschaft. 2008 markiert dabei die Grenze, nach der zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte die Mehrheit der Menschen in Städten lebt. Im Jahre 2050 wird nach Vorhersagen 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben. In vielen Ländern ist dabei die Geschwindigkeit dieses Wandels außerordentlich. Was in Europa noch 200 Jahre benötigte, geschieht in Indien und China jetzt in 20 Jahren. Die Urbanisierung hat sich um den Faktor 10 beschleunigt.

Das zweite Szenario ist die Verschiebung des Verhältnisses zwischen Industrie- und Entwicklungsländern. London war 1939 mit 8,6 Millionen Einwohnern die bevölkerungsreichste Stadt der Welt. Zehn Jahre später befand sich London immer noch in der Liga der Großen, zusammen mit Paris, Mailand und Moskau. Heutzutage sind die europäischen Städte in eine Mini-Liga zurückgetreten, überholt von einer Vielzahl globaler Megastädte mit einer Bevölkerungsgröße von mehr als 15 Millionen. Dies wirft mehrere Fragen auf: Welches sind die Model-

le für diese Städte und wie verändern wir existierende Gemeinden um die wachsende Bevölkerung zu beherbergen?

Die Masdar-Initiative in Abu Dhabi gab uns die außergewöhnliche Möglichkeit, einen neuen Stadtteil und ein Modell für Energiesicherheit innerhalb eines vollständig nachhaltigen Rahmens zu erschaffen. Masdar hat eine weit reichende Bedeutung für die globale Entwicklung, weil das Projekt das Thema holistisch angeht. Trotz der Bedeutung einzelner Gebäude ist die Stadt nicht spezifisch auf diese ausgerichtet. Stattdessen wählt das Projekt eine grundlegendere Betrachtungsweise, die anerkennt, dass man Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen nicht von Architektur und Infrastruktur trennen kann.

Wenn wir uns ansehen, was Urbanisierung in einer industrialisierten Gesellschaft wirklich bedeutet und auf den Energieverbrauch schauen, dann sehen wir, dass der Verkehr 35 Prozent und die Gebäude (Bau und Nutzung) 44 Prozent ausmachen – deren Kombination folglich äußerst wichtig ist. Wenn sich Architektur mit Gebäuden und Stadtplanung mit Infrastruktur beschäftigt, so ist die Verbindung dieser beiden Elemente die Kernaussage von Masdar – was nur in der Größenordnung einer Gemeinde erfolgen kann. Das ist es, was Masdar im globalen Kontext so besonders wichtig und fortschrittlich macht.

In Städten gibt es eine kritische Beziehung zwischen Energieverbrauch, Kohlendioxidemissionen und Bevölkerungsdichte. Die Städte mit der geringsten Dichte, solche die sich weit ausbreiten, sind große Energieverbraucher (pro Kopf). Am anderen Ende der Skala haben sehr dicht besiedelte Städte einen niedrigeren Energieverbrauch. In der Mitte zwischen diesen Extremen gibt es eine Stadt, die sowohl dicht als auch sparsam ist. Diese Stadt hat eine Vielzahl von Funktionen: Sie ist sozial diversifiziert, Menschen leben und arbeiten an ein- und demselben Ort, sie ist gut angebunden an öffentliche Verkehrsmittel und fußgängerfreundlich.

Häufig sind solche Städte – wie Zürich, Genf oder Kopenhagen – zu Urlaubsorten und touristischen Attraktionen geworden. Bei Umfragen zur Lebensqualität liegen sie nach wie vor regelmäßig an der Spitze. Was kön-

nen wir von ihrem Beispiel lernen? Wenn man eine neuzeitliche Stadt wie Detroit mit einer alten wie Kopenhagen vergleicht, dann sieht man, dass die alte doppelt so dicht gebaut ist und die Differenz beim Kraftstoffverbrauch einen Faktor 10 ausmacht. Zusätzlich muss man die Lebensqualität der Innenstädte von Detroit und Kopenhagen vergleichen. Es ist unerlässlich, von der Geschichte zu lernen, während man für die Zukunft plant.

Um nachhaltig zu sein, müssen wir auf lange Sicht bauen. Flexibilität ist dabei eine entscheidende Überlegung. Masdar wird im Jahr 2008 geplant und 2018 fertig gestellt, was die Möglichkeit offen hält, neue Technologien zu nutzen – Produkte der Dritten Industriellen Revolution, von denen wir heute nur träumen können –, welche wiederum in zehn Jahren und darüber hinaus einen Einfluss auf unsere Lebensweise haben werden.

Um die kreative Energie dabei freizusetzen, die notwendig ist, um sich die Dritte Industrielle Revolution zu vergegenwärtigen und eine nachhaltige Zukunft zu begründen, ist es entscheidend, daran zu glauben, dass das Ergebnis all dessen eine bessere Welt sein wird. Wenn Masdar – oder jedes andere nachhaltige Projekt – am Ende kein großartiger Ort ist, kein attraktiverer Ort zum Leben und Arbeiten, wenn es nicht die Stadt ist, die man wirklich kennen lernen will, wenn es nicht den Geist befördert, wenn es nicht sowohl global tragfähig als auch lokal überzeugend ist, dann hat es einen zentralen Teil seiner Funktion nicht erfüllt.

Ich erkenne an, dass wir als Architekten nur so einflussreich sind wie unsere Fürsprache. Wir sind angewiesen auf Regierungen, Entscheidungsträger, Kunden, Marktkräfte, Investitionsanreize und neu entstehende Technologien, die es uns ermöglichen die Städte der Zukunft zu planen und zu entwerfen. Der globale Klimawandel ist eine Sorge, welche die Welt vereint und Einfluss darauf hat, wie wir uns neue Gemeinwesen vorstellen und existierende anpassen können, um nachhaltiger zu werden. Dies ist ein Ziel, welches wir erreichen können und erreichen müssen – nicht bloß auf der Ebene einzelner Gebäude, sondern darüber hinausgehend auf der Ebene von Kommunen und Regionen. Es ist eine Frage des Überlebens.



Leena Srivastava ist Geschäftsführerin des Energy and Resources Institute (TERI) in Neu Delhi/Indien, ein unabhängiges und nicht-profitorientiertes Forschungsinstitut. In den vergangenen 25 Jahren ihrer Arbeit bei TERI hat sie zu einer großen Bandbreite von Themen gearbeitet u. a. Energiepolitik, Energiepreise, Regulierungsfragen und zur Ökonomie von Energieentwicklungspfaden in Indien. Srivastava berät die indische Regierung in Energie- und Umweltfragen und war koordinierende Leitautorin des dritten Sachstandsberichtes des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Nachdem Indien, das in den ersten vier bis fünf Jahrzehnten seiner Unabhängigkeit beständig eine so genannte „Hindu“-Wachstumsrate von 3,5 Prozent pro Jahr erzielt hatte, sein Wirtschaftswachstum im vergangenen Jahrzehnt auf über 8 Prozent steigern konnte, muss es sich nun mit seiner neuen Identität als ein sich rapide industrialisierendes Land mit globaler Verantwortung auseinandersetzen. Der Anstieg der Wachstumsrate unterstreicht dabei die Notwendigkeit, allen Menschen an diesem Wachstum einen fairen Anteil zukommen zu lassen. Dies bedeutet auch, dass wir uns mit der Frage auseinandersetzen müssen, ob weiterhin 60 Prozent der indischen Bevölkerung von der Landwirtschaft abhängig sein können, wenn dessen stetig abnehmender Anteil am gesamten BIP heute nur noch 20 Prozent ausmacht. Aus diesem Grund ist es auch nicht verwunderlich, dass die Regierung die Notwendigkeit rascher Urbanisierung, Infrastrukturentwicklung, einer besseren Integration des ländlichen und städtischen Indiens sowie der Entwicklung der verarbeitenden Industrie erkannt hat. Insbesondere bezüglich des letzten Ziels ist die Konkurrenz Chinas bedeutend und der Druck auf die Regierung groß, die Inputpreise niedrig zu halten, einschließlich der Preise für Energie.

Das urbane Indien erlebt eine immer stärkere Konzentration von Wohlstand in diesen Anfangsjahren schnellen Wachstums und die Änderung von Lebensstilen reflektiert sich in einer Konsum-Explosion und dem Besitz verschiedenster Geräte und Fahrzeuge. Ebenso verschieben sich Konsummuster bei Lebensmitteln hin zu

einem größeren Anteil von Fleisch und Geflügel. Um die erwünschte Wachstumsrate von 8–10 Prozent jährlich bis zur Mitte des Jahrhunderts aufrechterhalten und den Ansprüchen einer jüngst zu Wohlstand gekommenen Gesellschaft an ihren Lebensstandard genügen zu können, muss die Energieversorgung wesentlich ausgebaut werden. Modellrechnungen des Energy and Resources Institute (TERI) deuten darauf hin, dass der Ausbau der Stromerzeugung bis zum Jahr 2031 um den Faktor 6 zunehmen müsste – von ca. 150 GW auf annähernd 900 GW. In ähnlicher Weise würde auch der Verbrauch fossiler Brennstoffe um den Faktor 5 bis 6 zunehmen, wenn keine entschiedenen Schritte unternommen werden, dieses Wachstumsmuster zu verändern.

Dies führt uns zu der Frage, welche Veränderungen die indische Gesellschaft in diesem kritischen Augenblick vollziehen kann, damit ihr ökologischer Fußabdruck und der Kohlendioxidausstoß minimiert werden. Der größte erkennbare Vorteil ist dabei das noch relativ geringe Ausmaß sowohl der bereits erfolgten Urbanisierung als auch der Infrastrukturentwicklung. Schätzungen zufolge sind fast 80 Prozent der Infrastruktur Indiens erst noch zu bauen und der Anteil der urbanen Bevölkerung wird von heute ca. 25 Prozent bis zur Mitte des Jahrhunderts auf 50 Prozent ansteigen. Folglich bestehen noch viele Möglichkeiten, große Änderungen bezüglich der benötigten Infrastruktur und Dienstleistungen in einigen Schlüsselsektoren mit besonderer Relevanz für den Energieverbrauch – wie Verkehr, Bauen und der Energieerzeugung – herbeizuführen.

Im Verkehrssektor zeigen aktuelle Trends einen starken Anstieg beim Besitz und der Nutzung von Fahrzeugen. Dies ergibt sich sowohl aus den höheren Einkommen in den Städten als auch aus den immensen Verbesserungen der Straßeninfrastruktur, welche zu vermehrten Freizeitfahrten einladen. Als Reaktion auf diesen gefährlichen Trend hat die indische Regierung ein breit angelegtes Programm zur Unterstützung der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur in Städten aufgelegt. Trotzdem sind die Investitionen, die notwendig wären, um den Bedürfnissen einer so großen Zahl indischer Städte zu entsprechen, eine große Herausforderung – insbesondere unter den begrenzten finanziellen Möglichkeiten. Es ist zwingend notwendig, dass die globale Gemeinschaft eine aktive Rolle in der Transformation der indischen Verkehrsinfrastruktur übernimmt. Diese Investitionen in eine effizientere Verkehrsinfrastruktur müssen unterstützt werden von einem ausgeprägten gesellschaftlichen Bewusstsein wie auch der richtigen Anreizstruktur für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel. Zusätzlich dazu müssen durch bessere Regierungsführung und Rechenschaftspflichten Fähigkeiten zur Integration von Stadt- und Verkehrsplanung entwickelt werden, die eine solche Integration befördern.

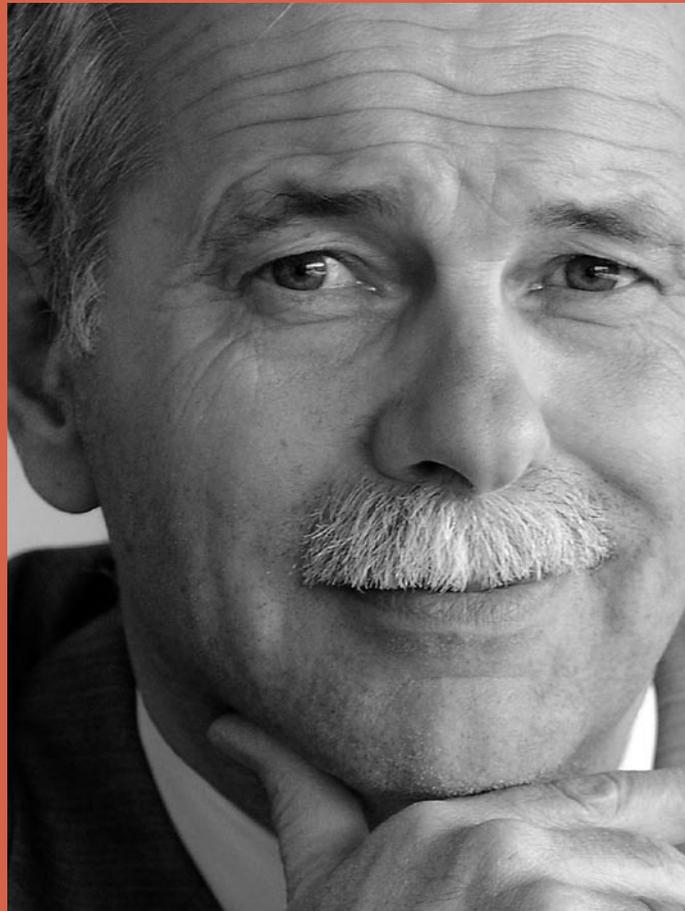
Das Baugewerbe wird Erwartungen nach ebenfalls mit einer sehr konstanten Rate von 11 Prozent pro Jahr wachsen. Dies würde nicht nur gravierende Folgen für die Herstellung energieintensiver Produkte wie Zement, Stahl, Glas etc. haben. Durch Beleuchtung, Klimatisierung und weitere Dienstleistungen der Gebäude würde auch der direkte Energiebedarf enorm steigen. Der von der indischen Regierung beschlossene Energy Conservation Building Code sollte zu weit reichenden Reduktionen des Energieverbrauchs im Gebäudesektor führen. Noch viel signifikantere Änderungen könnten jedoch durch verbesserte Materialqualität im Baugewerbe und den weiter verbreiteten Einsatzes dezentraler Technologien erreicht werden, die Energie aus erneuerbaren Ressourcen erzeugen. Die Solardächer-Initiativen, die in Europa umfassend eingeführt wurden und die auch in den USA existieren, sind gleichfalls viel versprechend für die Entwicklung dieses Sektors in Indien.

Der Einführung dieser Technologie entgegenstehende Hürden sollten dringend beseitigt werden. Zusätzlich dazu hat die indische Regierung ein freiwilliges Bewertungssystem für umweltfreundliches Bauen (GRIHA – Green Building Design Evaluation System) beschlossen, welches zusätzliche Anreize für nachhaltigere Gebäude bietet.

Eine noch größere Herausforderung stellt die Ausweitung der Energieversorgungskapazitäten des Landes dar. Die Dimension der Nachfrage und die vorhandenen Versorgungslücken führen in Indien zu einer Suche nach Lösungen mit nur kurzer Wirkungsdauer, für die nur wenig Kapital aufzubringen ist und die bloß geringe Auswirkungen auf die Energiesicherheit mit sich bringen. All diese Überlegungen führen zu einer weiter auf Kohle basierenden Struktur der Energieversorgung. Zugleich wächst die Erkenntnis, dass groß angelegte Solar- und Windprojekte eine bedeutende Rolle für die Energieerzeugung in ländlichen Gebieten spielen könnten.

Die größten Hürden für die umfassende Einführung dieser Technologien in der Stromproduktion aus erneuerbaren Ressourcen, insbesondere aus Sonnenenergie, bleiben die Fixkosten und die Finanzierungsstruktur. Indien kann es sich nicht leisten, die Kosten der Energieerzeugung zu erhöhen. Es sucht vielmehr nach Möglichkeiten sie zu reduzieren, um auch die 400 Millionen Menschen mit Strom versorgen zu können, die heute noch keinen Anschluss besitzen. Weil die meisten der 400 Millionen Menschen in ländlichen Gegenden leben, stellen zudem Technologien, die auf der Nutzung von Biomasse basieren, für diese kleinen, verstreut lebenden Bevölkerungsteile eine attraktive Option dar. Indien muss sehr viel mehr Ressourcen in die Entwicklung eines eigenen Biomasse-Energieprogramms investieren und ein solches mit Möglichkeiten für unternehmerisches Handeln im Energiesektor auf lokaler Ebene ergänzen.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass Indien aus einer Vielzahl von Entwicklungspfaden wählen kann. Mit ein wenig Selbstverpflichtung und ein wenig Förderung durch die internationale Gemeinschaft könnte es Indien durchaus gelingen, ein komplett neues Paradigma umweltfreundlicher Entwicklung aufzuzeigen.



