

Mahatma Gandhi wurde einmal gefragt, was er von der abendländischen Kultur („western civilization“) halte. Die große Seele Indiens sann kurz nach und antwortete lächelnd: „Ich meine, das wäre eine gute Idee!“ Was bedeutete diese Replik damals, und welche Botschaft könnte sie heute, nach den Techno-Katastrophen von Deepwater Horizon und Fukushima, enthalten? Dazu möchte ich Ihnen eine Geschichte erzählen. Sie handelt von der Vergangenheit und der Zukunft der Industriegesellschaft, und es lohnt sich, sie bis zum Schluss zu verfolgen.

Europäische Zeitgenossen Gandhis mussten seine Antwort als ironische Provokation eines übermächtigen zivilisatorischen Regimes deuten. Denn waren es nicht die Nationen des Westens, angeführt von den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Frankreich, welche die Welt des frühen 20. Jahrhunderts militärisch, politisch, wirtschaftlich und kulturell beherrschten? Jedenfalls gemessen an der Zahl der Panzerkreuzer, der demokratischen Körperschaften, der vollautomatisierten Produktionsstätten sowie der Museen, Theater und Opernhäuser. Zu Kolonien und Protektorat gebeugt dagegen einstige Giganten wie China, Indien und Persien.

Wie konnte es geschehen, dass Europa und seine nordamerikanischen Tochtergesellschaften den Planeten in passende Erbhöfe aufteilten, herrschend über alles tote und lebende Inventar? Die Gründe für diese historische Ungeheuerlichkeit sind vielfältig, doch ein Faktor

1850 gewaltige Vorkommen erschlossen und sich damit auf den Weg zur führenden Wirtschaftsmacht der Welt begaben. Diese Position wurde gefestigt und ausgebaut im Zweiten Weltkrieg, der das „amerikanische Jahrhundert“ einläutete, das nun allmählich zu Ende geht. Die Vereinigten Staaten prägen die Nachkriegsarchitektur des globalen Energiesystems vor allem auf zwei Weisen:

Erstens durch eine weltumspannende Militärpräsenz, die nicht zuletzt darauf gerichtet war, die Ölversorgung des Westens zu garantieren. Im selben Maße, wie die Eigenressourcen der Industrieländer schwinden, mussten andere Förderländer der eigenen Einflussphäre einverleibt werden. Dafür nahm man die Herausbildung bizarrer bzw. menschenverachtender Regime von Algerien bis Indonesien billigend in Kauf. Mit Gründung der OPEC (1960) wurde der internationale Ölhandel als größtes Geschäft auf Erden eher noch stabilisiert, weil eine allzu offensichtliche Begünstigung der Käufer auf die Dauer jeden Anbieter verprellt hätte. Für die Aufrechterhaltung des Ölflusses zahlte die Vereinigten Staaten heute allerdings einen enorm hohen verdeckten Preis. Experten schätzen, dass jeder Liter importierten Treibstoffs faktisch mit etwa 40 US-Cent aus dem Pentagon-Etat (aktueller Jahresumfang: ca. 700 Milliarden Dollar) subventioniert ist.

Zweitens, durch die Ausnutzung einer weiteren Laune der Natur, nämlich der Instabilität gewisser schwerer Atomkerne (etwa des Uranisotops <sup>235</sup>U). Der spontane radioaktive Zerfall solcher Kerne

Moderne entstehen lassen. Im Verbrennungszeitalter („Pyrozän“) ist die Menschheit zur bestimmenden planetarischen Kraft herangewachsen, vollends triumphierend im Globalisierungsrausch des späten 20. Jahrhunderts, der insbesondere durch die Beseitigung von Hemmnissen und Hemmungen für die internationalen Finanzkapital-, Rohstoff und Investitionsgütermärkte zustande kam. Diese ökonomische Globalisierung ist jedoch der politischen, sozialen, kulturellen und ökologischen Depressierung weit vorausgeeilt: Die meisten Dimensionen der Lebenswirklichkeit sind immer noch eingezwängt in die Grenzen der Nationalstaaten. Gleichwohl entstand in der wirtschaftsgeographischen Summe weltweit unermesslicher materieller Wohlstand, so dass heute Geborene eigentlich ein glückliches und erfülltes Leben erwarten dürften.

