

Hartwig Schulz

# AUFBRUCH IN EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Wie wir die Illusion unbegrenzten  
Wachstums überwinden

# Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
2	Einleitung	9
3	Das »Wirtschaftswunder«	16
4	Die Wertmaßstäbe verändern sich	29
5	Politik im Spinnennetz der Lobbyisten	38
6	Die Verantwortung der Medien	47
7	Religion als ethisch-moralische Institution	54
8	Die Ökologisierung der Wirtschaft	66
9	Wie kann die Gesellschaft zum Wandel beitragen?	80
10	Ohne Bildung und Forschung gibt es keine Zukunft	117
11	Nachhaltige Landwirtschaft und gesunde Ernährung	147
12	Ressourcenschonende Energieerzeugung und intelligente Mobilitätskonzepte	181
13	Schlussfolgerungen	207
	<i>Literatur</i>	224
	<i>Nachwort und Dank</i>	235
	<i>Liste der Abbildungen</i>	237

# 1 Vorwort

»Noch ein Buch zum Thema Nachhaltigkeit und Klimawandel« haben Sie sich möglicherweise im ersten Moment gedacht, als Sie dieses Buch zur Hand nahmen. Sie haben recht; es existiert bereits eine sehr umfangreiche Literatur zu diesem wichtigen, vielleicht dem wichtigsten Thema in der Menschheitsgeschichte überhaupt. Das große Interesse zeigt uns, dass sich Menschen in zunehmendem Maße für den Umweltschutz interessieren und insbesondere den voranschreitenden Klimawandel als eine sehr große Bedrohung ansehen, auch wenn von einigen wider besseres Wissen immer noch bestritten wird, dass dieser Klimawandel menschengemacht ist. Warum wird dennoch weltweit vergleichsweise wenig getan, um der weiter voranschreitenden fatalen Entwicklung etwas entgegenzusetzen? Was wäre nötig, um eventuell schneller auf dem Weg zu mehr gelebter Nachhaltigkeit voranzukommen? Auf diese zentralen Fragen möchte ich versuchen, in diesem Buch Antworten zu finden.

Das 1972 von dem Forscherteam um Dennis Meadows publizierte Buch *Die Grenzen des Wachstums* (Meadows, 1972) hat mich seinerzeit besonders deshalb in den Bann gezogen, weil erstmals eine globale Wahrnehmung zum Schutz unserer Umwelt anschaulich präsentiert wurde. Obwohl die seinerzeit erstellte Studie die Leserschaft sehr polarisierte, sensibilisierte sie gleichzeitig das Bewusstsein für die Endlichkeit der natürlichen Ressourcen weltweit und bildete auf diese Weise das Fundament für die umweltpolitische Wende der 1970er Jahre. Das Buch erschien nahezu zeitgleich in zwölf Sprachen, was dazu führte, dass der Titel *Grenzen des Wachstums*, seine Autoren und der Club of Rome sehr bald in aller Munde waren und heftig über die Inhalte diskutiert wurde.

Überraschenderweise fielen die Reaktionen dennoch sehr unterschiedlich aus: Sie reichten von tiefer Betroffenheit bis zu vernichtenden Kommentaren. Insbesondere von Ökonomen gab es sehr viele kritische Anmerkungen. Ungeachtet dessen wurde dem Club of Rome 1973 der Friedenspreis des Deutschen Buchhandels verliehen, was

dazu beitrug, der Studie insbesondere im deutschen Sprachraum besondere Aufmerksamkeit entgegenzubringen.

Die Publikation des Club of Rome fiel in die Zeit der gesellschaftlichen Neuorientierung in der BRD zum Anfang der 1970er Jahre. In der zuvor konformen Gesellschaftsordnung der »Wirtschaftswunderzeit« wurden nunmehr im zunehmenden Maße einige Gräben erkennbar und die allgemeine Begeisterung für Wachstum und Wohlstand wich mehr und mehr einem aufkommenden Unbehagen. Gleichzeitig etablierten sich verschiedene außerparlamentarische Organisationen wie beispielsweise die Friedens-, Umwelt- und Dritte-Welt-Bewegung. In jedem Fall trug der Bericht wesentlich dazu bei, den in den 1950er und 1960er Jahren kaum hinterfragten Glauben an wirtschaftliches Wachstum und technischen Fortschritt zu thematisieren und kontrovers in der Öffentlichkeit zu diskutieren.

Die Klimakrise zwingt uns heute, den Blick von der Biosphäre auf die Atmosphäre zu weiten und damit unser Verhalten in einen größeren, umfassenderen Kontext zu setzen. Auf diese Weise eröffnen sich andere, neue Perspektiven. Aus dieser ganzheitlichen Sichtweise kann es möglich werden, durch aktives Mitgestalten möglichst vieler gemeinsame Verantwortung zu übernehmen. So wird der notwendige Wandel für alle eine positive Herausforderung und verliert als natürlicher Prozess seine bedrohlichen Aspekte.

## 8 Die Ökologisierung der Wirtschaft

Spätestens seit der Finanzkrise 2008 wächst bei vielen die Erkenntnis, dass das jetzige Wirtschaftssystem nur noch bedingt zukunftsfähig ist. Zunehmend ist in der Öffentlichkeit wahrzunehmen, dass sich viele Menschen eine sozial-ökologische Marktwirtschaft wünschen und nicht mehr nur zum *Homo oeconomicus* degradiert werden möchten.

Das Narrativ »Wachstum bedeutet mehr Wohlstand für alle« gilt heute nicht mehr in dem Maße wie noch vor einigen Jahrzehnten und es wird mehr und mehr auch verstanden, dass uns ein »weiter so« in den ökologischen Abgrund führen wird. Lange Zeit war »Wachstum« in der Gesellschaft positiv besetzt und direkt erlebbar, indem viele von Jahr zu Jahr mehr konsumierten und sich beispielsweise immer größere, mit mehr PS ausgestattete Autos kaufen konnten. Der Begriff »Wohlstand« muss heute aber neu definiert werden, da sich insbesondere viele junge Leute vermehrt andere Schwerpunkte in ihrem Leben setzen möchten, bei denen neben der Erwerbsarbeit auch noch andere Aspekte wie Freizeit, Sport, Gesundheit, Zeit für Familie und Partnerschaft sowie private Weiterbildung bei gleichzeitiger Einschränkung des persönlichen Konsums ihren Platz finden (Work-Life-Balance)!

Im Zusammenhang mit der seitens der Politik mittelfristig gewünschten Umstellung auf Elektroautos wurde leider reflexartig seitens der Gewerkschaft die Sorge um den damit verbundenen Verlust von Arbeitsplätzen vorgetragen, da viele Teile wie beispielsweise der Verbrennungsmotor, das Schaltgetriebe etc. dann ja zukünftig nicht mehr benötigt würden. An dieser Stelle muss ich mich fragen, ob derartige Bedenkenräger wirklich ihrer Aufgabe als Vertreter der Beschäftigten in den Betrieben noch den Interessen ihrer Mitglieder in ausreichender Weise gerecht werden. Ich denke, sie sollten einfach einmal darüber nachdenken, wie sie mehr Fantasie für die Arbeitswelt von Morgen entwickeln können.