Jürgen Mlynek ist Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, der größten Wissenschaftsorganisation in Deutschland. Von 2000 bis 2005 war Mlynek Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin und zuvor Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Der Physiker ist Leibniz-Preisträger und bekannt für seine Arbeiten zu experimenteller Quantenoptik sowie Atom- und Oberflächenphysik.

Die ersten beiden Phasen der Industrialisierung wurden durch Kohle, später Erdöl und Erdgas befeuert. Mit geringem Wirkungsgrad und hoher Schadstoffemission wurden dabei Ressourcen verbrannt, die Jahrtausende brauchen, um sich neu zu bilden. Seit Jahrzehnten gibt es eine Reihe von guten Gründen, uns aus dieser Abhängigkeit zu lösen: Erstens werden fossile Rohstoffe nun knapp und damit teuer, zweitens sind wir in Deutschland abhängig von der Exportbereitschaft und den Preisen der Erdölstaaten, und drittens beschleunigt die Verbrennung von Erdöl, Benzin und Erdgas den Klimawandel.

Die zentrale Herausforderung des 21. Jahrhunderts lautet daher: Wir brauchen eine sichere Energieversorgung auf der Basis erneuerbarer und CO₂-armer Technologien. Dafür gibt es bereits gute Ansätze, aber auch noch viele ungelöste Probleme. Gleichzeitig sind die Rahmenbedingungen für die Energieforschung nicht optimal. Durch einige wenige, aber wirksame Eingriffe und Veränderungen würden sie sich deutlich verbessern lassen. Wir brauchen aus Sicht der Forschung eine zentrale Anlaufstelle für die Förderung von Forschungsvorhaben im Energiebereich. Und wir müssen neue Quellen für die Finanzierung der Energieforschung erschließen, zum Beispiel indem die Energieversorger einen höheren Teil ihrer Gewinne in Forschung und Optimierung investieren. Möglicherweise könnten auch die Einnahmen, die die Bundesregierung aus dem Verkauf von CO₂-Zertifikaten erwartet, zu einem Teil in die Entwicklung neuer Energiequellen und Speichertechnologien, in Effizienzsteigerung und den Ausbau

und die Optimierung von Netzen fließen. Denn die Energieforschung ist seit den 1980er Jahren unterfinanziert. Der weltweite Klimawandel erzwingt nun jedoch den schnelleren Abschied aus dem fossilen Zeitalter und dies werden wir nur durch große Erfolge und Durchbrüche in der Energieforschung leisten können.

Die Bundesregierung stellt für die Energieforschung zwischen 2008 und 2011 rund 2,1 Milliarden Euro bereit (Angabe BMWi). Etwa die Hälfte davon fließt in die Forschung der Helmholtz-Gemeinschaft, die als größte Forschungsorganisation in Deutschland im Forschungsbereich Energie wichtige nationale Aufgaben übernommen hat. Unser Jahresbudget in der Energieforschung beträgt rund 260 Millionen Euro (2006), die wir in vier Programme investieren. Im Programm Rationelle Energieumwandlung entwickeln wir neue Technologien für effizientere Kraftwerke, untersuchen supraleitende Komponenten als Lösungen für den effizienteren Transport von Energie und treiben die Brennstoffzelltechnologie voran. Im Programm Erneuerbare Energien bauen wir Pilotanlagen zur Umwandlung von Biomasse oder Solarenergie auf und betreiben das größte geothermische Versuchslabor in Europa. Außerdem forschen wir im Bereich der Photovoltaik an Dünnschichtzelltechnologien, die die Kosten deutlich senken könnten. Die Kernfusion, die langfristig gesehen klimaschonend gewaltige Mengen an Energie zur Verfügung stellen könnte, ist Thema eines dritten Programms, und im vierten Programm untersuchen Helmholtz-Experten Lösungen für eine dauerhaft sichere Entsorgung der nuklearen Abfälle.

Diese Forschung ist wichtig für unsere Zukunft als Industrie- und Hochtechnologieland. Und sie ist wichtig, damit wir die ehrgeizigen Klimaziele erreichen, die die Bundesregierung gesteckt hat. Bis 2020 sollen die Treibhausgasemissionen um 20 Prozent unter das Niveau von 1990 sinken, die erneuerbaren Energien rund 20 Prozent des Energiebedarfs decken, und die Energieproduktivität soll sich gegenüber dem Jahr 1990 verdoppeln. Dies bedeutet, dass im Jahr 2020 pro Einheit Bruttonationalprodukt nur halb so viel Energie verbraucht werden soll wie im Jahr 1990.

Diese Herausforderungen greifen wir durch unsere Forschungsprogramme auf: In der Helmholtz-Gemeinschaft arbeiten wir dabei nicht an bereits ausgereiften Technologien wie der Windkraft, sondern wir untersuchen Technologien mit Forschungsbedarf, die noch nicht etabliert sind, aber das Potenzial dazu besitzen. Ein gutes Beispiel ist die Biomasse als nachwachsender Rohstoff. Solange Bio-Treibstoff jedoch vor allem aus Energiepflanzen gewonnen wird, die in Konkurrenz zu Getreide, Mais oder Reis auf fruchtbaren Böden und unter Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden angebaut werden, fällt die Bilanz insgesamt nicht günstig aus. Es gibt nun bessere Lösungen: Wir haben in Zusammenarbeit mit der Lurgi AG eine Pilotanlage am Forschungszentrum Karlsruhe errichtet, die land- und forstwirtschaftliche Reststoffe zu einem Vorprodukt für hochwertige Treibstoffe verarbeitet (Bioliq-Verfahren). Dafür werden Stroh, Holzabfälle und Restpflanzen dezentral beim Bauern zu einer energiereichen Schlacke verarbeitet, die anschließend zu einem Synthesereaktor transportiert wird, wo maßgeschneiderte und extrem reine Kraftstoffe produziert werden können.

Wir erproben auch die Stromerzeugung aus Erdwärme im Geothermielabor Groß-Schönebeck in Brandenburg und sind an mehreren großen solarthermischen Versuchskraftwerken in Jülich, Almeria (Spanien) und in Algerien beteiligt, in denen die Sonnenenergie zur Stromerzeugung genutzt wird. Gerade die Solarthermie ist eine Technik, die bislang unterschätzt wird, obwohl sie das Potenzial besitzt, großtechnisch zuverlässig Strom zu produzieren. Solar-Rinnen und Receiver auf einer

Fläche von 45 mal 45 Kilometern in der Wüste könnten schon ausreichen, um den Energiebedarf von ganz Deutschland zu decken, schätzt die Deutsche Physikalische Gesellschaft („Klimaschutz und Energieversorgung in Deutschland 1990–2020“, DPG). Eine große Herausforderung ist allerdings die Speicherung und der Transport, und das gilt für fast alle erneuerbaren Energien. Deshalb arbeiten wir auch mit großem Einsatz an neuen technischen Lösungen, um den Strom, der in solarthermischen Kraftwerken im Sonnengürtel der Erde erzeugt wird, an Ort und Stelle zu speichern. Ein Ansatz ist der Sonnenofen, um Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten. Der so gewonnene Wasserstoff wird dann gespeichert und in Brennstoffzellen wieder zur Stromerzeugung genutzt. Außerdem entwickeln wir technische Komponenten, die die Verluste beim Transport minimieren. Um den besten Standort für solarthermische Kraftwerke zu bestimmen, nutzen wir auch die Ergebnisse der Helmholtz-Satellitenforschung.

Bei der direkten Umwandlung von Sonnenstrahlung in Strom durch Photovoltaik setzen wir vor allem auf neue Verfahren wie die Dünnschichttechnologie, um die Kosten für Material und Produktion deutlich zu senken.

Was in der Forschungspraxis für die Akteure, also die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, jedoch immer wieder schwierig ist, sind die komplex verteilten Zuständigkeiten auf der Ebene der Zuwendungsgeber. Denn in Deutschland beschäftigen sich gleich fünf Bundesministerien mit dem Thema Energie. Unter der Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMWi) wird zwar ein übergreifendes Energieforschungsprogramm vereinbart, aber auch das Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz (BMU), das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) schreiben fokussierte Forschungsvorhaben aus. Anstelle einer Förderpolitik aus einem Guss tritt eine Förderpolitik, die kleinteilig und schwer zu überschauen ist. Aus unserer Sicht kommt es dabei immer wieder zu Doppelungen bei Modethemen, während anderswo Lücken in der För-

derung wichtiger Technologien zu beklagen sind, die in keine Zuständigkeit fallen. Dadurch werden kleinere Arbeitsgruppen und kleine, innovative Unternehmen, die keine Lobbyarbeit leisten können, benachteiligt. Sollten wir also nicht doch einmal über die Schaffung eines Energieministeriums nachdenken, wie es zum Beispiel in den USA besteht?

Ein zweiter Punkt, der uns beschäftigt, ist der Erfolg von Steuerungsmaßnahmen, der leider bislang der Forschung nicht zu Gute kommt. Das Energie-Einspeise-Gesetz (EEG) ist einerseits vorbildlich und wirkt. Damit hat Deutschland die Photovoltaik und Windenergie so gefördert, dass deutsche Firmen auf dem Weltmarkt teilweise führend sind. Auf der anderen Seite muss man sehen, dass mit dem EEG rund vier Milliarden Euro an die Unternehmen verteilt werden, die diese jedoch nur zu einem verschwindenden Teil in die Forschung und Verbesserung ihrer Produkte investieren. Denn dazu sind sie nicht verpflichtet. Wir sind jedoch noch lange nicht am Optimum angekommen – im Gegenteil: Wir brauchen deutlich mehr Forschung, damit die erneuerbaren Energien schneller wettbewerbsfähig sind und einen wesentlich höheren Anteil der Energie als heute liefern können – das Verbesserungspotenzial ist riesig, viele Fragen warten darauf, dass sie mit Schwung und neuen Ideen gelöst werden. Daher wäre es sinnvoll, entweder die Energieversorger zu einer Forschungsabgabe zu verpflichten, die sich an den Gewinnen orientiert, oder die Subventionen zu reduzieren und das eingesparte Geld direkt in die Forschung zu investieren. Dies würde auch die Gewinne betreffen, die die Energieversorger durch eine mögliche Verlängerung der Laufzeiten von Kernkraftwerken zu erwarten hätten. Eine weitere zusätzliche Quelle von Forschungsmitteln für klimaschonende Energien wären die Einnahmen aus dem Verkauf eines Teils von CO₂-Zertifikaten. Denn nur mit mehr Forschung wird es uns gelingen, die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen, die Energieversorgung zu bezahlbaren Preisen zu sichern und im Bereich neuer Energietechnologien weltweit führend zu bleiben oder zu werden.



Renate Mayntz ist Sozialwissenschaftlerin und Gründungsdirektorin emeritus des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Gesellschaftstheorie, politische Steuerung, Politikentwicklung und Implementation, Technik- und Wissenschaftsentwicklung sowie transnationale Strukturen und Regulierungen. Sie war in verschiedenen Gremien wissenschaftlicher Politikberatung tätig und publizierte zahlreiche Aufsätze und Bücher, darunter „Soziale Dynamik und politische Steuerung“.

KONFLIKTBEWÄLTIGUNG ALS HERAUSFORDERUNG FÜR ENERGIEPOLITIK

Die großen Schübe in der Entwicklung der menschlichen Zivilisation sind eng verbunden mit Veränderungen in der Nahrungs- und Energiegewinnung. Bei der Nahrungsgewinnung lief die Entwicklung vom Sammeln und Jagen zu Ackerbau und Viehzucht, vom Grabstock über den Pflug zum Trecker, von der Domestizierung von Wildtieren zu künstlicher Besamung und Melkmaschinen. Die Geschichte der Energieerzeugung ist sowohl durch einen Wechsel der dominanten Rohstoffe wie, damit eng verbunden, durch veränderte Techniken ihrer Nutzung gekennzeichnet. So wurde Holz von Kohle und diese von Öl und Uran abgelöst; neu hinzugekommen sind Wind, Sonne und Biomasse. Technisch lief die Entwicklung vom Meiler, in dem Holzkohle erzeugt wurde, weiter zur Dampfmaschine, dem Elektromotor und dem Ottomotor und neuerdings zu den Brennkammern für Kernbrennstoffe, zur Gas-Dampf-Turbine und zur kommerziellen Erzeugung von Ethanol. Die Veränderungen in der Rohstoffbasis und der Technik der Energieerzeugung haben einerseits zum Entstehen immer größerer technischer Netze und zur Herausbildung großer regionaler Monopole geführt, auf der anderen Seite aber eine wachsende Vielfalt dezentraler Nutzungen in Industrie und Verkehr erlaubt.

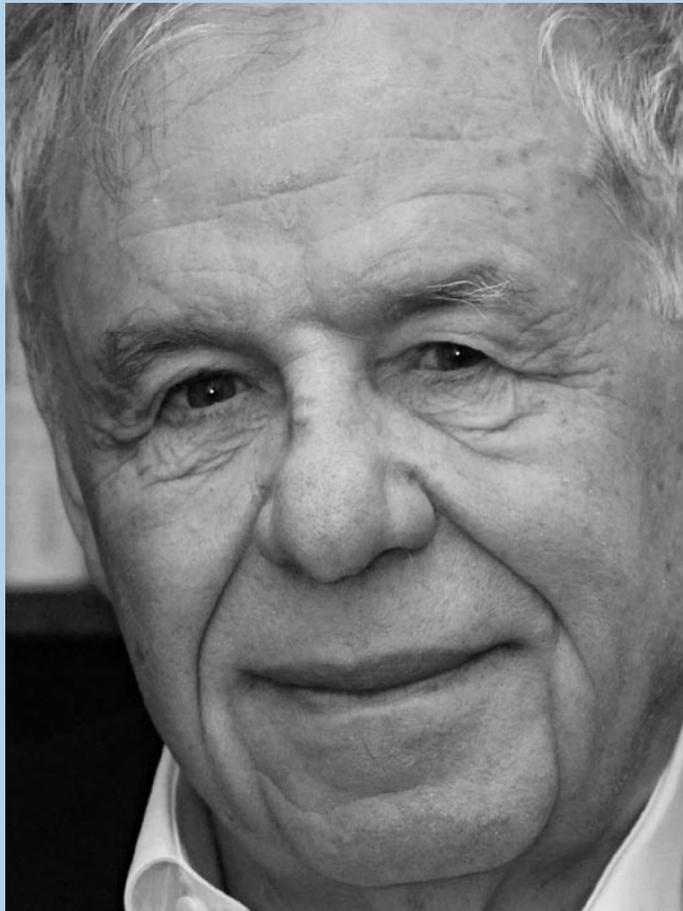
Seit der Ersten Industriellen Revolution sind die zentralisierte – wie die dezentrale Erzeugung und Nutzung von Energie – Gegenstand staatlicher Regulierung gewesen. Dabei haben sich die wahrgenommenen Probleme und dementsprechend die Regelungsansätze, im Laufe der Zeit verändert. In jüngster Zeit sind vor allem mit

der Liberalisierung der monopolartig organisierten und häufig öffentlichen Energieerzeugung neue Regelungsprobleme aufgetreten, unter anderem im Hinblick auf die Einspeisung dezentral erzeugter Elektrizität in die Netze der großen Betreiber. Während die technischen Netze für die Verteilung der erzeugten Energie grenzüberschreitend verbunden sind, unterliegen Produktion, Handel und Verkauf zunehmend Marktprinzipien; beide Entwicklungen beschränken die Möglichkeiten staatlicher Steuerung, u. a. im Hinblick auf die Verbraucherpreise. Zugleich treten neue Herausforderungen auf: Die zuletzt im Zentrum der Aufmerksamkeit stehenden Risiken bei der Betreibung von Kernkraftwerken werden von Problemen verdrängt, die einerseits mit der Versorgungssicherheit, andererseits mit den Umweltfolgen der zentralen und dezentralen Energieerzeugung und -nutzung zusammenhängen. Im Vordergrund stehen hier seit Jahren die vermutlichen Folgen, die der CO₂-Ausstoß von Kraftwerken, Automobilen und privaten Heizungsanlagen für die Veränderung des Klimas hat.

Getreu der sozialwissenschaftlichen Erkenntnis, dass Versuche zur Lösung eines Problems neue Probleme erzeugen, wird jetzt erkennbar, dass die Umstellung der Energieerzeugung und -nutzung von fossilen auf erneuerbare Energieträger in Konflikt mit der Nahrungsgewinnung tritt. Diese Situation ist historisch nicht völlig neu: Wo Holz der Energieerzeugung diente, bzw. wie in manchen Entwicklungsregionen heute noch dient, können ganze Landstriche veröden, die dann weder als Weiden noch für den Ackerbau nutzbar sind. Lange Zeit haben die technischen Innovationen bei der Entwick-

lung und Nutzung von Energie die Entwicklung bei der Nahrungsgewinnung unterstützt. Heute dagegen konkurriert die Erzeugung von Biomasse als Rohstoff für die Energiegewinnung mit dem Anbau von Nahrungsmitteln auf knapp gewordener Anbaufläche. Anreize, die nicht nur von der Marktnachfrage ausgehen, sondern zum Teil energiepolitisch gesetzt sind, haben zur Erzeugung dieses Problems mit seinen noch unabsehbaren sozialen und politischen Folgen beigetragen. Wenn nicht nur Öl und Ölprodukte wie Benzin, sondern auch Nahrungsmittel knapp und teuer werden, ist die Versorgung mit den zwei wichtigsten Gütern des Lebens gefährdet.