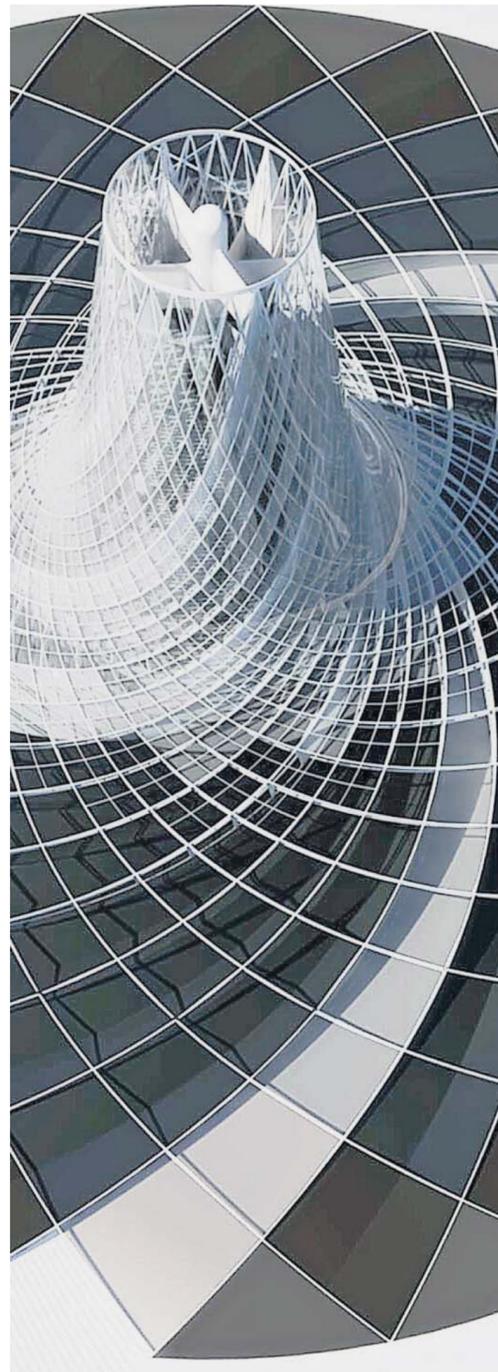
Doch bei genauerem Hinsehen entpuppt sich diese Erwartung häufig als Illusion. Denn die große Mehrheit der Menschheit (vermutlich an die sechs Milliarden) verfolgt den vorbeibrausenden Luxusexpress vom Bahndamm aus. In den Wagen der 1. Klasse sitzen immer noch vorwiegend Bewohner der klassischen Industrieländer und neuerdings auch die Oberschichten jener Nationen, auf deren Territorium die üppigsten fossilkernaren Ressourcen lagern. Zu den Hauptgewinnern der Energieträger-Lotterie zählen Zwergstaaten wie die Emirate am Persischen Golf, während Indien als absehbar bevölkerungsreichstes Land der Erde eine Niete gezogen hat. Dieses Manko versucht die be-

will. In die Vorträge, die ich weltweit zu Themen wie Klima, Energie und Nachhaltigkeit halte, flechte ich fast immer folgendes Frage- und-Antwort-Spiel ein:

1. Glauben Sie, dass es Ihnen heute besser geht als damals Ihren Großeltern? Ein Wald von Armen reckt sich hoch. 2. Glauben Sie, dass es Ihren Enkeln künftig besser gehen wird als Ihnen jetzt? Fast alle Arme bleiben unten. 3. Finden Sie das in Ordnung? Schweigen, vereinzelte verlegene Lacher...