Maja Göpel weist darauf hin, dass unsere Zukunft in größeren Zusammenhängen gedacht werden muss (Göpel, 2020). So ist oftmals

festzustellen, dass den von Naturwissenschaftlern entwickelten, technologischen Visionen oder ökologischen Modellen der gesellschaftliche Ansatz fehlt. Aber gerade dieses »Zusammendenken« verschiedener Aspekte ist der entscheidende Prozess, um gute theoretische Ansätze auch wirklich in die Praxis umzusetzen. Zudem sollte auch nicht alles was technisch machbar ist, auch unbedingt realisiert werden: So sollte beispielsweise meines Erachtens die Frage gestellt werden dürfen, ob es wirklich zurzeit Sinn macht, den Weltraum weiter zu erschließen und Menschen zum Mars zu bringen. Dieses Ziel könnte eventuell in den nächsten 20 Jahren mit sehr viel finanziellem Aufwand erreicht werden. Aber wozu? Nur um ein Wettrennen mit anderen Nationen zu gewinnen und denen die eigene Überlegenheit zu demonstrieren? Gibt es wirklich keine wichtigeren Menschheitsthemen? Dient diese Marsmission wirklich einer breiten Gesellschaftsschicht oder handelt es sich hier nicht viel mehr um ein gut ausgedachtes Marketingkonzept von Elon Musk, der neben der Produktion von Elektroautos für Superreiche dann in einigen Jahren auch noch Fernreisen bis zum Mars anzubieten wird? Aber auch Jeff Bazos, der Gründer des Onlineversandhandels Amazon, inszeniert sich neuerdings gerne als Visionär: Doch im Gegensatz zu Musk hat er nicht den Mars, sondern unseren Erdtrabanten im Blick. Er träumt von dem Aufbau einer Mondsiedlung, natürlich mit Unterstützung durch sein privates Raumfahrtunternehmen Blue Origin. Brauchen wir das wirklich? Ich denke, dass der Politik generell auch die Aufgabe zukommt, nicht jeglichen ökonomischen Unsinn, der Beschäftigung zu versprechen scheint, zuzulassen, sondern vielmehr derartigem Geschehen kluge, in sich schlüssige Konzepte entgegenzusetzen. Nur so wird es gelingen, den zuvor angeführten gesellschaftlichen Wandel auch wirklich zu erreichen. Anstatt von der Gewinnung von Rohstoffen auf dem Mond zu träumen oder den Mars in ein neues Tourismuskonzept einzubinden, sollten wir die für diese Projekte erforderlichen Gelder besser in das Recycling von Rohstoffen auf der Erde investieren und insgesamt die Verschwendung von Rohstoffen auf unserem Planeten reduzieren. Wir dürfen an dieser Stelle nicht vergessen, dass wir unter dem Einfluss

einer Hunderte Millionen von Jahren einwirkenden Evolution entstanden und daher optimal an unseren Lebensraum angepasst sind. Warum sollten wir von einem Leben auf dem Mars träumen, solange es auf der Erde noch genug zu entdecken und zu schützen gibt?

Nur damit kein falscher Eindruck entsteht: Ich bin weit davon entfernt zu sagen, man solle die Raumfahrtforschung einstellen! Mein Vater hat in der Luft- und Raumfahrtforschung gearbeitet und ich bin mit den spannenden Geschichten vom Mond und den Planeten unseres Sonnensystems aufgewachsen. Natürlich verbindet sich mit der Raumfahrt insbesondere auch der Versuch, Antworten auf die Kernfragen der Menschheit zu erhalten: Wo kommen wir her? Ist Leben mit anderen Himmelskörpern auf die Erde gekommen oder auf unserem Planeten entstanden? Gibt es noch Leben außerhalb der Erde? Die Auseinandersetzung mit diesen und anderen Fragen der Astrophysik und Astrobiologie betrifft uns alle und es sollte daher unbedingt mit international eingesammelten Forschungsmitteln auch weiterhin dieser Erkenntnisprozess fortgesetzt werden. Allerdings kam es mir bisher so vor, als hätte diese »Weltraumforschung« lediglich eine Alibi-funktion, um von der militärischen Aufrüstung des Weltraums abzulenken. Aber das ist eine andere Geschichte.

Wenn es um Mobilitätskonzepte für die Zukunft geht, denken die meisten Leute immer zuerst daran, das Auto umweltfreundlicher zu machen. Reflexartig wird also die technische Weiterentwicklung zunächst in den Mittelpunkt gestellt und nicht der konzeptionelle Gedanke, wie z. B. eine innovative Vernetzung öffentlicher Verkehrsmittel oder die Verknüpfung mit Bürgerbussen und Fahrgemeinschaften organisiert werden kann; erst während der Coronapandemie wurde herausgefunden, dass andere Arbeitszeitmodelle und auch Homeoffice durchaus wichtige Beiträge zur Reduzierung des Individualverkehrs in Großstädten liefern können.

Letztendlich geht es darum, eine neue, nachhaltige Gesellschaft zu entwickeln, in der die wichtigen sozialen und ökologischen Standards innerhalb eines demokratischen Umfelds besser zusammen gedacht werden (Göpel, 2020). Wobei ich bei den beiden Begriffen »so-

zial« und »ökologisch« an keine Farben denke, die mit bestehenden politischen Parteien assoziiert werden könnten. Die großen Zukunftsthemen unserer Zeit werden nur durch die gemeinsam getragene Verantwortung demokratischer Parteien gelöst werden können und dürfen daher nicht Gegenstand von Wahlkämpfen sein. Ich bin sicher, dass trotzdem noch genügend Stoff für hitzige Debatten im Bundestag übrigbleiben wird, um sich über die Prioritäten und Details bei der Umsetzung ökologischer Projekte zu einigen. Zusätzlich brauchen wir aber auch außerparlamentarischen Jugendprotest, um frischen Wind in tradierte Denkstrukturen und festgefahrene Diskussionen zu bringen, auch wenn die Forderungen und Vorschläge von der älteren Generation zunächst vielleicht als unbequem oder unrealistisch empfunden werden.

Warum ist es so schwierig, Menschen mit den notwendigen Veränderungen zu konfrontieren? Neben der Fantasielosigkeit und der Mutlosigkeit, alternative Wege zu beschreiten, könnte möglicherweise auch die Vorstellung, dass kaskadenartig weitere Veränderungen hinzukämen, die als nicht mehr beherrschbar erscheinen, hierfür verantwortlich sein. Vielleicht sollte daher in den Vorstandsetagen mehr Mikado gespielt werden, um auf diese Weise zu erlernen, dass es bei einer klugen Strategie und einem kühlen Kopf durchaus gelingen kann, einzelne Stäbe nacheinander zu entfernen, ohne die anderen dabei zu bewegen.

Obwohl bereits der Club of Rome klar dargelegt hatte, dass der systemische Ansatz des grenzenlosen Wachstums zum Scheitern verurteilt ist, wird uns diese Mär auch heute noch von Politikern und weltweit agierenden multinationalen Firmen permanent weiter eingepfift.

Erst Anfang der 1970er Jahre wurde, nicht zuletzt aufgrund der Ölkrisen, erstmalig in der alten Bundesrepublik über Alternativen zu den konventionellen Energiequellen nachgedacht. Mein Vater hat mir damals allerdings aus seiner Sicht eines Physikers und Aerodynamikers gleich versichert, dass Windkraftanlagen niemals einen nennenswerten Beitrag bei der Energieerzeugung werden liefern können. Um diese Hypothese wissenschaftlich zu untermauern, wurde 1983 vom



Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) im Kaiser-Wilhelm-Koog bei Marne eine **Großwindanlage** (GROWIAN) mit einer Turmhöhe von 100 Metern und ca. 100 Metern Flügeldurchmesser errichtet, die beweisen sollte, dass die Windkraftenergie keine Zukunft hat, sondern dass der Staat eher in den Aufbau von Atomkraftwerken investieren sollte. Es traten bereits bei dem Testbetrieb zahlreiche Probleme bei den verwendeten Werkstoffen und der Konstruktion auf, sodass die Anlage die meiste Zeit während der Probe-phase stillstand. Der Betrieb des GROWIAN wurde 1987 endgültig eingestellt und die Anlage schließlich im Jahre 1988 abgerissen. Das Vorstandsmitglied der RWE, desjenigen Energieunternehmens, das seinerzeit an dem Projekt finanziell beteiligt war, verteidigte bei einer Hauptversammlung das Vorhaben mit den Worten »Wir brauchen GROWIAN, um zu beweisen, dass Windkraftanlagen nicht funktionieren« und erklärte, »dass GROWIAN so etwas wie ein pädagogisches Modell sei, um Kernkraftgegner zum wahren Glauben zu bekehren«. Auch der ehemalige Forschungsminister Hans Matthöfer (FDP) äußerte zum Baubeginn im Mai 1981 öffentlich »Wir wissen, dass es uns nichts bringt. Aber wir machen es, um den Befürwortern der Windenergie zu beweisen, dass es nicht geht«. Auch heute gibt es wieder zunehmend Politiker, die beeinflusst durch Lobbyisten versuchen, den weiteren Ausbau der Windkraftenergie zu behindern wie beispielsweise durch die 2020 beschlossene neue Abstandsregel für Windkraftanlagen, die vorsieht, dass neu zu errichtende Windräder nicht näher als 1.000 Meter an Kleinsiedlungen mit fünf oder mehr Häusern heranrücken dürfen. Mit dieser Regelung käme der weitere Ausbau von Windenergie jedenfalls auf dem Land sehr bald zum Erliegen und die Erfüllung der Klimaziele für 2030 würde sich dann nur noch mit dem Ausbau der Offshore-Windkraftanlagen realisieren lassen. Diese erreichen weltweit in diesem Jahr mit 35.290 Megawatt ihren Durchbruch. In 2040 wird sich die Windkraft auf See voraussichtlich zur wichtigsten Stromquelle entwickelt haben. Die großen Produzenten von Offshore- Windenergieanlagen wie etwa die Siemens-Tochter Gamesa, die dänische Firma Vestas Wind Systems und die General

Electric Sparte Renewable Energy haben diesen Trend erkannt und investieren heute bereits hohe Summen in diese Zukunftsbranche.

Aber was steckt hinter den Überlegungen der Windkraftgegner? Die alten Geister sind wieder da: Vor zehn Jahren explodierten Reaktoren der Kernkraftanlage in Fukushima und die frühere Umweltministerin und jetzige Kanzlerin Angela Merkel nutzte die Chance, um den Ausstieg der Kernkraft in Deutschland auf den Weg zu bringen. *Chapeau!* Das war sicherlich kein leichtes Unterfangen! Dabei spielte bei den Ausstiegsplänen sehr wahrscheinlich weniger die Technologie der AKWs eine entscheidende Rolle, sondern eher die bis heute ungelöste Frage der Entsorgung abgebrannter Uran-Brennstäbe. Ich hatte vor etwa 30 Jahren einmal die Gelegenheit mir anzuschauen, wie die Endlagerung von leichtem und mittelradioaktivem Abfall in dem ehemaligen Salzbergwerk Schachtanlage Asse II in der Nähe von Wolfenbüttel ab 1967 gelöst wurde. Wer vorher noch ein Restvertrauen in politische Entscheidungen hatte, verliert dieses spätestens nach einem Besuch in diesem »Endlager«. Nach Presseberichten über das Austreten radioaktiv kontaminierter Salzlauge wurde 2008 dem Helmholtz-Zentrum in München als Betreiber der Anlage vorgeworfen, die Aufsichtsbehörden unzureichend informiert zu haben und die Zuständigkeit für den weiteren Betrieb sowie die Stilllegung der Anlage wurde daher dem Bundesamt für Strahlenschutz übertragen. Obwohl die Problematik von eindringendem Wasser seinerzeit durchaus bekannt war, scheiterten Kläger mit ihren Gutachten vor Gericht. Der damalige Bundeswissenschaftsmister Klaus von Dohnany (SPD) erklärte dazu öffentlich: »Das Eindringen von Wasser kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden«. Seit 2010 liegt nun ein Plan dieser Behörde zur Rückholung der eingelagerten Abfälle vor. Ich habe die Bilder noch gut in Erinnerung: Gelb angestrichene Eisenbehälter wurden völlig planlos mit Radladern in unterschiedlichen Kammern des Salzstocks abgeladen und dann mehr oder weniger mit etwas Salz zugedeckt. Ich halte es für sehr unwahrscheinlich, dass die Herkunft des Mülls einzeln dokumentiert wurde. Entgegen der ursprünglichen Idee wurden teilweise auch Fässer mit flüssigen Abfällen ein-

gelagert, bei denen eine Kontamination durch austretendes radioaktives Material natürlich besonders hoch ist. Doch eine spannende Frage bleibt bisher unbeantwortet: Wie hoch sind die diesbezüglichen Kosten und wer kommt für den eingetretenen Schaden auf? Sie ahnen es bestimmt schon: natürlich wieder einmal der Steuerzahler! Aber was soll mit dem hochradioaktiven Müll passieren, der zurzeit noch an 17 verschiedenen Orten in Deutschland in etwa 1.900 sogenannten »Castor-Behältern« zumeist oberirdisch zwischengelagert wird, solange noch kein entsprechendes Endlager für diesen Atommüll gefunden ist? Man geht davon aus, dass die Castoren wohl etwa 40 Jahre lang halten werden; genaue Untersuchungen hierzu gibt es aber noch nicht. Fest steht nur, dass die Betriebsgenehmigungen für die beiden Zwischenlager in Gorleben und Gundremmingen 2034 bzw. 2046 ablaufen. Die Suche nach einem neuen Endlager ist erst vor Kurzem wieder neu belebt worden und es sollen nun 90 Regionen in Deutschland diesbezüglich näher evaluiert werden. Interessanterweise ist der von dem damaligen Ministerpräsidenten Ernst Albrecht als mögliches Atom-Endlager favorisierte Salzstock in Gorleben aufgrund »geologischer Mängel« grundsätzlich bei dieser Suche bereits ausgeklammert worden. Waren diese Mängel denn nicht auch bereits früher schon bekannt und warum wurden sie damals von der Politik ignoriert? Wie auch immer: Im Jahr 2031 soll der neue Standort gefunden sein und ab 2050 sollen dann an diesem noch unbekanntem Ort Behälter mit dem strahlenden Abfall für die Dauer von etwa einer Million Jahre eingelagert werden (immerhin betragen die Halbwertszeiten von Plutonium-239 24.000 und die von Jod-129 1,7 Millionen Jahre!). Zu hoffen ist nur, dass diesmal die entsprechenden wissenschaftlichen Gutachten auch berücksichtigt und kritische Stimmen gehört werden. Damals wurde das Narrativ vom »preiswerten Atomstrom« verbreitet; doch heute kommt dann doch der Steuerzahler weitgehend für die »Nebenkosten« auf. Wenn es uns nicht endlich gelingt, alle auflaufenden Kosten für die Umweltzerstörung bei der Energieerzeugung und der Industrieproduktion in den Produktpreisen zu verrechnen, werden wir uns keinen Millimeter weiter in eine nachhaltige Zukunft bewegen!

Ich erinnere mich noch sehr gut an einen Besuch des damals noch im Bau befindlichen AKWs in Krümmel an der Elbe, wo man mir seinerzeit erzählte, dass in den Kosten des so preiswerten Atomstroms auch bereits die Endlagerung und der Rückbau bis zur grünen Wiese eingepreist sei. Sehr gerne würde ich heute diese, seinerzeit für Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Mitarbeiter des AKW Krümmel, noch einmal zu demselben Thema befragen wollen.

Umso irritierender ist es, dass sich gerade jetzt wieder die Atomlobby mit einem aktuellen Beitrag zur Abwendung des Klimawandels zu Wort meldet. Zuerst habe ich es für einen schlechten Scherz gehalten: Zehn Jahre nachdem durch ein Erdbeben der Stärke 9,0 vor der japanischen Küste ein schwerer Tsunami ausgelöst wurde, der dann letztendlich zu einer Kernschmelze bei drei Reaktorblöcken des Atomkraftwerks in Fukushima führte, fantasieren Einzelne in Deutschland bereits von dem theoretischen Konzept eines neuen Brutreaktor-Typs, dem sogenannten »Laufwellenreaktor« (traveling-wave reactor (TWR), der uns vor dem Klimakollaps retten soll. Auslöser dieser kruden Ideen ist u. a. Bill Gates mit seinem neuen Buch *Wie wir die Klimakrise verhindern*, in dem er auf die vermeintlichen Vorteile des »schnellen Brütters« näher eingeht (Gates, 2021). Das nährt natürlich teilweise in der Bevölkerung die Hoffnung, dass wir vielleicht doch ohne Umsetzung nachhaltiger Konzepte auch weiterhin grenzenlos Energie nutzen und »verschwenden« können.

So wird beispielsweise behauptet, dass die modernen Reaktoren mit dem bereits angefallenen Atommüll gespeist und Deutschland auf diese Weise 250 Jahre lang komplett mit Strom versorgt werden könnte. Das klingt natürlich sehr verheißungsvoll, zumal wir mit diesem Konzept nicht nur die Atomabfall-Endlagerfrage elegant gelöst hätten, sondern auch in eine Zukunft ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen blicken könnten. Bei genauerem Hinsehen stellt man dann allerdings fest, dass es sich hier keinesfalls um eine neuartige Idee handelt, sondern das Prinzip des Laufwellenreaktors bereits in den 1950er Jahren konzipiert wurde. Ende der 1990er Jahre wurde das Konzept dann von einer Arbeitsgruppe in den USA, der u. a. auch der als »Vater der Wasser-

stoffbombe« in die Geschichte eingegangene Physiker Edward Teller angehörte, wieder aufgegriffen und seit 2006 von dem US-Unternehmen TerraPower vermarktet. Wie aus einem aktuellen Gutachten des Bundesamts für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) aus dem Jahr 2021 hervorgeht, müssten weltweit bis zu 10.000 Laufwellenreaktoren neu gebaut werden, um die Leistung bestehender Atomkraftwerke entsprechend zu substituieren. Es könnten so nach Auffassung des BASE zwar gewisse sicherheitstechnische Vorteile pro Reaktor erzielt werden, jedoch würde das Risiko durch die enorme Anzahl der erforderlichen neuen Laufwellenreaktoren insgesamt um ein Vielfaches ansteigen; zudem wären die Baukosten dieser Reaktoren deutlich höher als bei konventionellen, großen Atomkraftwerken. Auch ein Endlager für den radioaktiven Abfall würde weiterhin erforderlich bleiben (BASE 2021).

In Erinnerung sind in diesem Zusammenhang noch die hochfliegenden Träume des »schnellen Brüters« in Kalkar am Niederrhein. Das Großprojekt, das unter der Bezeichnung »Schneller Natriumgekühlter Reaktor« (SNR300) in die deutsche Nachkriegsgeschichte einging, wurde zwar 1985 soweit fertiggestellt, ging jedoch aufgrund zahlreicher ungelöster, sicherheitstechnischer Probleme nie in Betrieb. Heute wird die Investitionsruine als Freizeitpark »Wunderland Kalkar« genutzt. Auch in Frankreich wurden entsprechende Brutreaktor-Demonstrationsanlagen aufgrund gravierender Probleme bei dem Kühlsystem bereits vor einigen Jahren stillgelegt. Ein erhebliches Sicherheitsrisiko besteht bei Brutreaktoren vor allem bei der Reaktorkühlung mit flüssigem Natrium. Vielleicht erinnern Sie sich noch an das spektakuläre Chemieexperiment aus der Schulzeit, bei dem eine Messerspitze metallisches Natrium in einen Wasserbehälter gegeben wird: Die zu beobachtende exotherme Reaktion ist sehr heftig; das Natriummetall erhitzt sich, fängt spontan Feuer und entzündet schließlich den bei der chemischen Umsetzung gebildeten Wasserstoff explosionsartig. Falls also ein Problem mit dem Natriumkühlsystem auftreten sollte, wird es sehr schwer werden, eine Katastrophe noch abwenden zu können. Bereits die Luftfeuchtigkeit kann mitunter ausreichen, um

einen Natriumbrand zu verursachen. Welches Szenario muss man sich vorstellen, wenn die Natriumkühlung ausfallen und die Schnellabschaltung des Reaktors nicht richtig funktionieren würde? Die aus 30 Prozent Plutonium bestehenden Brennelemente würden schmelzen und es könnte zu einer nuklearen Explosion kommen. In diesem Zusammenhang konnte bisher auch noch nicht abschließend geklärt werden, ob der Reaktordruckbehälter bei diesem Super-GAU standhalten würde.

Nicht erst seit der Coronapandemie können die meisten der kleinen Regionalflughäfen in Deutschland nur mit hohen Subventionen überleben. Wie aus einer Studie des Forums »ökologisch-soziale Marktwirtschaft«, das von der Umweltorganisation BUND in Auftrag gegeben wurde, hervorgeht, ist die Existenzgrundlage von sieben der untersuchten 14 Regionalflughäfen kurzfristig bedroht. Mittelfristig könnten sogar zwölf Flughäfen auf substanzielle staatliche Beihilfen angewiesen sein (Reh, Runkel & Paoli, 2020). Es wurde darüber hinaus in derselben Studie angeführt, dass die großen internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland höchstens 100 Bahnminuten von diesen Flughäfen entfernt liegen und die gleichen bzw. ähnliche Destinationen im Angebot haben. Es wäre daher bestimmt sinnvoller, die Steuergelder in den Ausbau des Bahnnetzes zu stecken, um den Reisenden auf diese Weise einen besseren Service liefern zu können. Dies wäre nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus ökonomischen Gründen dringend geboten! Zudem muss an dieser Stelle kritisch hinterfragt werden, ob nicht geeignete Alternativen zu den zahlreichen »Billigfliegern« nach Mallorca, Antalya und zur Partymeile von Bulgarien geschaffen werden könnten. Verträgt sich diese Art von Tourismus wirklich mit unserem humanistischen Weltbild und den ökologischen Notwendigkeiten? Wäre es nicht endlich an der Zeit, für diese Entgleisungen touristischer Vorlieben weitaus geeignetere Angebote zu finden, bei denen insbesondere jüngere Menschen die Möglichkeit haben, sich weiterzuentwickeln, innerlich zu wachsen? Hier gibt es bereits sehr interessante, hoffnungsvolle Tourismuskonzepte, die mehr auf Kommunikation und das Verständnis anderer Länder und Kulturen setzen

und dabei auch wieder den Kontakt zur Natur neu erlebbar machen. Diese Alternativen (auch für Winterurlauber!) sollten unbedingt weiterentwickelt und entsprechend propagiert werden.

Aufgrund der Pandemie gab es 2020 einen deutlichen Rückgang der Buchungen insbesondere an den deutschen Flughäfen Frankfurt-Hahn und Weeze. Es bleibt zu hoffen, dass weitere großzügige Subventionen dieser beiden Regionalflughäfen mit Steuergeldern unbedingt kurzfristig gestoppt werden, da diese beiden Flughäfen weder ökonomisch, bedarfsgerecht noch klimapolitisch weiter tragbar sind. Die Autoren der BUND-Studie fordern daher von der Bundesregierung ein schlüssiges Flughafenkonzept und regen an, lediglich ein Drittel der heutigen Flughäfen noch zu behalten. Für die restlichen Airports werden alternative Nutzungen empfohlen: In Betracht kämen hier z. B. Gewerbegebiete und Technologieparks.

In seiner Streitschrift mit dem provokanten Titel *Das grüne Paradoxon* warnt Hans-Werner Sinn, Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität München und früherer Präsident des ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, vor den Gefahren eines blinden Aktionismus in der europäischen Klimapolitik (Sinn, 2008). Dabei kritisiert er insbesondere die Förderung der erneuerbaren Energien, den nach der Nuklearkatastrophe in Fukushima von der Bundesregierung vorgenommenen Ausstieg aus der Kernenergie sowie die finanzielle Förderung der Energieeffizienz und die Ökosteuer. Dennoch lässt Sinn keinen Zweifel daran aufkommen, dass er die Lösung des Klimaproblems für die zentrale Herausforderung unseres Jahrhunderts hält. Allerdings betont er auch, dass die Lösung nicht im Alleingang vollzogen werden kann, da das »Angebot von Kohle, Öl und Gas praktisch unbegrenzt, der Deponieraum in der Atmosphäre hingegen limitiert ist«. Der mit dem »Kyoto-Protokoll« von 1997 eingeführte Emissionshandel von Treibhausgasen ist 2005 als erster völkerrechtlich verbindlicher Vertrag in Kraft getreten und soll seitdem neue Anreize für Wirtschaftsunternehmen bieten, zukünftig klimafreundlicher zu produzieren. Zudem eröffnet der Verkauf von Emissionsrechten den jeweiligen Regierungen die Möglichkeit, die

eingenommenen Gelder für andere Klimaschutzmaßnahmen einzusetzen. Sofern es ökonomisch effizienter sein sollte, durch technische Umrüstung CO<sub>2</sub> einzusparen, können die dann nicht mehr benötigten Zertifikate an andere Unternehmen verkauft werden. Der WWF kritisiert in diesem Zusammenhang allerdings, dass von den Regierungen zumeist zu viel Emissionsrechte vergeben wurden und der Überschuss an Zertifikaten folgerichtig zu einem stetigen Verfall der Zertifikatpreise führt (seit 2008 fiel der Preis pro Zertifikat von 30 auf teilweise unter drei Euro!). Außerdem erhalten Unternehmen, die volkswirtschaftlich von besonderem Interesse sind, kostenlose Emissionsrechte zuerkannt, damit sie ihre Produktion nicht ins Ausland verlagern.

Sinn (2008) regt daher an, eine Quellensteuer einzuführen und die Wälder weiter aufzuforsten, um auf diese Weise auch ohne ein internationales Klimaabkommen die globale Erwärmung zumindest noch etwas hinauszögern zu können. Nach Auffassung von Klimaexperten wie beispielsweise Ottmar Edenhofer am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung handelt es sich hierbei zwar auch um wichtige Maßnahmen, die allerdings nur eine sehr begrenzte Wirkung auf den Klimawandel ausüben und daher keine wirklich geeignete Alternative zum globalen Emissionshandelssystem darstellen (Edenhofer & Kalkuhl, 2009).

Hans-Werner Sinn kritisiert meines Erachtens jedoch zurecht, dass der Ersatz fossiler Brennstoffe durch Biokraftstoffe aufgrund der begrenzten Ackerfläche limitiert ist und zudem mit der Nahrungsmittelproduktion für eine stetig zunehmende Anzahl von Menschen konkurriert. Die Bioökonomie mag diesen zunehmenden Wettbewerb um die weltweit zur Verfügung stehenden Ackerflächen zwar übergangsweise etwas abschwächen, wird mit ihrer Kaskadennutzung pflanzlicher Ressourcen allerdings nicht allein alle Probleme lösen können (BMBF, 2014). Erst durch weitere innovative Forschungsergebnisse könnte es zukünftig gelingen, vermehrt synthetische Brennstoffe (Wasserstoff und Methan) mittels der CCU-Technik (Carbon Capture and Utilization) herzustellen, wofür allerdings enorme Mengen an elektrischer



Energie für die Elektrolyse benötigt würden. Das CCU-Verfahren würde sich daher sehr gut als Langzeitspeicher für nachhaltig erzeugten Strom eignen.

Prinzipiell könnte der Klimaveränderung auch wirksam entgegen gewirkt werden, wenn die Verbrauchsländer den Besitzern fossiler Ressourcen für ihre fossilen Rohstoffe Subventionen zahlten und sich vertraglich dazu verpflichten, diese dann nicht aus dem Boden zu extrahieren. Allerdings ist davon auszugehen, dass sich dieser eigentlich plausible Lösungsansatz auf politischer Ebene nicht leicht umsetzen lassen, da vermutlich viele Wähler in den Verbrauchsländern nicht dazu bereit sein werden, für derartige Abgaben zukünftig aufkommen zu müssen.

Doch warum sollen die europäischen Länder überhaupt derart enorme Anstrengungen unternehmen, wenn doch davon ausgegangen werden kann, dass in China und Indien weiter Kohle zur Stromerzeugung verbrannt werden darf? In diesem Zusammenhang könnte die bereits im Artikel 3 des »Kyoto-Protokolls« von 1997 vereinbarte Emissionsbegrenzung von Treibhausgasen, der sogenannte »Clean Development Mechanism« (CDM) helfen, der es den Unternehmen gestatten soll, ihre heimischen Minderungsverpflichtungen auch im Ausland zu erbringen, weil dort aufgrund der geringeren Effizienzstandards wesentlich geringere Kosten für die CO<sub>2</sub>-Vermeidung als in der heimischen Wirtschaft anfallen. Diese im Ausland eingesparten Emissionen könnten den Unternehmen dann als CO<sub>2</sub>-Minderung entsprechend angerechnet werden.

Da es für Landwirte, vor allem in Brasilien, aber auch in den USA und Europa immer mehr wirtschaftliche Anreize gibt, anstelle von Nahrungsmitteln vermehrt Bioethanol und Biodiesel aus pflanzlichen Rohstoffen zu produzieren, wird vorgeschlagen, auch die Wälder in den Emissionshandel mit einzubeziehen, da die Waldbesitzer dann auch von ihrem Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Bindung entsprechend profitieren könnten (Santilli et al., 2005; Achard et al., 2005). Hierbei muss allerdings berücksichtigt werden, dass ausgewachsene Wälder kaum in den Netto-Kohlenstoffkreislauf eingreifen und daher der positive Effekt auf den

Klimawandel hauptsächlich bei der Aufforstung neuer Waldbestände in Erscheinung treten dürfte.

Welche Potentiale könnten die bereits angeführten CCU-Prozesse zur Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen liefern? Falls es gelänge, den bei der Verbrennung freigesetzten Kohlenstoff (z. B. bei der Elektrizitätserzeugung) einzufangen, könnten sogar »negative Emissionen« erzielt werden! Um im 21. Jahrhundert die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre auf 400 ppm begrenzen zu können und damit das »Zwei-Grad-Ziel« zu erreichen, sind diese negativen Emissionen aus heutiger Sicht sogar unbedingt erforderlich. Allerdings muss in diesem Zusammenhang noch geklärt werden, ob in ausreichender Anzahl geeignete geologische Lagerstätten zur Verfügung stehen, um die aus der Atmosphäre abgeschiedenen Mengen an CO<sub>2</sub> dort sicher einlagern zu können (IPCC 2014).

## 9 Wie kann die Gesellschaft zum Wandel beitragen?

Die Begriffe »Ökologie« und »Nachhaltigkeit« werden bereits seit einigen Jahren inflationär insbesondere in Politik und Gesellschaft benutzt, ohne dass allerdings in den meisten Fällen das Gefühl aufkommt, dass die Grundprinzipien der ökologischen Nachhaltigkeit allgemein verstanden und bewusst gemacht wurden. Daher möchte ich an dieser Stelle noch einmal etwas detaillierter darauf eingehen, warum gerade die Organisation von Ökosystemen als Vorbild für gesellschaftliches Zusammenleben so geeignet erscheint. Ökosysteme haben sich auf der Erde in evolutionären Prozessen über viele Millionen Jahre immer wieder neu den sich verändernden äußeren Bedingungen angepasst, indem sie sich in Form komplexer Netzwerke selbst organisiert haben. Diese permanenten Anpassungsprozesse eines Ökosystems haben über die Kombination von Mutation (Vielfalt) und Selektion zu den erstaunlichen Fähigkeiten einzelner Pflanzen- und Tierarten geführt, so wie wir sie heute in der Natur beobachten können. Dabei vergessen wir oftmals, dass sich der *Homo sapiens* gemeinsam mit den meisten Individuen entwickelt hat (man spricht hier auch von Co-Evolution). Dies ist auch u. a. der Grund dafür, dass in unserer Ernährung neben den Hauptnährstoffen (Proteine, Kohlenhydrate und Fette) insbesondere zahlreiche sekundäre Inhaltsstoffe wie Vitamine sowie einige Fettsäuren und Aminosäuren für eine gesunde Entwicklung essentiell sind. Wir nutzen aber auch zahlreiche Pflanzeninhaltsstoffe in der Medizin wie beispielsweise Gesundheitstees sowie einige hochwirksame Phytopharmaka, die heute sogar teilweise noch in der Krebstherapie erfolgreich eingesetzt werden. Die Vorbilder der Natur haben aber auch bei anderen industriellen Produkten Pate gestanden. So ist beispielsweise der »Lotus-Effekt« den meisten Menschen von einigen, speziell beschichteten Fensterscheiben bekannt, die sich bei jedem Regen wie von Zauberhand selbst reinigen (Barthlott et al., 2017). Aber auch die Blätter von Kapuzinerkresse und Akelei, ja sogar Insektenflügel konnten im Verlauf ihrer

evolutionären Entwicklung während der letzten 500 Jahre wasserabweisende Nanostrukturen auf ihren Oberflächen entwickeln. Heute nutzen »Bioniker« diese enormen Ressourcen biologischer Strukturen und Prozesse, die im Rahmen der Evolution erprobt und immer wieder optimiert wurden. Als weltweit bedeutendster Pionier dieses neuen Wissenschaftsbereiches entdeckte der Biologe Wilhelm Barthlott von der Universität Bonn bereits Ende der 1980er Jahre die selbstreinigende Kraft des Lotus-Effekts und später dann den permanent unter Wasser lufthaltenden »Salvinia-Effekt«, der erstmals an Schwimmpflanzen (*Salvinia*-Arten) und Rückenschwimmern festgestellt wurde und heute zur Reibungsreduktion bei Schiffen und Flugzeugen eingesetzt wird (Barthlott et al., 2010). Diese bahnbrechenden Forschungsarbeiten haben so nicht nur zu einem Paradigmenwechsel in den Materialwissenschaften sondern auch zu zahlreichen Patenten geführt.

Es macht also durchaus Sinn, sich auf den enormen Erfahrungsschatz der Natur zu verlassen und sich daher auch die Grundprinzipien der Ökologie etwas genauer anzuschauen. Ein wesentliches Prinzip von Ökosystemen ist die wechselseitige Abhängigkeit in dem sehr umfangreichen Netzwerk von Beziehungen. Der Erfolg des gesamten Systems beruht also auf dem Erfolg der einzelnen Individuen und der Erfolg jedes Mitglieds der ökologischen Gemeinschaft hängt ebenso vom Erfolg der Gemeinschaft als Ganzem ab (Capra, 1993). Wenn also das Ziel darin bestehen soll, eine menschliche Gemeinschaft (Gesellschaft) ökologisch nachhaltig zu organisieren, würde dies voraussetzen, dass wir uns intensiv mit den vielfältigen Beziehungen deren Mitglieder auseinandersetzen müssen. Wie bereits anfangs in Abbildung 1 dargestellt, stehen in unserem derzeit existierenden Wirtschaftssystem Wettbewerb, Expansion und Machtinteressen im Vordergrund. Demgegenüber ist der ökologische Zusammenhalt jedoch eher auf Kooperation, Erhaltung (Vielfalt) und Partnerschaft (Co-Evolution) angelegt (Orr, 1992). Ein weiteres wichtiges Merkmal von Ökosystemen besteht darüber hinaus in deren Flexibilität und Vielfalt, die es ihnen ermöglicht, Störungen von Gleichgewichten (beispielsweise

die überproportionale Zunahme einer Spezies oder veränderte Umweltbedingungen) über sogenannte »Rückkopplungsschleifen« wieder ausgleichen zu können und auf diese Weise das Überleben des gesamten Systems zu sichern. Letztendlich werden mit diesen Rückkopplungsschleifen die evolutionären Prozesse beschrieben, mit denen es Ökosysteme im Laufe der Zeit gelernt haben, in ihrer Gesamtheit keinen Abfall zu erzeugen, sondern unentwegt dieselben Moleküle aus dem Boden, dem Wasser und der Atmosphäre zu recyceln. Was können wir von diesem sich über Jahrmillionen etablierten und immer wieder weiter optimiertem Konzept als Gesellschaft lernen? Nachhaltig zu wirtschaften, die in der Natur ablaufenden zyklischen Prozesse bestmöglich zu imitieren und die Erzeugung von Abfall auf ein Minimum zu reduzieren! Ansatzweise wird diese Kreislaufwirtschaft bereits heute umgesetzt (beispielsweise in der Bioökonomie), aber es bedarf dennoch eines grundlegenden Umbaus unserer Wirtschaft, um diesen Prozess weiter zu beschleunigen und individuell zu gestalten. Doch dazu benötigen wir nicht nur technischen Sachverstand, sondern insbesondere auch die Entwicklung eines neuen Bewusstseins und einer entsprechenden Kultur, damit die aus dem Ruder gelaufenen linearen Prozesse industrieller Produktion schrittweise in zyklische Prozesse überführt werden können (Hawken, 1993). Dabei wird schnell klar, dass es in einer ökologischen Gemeinschaft vor allem auf die Beziehungen der einzelnen Individuen ankommt. Machtstreben, Egoismus, Habgier und Vorteilsmaximierung einzelner Individuen bewirken jedenfalls, dass sich die Gemeinschaft nicht mehr weiterentwickeln kann, nicht überlebensfähig ist. In diesem Zustand befinden sich heute die meisten Gesellschaften auf unserem Planeten. Das ist leider die bittere Wahrheit; und es verbleibt nicht mehr viel Zeit zum Handeln! Es gibt aber bereits sehr gute, richtungsweisende Vorbilder. So plädiert beispielsweise Christiaan Mol, Vorstandsmitglied der WALA-Stiftung, für eine integrative, zukunftsfähige Medizin. Er stellt sich darüber hinaus ein »Netzwerk von miteinander verbundenen Unternehmen vor, in dem wir aufhören, einander das Wasser abzugraben oder die Kunden wegzunehmen« (Mol, 2020). Ich bin mir sicher, dass

von dieser wichtigen Vision nicht nur für die anthroposophische Medizin, sondern eines Tages auch für das gesamte Gesundheitssystem, vielleicht sogar für die gesamte industrielle Produktion ein zukunftsweisender Charakter ausgehen könnte! Aber wäre dies nicht auch ein tauglicher Ansatz, um zukünftig Pandemien besser zu bekämpfen? Wie wir gesehen haben, geht es auch hier wiederum um Vielfalt in Form unterschiedlicher Strategien, um die Ausbreitung bestimmter Viren zu verhindern. Konkurrenzgedanken sind, wie wir erleben durften, hierbei eher schädlich. Außerdem initiieren derartige Ansätze den Gemeinsinn und das uns Trennende, die individuellen Machtinteressen und Egoismen, treten mehr und mehr in den Hintergrund. Wäre das eines Tages möglich? Es wäre ein Traum! Ich denke, es würde sich lohnen, diese Idee in einem Europa 2.0 schrittweise mit einzubringen, nur müsste diese neue Version dann nicht auf Bürokratie, sondern vermehrt auf Vertrauen setzen!

Aber es ist wie immer: Es müssen zunächst die vielen Bedenkenträger überzeugt werden, die einem beharrlich erzählen wollen, warum das alles sowieso nicht funktionieren kann. In diesem Kontext fällt mir dann immer der kluge Satz von Antoine de Saint-Exupéry ein, der durch seine Geschichte *Der kleine Prinz* den meisten Leserinnen und Lesern bekannt sein dürfte: »Wenn du ein Schiff bauen willst, dann rufe nicht die Menschen zusammen, um Holz zu sammeln, Aufgaben zu verteilen und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem großen weiten Meer!« Ich habe in meinem Berufsleben auch erst lernen müssen, dass bei der Motivation anderer, aber auch bei der Selbstmotivation die Bedeutung sinnlicher Vorstellungen und die Begeisterung für das »Grenzenüberschreitende« meist unterschätzt wird.

Die Pflanzen in einem Ökosystem beziehen ihre Energie primär über Fotosynthese aus der Sonnenenergie. Tierische Organismen versorgen sich mit Energiereserven aus ihrer Nahrung, wobei auch hier wieder vielseitige Wechselbeziehungen zwischen den Individuen bestehen, indem Tiere beispielsweise mit den von ihnen ausgeschiedenen Nahrungsresten für die Verbreitung ihrer Nahrungspflanzen und

damit für deren Arterhaltung sorgen. Als Jäger und Sammler hat sich der Mensch ebenfalls in entsprechender Weise in vorhandene Ökosysteme eingefügt, so wie dies heute noch bei den auf der Erde verbliebenen indigenen Stämmen der Fall ist. Nachdem sich nun doch seit einigen Jahrzehnten die Erkenntnis durchgesetzt hat, dass die zur Energiegewinnung eingesetzten fossilen Rohstoffe maximal vielleicht noch 100 Jahre verfügbar sein werden und wir mit großen Schritten auf einen dramatischen Klimawandel zusteuern, wurden vermehrt Projekte initiiert, um Solarwärme, Fotovoltaik, Wind, Wasserkraft, Gezeitenhub und Biomasse zu nutzen, da sie derzeit die einzigen ökonomisch effizienten und umweltverträglichen Energiequellen repräsentieren. Allerdings wird diesen Energieformen immer wieder entgegengehalten, sie seien zu teuer und würden daher den Wirtschaftsstandort Deutschland gefährden. Bei dieser Argumentation wird jedoch völlig ausgeblendet, dass ein nicht unerheblicher Anteil der von der Privatwirtschaft erzeugten Profite die Umwelt belastet und darüber hinaus nicht nur unsere Lebensqualität, sondern auch die der nachfolgenden Generationen deutlich mindert. Auf die fehlerhafte Berechnung des lange Zeit als vermeintlich »preiswerte Energiequelle« gepriesenen Atomstroms hatte ich bereits hingewiesen. So ist bereits ohne umfänglichen ökologischen Sachverstand leicht zu erkennen, dass ein derartiges System über keinerlei Rückkopplung verfügt und daher auch keinesfalls als nachhaltig bezeichnet werden kann.

Um die wahren Kosten der fossilen Energieträger ins Verhältnis zu bringen, müssen also »Ökosteuern« auf Produkte, Energieformen, Materialien und Dienstleistungen aufgeschlagen werden (Daly, 1995). Den Einstieg in diese »neue ökologische Welt« erleben wir derzeit mit dem ab 2021 in Kraft getretenen »Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)«, das die Netzeinspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen fördern und entsprechende Einspeisevergütungen liefern soll. Allerdings gibt es noch (zu)viele Ausnahmeregelungen für die Industrie, sodass auch davon ausgegangen werden kann, dass eine »ökologische Steuerreform« nur langfristig etabliert werden kann. Voraus-

sichtlich wird es noch etwas länger dauern, bis sich sowohl Unternehmen als auch Verbraucher gleichermaßen auf diesen Wandel einstellen können. Es ist vorgesehen, den Anteil erneuerbarer Energien bis 2035 schrittweise auf 55 bis 60 Prozent zu erhöhen. Um die erforderliche Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen, wird es aber sicherlich noch notwendig sein, der Gesellschaft zusätzliche Vorteile anzubieten, damit mehr Menschen auf das Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel umsteigen und das Auto künftig öfters in dem mit Fotovoltaik ausgestatteten Carport stehen lassen.

Aber auch Unternehmen werden sich zukünftig noch mehr mit Ökobilanzen (insbesondere mit den Umweltfolgen von Rohstoff-, Energie- und Arbeitskräfteflüssen) auseinandersetzen müssen, um auf dieser Basis die echten Produktionskosten ermitteln zu können (Caltenbach, 1993).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ökologischer Systeme basiert auf Partnerschaft, die beispielsweise in dem zyklisch erfolgenden Energie- und Ressourcenaustausch sichtbar wird. In Analogie dazu bestehen bei menschlichen Gesellschaften insbesondere in demokratischen Regierungsformen die besten Chancen, unvermeidbare Widersprüche und Konflikte durch eine Kultur der Konfliktlösung sowie gewaltfreie Kommunikationsformen (Rosenberg, 2009) dynamischer Gleichgewichte zwischen den kontrahierenden Parteien herzustellen. Dabei ist es in jedem Fall wichtig zu erkennen, dass das produktive Austragen von Konflikten prinzipiell einen wichtigen Beitrag zur Vielfalt und Lebensfähigkeit eines gesellschaftlichen Systems liefert (Capra, 1993). Ökosysteme sind bekanntlich dann besonders stabil (resilient), wenn sie Arten mit sich überlappenden ökologischen Funktionen enthalten, sodass beim Ausfall einzelner Spezies andere Arten im Netzwerkverbund ggf. deren Funktion unmittelbar mit übernehmen können. Vielfältige, komplex aufgebaute Ökosysteme haben daher die besten Überlebenschancen. Ähnlich verhält es sich bei menschlichen Gemeinschaften: Auch hier bieten vielfältig aufgebaute Netzwerke eindeutig Vorteile, solange ethnische und kulturelle Minderheiten gut integriert sind. Wenn sich die Mitglieder der wechselseitigen Abhängigkeiten im ge-



Klimawandel, überbordender Finanzkapitalismus, Globalisierung und soziale Ungleichheit – wir alle, in Deutschland und weltweit, stehen vor immensen Herausforderungen. Hartwig Schulz analysiert schonungslos Fehlentwicklungen und fordert einen Paradigmenwechsel: Statt Konkurrenz und Wettbewerb allein braucht es mehr Kommunikation, gegenseitige Wertschätzung und mehr Selbstorganisation, um unsere Gesellschaft resilienter zu machen und eine neue Wachstumsorientierung zu ermöglichen. Ethische Verantwortung, die Stärkung sozialer Bindungen und eine freie Persönlichkeitsentwicklung werden ebenfalls als Teil des notwendigen Veränderungsprozesses beschrieben.

Schulz erklärt aus der Perspektive eines Naturwissenschaftlers, wie eine nachhaltige, an der Kreislaufwirtschaft orientierte Lebensweise gesellschaftlichen Wandel voranbringen und uns mittelfristig gut gegen die Auswirkungen des Klimawandels und andere Bedrohungen schützen kann.



**Hartwig Schulz** studierte Chemie in Bonn und Kiel, hat zunächst im Bereich der Ernährungswissenschaften geforscht und war anschließend zehn Jahre als Analytiker in der Parfümerie- und Aromenindustrie tätig. Von 1996 bis 2019 leitete er ein Forschungsinstitut im Zuständigkeitsbereich des Bundeslandwirtschaftsministeriums. Er ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Artikel und Buchbeiträge. Als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung e. V. (DGQ) engagierte er sich acht Jahre lang im Bereich der Lebensmittelforschung auf nationaler und internationaler Ebene. Seit seinem Ruhestand 2019 arbeitet Hartwig Schulz als Consultant für den Bereich »Medizinal- und Aromapflanzen« und unterstützt zudem ehrenamtlich internationale Entwicklungshilfeprojekte.