Hier steht die Politik vor einer besonders schwierigen Aufgabe. Die Erzeugung und Nutzung von Energie berührt eine Vielzahl von Lebensbereichen positiv oder negativ. Eine dieser Tatsache gerecht werdende Energiepolitik müsste die Folgen berücksichtigen, die die Art der Energieerzeugung und Nutzung in so unterschiedlichen Politikfeldern wie der Agrarwirtschaft, der Entwicklungshilfe, dem Umweltschutz, der Außenwirtschaft und dem Verkehr hat. Das verlangt zunächst zu erkennen, wie angesichts des unterschiedlichen Kosten- und Nutzenprofils der verschiedenen Modi der Energieerzeugung ein optimaler Mix aussähe, der den unterschiedlichen und vielfach gegensätzlichen Anforderungen aus diesen Politikbereichen gerecht würde. Diese Aufgabe ist nicht objektiv zu lösen, weil hier miteinander konkurrierende Werte gegeneinander abzuwägen sind. Erforderlich ist auf jeden Fall eine Politikentwicklung, die die konkurrierende Ziele verfolgenden Ressorts einbindet – eine Aufgabe, die sich nicht nur am Ressortprinzip als solchem, sondern auch an der Unterschiedlichkeit der Leitwerte stößt, die in den konkurrierenden Politikfeldern verfolgt werden. Gleichgültig, wie am Ende die Kompromissformel aussieht, auf die man sich einigt – der Versuch, sie umzusetzen, führt zwangsläufig zu Konflikten, die nicht zu lösen sind, sondern die Konfliktbewältigung zur Daueraufgabe machen.



Amitai Etzioni ist Professor für Internationale Beziehungen an der George Washington University/USA und bekannt für seine Arbeiten zum Kommunitarismus. Er ist Autor zahlreicher Bücher wie „My Brother’s Keeper: A Memoir and a Message“ und „From Empire to Community: A New Approach to International Relations“. Die Begriffe „Responsivität“ und „Verantwortungsgesellschaft“ wurden maßgeblich durch seine Werke geprägt. Neben seinen wissenschaftlichen Aktivitäten war Etzioni u. a. für den ehemaligen US-Präsidenten Jimmy Carter als Berater tätig.

DIE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION: POLITISCHE HINDERNISSE

Die Herausforderungen, denen wir durch zahlreiche Umweltveränderungen gegenüberstehen (z. B. die Erderwärmung, Wasserknappheit und die zunehmende Erschöpfung nicht erneuerbarer Ressourcen) erfordern grundlegende Änderungen in der menschlichen Lebensweise. Um diese Wandlungsprozesse auf den Weg zu bringen, müssen große Opfer erbracht werden. Diese Opfer umfassen unter anderem den Verlust wirtschaftlicher Ressourcen, Änderungen persönlicher Lebensstile, psychologische Anpassungen (beispielsweise über die Wahrnehmung dessen, was eine erfolgreiche Person ausmacht, die Quellen von Selbstwertgefühl und den sozialen Status) oder die Veränderung der Struktur von Institutionen und transnationalen Beziehungen. Gerade weil solche Opfer eine Menge Frustration und Widerstand mit sich bringen, ergibt sich die Frage ob die existierenden politischen Institutionen fähig sind, diese auf einem Niveau zu halten, so dass die notwendigen Änderungen stattfinden können. Diese Frage richtet sich insbesondere auch an die Politik demokratischer Gesellschaften, in denen die vox populi eine bedeutende Rolle spielt. Jedoch sollte angemerkt werden, dass selbst autoritäre (wie Iran) oder moderat totalitäre Regime (wie die derzeitige chinesische Regierung) von diesen Überlegungen nicht ausgeschlossen sind. Als Beispiel dafür können deren Zurückhaltung beim Abbau von Subventionen für Treibstoff oder Nahrungsmittel gelten, obwohl diese Ausgaben ihre Haushalte schwer belasten und zu einer erheblichen Verschwendung begrenzter Ressourcen, insbesondere von Öl, beitragen.

Bisher haben sich alle politischen Systeme, aber insbesondere Demokratien, als unfähig erwiesen, auf die genannten Herausforderungen zu reagieren und die notwendigen Opfer zu erbringen. Die von ihnen vorgenommenen Anpassungsmaßnahmen bleiben weit hinter dem Notwendigen zurück, und als Folge ist die Anhäufung überfälliger Korrekturen und Veränderungen zunehmend problematisch. Demokratische Nationalstaaten unterstützen und subventionieren de facto eine Kultur, in der jeder ein individuell motorisiertes Fahrzeug besitzt, welches von endlichen Energieformen angetrieben wird und so zu den Klimaproblemen beiträgt. Es gibt kein Manhattan-Projekt zur Entwicklung alternativer Energieformen (z. B. wasserstoffbetriebene Motoren oder Batterien). Investitionen in öffentliche Verkehrsmittel bleiben weit hinter den Investitionen im Straßenbau zurück, was größtenteils dem privaten Autoverkehr zugute kommt. Zudem ist die Besteuerung derjenigen, die Kohlendioxid emittieren und nicht erneuerbare Energieressourcen konsumieren zu niedrig, was an der Tatsache sichtbar wird, dass diese Steuern nur sehr begrenzte Auswirkungen auf den Verbrauch dieser Ressourcen haben. Da diese Punkte jedoch wohlbekannt sind, werde ich darauf nicht weiter eingehen.

Obwohl Demokratien anscheinend Probleme dabei haben, in Erwartung einer Krise die notwendigen Ressourcen aufzubringen, sind sie nach deren Eintreten dazu sehr wohl in der Lage. In einigen Ländern lies sich dies bereits nach einem militärischen Angriff beobachten (z. B. in Großbritannien und den USA im Zweiten Weltkrieg), der nicht überraschend erfolgte, sondern

nachdem viele andere Demokratien bereits überwältigt wurden. In diesen Fällen erlitten die Demokratien große Verluste, weil die Mobilisierung erst auf den erfolgten Angriff hin geschah und sich über Jahre hinzog. Ferner kann argumentiert werden, dass bei einer frühzeitigen Mobilisierung in Erwartung eines Angriffs dieser vielleicht nicht stattgefunden hätte. Insgesamt gesehen ist es schwierig, Beispiele für eine ausreichende Mobilisierung von Demokratien in Friedenszeiten aufzuzeigen – insbesondere im Hinblick auf die Art von Herausforderungen, denen sie heute gegenüberstehen.

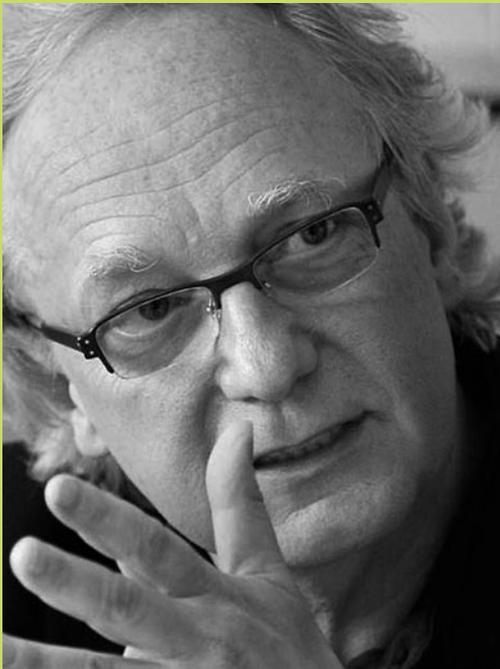
Diese Herausforderungen sind in besonderem Maße kritisch, da sie nicht plötzlich und dramatisch auftreten, sondern sich langsam entwickeln und verstärken. Sogar unter Experten gibt es erhebliche Meinungsunterschiede darüber, wie adäquate Reaktionen aussehen könnten. Darüber hinaus erfordern diese Probleme eine konzentrierte globale Zusammenarbeit. Daraus folgt, dass niemand gewinnt, wenn nur einige Nationen Opfer bringen und andere nicht. Wenn beispielsweise Industrieländer ihren Energieverbrauch und damit ihre Kohlendioxidemissionen senken, Entwicklungsländer aber mehr Energie verbrauchen und zusätzliches Kohlendioxid ausstoßen, würde das zwar die ungleiche globale Ressourcenverteilung mildern, deshalb aber nicht weniger schädlich sein.

Eliten können einige Entscheidungen unter sich treffen und tun dies auch. Die EU-Kommission handelt oft unmerklich und schließt Vereinbarungen mit anderen Staaten ohne oder mit nur geringer öffentlicher Wahrnehmung; sie interpretiert Verträge so, dass die eigenen unilateralen Interessen gestärkt werden und umgeht so der Aufsicht von und Verantwortlichkeit gegenüber dem schwachem Europäischen Parlament und der Öffentlichkeit. Zentralbanken treffen ihre Entscheidungen selbstständig, ohne öffentliche Anhörung oder effektive Aufsicht durch staatliche Kontrolleure. Oberste Gerichte sind oft gleichfalls dem öffentlichen Konsens weit voraus (oder hinken ihm hinterher). Es ist allerdings aufgrund der Bandbreite, des Ausmaßes und der Tiefe der notwendigen Änderungen, die zur Bewältigung der angehäuft und überfälligen Anpassungen erforderlich sind, kaum vorstellbar, dass diese in solch grundlegend

undemokratischen Formen durchgeführt werden können. Die genannten Institutionen erleben, dass wenn sie sich zu weit von der Öffentlichkeit entfernen, ihre Kompetenzen beschränkt oder ihre Zusammensetzung geändert wird. Die Tatsache, dass Nationen vor dem Zweiten Weltkrieg anders handeln konnten, ist hier nicht relevant. Wir leben in einer Zeit, in der durch die Verbreitung von Bildung und Kommunikationsmöglichkeiten die Beteiligung der Bevölkerung an der Politik im Allgemeinen zwar schrittweise, insgesamt aber doch deutlich zugenommen hat. Heutzutage kann die notwendige Legitimation politischen Handelns und wichtiger Entscheidungen nicht ausgesetzt werden.

Eine umfassende und breite Informierung der Öffentlichkeit, von der Art wie Al Gore sie vorgemacht hat, kann zur Akzeptanz der notwendigen Schritte für einen Wandel beitragen. Mit bedeutenden und respektierten Personen besetzte Kommissionen, wie im Falle der US-amerikanischen 9/11 Commission, können dazu beitragen, Unterstützung für die erforderlichen Politiken zu sichern. Dies gilt ebenso für von beiden (in Zwei-Parteien-Systemen) bzw. von vielen Parteien getragene Kommissionen, wie sie in den USA unter Reagan zur Reform des Sozialversicherungssystems genutzt wurden oder wie sie heute noch bezüglich der Schließung von US-Militärstützpunkten tätig sind. Um die nun notwendigen und weitaus größeren Richtungsänderungen umzusetzen – beispielsweise die Abkehr von auf individuellen Autoverkehr angewiesenen, zerstreuten Siedlungsformen hin zu dichteren Strukturen, die auf öffentlichen Verkehrsmitteln, Laufen und Radfahren basieren – kann eine Regierung der nationalen Einheit notwendig sein – zumindest im Bezug auf die grundlegenden Übergänge.

All dies mag zu wenig sein, denn Anpassungen neigen dazu, hinter den notwendigen Änderungen zurückzubleiben. Der Beitrag sollte dennoch illustrieren, dass die Herausforderungen, die vor uns liegen, nicht bloß ökologischer, technischer oder ökonomischer Natur sind, sondern ebenso die Öffentlichkeit betreffen und sowohl politisch, als auch normativ sind.



Claus Leggewie ist Professor für Politikwissenschaft und Direktor des Kulturwissenschaftlichen Instituts in Essen. Dort leitet er mit Harald Welzer den neuen Forschungsschwerpunkt „KlimaKultur“, der sich mit den kulturellen Dimensionen des Klimawandels befasst. Weitere Forschungsschwerpunkte sind Fragen der kulturellen Globalisierung, der europäischen Erinnerungskultur, der Demokratieentwicklung, sowie die politische und wissenschaftliche Kommunikation mittels digitaler Medien.

Harald Welzer ist Sozialpsychologe, Direktor des Center for Interdisciplinary Memory Research sowie zusammen mit Claus Leggewie Leiter des Forschungsschwerpunkts „KlimaKultur“ am Kulturwissenschaftlichen Institut in Essen. Er forscht über Gedächtnis, Erinnerungskulturen und Gewalt. In seinem kürzlich veröffentlichten Buch „Klimakriege“ vertritt er die These, dass die sozialen und kulturellen Folgen des Klimawandels zu Gewaltkonflikten führen werden.

POLITISCHE TECHNOLOGIE REICHT NICHT. ENERGIEKRISE UND KLIMAWANDEL ERFORDERN MEHR DEMOKRATISCHE TEILHABE

Die Formel von der Dritten Industriellen Revolution setzt auf eine intelligente Kombination aus technischer Innovation und politischer Steuerung – „die Solaranlage aufs Dach, das Elektroauto in die Garage – und die Fördermittel mitnehmen“ könnte die smarte Werbe-Formel lauten, die vor allem für die Länder des Nordens eine Win-Win-Situation suggeriert. Aber dieser Deal wird so reibungslos nicht funktionieren, weil die Kombination aus steigenden Energiekosten, ökosozialen Folgen des Klimawandels und Generationenungerechtigkeit die Zustimmung zur Demokratie mehr und mehr unter Druck bringt und damit Selbstverständnis und Legitimität des Staates vor erhebliche Herausforderungen stellt. Um einen solchen Kollateralschaden der Klima- und Energieprobleme zu vermeiden, darf man eine Dritte Industrielle Revolution nicht so instrumentell denken wie die Erste und Zweite. Klimawandel heißt Kulturwandel – und somit Wandel der politischen Kultur.

DEMOKRATIEVERDROSSENHEIT

Es ist Zeit, sich angesichts des Klimawandels darüber Gedanken zu machen, wie man die demokratische Gesellschaft auf erheblichen Anpassungsstress vorbereiten und Partizipation in schwierigen Zeiten sichern kann. Denn schon jetzt beginnen immer mehr Deutsche daran zu zweifeln, dass sie in der besten aller politischen Welten leben. Laut einer Studie der Friedrich-Ebert-Stiftung ist bald jeder Dritte der Auffassung, die Demokratie funktioniere schlecht; unter den Ostdeutschen waren sogar 60 Prozent dieser Meinung. Angesichts „großer Themen“

wie Klimawandel, globale Gerechtigkeit und demographische Entwicklung verfestigt sich der Eindruck, das politische System könne den Herausforderungen nicht gerecht werden, das heißt: die Demokratie „liefere“ nicht mehr und verfehle damit eine wesentliche Säule ihrer Glaubwürdigkeit: Output-Legitimation. Ein Viertel aller Befragten wollen „mit der Demokratie, wie sie bei uns ist“, nichts mehr zu tun haben. Die sinkende Wahlbeteiligung und der Mitgliederschwund in Parteien und anderen Großorganisationen (trotz des Bevölkerungszuwachses durch die Wiedervereinigung) zeigen, dass dies keine punktuellen Stimmungsbilder sind, sondern Momentaufnahmen eines Trends.¹

Als Verantwortliche für die wachsende Demokratieverdrossenheit gelten die üblichen Verdächtigen – Langzeitarbeitslose, Hartz-IV-Empfänger und schlecht qualifizierte, bei denen die Umfragewerte besonders katastrophal ausfallen. Aber Globalisierungsfolgen und steigende Energiekosten ziehen auch die Mittelschichten in einen gefühlten Abwärtssog und so regen sich auch in der Mitte der Gesellschaft vermehrt Zweifel an der Funktionsfähigkeit des Systems. In einigen Umfragen wännen bis zu 90 Prozent der Deutschen, dass die demokratischen Parteien schwierige Probleme schlicht nicht lösen können und fast alle sind der Auffassung, dass die Eliten vor allem an ihrem eigenen Wohlergehen interessiert sind.² Pauschal lassen sich fünf „Problemgruppen“ identifizieren:

- Ostdeutsche, die unter dem Eindruck eines (in ganz „Ostmitteleuropa“ zu beobachtenden) Nationalpopulismus rechter und linker Provenienz stehen;

- einheimische „Unterschichten oder Ausgeschlossene“, bei denen sich Anomiephänomene zeigen;
- junge männliche Einwanderer, die unter Erscheinungen von Bildungsarmut und Diskriminierungserfahrungen leiden;
- islamistische Muslime, die eine radikale Kritik der westlichen Moderne und der Demokratie als Herrschafts- und Lebensform vornehmen;
- und schließlich demokratie- und staatsabgewandte Teile des Managements.³

Die Probleme auf dem Arbeitsmarkt, die eine nachhaltige Irritation der sicherheitsorientierten Mitteleuropäer bewirken, paaren sich mit der Energiekrise und bereits spürbaren Folgen des Klimawandels, die Zukunftsängste wachsen lassen. Zugleich schwindet das Vertrauen in diejenigen, denen man einst Lösungskompetenz zutraute – die (partei)politischen Eliten. Dass das Demokratievertrauen schwindet, zeigt mithin nicht einfach autoritäre Tendenzen an, es spiegelt die Hilflosigkeit der politischen Eliten, Zukunftsprobleme glaubhaft zu thematisieren und überzeugend in den Griff zu bekommen. Deshalb muss man den Erosionsprozess der Demokratie ernst nehmen: Er spiegelt auf der einen Seite die Zukunftsängste derjenigen, die sich als Modernisierungsverlierer wahrnehmen, zugleich aber die realistische Einschätzung, dass die politischen Führungsschichten auch nicht wissen, wie es weitergehen soll.