Somit ist es ein offenes, beschämendes Geheimnis unserer Halbwissenschaftsgesellschaft, dass die heute lebenden volljährigen Generationen den historischen Gipfel des materiellen Wohlstands besetzen – wenn wir verstockt weitermachen wie bisher. Ich habe diese stillschweigende Übereinkunft zur exklusiven Vorteilmahme in der Gegenwart die „Diktatur des Jetzt“ genannt: Wir plündern das Naturerbe der Vergangenheit in atemberaubendem Tempo und belasten bedenkenlos die Zukunft mit einem Gebirge von unbewältigten Problemen wie der „Endlagerung“ von radioaktivem Material mit 24 000 Jahren Halbwertszeit.

Und selbst das heutige System hat hohe Kosten, Risiken und Nebenwirkungen. Von Lobbyisten werden gerne die „konkurrenzlos niedrigen“ Preise für Strom aus Kohlekraftwerken oder AKWs ins Feld geführt. Eine aktuelle Studie des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft kommt zu einem ganz anderen Schluss, wenn man insbesondere Subventionen und externe Kosten einrechnet. So erhielt die Atomstromproduktion in Deutschland zwischen 1970 und



Der Air-Tower des Architekten Julian Breinersdorfer

Foto Breinersdorfer

griert) mittels supraleitender Kabel verlustfrei betreiben könnte. Ein Berliner Architekt, Julian Breinersdorfer, hat mir vor wenigen Tagen Entwürfe für „Aufwind-Hochhäuser“ gezeigt, deren thermische Konvektion die Leistung ganzer Kernreaktorblöcke erreichen dürfte. Bei einem der letzten Nobelpreisträger treffen in Lindau wurden transparente Überdachungen von Autobahnen diskutiert, wo die Sonnenenergie über Direktkontakt Elektromobile antreiben würde. Und zahlreiche kluge Phantasien zur Kreislaufwirtschaft, wo „Abfall“ fast gänzlich zum Ausgangsstoff neuer Produkte wird, haben wir noch gar nicht durchzudenken dürfen.

Die fossilen Energieträger haben der menschlichen Zivilisation trotz allem unschätzbare Dienste geleistet. Ich sehe das „Pyrozän“ als Element einer mehrstufigen Rakete, deren Zündung auf dem Weg in einen stabilen Orbit unverzichtbar war. Mit dem technologischen Erbe der Industriellen Revolution sind wir aber nun zu einem weiteren Entwicklungsschub fähig, der Großen Transformation zur Nachhaltigkeit. Deutschland kann zum Innovationslabor dieses Wandels werden, der das effizienterere System gebiert.

Hier kommt der Schlüsselbegriff des neuen WBGU-Gutachtens ins Spiel, der Gesellschaftsvertrag. Er besiegelt eine umfassende demokratische Übereinkunft hinsichtlich ethischer Prinzipien des Zusammenlebens und anspruchsvoller politischer Ziele (wie der Chancengleichheit oder der Ressourcenautonomie). Die Vorstellung von „contract social“ geht auf die Philosophie der Aufklärung zurück, namentlich auf Jean-Jacques Rousseau. Hochaktuell ist seine Unterscheidung von Allgemeinwohl und der bloßen Vektorsumme von Einzelinteressen. Letztere kann keine tiefgreifende gesellschaftliche Transformation aus Einsicht, keinen Systemwechsel aus Weitsicht hervorbringen.

Mit der Energiewende in Deutschland stehen jedoch genau solche Weichenstellungen an, zu legitimieren durch breitestmögliche Willensbildung. Dabei sind qualende Fragen zu beantworten (etwa hinsichtlich der Vereinbarkeit von Atomausstieg und Klimaschutz) und signifikante individuelle Beiträge jenseits der Mitläuferdemokratie zu leisten (wie dem Dulden neuer Infrastruktur in der eigenen Nachbarschaft). Der Übergang zur Nachhaltigkeit ist kein Zurück, sondern ein Vorwärtsschritt zur Natur im Sinne echten Fortschritts. Allerdings erfordert er eine „zivilisatorische Höchstleistung“ (N. Röttgen), nämlich den virtuellen Gesellschaftsvertrag auch mit künftigen Generationen.