AUTOKRATIEN UND ILLIBERALE DEMOKRATIEN AUF DEM VORMARSCH

Die Demokratie scheint auch dann unter Druck, wenn man den Blick nach außen wendet und feststellen muss, dass in den „Schwellenländern“ das Modell der westlichen Demokratien als wenig attraktiv gilt. Genährt durch den Anfangserfolg der „vierten Demokratisierungswelle“ nach 1989, ging die Modernisierungstheorie mit einiger Selbstsicherheit davon aus, der wirtschaftlichen Liberalisierung werde mit Naturnotwendigkeit die politische auf dem Fuße folgen – wer Ja zum Kapitalismus sage, müsse auch die Demokratie in Kauf nehmen. Auf diese Weise wuchs die Hoffnung, die Welt

würde über kurz oder lang ein einziger großer Westen sein. Offenbar ist die chinesische Führung anderer Meinung, genau wie die russische: Kapitalismus geht auch ohne Demokratie und sogar schneller. Die umständlichen und langwierigen Prozeduren der Meinungs- und Urteilsbildung, der Vorlagen, Anhörungen, Feststellungen und Abstimmungen, all die zeitraubenden Prozeduren fallen in Autokratien weg; man kann einfach drauf los modernisieren. Wo bei uns schon die Einrichtung eines Windparks zu einer jahrelangen Angelegenheit wird, pflanzt ein Zentralkomitee Kohlekraftwerke im Wochentakt in die Landschaft.

Der Verzicht auf Demokratie erweist sich offenbar nicht als Hemmschuh der Entwicklung, sondern als Modernisierungsbeschleuniger und wer sieht, wie subtil die chinesische Führung daran arbeitet, das Systemvertrauen durch die Abmilderung von Härten und die Verteilung von Gratifikationen stabil zu halten, kann nicht so sicher sein, dass dieses System schon deshalb verlieren wird, weil es nicht demokratisch ist. Womöglich motiviert dieses „Erfolgsmodell“ sogar auch hier zu Lande technokratische Planungssillusionen.⁴

Diese bedenkliche Entwicklung spiegelt, dass die wirtschaftliche Globalisierung schon zu erheblichen Verschiebungen in der Tektonik der Weltgesellschaft geführt hat. Die frühindustrialisierten Länder driften allmählich aus dem Zentrum der globalen Veränderungsdynamik heraus und sind fallweise schon Zuschauer eines Spiels, in dem sie sich weiterhin für Hauptdarsteller halten. Ein relativer Machtzuwachs in einem Teil der Welt ist aber gleichbedeutend mit einem relativen Machtverlust in einem anderen und diese möglicherweise fatale Gleichung wurde in der saturierten Gewissheit über die Erfolgsträchtigkeit des westlichen Modells lange nicht zur Kenntnis genommen, schon gar nicht nach dem scheinbaren Sieg des Westens über den Osten nach 1989.

Mit dem Schwinden des Modellcharakters des Westens gerät die Demokratie so auch von außen unter Druck; andere Wege in eine Moderne zeichnen sich ab, und so wie es aussieht, werden sie zumindest so lange erfolgreich sein, bis die ökologischen Probleme auch den Turbokapitalismus neuen Typs aus der Balance bringen.

Das Auslaufen des westlichen Modernisierungsmodells in globaler Perspektive und das Schwinden des Demokratievertrauens hierzulande haben also miteinander zu tun: Denn Globalisierungsverlierer in den westlichen Ländern spüren als erste, dass Vertrauen in die Wohlstandsversprechen des Nationalstaates nicht mehr angebracht ist. Ein Facharbeiter konkurriert längst nicht mehr auf einem lokalen Arbeitsmarkt, sondern in einem, wie er es wahrnimmt, ufer- und zufluchtlosen Haifischbecken. Rasanter sozialer Abstieg, im einstigen Wirtschaftswunderland eine Angelegenheit für irgendwie aus der Bahn Geworfene, wird zum jederzeit möglichen biografischen Ernstfall.

VOM KOMMUNIKATIONS-MANAGEMENT ZUR DEMOKRATIEKOMPETENZ

Dass sich die Betroffenen in solchen Situationen vom Staat verlassen fühlen und oft auch von der Demokratie, ist nicht schwer zu verstehen und es liegt nicht zuletzt daran, dass eben dieser Staat nicht aufgehört hat, eine Fürsorgebereitschaft zu behaupten, die er in Wahrheit nicht mehr leisten kann. So dürfte zum Beispiel die lauter werdende Forderung nach Kompensation der gerade für untere und mittlere Einkommensgruppen dramatisch steigenden Energiekosten in Enttäuschung umschlagen: Keine Demokratie der Welt kann dafür einstehen, wenn Ressourcen knapper und damit teurer werden; und wenn sie Vertrauen erhalten will, muss sie paradoxerweise einräumen, dass sie es nicht kann. Man kann sich ausmalen, was geschieht, wenn steigende Energiekosten bis in die Mittelschichten hinein den Lebensstandard sinken lassen und die Bezieher von niedrigen Einkommen ihre Wohnungen nicht mehr heizen können. Unwägbarkeiten der privaten Existenz werden in modernen Gesellschaften durch Institutionen stabilisiert. Was aber, wenn öffentliche Institutionen wie Parteien, Gewerkschaften, Kirchen, Einrichtungen der Gesundheits- und Sozialversorgung etc. diese Funktion kaum noch übernehmen können? Die Geschichte des 20. Jahrhunderts zeigt, dass Vertrauen in die Stabilität gesellschaftlicher Verhältnisse prinzipiell unangebracht ist – die Dinge können ziemlich schnell in Bewegung

geraten und sich dann der Steuerung entziehen. Die Geschichte zeigt auch, dass Menschen unter Bedingungen von Druck und Bedrohungsgefühlen zu Haltungen und Entscheidungen neigen, an die sie nur kurze Zeit zuvor nicht im Traum gedacht hätten.

Die politischen Eliten haben es in den letzten Jahrzehnten mit „mehr Kommunikation“ und Public Relations versucht. Doch obwohl die Kommunikationsmedien immer aufwändiger werden, sind die Eliten immer weniger in der Lage zu vermitteln, was und warum sie etwas tun. Die Zukunft der westlichen Demokratie liegt sicher nicht in der Rückkehr des Planungsstaates, der seine Segnungen geschickt kommuniziert, sondern in der Revitalisierung von Teilhabe und Mitsprache. Die Bürger werden nur auf diese Weise am Prozess des intelligenten Rückbaus der Industrialisierungsfolgen mitwirken können, der ihnen sonst als aufgezwungene Verzichtleistung erscheinen muss. Plausible Zielsetzungen wie Ressourceneffizienz werden nur zu erreichen sein, wenn die Betroffenen zu Mitwirkenden werden und in die Operationalisierung klimapolitischer Vernunft einbezogen sind. Suggestiert der Staat dagegen nur einen Willen zur Fürsorge (die er gar nicht gewährleisten kann), untergräbt er die Fundamente des Demokratischen. Er verzichtet achselzuckend auf das Engagement derjenigen, ohne die der notwendige Umbau des Lebensstils gar nicht zu realisieren ist.

Die zitierten Umfragewerte sollten also zum Anlass genommen werden, darüber nachzudenken, wie nicht nur die politischen Technologien, sondern auch die demokratischen Institutionen der Bürgergesellschaft modernisiert werden können. Integration bedeutet Teilhabe, nicht Versorgung und diese muss – so wenig das im Trend liegen mag – durch „mehr Demokratie“, also innovative Formen direkter Beteiligung gestärkt werden. Um zu verhindern, dass sich strukturell große Gruppen ausgeschlossen fühlen oder in urbanen Räumen auch Mehrheiten „abgehängt“ werden, muss wieder die Erfahrung vermittelt werden, dass politische Partizipation echte „Wirksamkeit“ bedeuten kann. In vielen Fällen ist das Rückzugsverhalten bei Wahlen weniger ein kognitives oder Wissensproblem, dem man mit klassischer

politischer Bildung begegnen könnte, als eine Reaktion auf Enttäuschungs- oder Frustrationserfahrungen bei Bürgern, die durchaus partizipationsbereit sind und über ausreichend politisches Institutionenwissen und kognitive Ressourcen verfügen. Es mangelt an „Wissen zum wie“, an praktisch-instrumentellen Demokratiekompetenzen, um Ideen und Interessen wirksam werden zu lassen. Abhanden gekommen ist die schiere Fähigkeit, eigene Interessen wirksam zu artikulieren und in der politischen Auseinandersetzung durchzusetzen. „Politik“ ist zu einem opaken sozialen Raum geworden.

Es geht also in dem in der Tat „revolutionärem“ Prozess, der mit dem Klimawandel verbunden ist⁵, darum, am Arbeitsplatz, im Stadtviertel, in der Gemeinde und in den sozialen Netzwerken wieder konkretes Handlungswissen über Funktionsweisen des (kommunalen) politischen Systems zu vermitteln und regelrecht einzuüben. Als so genannte „Mediendemokratie“ bleibt Volksherrschaft eingespannt in mediale, vor allem visuelle Übersetzungen. Politik konkurriert dabei hilflos mit anderen, unterhaltameren Medienangeboten und Präsentationsformaten, die zweifellos mehr appeal besitzen. Das belegen die unansehnlichen Bild-Stereotypen, mit denen vor allem die politische Berichterstattung im Fernsehen aufwartet; Beispiele sind karikaturhaft wirkende Shakehands oder die Catwalks von Politikern, mit denen Informationen visuell unterfüttert werden sollen. Problematischer noch ist die Suggestion aktiver Beteiligung durchs bloße Zuschauen – selten wusste das Publikum mehr als heute, aber es bleibt auf der Couch sitzen. Die „gefühlte Partizipation“ ist jedenfalls weit stärker als die tatsächliche, und diese Schiefelage wird wiederum unterstützt durch die Allzuständigkeitsanmutung, die Politikerauftritte erzeugen – mit dem Effekt wachsender Enttäuschung über die in Wahrheit eher schwindende Zuständigkeit vor allem staatlicher Politik bei akuten und vor allem langfristigen Problemfällen. In dieser Lage gelingt es telegenen Links- und vor allem Rechtspopulisten, sich „als jene Kraft zu präsentieren, die außerhalb der geschlossenen Welt der politischen Eliten steht, die für und mit den Menschen spricht und der es ge-

lingt, jener formlosen Masse in der Mitte der modernen Gesellschaften Identität zu verleihen.“⁶

AUSBLICK

Auf der Suche nach Akteuren, die Demokratiekompetenz besitzen oder erwerben könnten, richtet sich der Blick immer weniger auf die Berufs-Politik. Manche sehen Chancen für eine Wiederbelebung bürgergesellschaftlicher Partizipation in Ansätzen aktiver Konsumentenverantwortung; gerade der Verbraucherschutz eigne sich dazu, handwerkliche Demokratiekompetenz zu erlernen, etwa mit der scheinbar trivialen Frage: „Wie erreiche ich, dass wir unsere Schule durch eine lokale Bio-Molkerei beliefern lassen?“⁷ Analoge Fragen des Klima- und Umweltschutzes eröffnen demnach neue Möglichkeiten des politischen Engagements, das überdies stets lokale und regionale mit globalen Agenden verbindet.

Es wäre naiv, die umwelt- und klimapolitischen Reformen einzig auf die Kraft von Sonne und Wind in einer Dritten Industriellen Revolution und auf die Implementierungsfähigkeit ihrer Governance-Strukturen zu setzen, während Ansätze von citizen education und citizen empowerment immer nur am Rande gestreift und dann vor allem als Akzeptanzproblem neuer Technologien oder Vollzugsdefizit der Gesetzgebung oder Informationsmangel des rational kalkulierenden Verbrauchers verstanden werden. In den Überlegungen zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels müssen Fragen demokratischer Teilhabe endlich entdeckt und ernst genommen werden.

- 1 Friedrich-Ebert-Stiftung (Hg.) 2008: Persönliche Lebensumstände, Einstellungen zu Reformen, Potenziale der Demokratieentfremdung und Wahlverhalten. o.O.
- 2 Wilhelm Heitmeyer (Hg.) 2007: Deutsche Zustände, Folge 6. Frankfurt/M.
- 3 Heinz Bude 2008: Die Ausgeschlossenen. Das Ende vom Traum einer gerechten Gesellschaft. München.
- 4 Anthony Giddens 2008: The Politics of Climate Change. Some Remarks. Ms. London.

- 5 Claus Leggewie/Harald Welzer/Ludger Heidbrink 2008: KlimaKultur, in: Deutsches Hygiene Museum Dresden (Hg.), 2^e Das Wetter, der Mensch und sein Klima. Göttingen.
- 6 Colin Crouch 2008: Postdemokratie. Frankfurt/M.
- 7 Tanja Busse 2006: Die Einkaufsrevolution, Konsumenten entdecken ihre Macht. München.



Peter Weingart ist Soziologe und Direktor des Instituts für Wissenschafts- und Technikforschung an der Universität Bielefeld. Seine Forschungsgebiete sind Wissenschaft und Medien, öffentliches Wissenschaftsverständnis, Diskurse zwischen Wissenschaft, Politik und Medien, Wissensdynamik und Bibliometrie. Von ihm erschienen unter anderem die Bücher „Von der Hypothese zur Katastrophe. Der anthropogene Klimawandel im Diskurs zwischen Wissenschaft, Politik und Massenmedien“ und „Die Wissenschaft der Öffentlichkeit“.

LERNFÄHIGKEIT, FEHLENTWICKLUNGEN UND BRÜCHE IM TRANSFORMATIONSPROZESS

Erste These: Gesellschaften sind (mehr oder weniger) lernfähig. Der Grad ihrer Lernfähigkeit wird durch das Geflecht von informationsverarbeitenden auf der einen und innovationsgenerierenden Institutionen auf der anderen Seite bestimmt. Informationsverarbeitung in diesem Sinn wird z. B. durch eine große Medienvielfalt oder durch flache Hierarchien in staatlichen Verwaltungen und natürlich durch ein gutes Bildungssystem begünstigt, Innovationsfähigkeit u. a. durch ein durchlässiges Schulsystem und ein Steuersystem, das die Bildung von Stiftungen ebenso wie die Investition von venture capital erleichtert, um nur diese exemplarischen Mechanismen zu nennen.

Eine wesentliche Bedingung für beides (Informationsverarbeitung und Innovationsfähigkeit) ist die Verfassung des politischen Systems. Autokratische Systeme haben den Vorteil, schnell reagieren zu können (China), aber den Nachteil, dass die schnellen und durchgreifenden Entscheidungen falsch sein können. Außerdem sind sie korruptionsanfällig. Demokratische Gesellschaften sind schwerfällig hinsichtlich ihrer Entscheidungen, in der Regel aber lern- und innovationsfähiger.

Das wichtigste allgemeine Prinzip, um die mit der Dritten Industriellen Revolution beschriebenen Herausforderungen bewältigen zu können, ist also die Erhaltung und ggf. Steigerung der Lernfähigkeit der Gesellschaft. Dieses Prinzip ist insofern nicht trivial, als es kaum konsensuelles verlässliches Wissen darüber gibt, welche institutionellen Arrangements Lernfähigkeit im Einzelnen begünstigen. Da diese Arrangements über-

dies über lange Zeiträume gewachsen und kulturell tief verwurzelt sind, lassen sie sich nicht beliebig verändern. Der Appell an die Politik ist insofern vergeblich, als sie selbst Teil dieses Arrangements ist.

Zweite These: Die gegenwärtigen Probleme – Ressourcenraubbau, Bedrohung der Biodiversität, Klimawandel usw. – sind in der Menschheitsgeschichte nicht neu. Auch in der Vergangenheit sind Arten ausgerottet, Ressourcen verschwendet und Klimakatastrophen erzeugt worden, wenn auch vielleicht in kleinerem Maßstab (?). Immer sind diese Probleme die nicht-intendierten Folgen des Zusammenwirkens einer ganzen Reihe von Institutionen. Dazu zählen z. B.: die kapitalistische Wirtschaftsordnung, insofern sie keine Stoppregeln für das Profitstreben kennt und auf Wachstum angewiesen ist; der Markt als Verteilungsmechanismus, insofern er trotz aller Effizienz beim Umgang mit sog. „freien Gütern“ einen „blinden Fleck“ hat (s. Überfischung); die Nationalstaaten, insofern ihre Konkurrenz übergreifende Strategien der Ressourcen sparenden Kooperation behindert und im extremen Fall der Gewaltanwendung sogar Ressourcen aktiv verschwendet. Das sind nur offenkundige Beispiele für institutionelle Fehlentwicklungen, die sich jedoch um eine Vielzahl anderer vermehren ließen, für die Analoges gilt.

Die genannten Fehlentwicklungen ließen sich nur durch politische Intervention verhindern, wenn diese über Wissen verfügen würde, das neuerliche Fehlentwicklungen ausschliesse. Die Schwierigkeiten, solch fehlerfreie „Justierungen“ von Steuerungssystemen im sozialen Bereich zu erreichen, sind z. B. aus der Arbeitsmarkt-

oder der Gesundheitspolitik bekannt. Die Etablierung „einer dritten Basisfunktion des Staates mit dem Ziel und den Institutionen zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen“ und damit die „Neuerfindung der Staatlichkeit auf allen Ebenen und Handlungsfeldern“¹ formuliert das Problem zwar plausibel, aber gleichwohl als Münchhausenproblem. Die Einsichten von Umweltverbänden und Wissenschaftlern sind nicht die der Politik und können nicht unmittelbar in Politik übersetzt werden. Die Politik muss von sich aus zur „besseren Einsicht“ kommen und das gilt analog auch für die an Profit orientierte Wirtschaft sowie für jeden Einzelnen, der/die mobil sein, über ein warmes Zuhause verfügen möchte usw. Mit gesellschaftlichen und politischen Veränderungen des oben genannten Umfangs ist also nur dann zu rechnen, wenn die Angst vor den genannten Fehlentwicklungen größer wird als die Hoffnung, selbst noch davon kommen zu können. Das setzt voraus, dass die entsprechenden Bedrohungen auch wirklich als solche wahrgenommen werden können (i.S. von These 1). Die Klimaforschung zeigt, wie schwer es ist, eine solche Bedrohung mit einer Stimme zu kommunizieren, so dass sie auch als solche glaubwürdig ist. Das Montreal Abkommen angesichts des „Ozonlochs“ hat allerdings gezeigt, dass es im Prinzip möglich ist.

Dritte These: Brüche in der gesellschaftlichen Entwicklung sind prinzipiell nicht vorhersehbar, Extrapolationen gegenwärtiger Zustände erweisen sich fast ausnahmslos als zu konservativ oder schlicht falsch. Allgemein gesagt entwickeln sich Gesellschaften im Wechselspiel mit Wissenschaft und Technologie, aber korrekter ist es, Wissenschaft und Technologie als Anpassungsmechanismen der Gesellschaft (i.S. These 1) zu verstehen. Durch die Anpassungsleistungen (z. B. eine technologische Innovation wie Solarzellen) verändert sich der Gesamtkontext, auf den die Handelnden wiederum reagieren, usw. Dabei sind Brüche nicht ausgeschlossen, aber graduelle, allmähliche Anpassungen sind die Regel.

Wenn der Benzinpreis über ein bestimmtes (welches?) Niveau steigt, steigen die Leute vom Sport Utility Vehicle (SUV) auf einen Hybridjapaner um, erst die ärmeren, schließlich auch die Wohlhabenden. Es ist aber nicht klar,

was stärker ist und wie lange: die Orientierung am Statussymbol, die Nutzenfunktion oder die Konsumpriorität und wie die Automobilbauer reagieren. Und wenn der Dollar wieder an Wert gewinnt, der Ölpreis fällt, die Spekulation sich auf Gold und Platin verlegt, ist alles wieder anders.

1 s. Jänicke/Jacob in diesem Band



Dirk Baecker ist Soziologe und Inhaber des Lehrstuhls für Kulturtheorie und Kulturanalyse an der Zeppelin University in Friedrichshafen. Er lehrte und forschte unter anderem an der Stanford University, der Johns Hopkins University und an der London School of Economics sowie an der Universität Witten/Herdecke, wo er den Reinhard-Mohn-Lehrstuhl für Unternehmensführung, Wirtschaftsethik und gesellschaftlichen Wandel, sowie den Lehrstuhl für Soziologie innehatte. Von Dirk Baecker erschien kürzlich das Buch „Studien zur nächsten Gesellschaft“.

DIE KONTROVERSE ALS DAS PROGRAMM DER NÄCHSTEN GESELLSCHAFT

Angeregt durch Arbeiten zur Mediengeschichte vor allem der Schrift und des Buchdrucks haben Soziologen in den vergangenen Jahrzehnten begonnen, die bisherige Menschheitsgeschichte in vier große Medienepochen der Gesellschaft zu unterteilen: die Stammesgesellschaft auf der Grundlage der mündlichen Sprache, die antike Gesellschaft auf der Grundlage der Schrift, die moderne Gesellschaft auf der Grundlage des Buchdrucks und die so genannte nächste Gesellschaft auf der Grundlage des Computers.¹ Jedes dieser Kommunikationsmedien löst Probleme der strukturellen Verbreitung von Kommunikation und stellt Probleme der kulturellen Orientierung in einer dank dieser neuen Verbreitung unübersichtlich werdenden Gesellschaft.

Auf die Einheit der Differenz von Problemlösung und Problemstellung reagiert die Gesellschaft mit einem Programm. Dieses Programm unterscheidet innerhalb der Gesellschaft das Richtige vom Falschen.² Beides kommt vor und für beides werden Reaktionen bereitgehalten. Auf das Richtige reagiert man mit positiver Verstärkung, auf das Falsche mit negativer Ablehnung. Beides ändert die Wirklichkeit, so dass man es laufend mit neuen Anlässen für programmatische Reaktionen zu tun bekommt. Die Gesellschaft wird nicht-trivial. Sie überrascht sich selbst, obwohl sie nichts anderes tut, als im Rahmen eines bestimmten Programms auf sich selbst zu reagieren.

Als Beitrag zur Antwort auf die Frage nach der „anstehenden langfristigen Transformation des Industriesystems und seiner Energie- und Rohstoffbasis“³ lohnt

es sich, einen Moment innezuhalten und sich des Programms der bisherigen Gesellschaften einschließlich der modernen Gesellschaft zu vergewissern, um eine Annahme darüber formulieren zu können, mit welchem Programm wir es möglicherweise in der nächsten Gesellschaft zu tun bekommen. Natürlich sind sowohl unsere Beschränkung auf vier und nur vier Medienepochen als auch unsere Benennung der Programme der jeweiligen Gesellschaft hypothetischer Art. Sie dienen der besseren Beobachtung einer deswegen nicht weniger ungewiss bleibenden weltgesellschaftlichen Lage.

Das Programm der im Medium der Mündlichkeit, unter Anwesenden über Abwesende kommunizierenden Stammesgesellschaft 1.0 ist die Mäßigung.⁴ Diese Mäßigung, von den Griechen dann *sophrosyne* genannt, stimmt das für moderne Beobachter wie Bronislaw Malinowski überraschende, tiefe Bedürfnis nach Besitz mit Bedingungen des sozialen Friedens ab, die darin bestehen, dass niemand mehr besitzt, als ihm im Rahmen seines Status innerhalb der Dorfgemeinschaft zukommt. Man kann dann immer noch miteinander konkurrieren, muss dies jedoch im Rahmen einer entsprechend schwer beweglichen, weil von allen anderen Statuspositionen mitabhängigen Statuskonkurrenz tun. Mäßigung erlaubt es, sowohl das Bewusstsein für den eigenen, angemessenen Platz zu kommunizieren, als auch den Respekt zu erwerben, der es erlaubt, Anspruch auf einen höheren Status anzumelden. Mäßigung kombiniert Besitzansprüche beliebiger und daher auch maßloser Art mit ständig mitlaufender sozialer Abstimmung, abgesichert durch die Angst vor dem Fluch der anderen. In der Stammes-

gesellschaft ist es richtig, immer ein wenig mehr haben zu wollen als die anderen; falsch ist es, dies zu übertreiben.

Das Programm der zusätzlich im Medium der Schriftlichkeit kommunizierenden, der schreibenden, sendenden und lesenden antiken Gesellschaft 2.0 ist die Herrschaft.⁵ Dieses Programm nutzt die Möglichkeiten der über den Kreis der jeweils Anwesenden weit hinausreichenden schriftlichen Kommunikation, indem zunehmend längerfristige Handlungsketten in Politik und Wirtschaft, Recht und Erziehung, Kunst und Wissenschaft aufgebaut und unterhalten werden, zugleich jedoch mit hoher lokaler Evidenz jeweils deutlich gemacht wird, von wem welche Beiträge zu diesen Handlungsketten erwartet werden, und wer welchen Gewinn aus ihnen hat. Erst die moderne Gesellschaft empfindet die damit einhergehende soziale Ungleichheit als einen Skandal. In der Antike hat die Herrschaft alle Vorteile der intuitiven, nicht zuletzt einer in Gottesvorstellungen verankerten und mit Ansprüchen auf Moral abgewogenen, hierarchischen Ordnung auf ihrer Seite. In der Antike ist es richtig, Herrschaft auszuüben und falsch, dies so zu tun, dass die Existenz der Beherrschten gefährdet ist.

Das Programm der von den Möglichkeiten der Kommunikation im Medium des Buchdrucks dynamisierten, modernen Gesellschaft 3.0 ist die Inklusion der Gesamtbevölkerung in die Gesellschaft, das heißt der Zugang aller zu allen Funktionsbereichen der Gesellschaft.⁶ Mit den Forderungen der Französischen Revolution nach Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit und der Umsetzung dieser Forderungen in das politische Programm der Demokratisierung (allgemeines Wahlrecht), das wirtschaftliche Programm der Industrialisierung (Wohlfahrt für alle) und das pädagogische Programm des allgemeinen Schulzwangs (Bildung für alle), ganz zu schweigen von individualisierten Zugängen zur Religion (Pietismus) und zur Kunst (Freigabe des Geschmacksurteils), schafft die moderne Gesellschaft die Voraussetzungen dafür, die durch die alles beschreibende und alles vergleichende, alles kommentierende und alles kritisierende Kommunikation im Medium des Buchdrucks auf den Plan gerufene Unruhe der Gesellschaft sowohl

zu bewältigen als auch zu bedienen. In der modernen, sich deswegen „liberal“ nennenden Gesellschaft, ist es richtig, jede sich bietende Gelegenheit zum Aufbau von politischer Macht, zur Steigerung wirtschaftlichen Gewinns, zur Formulierung und Überprüfung einer wissenschaftlichen Hypothese, zum Erwerb von Bildung, zur Sicherung des individuellen Seelenheils oder des Zugangs zum Schönen der Kunst wahrzunehmen; aber es ist falsch, dies so zu tun, dass anderen die Chancen auf ähnliche Gelegenheiten genommen werden.

Das Programm der nächsten, der im Medium des Computers und seiner Derivate Internet, Intranet und Supercomputing Grids kommunizierenden Gesellschaft 4.0 ist gegenwärtig nicht mit Sicherheit zu bestimmen, da diese Gesellschaft noch zu jung ist. Ulrich Beck hat vorgeschlagen von einer „reflexiven Modernisierung“ zu sprechen.⁷ Peter Sloterdijk beschreibt die „Sphären“ des in sich versponnenen menschlichen Lebens in Gesellschaft.⁸ Bruno Latour rückt im Anschluss an die Soziologie Gabriel de Tardes die wachsende funktionale Bedeutung von Kontroversen in den Blickpunkt, die er sich als zivile Formen des Suchens nach möglichen Konflikten, des Austragens dieser Konflikte und nicht zuletzt der Beilegung dieser Konflikte vorstellt.⁹ Diese Idee scheint mir tragfähig zu sein, zumal die Kontroverse in ihrer zivilen Gestalt selbst eine Form der Reflexion ist und man Sloterdijks Philosophie der Sphären durch ein kognitionswissenschaftliches Programm der Erforschung der verschiedenen Konfliktformate in organischen, psychischen und sozialen Systemen ergänzen kann.

Kontroversen als Programm der nächsten Gesellschaft reagieren darauf, dass das Rechtssystem mit seiner traditionellen Aufgabe der Vorgabe möglicher Konflikte, des Zündens und Beilegens dieser Konflikte gegenwärtig zunehmend überfordert ist.¹⁰ Stattdessen werden außerrechtliche Formen der Kontroverse gesucht, die es erlauben, in Familien und Organisationen, auf Märkten und in den Massenmedien, in Parteien und sozialen Bewegungen die Bedingungen des eigenen Handelns in der Form des Streits über diese Bedingungen auf sich selber anzuwenden. Neu ist daran, dass es keine quasi natürliche Schlichtungsinstanz mehr gibt, etwa die Balance

der sozialen Gemeinschaft (abgesichert und gefährdet durch den Fluch des Feindes), die Autorität des höheren Rangs (abgesichert und gefährdet durch den göttlichen Auftrag) oder die Logik des Sachzwangs (abgesichert und gefährdet durch das Urteil des Experten), sondern für jeden sozialen Bereich sowohl die soziale (wer nimmt teil, wer streitet mit wem?) als auch die sachliche (worum geht es, worum nicht?) und die zeitliche Form (wie lange streitet man sich, für wie lange darf ein Streit als beigelegt gelten?) der Kontroverse selber gefunden werden muss und auch selber wieder bestritten werden kann.

Für diese Suche nach geeigneten Formaten der Kontroverse gibt es nur eine einzige Vorgabe, nämlich die wie aus dem Lehrbuch der Kybernetik stammende Vorgabe, dass der Streit eine Form der Kommunikation anregen muss, die geeignet ist, die Existenzbedingungen des jeweiligen Bereiches zu kontrollieren im Sinne der Sammlung, des Vergleichs und der Rückkopplung einschlägig brauchbarer Informationen über diesen Bereich.¹¹ Ich zitiere hier nicht umsonst die Kybernetik, ist sie doch wie die Systemtheorie und die Informatik ein Produkt derselben Jahre in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts, in denen auch der Computer das Licht der Welt erblickte. Natürlich kennen alle bisherigen Epochen der gesellschaftlichen Entwicklung den Streit. Neu ist jedoch, dass der Streit heute nicht nur als unvermeidbar gilt, weil er die Form der Erhebung einer grundsätzlich nicht mehr gebündelt, sondern nur noch verteilt auftretenden Intelligenz ist, sondern dass seine Abwesenheit als Zeichen der Erstarrung und des nahen Endes des jeweiligen Bereiches gelten muss.

Die Kontroverse führt die Bedingungen der Gesellschaft wieder ein in dieselbe Gesellschaft. Sie ist ein Zeichen für gelungene Schließung und gelungene Öffnung zugleich, denn wer sich streitet, streitet miteinander (Schließung, selbst in der Form des Krieges), und wer sich streitet, streitet über etwas (Öffnung, inklusive der Möglichkeit, sich darüber zu streiten und unterschiedlich zu einigen, worüber man streitet). Diskursinnovationen von kirchlichen Häresien und der Medizin über wissenschaftliche Methoden und Theorien, politische

Programme, revolutionäre Bewegungen und psychoanalytische Therapien bis zur Betriebswirtschaftslehre und neueren Managementphilosophien, ganz zu schweigen von der juristischen Argumentation, kann man daran messen, ob und welchen Streit sie auszulösen und auszutragen erlauben. So hat man mit Recht beobachtet, dass die Industrie schon lange nicht mehr im Streit zwischen Kapital und Arbeit, angeregt durch die Kritik der Ausbeutung, sondern im Streit zwischen Kapital und Management, angeregt durch die Konkurrenz der Profitcenter, ihre den aktuellen Bedingungen der Weltgesellschaft angemessenen Formen der Kontroverse findet.¹² Und Neuorientierungen der Parteienlandschaft in den Demokratien des Westens deuten darauf hin, dass die alten Formen des Streites nicht mehr die Leute beteiligen, die Sachverhalte treffen und die Zeithorizonte abdecken, auf die es heute anzukommen scheint, so dass wie immer turbulent nach anderen Formen des Engagements, der Polarisierung und der Perspektive gesucht werden muss.