Mit der Berufung der Ethikkommission für die Laufzeitproblematik hat die Volonté générale prominente Gesichter erhalten. Aber dies kann nur der Anfang eines kraftvollen öffentlichen Diskurses sein, für den sich als unparteiischer Moderator der Bundespräsident anbietet. Mittelfristig sollten wir auch innovative Formate der demokratischen Teilhabe erwägen, wie etwa die Möglichkeit zur Verfassungsklage gegen zukunftsunfähige Politik, den Volksentscheid mit Teilnahmepflicht bei besonderen Anlässen oder die Wahl von Ombudslauten für die Rechte künftiger Generationen – vielleicht sogar mit Parliamentsrat. Solche gesellschaftlichen Innovationen, die der renommierte amerikanische Politikwissenschaftler Benjamin Barber seit langem einfordert, würden helfen, das Vertrauen der Bevölkerung in unsere Regierungen wiederherzustellen.

Deutschland als Schauplatz einer neuen Gründerzeit an der Spitze einer internationalen Bewegung in Richtung nachhaltiger Industriekultur? Warum eigentlich nicht? Denn spiegelbildlich zum Restriktiko gibt es eine Restchance: Wenn wir die Energiewende mit Herz und Verstand angehen, liegt die Eintrittswahrscheinlichkeit für ihr Gelingen sicherlich nicht bei hundert Prozent, aber eben auch nicht bei null. Und wenn wir diesen Wert mit dem Erwartungsnutzen – Bewahrung der Schöpfung und Stabilisierung der planetarischen Zivilisation – multiplizieren, dann ergibt sich etwas ungeheuer Großes. Dafür lohnt sich die Anstrengung allemal.

Sogar Mahatma Gandhi wäre beeindruckt.



Hans Joachim Schellnhuber ist Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und Klimaberater der Bundesregierung.

# Vorwärts zur Natur

Wir steuern frontal auf die Brandmauern des planetarischen Systems zu. Doch es gibt Alternativen zum fossilkernaren Komplex: Gedanken über einen Gesellschaftsvertrag für das 21. Jahrhundert

Von Hans Joachim Schellnhuber

dominiert alle anderen: die Industrielle Revolution. Als um das Jahr 1785 in einem Fabrikgebäude der englischen Stadt Manchester zum ersten Male eine mechanische Spinnmaschine mit einer thermodynamischen Dampfmaschine vermischt wurde, explodierte ein technisches Pulverfass.

Im Funkenregen der Folgeinnovationen wurde der Stoffwechsel der modernen Zivilisation erschaffen, immer schneller angetrieben von einem schwarzen Mineral, das man dem Bauch der Erde entritt. Die massive Nutzung der Kohle ist das Alleinstellungsmerkmal, welches das schwerindustrielle Zeitalter in Europa und damit die Welt herrschte, „des Westens“ hervorgebracht hat. Damit präsentiert sich die bislang bedeutendste Wendung der Menschheitsgeschichte als Resultat jener geochemischen Laune der Natur, Sonnenlicht von Abermillionen von Jahren in fossilen Friedhöfen organischen Materials zu verdichten und aufzubewahren. Unter unseren Füßen schlummern ausgedehnte Energiewälder (eine Metapher von H. P. Sieferle), an die wir nur die Axt anzulegen brauchen.

Leider hat die Natur die lebenswichtigen Ressourcen (fruchtbare Böden, Süßwasser etc.) und insbesondere die zugänglichen fossilen Energieträger nicht homogen über den Planeten gestreut – ganz im Gegenteil. Bei den Stein- und Braunkohlevorkommen sind die nationalen Unterschiede noch erträglich. Diese Brennstoffe finden sich in vielen Teilen der Welt und oft in einem Umfang, der die regionale Versorgung noch für Jahrhunderte sicherstellen könnte. Aber zum Lebenssaft der Industriegesellschaft ist längst das Erdöl geworden. Sein Siegeszug begann mit der Entscheidung des damaligen „Ersten Lords der Admiralität“, Winston Churchill, die britische Kriegsflotte am Vorabend des Ersten Weltkriegs auf Flüssigtreibstoff umzustellen.