Vor allem jedoch ist die Kontroverse ein Programm, das es deswegen erlaubt, das Richtige vom Falschen zu unterscheiden, weil es mit dem Computer sowohl rechnet als auch Schritt zu halten versucht. Die Kontroverse wird gefüttert mit den Daten des Computers; sie ist jedoch vom Computer selber nicht zu entscheiden. Die Kontroverse ist dem Computer gerade darin voraus, dass sie ohne die Selbstüberraschung der Kommunikation nicht zustande kommt. Weder kann man vorher jeweils wissen, wer einen weiteren Streit vom Zaune bricht, noch worum es dabei vordergründig und hintergründig gehen wird, noch wann und mit welchem Resultat der Streit beigelegt werden kann. Auf diesem Gebiet kann es die soziale Intelligenz mit der künstlichen Intelligenz aufnehmen, ohne sie negieren zu müssen.

Für das Verständnis der gegenwärtigen Transformation des „Industriesystems“ ist die Kontroverse deswegen ein hilfreiches Konzept, weil sie es erlaubt, zu beobachten und zu beschreiben, ob und wie es der Gesellschaft aktuell gelingt, diesen Transformationsprozess selbstorganisiert zu managen, ohne darauf zu verzichten, in dieses Management einzugreifen. Um zu verstehen,

worum es in der Gesellschaft gegenwärtig geht, genügt es, sich anzuschauen, worüber gestritten wird. Man kann dann immer noch vermuten, dass die wahren Streitpunkte versteckt sind und nur Stellvertreterkonflikte um Scheinthemen ausgetragen werden. Doch wenn man diesen Eindruck hat und kommuniziert, beteiligt man sich bereits am Streit und muss seine Meinung der Kontroverse aussetzen. Das heißt, um einzugreifen, genügt es mitzustreiten. Es genügt, darüber zu streiten, ob man sich über die richtigen Themen streitet. Es genügt, darüber zu streiten, ob man sich mit den richtigen Leuten über die richtigen Themen streitet.

Wir wissen gegenwärtig nicht, ob und wie die Industriegesellschaft die Herausforderungen der Globalisierung, des Klimawandels und der Erschöpfung der Vorräte an fossilen Energieträgern bewältigen wird. Aber wir wissen, dass wir nur dann herausfinden, worin die Zukunftschancen der Menschheit bestehen, wenn es uns gelingt, moderierte Formen des Streits, eben Kontroversen, zu entwickeln, die sich nicht durch moralische Appelle zur Mäßigung, durch Verweise auf die Vernunft der Herrschaft und auch nicht durch Gerechtigkeitsforderungen nach der Inklusion aller beruhigen, verhindern oder auch nur kanalisieren lassen, sondern die in ihrer Themenfindung, in der Suche nach den richtigen Beteiligten und Betroffenen und in Fragen der plötzlichen Erregung wie des langen Atems eine hinreichend bewegliche Intelligenz aufweisen. Man vermutet schon seit längerem, dass das Konfliktmanagement zu einer zentralen Kompetenz der Bewegung in der aktuellen Gesellschaft gehört. Inzwischen wird deutlich, dass zum Konfliktmanagement nicht nur die Fähigkeit zum Beilegen von Konflikten, sondern auch die Fähigkeit zu ihrer Zündung und fruchtbaren Gestaltung gehört.

- Luhmann, Niklas 1997: Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Drucker, Peter 2003: *Managing in the Next Society*, New York: St. Martin's Griffin.
- Baecker, Dirk 2007: *Studien zur nächsten Gesellschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- 2 Luhmann, Niklas 1984: *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 3 Jänicke, Martin/Jacob, Klaus in diesem Band.
 - 4 Malinowski, Bronislaw 2001: *Die Argonauten des westlichen Pazifiks: Ein Bericht über Unternehmungen und Abenteuer der Eingeborenen in den Inselwelten von Melanesisch-Neuguinea*, 2. Aufl., dt. Eschborn: Klotz.
 - Foster, George M. 1967: *Tzintzuntzan: Mexican Peasants in a Changing World*, Boston: Little & Brown.
 - 5 Veyne, Paul 1994: *Brot und Spiele: Gesellschaftliche Macht und politische Herrschaft in der Antike*, dt. München: dtv.
 - 6 De Tocqueville, Alexis 1984: *Über die Demokratie in Amerika*, dt. München: dtv.
 - Luhmann, Niklas 1980: *Gesellschaftsstruktur und Semantik: Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 7 Beck, Ulrich 1986: *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 8 Sloterdijk, Peter 2003: *Sphären*, 3 Bde., Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 9 De Tarde, Gabriel 1999: *Monadologie et sociologie*, Nachdruck Le Plessis-Robinson: Institut Synthélabo.
 - Latour, Bruno 2001: *Das Parlament der Dinge: Für eine politische Ökologie*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - Latour, Bruno 2007: *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft: Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*, dt. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 10 Fischer-Lescano, Andreas, und Gunther Teubner 2006: *Regimekollisionen: Zur Fragmentierung des globalen Rechts*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
 - 11 Wiener, Norbert 1968: *Kybernetik*, dt. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
 - 12 Eccles, Robert G./White, Harrison C. 1986: *Firm and Market Interfaces of Profit Center Control*, in: Lindenberg, Siegwart/Coleman, James S./Nowak, Stefan (Hrsg.), *Approaches to Social Theory*, New York: Russell Sage, S. 203-220.

- 1 McLuhan, Marshall 1968: *Die Gutenberg-Galaxis: Das Ende des Buchzeitalters*, dt. Düsseldorf: Econ.
- Parsons, Talcott 1980: *Zur Theorie der sozialen Interaktionsmedien*, dt. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Castells, Manuel 2001: *Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*, dt. Opladen: Leske + Budrich.



Hans Diefenbacher ist Wirtschaftswissenschaftler und leitet den Arbeitsbereich Frieden und Nachhaltige Entwicklung am Institut für interdisziplinäre Forschung (FEST) Heidelberg; er ist außerdem außerplanmäßiger Professor am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel. Ehrenamtlich ist er Beauftragter des Rates der Evangelischen Kirche in Deutschland für Umweltfragen.

EINE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION - DIE GROSSE SCHÖNE LÖSUNG FÜR DAS 21. JAHRHUNDERT?

Das hört sich zunächst einmal nicht schlecht an: Nichts Geringeres als eine Industrielle Revolution, die Dritte, soll es nun richten: den Klimawandel begrenzen, die Energieversorgung sichern und den Industrieländern den materiellen Wohlstand erhalten. Dazu braucht es technologische Kompetenz und viel Kapital, außerdem ein „anspruchsvolles und zugleich innovationsoffenes regulatives Umfeld“¹, Technik muss sich radikal ändern, das Ganze soll, wie bei Revolutionen so der Brauch, plötzlich geschehen, dann aber langfristig und auf allen Ebenen der Gesellschaft wirksam sein.

Als politische Metapher für einen in der Tat grundlegenden Wandel mag das Bild einer neuen industriellen Revolution eine recht hohe Attraktivität aufweisen. Denn ein grundlegender Wandel ist in Anbetracht des nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensstils in der Tat notwendig. Darauf weisen seit den Berichten des Club of Rome, also seit über 35 Jahren, einschlägige wissenschaftliche Veröffentlichungen immer wieder hin. Dass Veränderungsprozesse Zeit benötigen, ist eine Binsenweisheit. Nicht zuletzt deshalb ist die Botschaft vieler Studien, zuletzt besonders eindringlich des Stern-Reports, dass es Zeitfenster gibt, windows of opportunities, innerhalb derer man handeln sollte, wenn man zu noch erträglichen Kosten etwa besonders verheerende Folgen des Klimawandels vermeiden möchte.

Die Forderung, möglichst schnell zu handeln, wurde in letzter Zeit noch erheblich verstärkt, da das Klimasystem sehr wahrscheinlich so genannte Kipp-Punkte, tipping points, aufweist, nach deren Erreichen bestimmte

Veränderungsprozesse mit hoher Geschwindigkeit und irreversibel ablaufen und Ökosysteme dauerhaft geschädigt werden.

Hier aber erweist sich die Verheißung einer Dritten Industriellen Revolution in mehrfacher Weise als gefährlich, zumindest als trügerisch. Wenn man sich wirklich darauf verlassen könnte, mit Hilfe einer unmittelbar bevorstehenden technischen Revolution drastische Effizienzgewinne und den Ausbau der erneuerbaren Energiequellen quasi „beschert“ zu bekommen – wer würde da nicht mit dem Gedanken spielen, man könnte bis dahin doch noch etwas länger so weitermachen wie bisher. Das Vertrauen auf den kommenden Fortschritt hat aber schon allzu oft rasches Handeln verhindert, wenn das Gewinnpotenzial der alten Technik noch nicht ausgeschöpft scheint – siehe Kernenergie.

Bei zahllosen Gütern und Dienstleistungen ist längst bekannt, was getan werden müsste, um die voraussichtlich bis zur Mitte des Jahrhunderts notwendigen Reduktionsziele zu erreichen – etwa beim Energieverbrauch, bei der Emission von Kohlendioxid. Aber die energetische Sanierung von Altbauten, die Veränderung von Verkehrsinfrastrukturen und vieles anderes mehr geht nicht von heute auf morgen. Knappe Zeit wird aber vergebudet, wenn man auf technische Revolutionen wartet und das heute schon Mögliche nicht tut. Der Begriff der industriellen Revolution birgt jedoch eine womöglich noch gefährlichere Selbsttäuschung. Sie liegt in der Illusion, die Veränderungen würden in der Sphäre von Industrie und Technik vollzogen, würden dort sogar für einen Boom und damit auf wundersame Weise für ein

weiteres, dauerhaftes Wirtschaftswachstum sorgen. Man nimmt nicht gerne zur Kenntnis, dass das eine schrumpfen oder sogar vergehen muss, damit das andere wachsen kann. Mit anderen Worten: Die Politiker, die auf die Verheißung einer industriellen Revolution setzen, befreien sich gleichzeitig von der Last, das Volk auf eine Veränderung seines Konsum- und Lebensstils einzustimmen, womöglich sogar den Verzicht auf das eine oder andere lieb gewonnene Attribut der Wohlstandsgesellschaft.

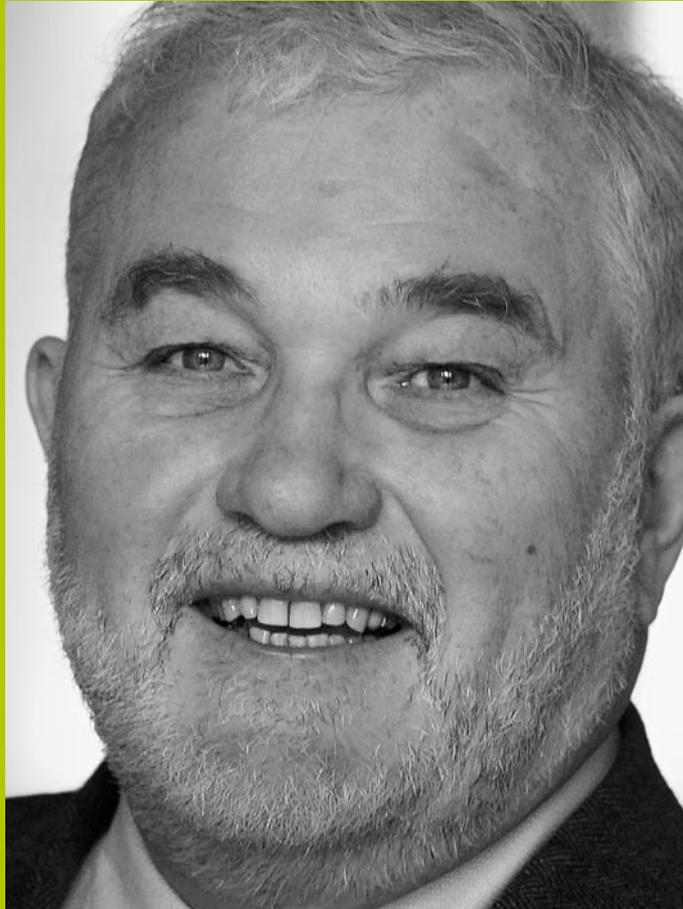
Ist es undenkbar, in einem Land, in dem knapp 50 Prozent der Männer übergewichtig sind, auch einmal prominent von Seiten der Politik und mit Argumenten der Nachhaltigkeit den Fleischkonsum zu thematisieren? Warum haben so viele Kraftfahrzeuge elektrische Fensterheber – sind ihre Lenker zu kraftlos geworden, um eine kleine Kurbel zu bedienen? Welche sekundären Bedürfnisse befriedigen allradgetriebene Hochgeschwindigkeits-Limousinen mit zwei Tonnen Leergewicht oder mehr? Sicher, diese Dinge werden aussterben wie die Dinosaurier, aber eine eigentliche Revolution der Nachhaltigkeit wäre eine, die die Menschen in einen selbst bestimmten und nicht über Marketingstrategien präformierten Dialog über die Frage bringt, welche Güter und Dienstleistungen sie wirklich benötigen, um glücklich zu sein.

Eine Ökonomie der Genügsamkeit, der solidarischen Teilhabe wurde von den Wirtschaftswissenschaften bislang ebenso wenig entwickelt wie eine Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, die nicht zumindest implizit auf einer Steigerung des Wettbewerbs und auf Zuwachsraten des Bruttonationaleinkommens gründet. Diesen vorrangigen Aufgaben stellt sich das Leitbild der Dritten Industriellen Revolution nicht. Aber dies ist dringend notwendig, wenn die zweifellos positiven Wirkungen einer industriellen Revolution – sofern sie denn eintritt – nicht über kurz oder lang durch einen wettbewerbsorientierten Konsumismus wieder aufgezehrt sein sollen.

Eine alchimistisch unbegrenzte Vermehrung des materiellen Reichtums wird weder mit dieser noch einer weiteren industriellen Revolution gelingen. Die Umsetzung dieser Erkenntnis in einen gesellschaftlichen

Diskurs über Grenzen braucht offenkundig Zeit. Die Politik sollte sich diesem Diskurs nicht weiter verweigern.

1 Jänicke, Martin/Jacob, Klaus in diesem Band



Jürgen Kocka ist Historiker an der Freien Universität Berlin und Forschungsprofessor am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), dessen Präsident er von 2001-2007 war. Er ist Autor und Herausgeber zahlreicher Bücher, beispielsweise des kürzlich erschienenen Essay-Sammelbands „Zukunftsfähigkeit Deutschlands“.

NUTZEN ODER NUTZLOSIGKEIT DER GESCHICHTE FÜR DIE GEGENWART

Wenn heute vielfach die Möglichkeit und die Notwendigkeit einer Dritten Industriellen Revolution beschworen werden, bleibt die (erste) Industrielle Revolution des 19. Jahrhunderts das große Beispiel eines clusterartig-interdependenten, spurtartig beschleunigten Umbruchs von Wirtschaft und Gesellschaft – z. T. auch von Kultur und Politik –, der tiefgreifende und langfristig prägende Wirkungen hatte, im Grunde bis heute.

Mit „Industrielle Revolution“ beschrieben bereits die Zeitgenossen des 19. Jahrhunderts und bezeichnen viele Historiker noch heute die erste, bahnbrechende Phase eines längeren (oft „Industrialisierung“ genannten) Wandlungs- und Wachstumsprozesses, der in England im späten 18. Jahrhundert, in Deutschland in den 1840er Jahren und im östlichen Europa erst im späten 19. Jahrhundert begann, jeweils mehrere Jahrzehnte dauerte (in Deutschland bis in die 1870er Jahre) und in ein neues Muster wirtschaftlichen Wachstums und gesellschaftlicher Veränderung mündete, in eine neue, sich selbst erhaltende, wenngleich immer wieder krisenhaft unterbrochene und ungleichmäßige Dynamik, durch die sich die Verhältnisse der Hoch-, Spät- oder Postindustrialisierung markant von den vorindustriellen Jahrhunderten unterscheiden. Zu den rasanten und interdependenten Strukturveränderungen der Industriellen Revolution gehörten tiefgreifender technologischer Wandel (neue Energien sowie Kraft- und Werkzeugmaschinen), neue Formen der Arbeitsorganisation mit zunehmender Arbeitsteilung, rasantes Wachstum der Produktivität, des

erwirtschafteten Gesamtprodukts (auch pro Kopf) und bald auch – wenngleich langsamer – der durchschnittlichen Einkommen trotz rasch wachsender Bevölkerung, der Übergang von einer primär agrarischen zu einer primär gewerblich-industriellen Wirtschaftsweise, Verstädterung und die Ersetzung eines absolutistisch durchgesetzten ständischen Gesellschafts-, Institutionen- und Rechtssystems durch eine zunehmend „bürgerliche Gesellschaft“ mit der Tendenz zu viel individueller Freiheit, Rechtsgleichheit und Verfassungsstaatlichkeit. Die Industrielle Revolution brachte viel Innovation auf Kosten von Altem, das jedoch häufig weiterexistierte, unverwandelt wurde und nur langsam verging. Im Übrigen bestanden riesige Unterschiede von Fall zu Fall, so sehr man sich auch gegenseitig beobachtete und – transregional oder transnational – beeinflusste. Auch fand die Industrielle Revolution nicht überall statt.

Dieses Beschreibungsmuster ist nicht unumstritten. Viele heutige Wirtschaftshistoriker vermeiden den Begriff Industrielle Revolution. Denn je genauer man hinsieht, desto klarer entdeckt man die vielen Kontinuitäten, die diese Phase beschleunigten Wandels mit vorangehenden Zeiten verbanden. Das gilt besonders für England, das Mutterland der Industrialisierung.

Hält man dennoch an diesem Denkansatz fest und blickt man von der (ersten) Industriellen Revolution auf das, was heute als Dritte Industrielle Revolution gefordert oder erwartet wird (so im Aufsatz von Martin Jänicke und Klaus Jacob in diesem Band), dann fallen – trotz einiger Übereinstimmungen, die den Wortgebrauch rechtfertigen (Innovationsdichte, rasanter technologi-

scher Wandel, Veränderung der Wirtschaftsweise, institutioneller und mentaler Wandel in relativ kurzer Zeit) – vor allem fundamentale Unterschiede auf:

- Die industriellen Revolutionen des 19. Jahrhunderts resultierten vor allem aus dezentralisierten Innovationen, Entscheidungen und Anstrengungen ungezählter einzelner Personen und Institutionen, die dazu motiviert, qualifiziert und frei genug waren. Ihre Energien und Orientierungen entstammten lange gewachsenen kulturellen Traditionen. Und die Politik der Regierungen trug überall viel zur Industriellen Revolution bei, durch Beseitigung der feudalistischen, rechtlich-institutionellen Hindernisse, durch Bereitstellung von Infrastruktur und Schulen, durch Ermutigung und Förderung im Einzelnen. Doch die industriellen Revolutionen waren kein Werk der Staaten, diese wären dazu nicht in der Lage, ja nicht einmal klar dafür entschieden gewesen. Dagegen setzen die Proponenten einer Dritten Industriellen Revolution ganz entschieden auf politische Aktion, auf staatliche Politik, ihre Initiativen und ihre Regie, auf die Staaten und die Kooperation zwischen ihnen.
- Im Gegensatz zur „moralischen Ökonomie“ der Handwerker und Bauern – z. T. auch der Kaufleute – früherer Jahrhunderte, waren die wirtschaftlichen Akteure und die von ihnen angestoßenen wirtschaftlichen Innovationen der Industriellen Revolution nicht von moralischen Normen geleitet. Vielmehr entwickelte sich in diesen Jahrzehnten die Ökonomie zu einem relativ selbstständigen Subsystem, das seiner eigenen, zunehmend kapitalistischen Logik folgte, wenngleich innerhalb des sehr weit gespannten Rahmens des Rechts und der allgemeinen Moral. Eben gegen diese Verselbstständigung des Ökonomischen erhoben sich weit verbreitete Proteste, die lange konservativ, zunehmend aber sozialistisch formuliert wurden. Dagegen insistiert das Plädoyer für eine Dritte Industrielle Revolution auf der Notwendigkeit, wirtschaftliche Entscheidungen in hohem Maße an moralischen Werten der Nachhaltigkeit und Solidarität, des Respekts für Natur und

spätere Generationen zu orientieren. Die erneute „Einbettung“ des Ökonomischen ist das Ziel, seine Einordnung in Politik und Moral.

- Mittel- und langfristig hat die Industrielle Revolution zur Überwindung der in Deutschland bis in die 1850er Jahre anschwellenden Massenarmut und zur Verbesserung der Wohlfahrt der meisten (in den industrialisierenden Ländern) geführt. Aber gleichzeitig und fortdauernd hat sie die Einkommensverteilung ungleicher werden lassen und die gerechte Verteilung von Lebenschancen bestenfalls als Nebenfolge ermöglicht, aber weder als wichtiges Ziel verfolgt noch selber hervorgebracht. Der bedrohliche Pauperismus des 19. Jahrhunderts, den Malthus Anfang des Jahrhunderts als Katastrophe kommen sah, wurde durch Wirtschaftswachstum, nicht durch Umverteilung, überwunden. Dagegen erhoffen Jänicke und Jacob von der Dritten Industriellen Revolution das Ende der „Umverteilung zu Lasten der unteren Einkommen“ und „erhöhte Einkommensgerechtigkeit“, beispielsweise durch steuerliche Mittel.
- Die industriellen Revolutionen des 19. Jahrhunderts fanden in vordemokratischer Zeit statt, sie hatten auf Mehrheiten kaum Rücksicht zu nehmen; die ihnen zugrunde liegenden Innovationen waren die Sache von Minderheiten. Dagegen soll die Dritte Industrielle Revolution, jedenfalls in Europa, unter Bedingungen weit vorangetriebener Demokratisierung durchgesetzt werden, und d. h. doch wohl: in Übereinstimmung mit großen Bevölkerungsmehrheiten.

Viel spricht für die These, dass die genannten vier Merkmale der Industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts notwendige Bedingungen ihres Erfolges darstellten. Die staatliche Steuerungsfähigkeit wäre durch die komplexe Interdependenz- und Innovationsstruktur der Industriellen Revolution hoffnungslos überfordert gewesen. Auch war die Machtverteilung stark von alten Kräften bestimmt, die dem Neuen oft misstrauisch gegenüberstanden. Die Ausdifferenzierung des Subsystems Wirtschaft ermöglichte erst dessen wachsende Leistungskraft. Ohne die Chance zu sehr ungleicher Verteilung

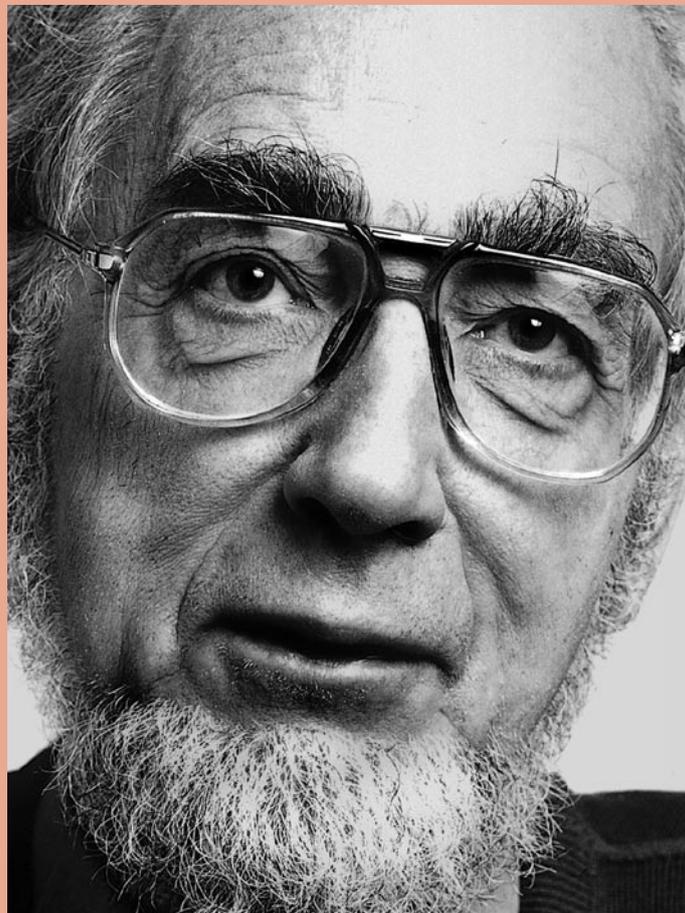
des erwirtschafteten Nutzens hätten wichtige Antriebe gefehlt. Hätte man über Grundentscheidungen der Industriellen Revolution abgestimmt, wäre sie unterlegen.

Übrigens ergäbe sich ein ganz ähnlicher Befund, vergleiche man die Wirklichkeit der sogenannten Zweiten Industriellen Revolution (seit dem späten 19. Jahrhundert) mit den Vorstellungen über die anstehende Dritte Industrielle Revolution, denn sie verlief (im Westen) im Wesentlichen unter den gleichen kapitalistischen Strukturbedingungen wie die erste (abgesehen von der sich allmählich durchsetzenden Demokratisierung). Darüber darf die nun größere Macht der Gewerkschaften und Verbände sowie die wachsende Rolle von Organisation und Wissenschaft ebenso wenig hinwegtäuschen wie der sich ausdehnende Massenkonsum. Das waren, vom System her gedacht, keine grundsätzlich neuen Qualitäten. Auch deshalb ist der Begriff der „Zweiten Industriellen Revolution“ noch umstrittener und weniger eingebürgert als der der ersten. Grundsätzliche Alternativen praktizierten die Zentralverwaltungswirtschaften des 20. Jahrhunderts – und scheiterten.

Was folgt aus all dem? Entweder kann man sich, übrigens mit sehr guten Gründen, darüber hinwegsetzen und die historische Erfahrung im Hinblick auf die jetzt anstehenden Aufgaben für irrelevant erklären. Wenn schon die Intellektuellen um 1800 ihre Zukunft in den bevorstehenden Jahrzehnten auf der Basis ihrer historischen Erfahrungen gründlich verkannten, wie es etwa der pessimistische Pastor und Bevölkerungswissenschaftler Malthus tat, spricht dann nicht viel dafür, auch heute die Unvoraussagbarkeit der Zukunft zu betonen und sich von ihrer mutigen Gestaltung nicht durch historisch begründete Bedenken abhalten zu lassen? Unterscheiden sich nicht die riesigen Möglichkeiten und krisenhaften Herausforderungen unserer Gegenwart so fundamental von denen des 19. Jahrhunderts, dass jeder Versuch, von damals für heute zu lernen, in die Irre führen muss? Hat angesichts des beschleunigten Wandels in der Moderne Geschichte nicht längst aufgehört, Lehrmeisterin des Lebens zu sein?

Aber man kann auch umgekehrt fragen, warum sich die Steuerungsfähigkeit des Staates und die Motivstruk-

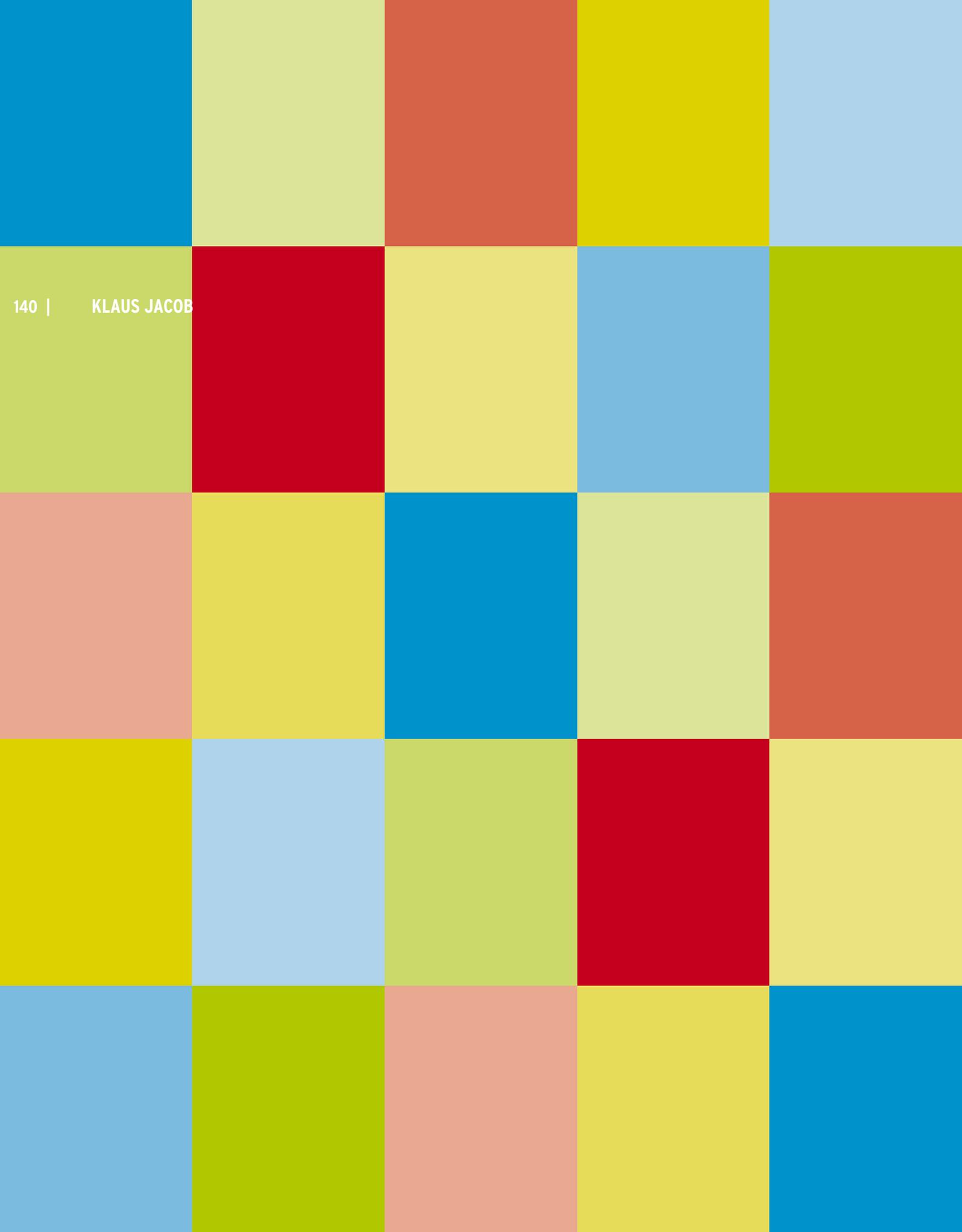
turen der Menschen, ihre Neigung zur mentalen „Diskontierung“ der nicht unmittelbaren Zukunft zugunsten drückender Gegenwartsbedürfnisse, die Einigungs- und Handlungsfähigkeit großer Kollektivitäten in den letzten anderthalb Jahrhunderten so gründlich verändert haben sollen, dass Erfahrungen, die damals gemacht wurden, heute als irrelevant gelten dürfen. Man wird dann trotzdem den Einsatz für die Dritte Industrielle Revolution nicht aufgeben. Doch man kann dann die Hindernisse, die den Weg dorthin pflastern, noch klarer erkennen und deshalb realistischere Strategien wählen. Man wird mit der tiefen Spannung zwischen Gegenwartsinteressen und Zukunftsbedürfnissen rechnen: Nachhaltigkeit fordert Verzichte, die sind politisch schwer durchsetzbar. Man wird die Notwendigkeit sehen, den vielbeschworenen Begriff der sozialen Gerechtigkeit, über gegenwartsbezogene Verteilungsgerechtigkeit hinaus, zu verzeitlichen und intergenerationell auszubuchstabieren. Damit haben wir kaum begonnen. Auch hierbei gibt es nicht nur Win-Win-Situationen. Man wird die Handlungs- und Zukunftsfähigkeit gerade auch demokratischer Politikstrukturen nicht überschätzen und deshalb stärker auf Zivilgesellschaft und – trotz allem – auf Märkte setzen als auf Staat. Man wird die innere Affinität von Innovationsfähigkeit und Freiheit betonen. Und man wird nicht entmutigt resignieren, wenn der ganz große Wurf nicht gelingt, solange weitere Schritte in die richtige Richtung geschehen, auch wenn der Druck der Probleme eigentlich rasche und umfassende Lösungen verlangt.



Erhard Eppler bekleidete im Laufe seines Lebens zahlreiche politische Ämter und Funktionen. Er war unter anderem Bundestagsabgeordneter und Landesvorsitzender der SPD in Baden-Württemberg sowie von 1968 bis 1974 Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit. Nach seinem Rückzug aus der Bundespolitik engagierte er sich vor allem in der Evangelischen Kirche und war mehrfach Präsident des Deutschen Evangelischen Kirchentages. Eppler gilt als einer der bedeutendsten Vordenker der deutschen Sozialdemokratie, der die programmatische Ausrichtung der Partei entscheidend geprägt hat.