Größter Nutznießer dieser Entwicklung waren die Vereinigten Staaten, die auf ihrem Boden ab

unter Freisetzung gigantischer Energien wird in der Rätselbildersprache der Quantentheorie durch den „Tunneleffekt“ erklärt, also durch das freie Unterlaufen von Potentialbarrieren durch Elementarteilchen. Viel bedeutsamer ist jedoch die technische Option, durch künstlichen Neutronenbeschuss eine sogenannte Kettenreaktion in Gang zu setzen, wo lawinenartig immer mehr Kerne in den Zerfallstrudel gerissen werden. Läuft dieser Prozess unkontrolliert ab, führt er unter gewissen Voraussetzungen (wie dem Vorhandensein einer „kritischen Masse“ spaltbaren Materials) zur Atombombenexplosion.

Wird der Prozess in Bahnen gelenkt, hat man im Prinzip einen Kernreaktor geschaffen, dessen Strahlungsenergie kommerziell verwertbar ist. Die erste funktionsfähige Pilotanlage hierzu („Chicago Pile 1“) wurde am 2. Dezember 1942 vom legendären Physiker Enrico Fermi einer Schar handverlesener Gäste vorgestellt. Die Anlage war Teil des „Manhattan Project“ zur Konstruktion von Nuklearwaffen, welche ausgerechnet der große Pazifist Albert Einstein in einem Brief an US-Präsident F. D. Roosevelt angeregt hatte. In Chicago sollte insbesondere explosionsfähiges Plutonium (<sup>239</sup>Pu) aus dem „minderwertigen“, aber relativ häufigen Uranisotop <sup>238</sup>U erbrütet werden. Das „Manhattan Project“ wollte Atombombenprogrammen in Nazi-Deutschland zuvorkommen, wo eine Gruppe von Physikern um Werner Heisenberg und Carl-Friedrich von Weizsäcker enthusiastisch zugange waren. Bekanntlich gewannen die Amerikaner und ihre Verbündeten diesen makabereren Innovationswettbewerb und demonstrieren dies mit den Atombombenangriffen auf Hiroshima und Nagasaki. Dabei verglühte innerhalb weniger Tage etwa eine Viertelmillion Menschen – ein Stigma, das die Nukleartechnologie in alle Ewigkeit nicht loswerden kann.

Ziehen wir Zwischenbilanz: Glückliche geologische Umstände haben, angetrieben von unternehmerischem Wagemut, das fossilkernare Betriebssystem der jüngeren

deutende Kulturmacht durch den enthusiastischen, bisweilen schonungslosen Einsatz seines „Human-kapitals“ wettzumachen – genau wie China, das zusammen mit anderen Schwellenländern immerhin schon Plätze in den Wagen der 2. und 3. Klasse ergattert hat. Damit wird Gandhi eingangs zitierte Ironie noch einmal historisch gewendet, denn das „westliche“ Produktions- und Konsumtionssystem scheint zum alleinigen Maßstab allen Strebens im großen Rest der Welt geworden zu sein.

Die dreifache Ironie besteht nun darin, dass jene zweifellos beeindruckende Hochleistungsmaschine immer mehr Funktionsstörungen meldet: So fordern plötzlich die Völker des arabischen Kulturkreises in Todesverachtung demokratische Reformen, welche zweifellos auch die gerechtere Teilhabe an den Gewinnen des Rohstoffexports einschließen müssen. Ein Ende des für die Industrieländer so vorteilhaften Kuhhandels – Rabattgarantie auf fossile Energieware gegen Stützungs-garantie für mittelalterliche Autokratie – ist abzusehen. Die rücksichtslose Suche nach Ersatzstoff in der Tiefsee und dem im Klimawandel vom Eis befreiten Polarregionen wird die langfristigen Vertonknappungs- und Verteuerungstendenzen nicht eliminieren können. Und das einstige Urvertrauen einer technikverliebten Bequemlichkeitsgesellschaft in die nukleare Energiegewinnung ist mit der Fukushima-Explosion vom 11. März 2011 zu Restmüll geschmolzen.

Die Standardreaktion der Technokraten auf solche Irritationen lautet, dass man im Prinzip bewährte Systeme durch beharrliches Ausweichen von Fehlerquellen immer weiter verbessern müsse. Das bedeutet zum einen die Entsorgung von Diktatoren wie Ben Ali oder Gaddafi ins Exil, zum anderen die Aufrüstung von Kernkraftwerken mit einem weiteren Notstromring. Doch der real existierende Stoffwechsel der gegenwärtigen Industriegesellschaft ist grundsätzlich nicht zukunftsfähig, wie ich zunächst mit einer eigenen küchendemoskopischen Studie beleuchten

2010 staatliche Förderungen im Wert von 186 Milliarden Euro. Stein- und Braunkohleverstromung brachten es im selben Zeitraum auf zusammen 222 Milliarden. Erneuerbare Energiequellen (vor allem Wind, Wasser und Biomasse) sind trotz dieser eklatanten Wettbewerbsverzerrungen schon zu akzeptablen Preisen verfügbar und werden durch Lerneffekte noch konkurrenzfähiger. Unsere jährlichen Importe von fossilkernaren Brennstoffen müssen dagegen mit rund achtzig Milliarden Dollar bezahlt werden. Und mit der fortschreitenden Ausbeutung der Premium-Lagerstätten weltweit dürfte Öl langsam, aber sicher zum Luxusgut werden.

Bzüglich der Gefahren will ich mich auf die Klarstellung des malträtien Begriffs „Restriktiko“ konzentrieren. Dies ist versicherungstechnisch definiert als die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensfalls unter idealen Bedingungen multipliziert mit dem Schadenumfang. Die entsprechende Wahrscheinlichkeit eines unbeherrschbaren Atomunfalls ist zwar winzig (vielleicht nur 1 zu 100 000), aber eben nicht exakt null. Allein die Folgekosten könnten in einem dicht besiedelten Industrieland jedoch Billionen Euro betragen, woraus sich durch Multiplikation ein immenses Restriktiko ergibt. Deshalb findet sich kein Privatunternehmen, das eine solche Eventualität versichern würde. In Deutschland haften die AKW-Betreiber mit ihrem Eigenkapital (derzeit zusammengenommen 38 Milliarden), doch den Löwenanteil der Zeche müsste die Gesellschaft bezahlen. Ulrich Beck hat mehrfach auf das Paradoxon hingewiesen, dass niemand hierzulande ein motorisiertes Fahrzeug ohne angemessene Versicherung führen darf – aber wie wär's mit einem betagten Siedewasserreaktor?

Was schließlich die negativen Begleiterscheinungen der heute dominierenden Wirtschaftsweise angeht, sind zuallererst die Folgen der Verbrennung fossiler Energieträger in Form von Luftverschmutzung und fortschreitender Destabi-

lisierung des Weltklimas durch massenhafte Treibhausgasemissionen zu nennen. Dabei handelt es sich um Nebenwirkungen im eigentlichen Sinne, denn sie entfallen sich unbeabsichtigt, aber mit nahezu tödlicher Sicherheit. So sterben geschätzt eine Million Menschen pro Jahr in den Schwellenländern an Partikeln, welche Kohlekraftwerke, Ölraffinerien und Schwertransporter praktisch ungefiltert ausstoßen. Und die Erderwärmung könnte bei Ausdehnung einer Brachial-Industrialisierung auf den ganzen Globus in den nächsten Jahrhunderten in den tiefsten Bereich vorstoßen: sechs oder gar acht Grad Celsius. Dies käme einer Neuschöpfung der Erde gleich – und zwar garantiert ohne göttliche Weisheit.

Alarmismus? Nun, im Jahre 2000 gab es weltweit circa 500 Millionen Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. Wenn wir in westlicher Gönnerlaune (und im Interesse unserer Automobilexporteur) bis zum Jahre 2050 jedem zweiten Mitmenschen ein solches Gefährt zugestehen, kommen wir auf grob fünf Milliarden. Bei moderater jährlicher „Fahrleistung“ mit herkömmlichen Antrieben ergibt sich daraus alleine schon ein Kohlendioxidstoß von rund zehn Milliarden Tonnen. Dehnen wir diese globale Milchmädchenrechnung auf alle Hauptbedürfnisse des westlichen Sozialmetabolismus aus, dann landen wir bei schwindelerregenden 180 Milliarden Tonnen Kohlendioxidstoß pro Jahr, also etwa dem Fünffachen der heutigen Menge. Dies darf nicht geschehen, wäre jedoch das zwingende Resultat des heute herrschenden wirtschaftspolitischen Dogmas, welches Fortschritt allein am Massenzuwachs des etablierten industriellen Organismus festmacht.

Und so steuern wir in zielsicherer Ignoranz auf die Brandmauern des planetarischen Systems zu. Gibt es einen Alternativkurs? Viele sogar! Alle erfordern jedoch nicht die Reform, sondern die baldige Überwindung des fossilkernaren Komplexes. Lange vor der japani-

schen Tragödie etwa hat der Globalrat der Bundesregierung (WBGU) unter meinem Vorsitz begonnen, Beispielszenarien für eine weltweite Energieversorgung ohne Kohle, Öl und Uran zu erarbeiten. Das Gutachten mit dem Titel „Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ integriert mehrere Einzelstudien zu einer optimistischen Gesamtperspektive für das 21. Jahrhundert. Insbesondere zeigt es auf, dass (bei mittelfristig moderaten Mehrkosten, langfristig aber deutlichen volkswirtschaftlichen Gewinnen) die nicht akzeptablen Risiken und Nebenwirkungen der herrschenden Betriebsweise beseitigt werden können. Das zukunfts-fähige Energiesystem ist effizienter, erneuerbar, setzt also auf die Nutzung der praktisch unerschöpflichen Gratisangebote der Natur.

Seriöse Potentialanalysen belegen, wie Sonne, Mond und Erde unsere Zivilisation nachhaltig antreiben können: Die solare Kernfusion (Photovoltaik, Windkraft), die geologische Kernspaltung (Erdwärme), die biologische Photosynthese (Biomasse) und die lunare Gravitation (Tidenhub) bieten einen unbedenklichen klimaneutralen Energiemix, der unsere Zivilisation durch viele Jahrtausende tragen würde. Bis 2050 lässt sich mit kraftvollen Investitionen und hoher Ressourcennutzung die globale Energieerzeugung abschließen. Gemäß WBGU-Szenario sinkt bis dahin der Weltenergieverbrauch geringfügig ohne Wohlstandseinbußen, und Erdgas – nicht Atomstrom – erfüllt die notwendige Brückenfunktion (idealerweise in Kombination mit Kohlenstoffabscheidungstechnologie).

Diese Möglichkeitsstudie ist so konservativ, weil sie den Joker futuristischer Technologien noch nicht ausspielt. Aber nachhaltigkeitrelevante Durchbrüche sind geradezu unvermeidlich, wenn wir den Forschern und Ingenieuren nicht das Denken und Tüfteln verbieten. Carlo Rubbia – der ehemalige Chef des weltberühmten Forschungszentrums CERN – denkt inzwischen in Potsdam darüber nach, wie man das künftige „Energie-Internet“ (das alle erneuerbaren Quellen kontinentweit inte-