WANDEL DURCH POLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN IM HANDLUNGSFÄHIGEN STAAT

Von der Dritten Industriellen Revolution zu reden, hat neben vielen Vorteilen einen Nachteil: Es könnte das Missverständnis fördern, hier gehe es, wie bei der Ersten industriellen Revolution, um einen unaufhalt-samen Prozess, dem sich der Einzelne wie die Politik nur anzupassen hätten. In Wirklichkeit stehen wir unter Zeitdruck. Was jetzt revolutioniert werden muss, kommt rechtzeitig nicht ohne aktive Mitarbeit der Bürger und ohne mutige Entscheidungen der Politik, auch nicht ohne handlungsfähigen Staat. Es kommt nicht nach dem Motto: Was die Technik zerstört, wird sie wieder reparieren. Es erfordert zudem auch Änderungen im Lebensstil. Wenn beispielsweise der Luftverkehr sich verdreifacht – wie Marktprognosen vorhersagen – sind die Klimaziele nur noch bedrucktes Papier.



WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT VOR NEUEN HERAUSFORDERUNGEN

Ein Ausblick

Die krisenhaften Herausforderungen des Klimawandels, die wachsende Nachfrage nach Energie und Ressourcen und die dringende Notwendigkeit, die Umwelt zu schützen, haben vielfältige Implikationen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die hier veröffentlichten Diagnosen und Vorschläge namhafter Autorinnen und Autoren zur Bewältigung dieser Herausforderungen ergeben ein facettenreiches Bild des notwendigen und erwartbaren Wandels. Die Beiträge sprechen für sich und sollen hier nicht zusammengefasst werden. Einige der aufgeworfenen Fragen sollen dennoch aufgegriffen und miteinander verknüpft werden. Es lässt sich ein Netz von Fragestellungen und Knotenpunkten identifizieren, denen nicht nur für neue Forschungsstränge, sondern auch für die öffentliche Debatte und den Prozess einer gesellschaftlichen Selbstverständigung Bedeutung zukommen könnte.

Durchgängig findet sich das Argument, dass es keine Patentrezepte gibt. Keine Disziplin, kein Handlungsfeld, schon gar nicht ein einzelnes Instrument wird für sich als ausreichend gesehen, den anstehenden ökologischen und ökonomischen Herausforderungen gerecht zu werden. Es ist ein gutes Zeichen, dass diese Herausforderungen nicht aus einer mono-disziplinären Sicht mit dem Anspruch auf Deutungshoheit beurteilt werden. In den Beiträgen wird eine hohe Bereitschaft für eine Zusammenarbeit und Diskussion zu Lösungen der drängenden Fragen über die Grenzen von Denkschulen und Disziplinen hinweg gezeigt.

Einigkeit besteht auch darin, dass sich ökonomische Krisenzeichen mehren, die über einzelne Sektoren hinausgehen. Es handelt sich nicht alleine um eine Krise etwa der Energiewirtschaft oder der Automobilindustrie, die durch eine Umstellung von Investitionen und Produktpaletten bereits zu bewältigen wäre (z. B. Diefenbacher). Die Knappheit von Energie und Rohstoffen und die schwindende Aufnahmekapazität unserer Umwelt für Emissionen begrenzen die Möglichkeiten des Wachstums auf den herkömmlichen Pfaden industrieller Entwicklung. Es reicht nicht, darauf zu hoffen, dass die notwendigen Anpassungen mit kleinschrittigen Verbesserungen erreicht werden. Es geht daher um Technologien, die den ökologischen Imperativen gerecht werden und um ein Vielfaches effizienter mit den knapper werdenden Ressourcen umgehen als bisher und weniger Schadstoffe verbreiten (z. B. Mlynek, Weißenberger-Eibl, Bullinger). Solche Technologien – sei es in der Energiewirtschaft, im Mobilitätsbereich oder bei Konsumprodukten und Häusern – stellen vorhandene Investitionen, Infrastrukturen und Geschäftsstrategien, ja sogar ganze Branchen in Frage (z. B. Foster). Vielleicht noch wichtiger: Sie fordern auch dominierende Denkmuster heraus (z. B. Wallström). Entsprechend kompliziert wird es sein, Veränderungen zu verwirklichen. Das Bestehende wird in einem ganz grundsätzlichen Sinne herausgefordert.

Das könnte als ein naturwüchsiger Prozess verstanden und insofern hingenommen werden. Schon immer, so könnte man argumentieren, waren technische Neuerungen Feind des Bestehenden und zugleich Quelle und Motor wirtschaftlicher Entwicklung. Vor allem könnten

die steigenden Energie- und Rohstoffpreise schon ausreichen, um effizientere Technologien durchzusetzen. Dieser Hoffnung steht entgegen, dass der Zeitdruck zu groß ist (Schellnhuber/Pietsch) und die Leistungsfähigkeit der Märkte nicht ausreicht (z. B. Offe). Verschärfend wirken die steigenden Wachstumsraten in den neuen Industrieländern (Fischer-Kowalski, Srivastava), die zu einer Verschärfung der Umweltkrisen beitragen, die sich bei weitem nicht allein auf den Klimawandel beschränken (Renn). Die Größenordnung der Auseinandersetzung wird bereits mit der sozialen Frage in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verglichen (Fücks) oder dem zweiten Weltkrieg (Etzioni). Entsprechend grundlegend und umfassend müssen die Antworten ausfallen. Auffällig ist, dass in keinem der Beiträge, marktwirtschaftlichen Mechanismen allein zugetraut wird, hinreichend auf die Problemlagen zu reagieren. Es scheint sogar Konsens zu sein, dass weit reichende Eingriffe des Staates notwendig sind, um dem Innovations- und Investitionsgeschehen die notwendige Richtung zu geben und das Tempo dramatisch zu beschleunigen. Die Industriegesellschaften sind gefordert, sich den Imperativen nachhaltig umweltverträglicher Entwicklung in allen Teilbereichen zu stellen. Es geht nicht alleine darum, staatliche Institutionen mit einem „Sinn für Nachhaltigkeit“ auszustatten (Zürn), sondern auch privaten Organisationen, ganz besonders Unternehmen, entsprechende Anreize und Orientierungen zu geben (Hoffmann-Riem).

Die Rolle des Staates wird differenziert gesehen. Bei aller Einsicht in die Notwendigkeit regulierender Eindrücke gibt es keine naive Vorstellung eines ebenso omnipotenten wie gut meinenden Leviathan. Im Gegenteil, in der Vielfalt und der Konkurrenz der Ideen und Problemlösungsvorschläge werden Chancen für nicht nur technische, sondern auch soziale Innovationen gesehen. Und so verliert die (staatliche) Autorität im Angesicht der Krise bei genauerem Hinsehen an Attraktivität (Weingart). Die Funktionsbedingungen und die gegenwärtigen Grenzen demokratischer Systeme sollten kritisch geprüft und die Handlungskapazitäten erweitert werden. Dabei ist klar, dass die Problembewältigung nur

innerhalb europäischer oder internationaler Organisationen erfolgen kann. Das Aufgabenpensum ist global. Welche konkreten Folgen sich aus den Herausforderungen für andere Regionen der Welt oder in der weiteren Zukunft ergeben, wird in den nationalen Diskursen bisher kaum berücksichtigt (z. B. Zürn, Fischer-Kowalski).

Um Anpassungsprozesse nicht nur hierzulande, sondern weltweit anzustoßen, sind Institutionen und Ressourcen notwendig, die nicht nur einen innergesellschaftlichen, sondern auch einen internationalen Interessenausgleich und eine diesbezügliche Koordination sicherstellen (Offe, Zürn, Wallström). Dabei gilt es Konflikte, die durch Ressourcenknappheiten auftreten können, wirksam einzudämmen und Mechanismen dafür zu schaffen, diese friedlich beizulegen (Zürn).

Demokratien scheinen ohnmächtig, den Herausforderungen und deren Globalität wirksam zu begegnen (oder behaupten das sogar von sich), und das Vertrauen in die Institutionen demokratischer Gemeinwesen nimmt ab. Autoritäre Formen des Kapitalismus, die zwar wirtschaftlichen Wohlstand versprechen, aber demokratische Teilhabe versagen, wie etwa China, scheinen mit ihren rigiden Programmen effektiver (Weingart, Leggewie und Welzer). Die (scheinbaren) Grenzen der Steuerungsfähigkeit und die immensen Legitimationsanforderungen addieren sich so zu den ökonomischen und ökologischen Herausforderungen. Die westlichen Demokratien kommen offensichtlich nicht umhin, einen umfassenderen Gestaltungsanspruch zu entwickeln und zugleich Formen der demokratischen Teilhabe zu modernisieren.

Es ist also nicht damit getan, dass einzelne Förderprogramme aufgelegt, aufgestockt oder verbessert werden, so notwendig und richtig dies ist. Die Herausforderung besteht darin, Politiken zu entwickeln, die in etablierte Interessenstrukturen regulierend eingreifen. Auch wenn produktive Konfliktlösungen vorzuziehen sind (Rehbinder), muss der Staat fallweise auch Konfliktfähigkeit gegenüber Partikularinteressen beweisen (Mayntz, Etzioni und weitere). Konfliktfähigkeit – auch im Sinne moderierter Formen des Streites – ist Voraussetzung für Zukunftsfähigkeit (Baecker).

Die Umgestaltung der Industriegesellschaft ist mit Umverteilungen verbunden, weil Branchen, Regionen, Qualifikationen usw. an Bedeutung gewinnen oder verlieren oder dies auch nur befürchten. Die Lösungen der ökologisch-ökonomischen Probleme lassen sich nicht auf Dauer gegen Mehrheitsinteressen durchsetzen, schon gar nicht in demokratischen Systemen. Eliten mögen fallweise in der Lage sein, kurzfristige Interessen und Trägheiten zu überwinden. Auf Dauer gelingt dies jedoch nicht einmal autoritären Systemen (Etzioni). Nur durch Teilhabe des Einzelnen wird der notwendige Konsens für radikalen Wandel gefunden werden. Dabei geht es nicht nur um materielle Teilhabe am gesellschaftlichen Wohlstand. Wichtig ist, dass nur ein Wettbewerb um die besten Ideen zur Gestaltung der Gemeinwesen die notwendigen politischen und sozialen Innovationen hervorbringt (Weingart). Die Vertreter von Allgemein- und Zukunftsinteressen müssen dabei stärker als bisher zur Geltung kommen. Insgesamt geht es um eine Modernisierung der Demokratie (Offe, Leggewie und Welzer).

Kulturelle Hemmnisse scheinen die Gestaltungsmöglichkeiten zu begrenzen (Heidbrink). Zu dominant scheinen herkömmlich materielle Orientierungen und damit oft auch umweltbelastende Formen privaten Wohlstands zu sein. Zu gering scheint die Akzeptanz für neue, effizientere Technologien (Bullinger). Erforderlich ist somit auch ein tief greifender kultureller Wandel. Auch das ist eine politische Herausforderung und Gestaltungsaufgabe. Zugleich ist es eine Chance, den Pfad der Transformation zu verstetigen und zu beschleunigen. Imperative nachhaltig umweltverträglicher Entwicklung sollten nicht allein als technische Aufgabe für Technokraten und Ingenieure gesehen werden, sondern auch kulturell verwurzelt sein (Heidbrink, Diefenbacher, Leggewie und Welzer, Offe u. a.). Demokratisch verfasste Staaten mit einer starken Zivilgesellschaft scheinen eher die notwendige Offenheit für einen solchen kulturellen Wandel zu besitzen als autoritäre oder totalitäre Systeme.

Durchgängig wird von den Autorinnen und Autoren in diesem Band die zentrale Rolle von Wissen und Wissenschaft für den Transformationsprozess hervorgeho-

ben, sei es in Hinsicht auf konkrete Technologien und der diesbezüglichen Forschung (Bullinger, Mlynek, Weißenberger-Eibl) oder sei es beim Fachkräftebedarf (Bullinger). In einem umfassenderen Sinne geht es um ein multinationales und interdisziplinäres Forschungs- und Innovationsprogramm (Schellnhuber und Pietsch). Damit Wissen praktisch genutzt werden kann, sind innovationsoffene und reflexive Institutionen notwendig, Lernen muss auch im politischen Apparat honoriert werden (Baecker, Weingart).

Der Begriff einer Dritten Industriellen Revolution wird in den Beiträgen kontrovers diskutiert. Einerseits wird hervorgehoben, dass sich Strukturveränderungen in der Größenordnung früherer industrieller Revolutionen der politischen Steuerung entziehen. Sie sind nur durch das Zusammenwirken verschiedener, sich wechselseitig verstärkenden Dynamiken erklärbar, nicht jedoch vorhersehbar oder planbar (Kocka, Weingart). Die ersten beiden industriellen Revolutionen hätten die ökologischen Probleme erst geschaffen, ob eine weitere dazu in der Lage wäre die Probleme zu lösen, sei fragwürdig (Wallström). Gewarnt wird davor, auf eine bloße Kombination aus smarterer Technik und politischer Steuerung zu hoffen (Leggewie und Welzer). Die Verheißung der Problemlösung durch einen naturwüchsigen Wandel sei trügerisch (Diefenbacher). Andererseits wird betont, dass nicht nur die Begleiterscheinungen des Wandels gemildert werden können, sondern der Prozess selbst mutig und rasch vorangetrieben werden muss (Eppler). Selbst wenn es bereits Entwicklungen in die richtige Richtung gäbe, müsste Politik dies aufgreifen und den Märkten ökologische Ziele und einen entsprechenden Ordnungsrahmen geben (Fücks).

Der Begriff der Industriellen Revolution provoziert. Es wäre aber falsch, ihn nur vor dem Maßstab seiner Eignung als wissenschaftliche und analytische Kategorie hin zu beurteilen. Gerade weil er ein breites Assoziationsfeld ermöglicht und die historische Analogie zu früheren Umbruchprozessen genauso herausfordert (Kocka), wie er zugleich in die Zukunft gerichtet ist, ist die Provokation nützlich. Die Zuspitzung und die kritische Abgrenzung zum Begriff sind gleichermaßen hilf-

reich, die vielfältigen Dimensionen des gegenwärtigen Wandels in den Blick zu bekommen und nach deren Triebkräften, Verlaufsformen, Entwicklungsrichtungen zu fragen und dabei auch Visionen für den Umbau und die gestaltende Rolle der Politik in den Blick zu nehmen.

Anspruch dieses Schlusskapitels war es nicht, die Beiträge zusammenzufassen oder in der einen oder anderen Richtung zu pointieren. Vielmehr sollte Neugierde geweckt werden, noch einmal zurückzublättern, den einen oder anderen Beitrag genauer zu lesen und diese Debatte weiter voran zu treiben. Wir müssen eine Vorstellung über die Zukunft und über den gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Wandel entwickeln und wissen, welche Risiken, Chancen und Gestaltungsmöglichkeiten sich damit verbinden. Die Krise des ressourcenintensiven Wachstumsmodells und deren Überwindung geht nicht nur die Spezialisten, sondern letztlich alle gesellschaftlichen Gruppen an. Diese Publikation kann und will nicht mehr sein als ein Auftakt für eine umfassende Debatte.

BILDNACHWEIS

- Seite 4 Foto Gabriel: © Frank Ossenbrink
Seite 10 Foto Jänicke: k. A.
Seite 10 Foto Jacob: privat
Seite 34 Foto Heidbrink: privat
Seite 40: Foto Wallström: © European Community
Seite 44: Foto Renn: k. A.
Seite 48: Foto Zürn: © David Ausserhofer
Seite 52: Foto Fischer-Kowalski: k. A.
Seite 56: Foto Reh binder: k. A.
Seite 60: Foto Fücks: © Heinrich Böll Stiftung
Seite 66: Foto Offe: © David Ausserhofer
Seite 72: Foto Weissenberger-Eibl: k. A.
Seite 76: Foto Schellnhuber: © DBU
Seite 76: Foto Pietsch: © PIK
Seite 80: Foto Bullinger: © Fraunhofer-Gesellschaft
Seite 88: Foto Hoffmann-Riem: k. A.
Seite 92: Foto Foster: © Carolyn Djanogly
Seite 98: Foto Srivastava: k. A.
Seite 102: Foto Mlynek: © David Ausserhofer/Helmholtz-Gemeinschaft
Seite 106: Foto Mayntz: k. A.
Seite 110: Foto Etzioni: © Jessica McConnell
Seite 114: Foto Leggewie: © JGeorg Lukas
Seite 114: Foto Welzer: © Siegrun Appelt
Seite 120: Foto Weingart: © David Ausserhofer/acatech
Seite 124: Foto Baecker: © Zeppelin University
Seite 130: Foto Diefenbacher: privat
Seite 134: Foto Kocka: © David Ausserhofer
Seite 138: Foto Eppler: © Gisela Scheiterlein

„Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen ...”

Grundgesetz, Artikel 20 a



BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Postfach 30 03 61

53183 Bonn

Tel.: 0228 99 305-33 55

Fax: 0228 99 305-33 56

E-Mail: bmu@broschuerenversand.de

Internet: www.bmu.de

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier.