

# Herausforderung Zukunft – Technischer Fortschritt und Globalisierung

Michael F. Jischa

„Verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen“: So lautete der Titel der GVC/DECHEMA-Jahrestagungen 2006. Im Folgenden soll das Thema in einen größeren Rahmen gestellt werden, bezeichnet als *Herausforderung Zukunft*. So lautet der Titel meines gleichnamigen Buches mit dem Untertitel *Technischer Fortschritt und Globalisierung* [1], dem die hier gezeigten Bilder und Tabellen entnommen sind. Interessant ist zunächst die Frage, *warum und seit wann wir darüber nachdenken*.

## 1 Die Bewusstseinswende der sechziger Jahre

Bis vor gut drei Jahrzehnten war der Fortschrittsglaube überall in der Welt ungebrochen. Insbesondere die Aufbauphase in unserem Land nach dem Zweiten Weltkrieg wurde davon getragen. Die Erde schien über nahezu unerschöpfliche Ressourcen zu verfügen, und die Aufnahmekapazität von Wasser, Luft und Boden für Schadstoffe und Abfälle schien unbegrenzt zu sein. Die Segnungen von Wissenschaft und Technik verhießen geradezu paradiesische Zustände.

Alles schien machbar zu sein, und man glaubte, dass Wohlstand für alle – und damit auch für die Entwicklungsländer – nur eine Frage der Zeit sei. Die Entwicklungsländer und die Länder des ehemals kommunistischen Teils der Welt huldigten nach wie vor uneingeschränkt dem Fortschrittsglauben, während dieser in der industrialisierten Welt zunehmend ins Wanken geriet. Ironischerweise bedurfte es erst des Wohlstands, damit die im Wohlstand lebenden Gesellschaften die Technik und deren Segnungen zunehmend skeptisch beurteilten. 1969 landeten zwei US-Astronauten als erste Menschen auf dem Mond. Dies markierte einerseits einen Höhepunkt der Technikeuphorie. Andererseits wurde über die Fernsehschirme die Botschaft zu uns getragen, dass unser Raumschiff Erde endlich ist und dass wir alle in einem Boot sitzen.

In den Wohlstandsgesellschaften der westlichen Welt wurde in den sechziger Jahren eine Bewusstseinswende sichtbar [2]. Mit dem Kürzel „1968er Bewegung“ bezeichnen wir in

unserem Land eine Reihe von ineinander greifenden gesellschaftlichen Prozessen, die in hohem Maße von studentischen Aktivitäten getragen wurden. Dazu gehörten Friedensbewegungen, Frauenbewegungen, massive Proteste gegen die Kernenergie, gegen die Ordinarienuniversität („unter den Talaren Muff von 1000 Jahren“) und nicht zuletzt gegen die Umweltzerstörungen. Aus den ökologischen Bewegungen ist mit den „Grünen“ eine offenkundig stabile politische Kraft hervorgegangen.

Die Bewusstseinswende manifestierte sich in unterschiedlicher Weise. Zum einen wurde 1968 der Club of Rome gegründet. Die Initiative hierzu ging von dem Fiat-Manager Aurelio Peccei und dem OECD-Wissenschaftsmanager Alexander King aus. Sie setzten sich zum Ziel, gleich gesinnte Persönlichkeiten aus Wirtschaft und Politik zu gewinnen, um gemeinsam über die für die Zukunft der Menschheit entscheidenden Herausforderungen zu diskutieren. Hierfür prägten sie die Begriffe „*World Problematique*“ und „*World Resolutive*“. Ihre erste Analyse war erstaunlich weitsichtig, sie betraf drei Punkte:

- die Bedeutung eines holistischen Ansatzes zum Verständnis der miteinander vernetzten Weltprobleme,
- die Notwendigkeit von langfristig angelegten Problemanalysen und
- die Aufforderung „global denken und lokal handeln“.

Das bedeutete eine Vorwegnahme des Leitbildes Nachhaltigkeit.

Schon 1962 hatte die amerikanische Biologin Carson mit ihrem inzwischen zum Kult-

**Ironischerweise bedurfte es erst des Wohlstands, damit die im Wohlstand lebenden Gesellschaften die Technik und deren Segnungen zunehmend skeptisch beurteilten.**

**Gelingt es den Entwicklungsländern, das Wohlstandsmodell der Industrieländer erfolgreich zu kopieren, so wäre das der ökologische Kollaps des Planeten Erde. Das Wohlstandsmodell der Ersten Welt ist nicht exportfähig.**

**Die wissenschaftlich-technischen Errungenschaften bewirken neben dem angestrebten Nutzen immer auch Schäden, die als Folge- und Nebenwirkungen die ursprünglichen Absichten konterkarieren.**

**Das Leitbild Nachhaltigkeit ist allseits akzeptiert, aber diffus formuliert. Die fällige Umsetzung leidet sowohl an ständigen Zielkonflikten als auch an fehlender Operationalisierbarkeit.**

buch der Ökologiebewegung avancierten Band „Der stumme Frühling“ [3] ein aufrüttelndes Signal gesetzt. Zehn Jahre später schockierte der erste Bericht an den Club of Rome „Die Grenzen des Wachstums“ [4] die Öffentlichkeit; das Buch erreichte eine Auflage von über 10 Mio. Exemplaren. Knapp zehn Jahre danach wurde der von James Carter, dem damaligen Präsidenten der USA, initiierte Bericht „Global 2000“ [5] vorgestellt. Im Jahr 1987 erschien der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung mit dem Titel „Our Common Future“ und kurz darauf die deutsche Version „Unsere gemeinsame Zukunft“ [6]. Dieser Bericht hat entscheidend dazu beigetragen, das Leitbild *Sustainable Development* einer größeren Öffentlichkeit nahe zu bringen. Die Diskussion erreichte einen vorläufigen Höhepunkt mit der Agenda 21, dem Abschlussdokument der Rio-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 [7].

Die Rio-Konferenz hat die Situation in drastischer Weise deutlich gemacht. Gelingt es den Entwicklungsländern, das Wohlstandsmodell der Industrieländer erfolgreich zu kopieren (was sie mit unserer Hilfe mehr oder weniger erfolgreich versuchen), so wäre das der ökologische Kollaps des Planeten Erde. Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man den derzeitigen Verbrauch an Primärenergie und Rohstoffen der Industrieländer sowie die damit verbundenen Umweltprobleme auf die Entwicklungsländer hochrechnet. Somit lautet die schlichte Erkenntnis, dass die Dritte Welt nicht mehr so werden kann, wie die Erste jetzt ist, und die Erste zwangsläufig nicht mehr so bleiben kann, wie sie noch ist. Kurz formuliert: Das Wohlstandsmodell der Ersten Welt ist nicht exportfähig.

Offenbar befinden wir uns „am Ende des Bacon'schen Zeitalters“ [8], wobei wir die neuzeitliche Wissenschaft als die Epoche Bacons bezeichnen. Denn in unserem Verhältnis zur Wissenschaft ist eine Selbstverständlichkeit abhanden gekommen, nämlich die Grundüberzeugung, dass wissenschaftlicher und technischer Fortschritt zugleich und automatisch humanen und sozialen Fortschritt bedeuten. Die wissenschaftlich-technischen Errungenschaften bewirken neben dem angestrebten Nutzen immer auch Schäden, die als Folge- und Nebenwirkungen die ursprünglichen Absichten konterkarieren.

Der Begriff Nachhaltigkeit ist keine Erfindung unserer Tage. Konzeptionell wurde er erstmals im 18. Jahrhundert in Deutschland unter der Bezeichnung des nachhaltigen Wirtschaftens eingeführt, als starkes Bevölkerungswachstum und zunehmende Nutzung des

Rohstoffes Holz als Energieträger und als Baumaterial eine einschreitende Waldpolitik erforderlich machten. Als deutsche Rückübersetzung des Begriffs *Sustainable Development* hat sich die Kurzform *Nachhaltigkeit* (= *Sustainability*) eingebürgert.

Die Überzeugungskraft des Leitbildes *Sustainability* = Nachhaltigkeit ist offensichtlich groß. Mindestens ebenso groß scheint jedoch die Unverbindlichkeit dieses Leitbildes zu sein, da die verschiedenen gesellschaftlichen und politischen Gruppen jeweils „ihrer“ Säule, also entweder der Wirtschaft, der Umwelt oder der Gesellschaft, eine besonders hohe Priorität zuerkennen. Zielkonflikte sind vorprogrammiert, politische und gesellschaftliche Auseinandersetzungen belegen dies. Als Fazit sei festgehalten: Das Leitbild Nachhaltigkeit ist allseits akzeptiert, aber diffus formuliert. Die fällige Umsetzung leidet sowohl an ständigen Zielkonflikten als auch an fehlender Operationalisierbarkeit.

Es kann heute nicht mehr darum gehen, wie Nachhaltigkeit definiert wird. Entscheidend ist die Frage, wie Nachhaltigkeit in wirtschaftliches und politisches Handeln umgesetzt werden kann, um der *Herausforderung Zukunft* zu begegnen. Welches sind nun die „traditionellen“ Faktoren der *Herausforderung Zukunft*? Der Zusatz traditionell soll andeuten, dass durch den Prozess der Globalisierung neue Problemfelder hinzugekommen sind, auf die später eingegangen wird.

## 2 Zentrale Faktoren der Herausforderung Zukunft

Zu den traditionellen Faktoren der *Herausforderung Zukunft* zählen die *Bevölkerungs-*, die *Versorgungs-* und die *Entsorgungsfalle*. Mit dem Begriff Falle soll die Dramatik verdeutlicht werden. In Abb. 1 sind wesentliche Elemente der drei Fallen dargestellt.

*Bevölkerungsfalle*: Die Weltbevölkerung ist zunächst sehr langsam gewachsen. Schätzungen ergeben für die Zeit um 10 000 v. Chr. etwa 5 Mio. Menschen. Von Christi Geburt an dauerte es 1600 Jahre, bis die Bevölkerungszahl von 250 auf 500 Mio. zunahm, sich also verdoppelte. In der Folgezeit nahm die Verdopplungszeit deutlich ab. 1830 lebten 1 Mrd. Menschen, 2 Mrd. waren es 1930, 4 Mrd. 1974 und 6 Mrd. waren 1999 erreicht.

Anhand konkreter Daten aus dem Weltbevölkerungsbericht 2004 [10] werden regionale Unterschiede deutlich. Dazu werden in Tab. 1 dargestellt: Die Bevölkerungszahlen 2004 sowie 2050 (mittlere Prognose) in Millionen, sowie die für den Zeitraum 2000 bis 2005

prognostizierten Wachstumsraten  $r$  und Geburtenraten  $b$  in Prozent. Nach diesen Zahlen wird die Weltbevölkerung von etwa 6,4 im Jahr 2004 bis 2050 auf etwa 8,9 Mrd. Menschen anwachsen, also um 40 %. Der letzte Weltbevölkerungsbericht von 2005 geht für das Jahr 2050 von 9,1 statt von 8,9 Mrd. aus.

In der oberen Hälfte der Tabelle ist die Weltbevölkerung in zwei Regionen unterteilt. Die „More Developed Regions“ (MDR) werden auch als Industrieländer und die „Less Developed Regions“ (LDR) als Entwicklungsländer bezeichnet. Danach wird in den nächsten knapp 50 Jahren der Anteil der Bevölkerung der derzeitigen Industrieländer von 18,9 auf 13,7 % abnehmen und korrespondierend dazu der Anteil der Bevölkerung der derzeitigen Entwicklungsländer von 81,1 auf 86,3 % zunehmen. Dieses Verhältnis lag 1990 bei 23 zu 77, es betrug 1970 etwa 30 zu 70, es lag 1900 bei 35 zu 65 und 1750 bei 25 zu 75. In diesen Zahlen spiegelt sich der Modernisierungsprozess wider, der im 19. Jahrhundert zu dem außerordentlich starken Bevölkerungszuwachs in den heutigen Industrieländern geführt hat. Während schon seit einigen Jahren die Bevölkerung in den Industrieländern stagniert, findet der Bevölkerungszuwachs der Welt nunmehr ausschließlich in den Ländern der Dritten Welt statt.

Eine Unterteilung der Entwicklungsländer wurde 1971 von den Vereinten Nationen vorgenommen. Aus der Gruppe der Länder der Dritten Welt (LDR) wurden die ärmsten Länder abgegrenzt, die teilweise auch als Vierte Welt bezeichnet werden. Diese Abgrenzung stützt sich auf drei Indikatoren: Bruttoinlandsprodukt pro Kopf, Anteil der industriellen Produktion am Bruttoinlandsprodukt und Alphabetisierungsrate. Diese Ländergruppe ist in Tab. 1 mit „Least Developed Regions“ (LLDR) gemeint, und deren Anteil an der Weltbevölkerung wird von 11,5 auf 18,7 % bis 2050 ansteigen.

In der unteren Hälfte der Tabelle sind uns vertraute Regionen aufgeführt. Europa ist der einzige Erdteil, dessen Bevölkerung nicht nur in relativen, sondern auch in absoluten Zahlen in den nächsten 50 Jahren deutlich abnehmen wird, der relative Anteil an der Weltbevölkerung geht von 11,4 auf 7,1 % zurück. Der relative Anteil Amerikas wird mit 8,6 % gleich bleiben und derjenige Asiens geringfügig zurückgehen, von 60,7 auf 58,5 %. Afrika wird derjenige Kontinent sein, dessen Anteil an der Weltbevölkerung deutlich zunehmen wird, von 13,6 auf 20 %.

**Versorgungs- und Entsorgungsfälle:** Die Ressourcenfrage sei auf die Diskussion des Weltenergieverbrauchs beschränkt, der in Abb. 2

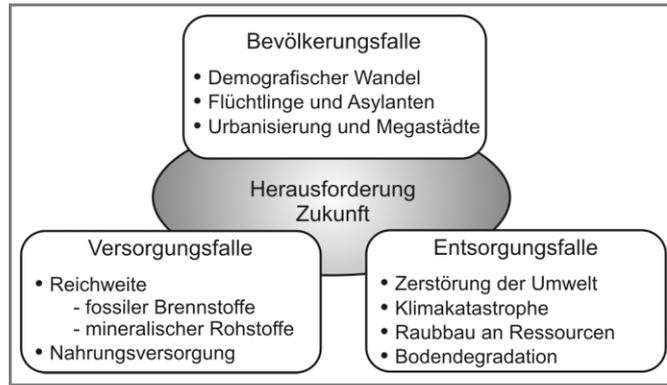


Abbildung 1. Zentrale Faktoren der Herausforderung Zukunft [1, 9].

	Bev. 2004 in Mio.	Bev. 2050 in Mio.	$r$ in % 2000 – 2005	$b$ in % 2000 – 2005
Welt total	6378	8919	1,2	2,69
MDR	1206 (18,9 %)	1220 (13,7 %)	0,2	1,56
LDR	5172 (81,1 %)	7699 (86,3 %)	1,5	2,92
LLDR	736 (11,5 %)	1675 (18,7 %)	2,4	5,13
Europa	726 (11,4 %)	632 (7,1 %)	-0,1	1,38
Amerika	551 (8,6 %)	768 (8,6 %)	1,3	2,55
Afrika	869 (13,6 %)	1803 (20 %)	2,2	4,91
Asien	3871 (60,7 %)	5222 (58,5 %)	1,4	2,53

Tabelle 1. Demografische Indikatoren 2004 und 2050, mittlere Prognose nach [10].

gemeinsamen mit der Entwicklung der Weltbevölkerung seit der industriellen Revolution dargestellt ist.

Während die Weltbevölkerung von 1900 bis 2000 von 1,65 auf gut 6 Mrd. „nur“ um das gut 3,5-fache angewachsen ist, ist der Primärenergieverbrauch in dem gleichen Zeitraum um fast das 13-fache gewachsen! Er betrug 1900 etwa 1 Mrd. t SKE, im Jahr 2000 lag er bei knapp 13 Mrd. t SKE.

Für den Vergleich der Heizwerte von Energieträgern werden neben der Steinkohleneinheit SKE als Vergleichsmaß auch die Rohöleinheit RÖE und die physikalische Energieeinheit Joule verwendet. Dabei entsprechen 1 kg SKE

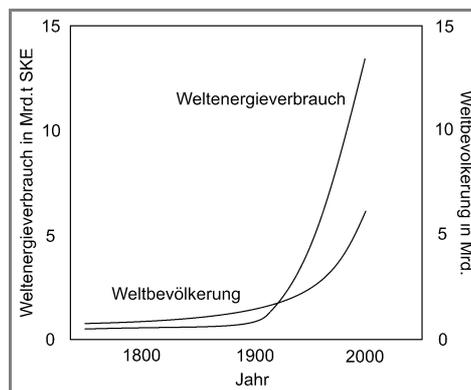


Abbildung 2. Weltbevölkerung und Weltenergieverbrauch seit der industriellen Revolution [1, 9].

**Es ist berechtigt, das erst gut 200 Jahre währende fossile Zeitalter als Wimpernschlag in der Zivilisationsgeschichte zu bezeichnen.**

= 0,7 kg RÖE = 29,309 MJ. Es wird angenommen, dass der Weltenergieverbrauch in 20 Jahren um 50 % höher sein wird als heute, also bei etwa 20 Mrd. t SKE liegen wird. Ergänzend dazu ist in Abb. 3 die Energiegeschichte der Menschheit dargestellt.

Bis zur industriellen Revolution lebte die Menschheit in einer ersten solaren Zivilisation. Als Energie standen die menschliche und die tierische Arbeitskraft, das Feuer durch Verbrennen von Holz und Biomasse sowie Wind- und Wasserkraft zur Verfügung. In großtechnischem Maßstab wird Kohle seit Beginn der industriellen Revolution, also seit gut 200 Jahren genutzt. Mit dem zweiten großen fossilen Primärenergieträger, dem Erdöl, begann vor gut 100 Jahren der Aufstieg zweier Industriezweige, die maßgeblich an unserem heutigen Wohlstand beteiligt sind: Automobilindustrie und Großchemie. Erdgas trägt als dritter fossiler Primärenergieträger erst seit gut 50 Jahren, zeitgleich mit der Nutzung der Kernenergie, zum Energieangebot bei. Auf die drei genannten fossilen Primärenergieträger entfallen derzeit knapp 90 % und auf die Kernenergie gut 5 % der Weltenergieversorgung. Die restlichen 5 % werden im Wesentlichen durch Wasserkraft gedeckt. Wind- und Sonnenenergie spielen heute noch eine untergeordnete Rolle.

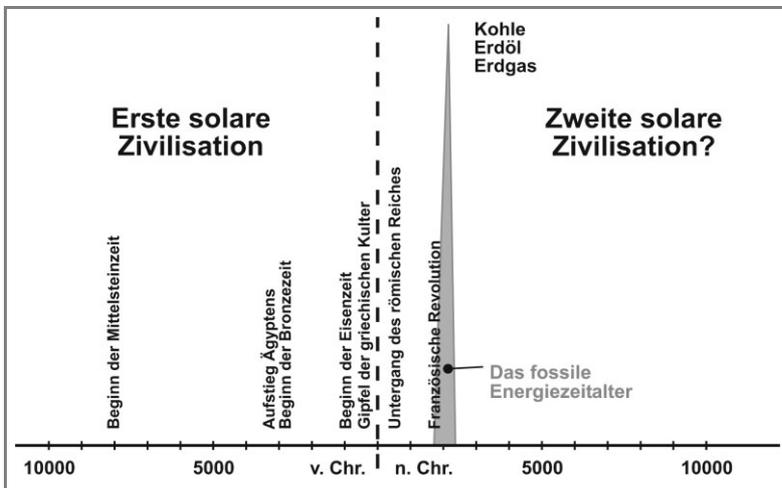
Seit Beginn der industriellen Revolution verhalten wir uns nicht wie ein seriöser Kaufmann, der von den Zinsen seines Kapitals lebt. In geologischen Zeiträumen hat die Erde Sonnenenergie in Form von Kohle, Erdöl und Erdgas akkumuliert. Die Menschheit wird zum Verfeuern der gesamten Vorräte nur wenige Jahrhunderte oder gar Jahrzehnte benötigen.

Ohne an dieser Stelle auf genaue Definitionen von Ressourcen, wahrscheinlichen und sicheren Reserven einerseits sowie auf statische und dynamische Reichweiten andererseits einzugehen, sei kurz gesagt: Kohle, Erdöl und Erdgas stehen nur noch für einen Zeitraum zur Verfügung, der etwa der bisherigen Nutzungsdauer entspricht. Es ist daher berechtigt, das erst gut 200 Jahre währende fossile Zeitalter als Wimpernschlag in der Zivilisationsgeschichte zu bezeichnen. Die Frage wird sein, ob die Menschheit nach der langen ersten solaren Zivilisation, unterbrochen durch eine sich dem Ende zuneigende fossile Energiephase, in eine zweite intelligente solare Zivilisation einsteigen wird, oder ob sie einen massiven Ausbau der Kernenergie, die eine Brütertechnologie sein müsste, betreiben wird.

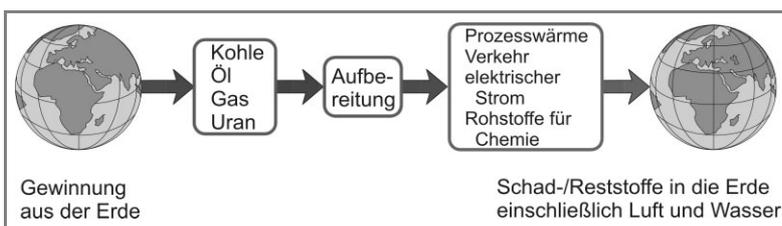
In der Diagnose sind sich alle Experten einig: Die Welt befindet sich in einem Übergang von dem heutigen Energiesystem, basierend auf den fossilen Primärenergieträgern Kohle, Erdöl und Erdgas, hin zu einem neuen Weltenergiesystem. Wie dieses aussehen könnte, darüber gehen die Meinungen auseinander, was vor allem die zukünftige Rolle der Kernenergie betrifft.

In Abb. 4 ist unser heutiges Energiesystem dargestellt. Wir gewinnen Kohle, Erdöl und Erdgas sowie Uran aus der Erde, der Umwelt. Über entsprechende Aufbereitungs- und Wandlungsprozesse wird daraus Sekundärenergie für die verschiedenen Verwendungszwecke. Anschließend werden die Rest- und die Schadstoffe (hierzu zählen Abwässer, Abluft, Staub, Aschen, Abwärme) nach einer geeigneten Weiterbehandlung wieder in die Umwelt (in Boden, Luft und Wasser) abgegeben. Es handelt sich um ein offenes System, das keine Zukunft haben kann, mit einem Versorgungsproblem auf der Inputseite und einem Entsorgungsproblem auf der Outputseite. Damit wird deutlich, dass unser derzeitiges Energiesystem sowohl aus Versorgungs- als auch aus Entsorgungsgründen nicht zukunftsfähig ist.

Viele Gründe sprechen dafür, dass wir, wie in Abb. 3 angedeutet, in eine zweite solare Zivilisation einsteigen werden. Hierfür stehen viele Optionen offen – zum einen die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom mittels solarthermischer Kraftwerke und (als Insellösungen) durch Fotovoltaik.



**Abbildung 3.** Energiegeschichte der Menschheit [1, 9], in Anlehnung an Hubbert (s. C.-J. Winter, Die Energie der Zukunft heißt Sonnenenergie, Droemer Knauer, München 1993).



**Abbildung 4.** Heutige Energieversorgung [1, 9, 11].

Hinzu kommt die vielfältige indirekte Nutzung der Sonnenenergie in Form von Wind, Laufwasser und insbesondere Biomasse.

Neue Problemfelder sind durch den Prozess der Globalisierung deutlich geworden. Er wurde durch die enorme Beschleunigung des technischen Fortschritts in den Informationstechnologien ausgelöst.

### 3 Technischer Fortschritt und Globalisierung

Aus philosophischer Sicht beschreiben zwei Aussagen unsere heutige Situation plastisch:

Wir leben in einer Zeit der „Gegenwärtsschrumpfung“ [12]. Denn wenn wir wie Lübke Gegenwart als die Zeitdauer konstanter Lebens- und Arbeitsverhältnisse definieren, dann nimmt der Aufenthalt in der Gegenwart ständig ab. Als eine Folge der unglaublichen Dynamik des technischen Wandels rückt die unbekannte Zukunft ständig näher an die Gegenwart heran. Gleichzeitig wächst in der Gesellschaft die Sehnsucht nach dem Dauerhaften, dem Beständigen. Der Handel mit Antiquitäten, Oldtimern und Repliken blüht, weil diese das Dauerhafte symbolisieren.

Zugleich gilt eine für Entscheidungsträger, ob in Wirtschaft oder Politik, ernüchternde Erkenntnis, die kurz das „Popper-Theorem“ genannt werden kann [13]: Wir können immer mehr wissen, und wir wissen auch immer mehr. Aber eines werden wir niemals wissen können, nämlich was wir morgen wissen werden, denn sonst wüssten wir es bereits heute.

Das bedeutet, dass wir zugleich immer klüger und immer blinder werden. Mit fortschreitender Entwicklung der modernen Gesellschaft nimmt die Prognostizierbarkeit ihrer Entwicklung ständig ab. Niemals zuvor in der Geschichte gab es eine Zeit, in der die Gesellschaft so wenig über ihre nahe Zukunft gewusst hat wie heute. Gleichzeitig wächst die Zahl der Innovationen ständig, die unsere Lebenssituation strukturell und meist irreversibel verändert.

Technische Innovationen haben stets Auswirkungen auf die Gesellschaft gehabt. Viele Auswirkungen waren und sind zunächst kaum wahrnehmbar, da sie schleichend die Gesellschaft durchdringen. Von entscheidender Bedeutung sind radikale Innovationen, die zu massiven Veränderungen gesellschaftlicher Strukturen führen können. In der Geschichte hat sich die Menschheit stets dynamisch entwickelt, ein Prozess, der als Zivilisationsdynamik bezeichnet werden kann. Diese ist bislang durch zwei fundamentale Revolutionen geprägt worden, die zu gewaltigen Steigerungen

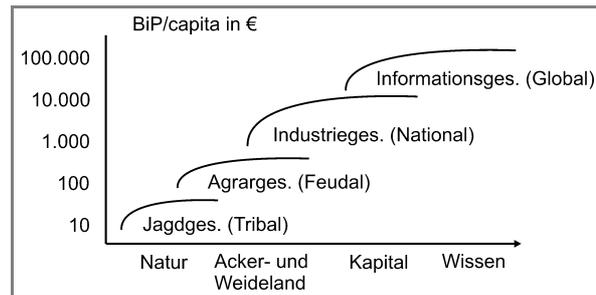


Abbildung 5. Technischer Wandel als Motor für gesellschaftliche Veränderungen [1], in Anlehnung an Johnston (Europäische Kommission).

der Produktivität und zu massiven Veränderungen der Gesellschaft geführt haben: die *neolithische Revolution* sowie die *wissenschaftliche und industrielle Revolution*. Wir erleben derzeit den Beginn einer neuen Epoche der Menschheitsgeschichte, die *digitale Revolution*, und befinden uns im Übergang von der Industriegesellschaft in die Informationsgesellschaft.

Abb. 5 zeigt diese Entwicklung in qualitativer Form, in Anlehnung an ein internes Papier von P. Johnston, Europäische Kommission, mit dem Titel „*Technology driving Change: Perspectives for a Global Information Society*“. Auf der horizontalen Achse ist die zentrale Quelle (die „Ressource“) der jeweiligen Gesellschaftstypen aufgetragen. Sie kann auch als eine Zeitachse interpretiert werden, denn die Übergänge erfolgten in zeitlicher Abfolge. Auf der vertikalen Achse ist die Wertschöpfung aufgetragen, in heutiger Terminologie als Bruttoinlandsprodukt (BIP) in der Einheit Euro pro Kopf (capita) und Jahr.

Die Abbildung beschreibt den starken Anstieg der Wertschöpfung (der Produktivität) bei den drei revolutionären Übergängen, von der Jagd- zur Agrargesellschaft, von der Agrar- zur Industriegesellschaft und von der Industrie- zur Informationsgesellschaft. Die Begriffe in Klammern geben die vorherrschende gesellschaftliche Struktur wieder, wobei aus Gründen der Prägnanz und Übersichtlichkeit die englischen Begriffe verwendet werden. Sie sind bis auf das Wort Tribal (von *tribe* = Stamm) mit den deutschen Begriffen identisch. Die Bezeichnung Global bedeutet nicht, dass die Informationsgesellschaft aus den Nationalstaaten einen Globalstaat machen wird, sondern es soll angedeutet werden, dass die Informationsgesellschaft globale Strukturen erzwingt. Der Begriff Informationsgesellschaft wurde gewählt, weil hierzu das häufig verwendete englische Pendant *Information Society* existiert. Es wird sich herausstellen, ob dieser Begriff Bestand haben wird. Alternative Bezeichnungen lauten Dienstleistungs-, Ser-

**Mit fortschreitender Entwicklung der modernen Gesellschaft nimmt die Prognostizierbarkeit ihrer Entwicklung ständig ab. Niemals zuvor in der Geschichte gab es eine Zeit, in der die Gesellschaft so wenig über ihre nahe Zukunft gewusst hat wie heute.**

**Ein Beleg dafür, dass die digitale Revolution zu einer neuen Epoche in der Zivilisationsgeschichte führt, ist die Berufswelt. Sie ist ein typischer Indikator für gesellschaftliche Umbrüche.**

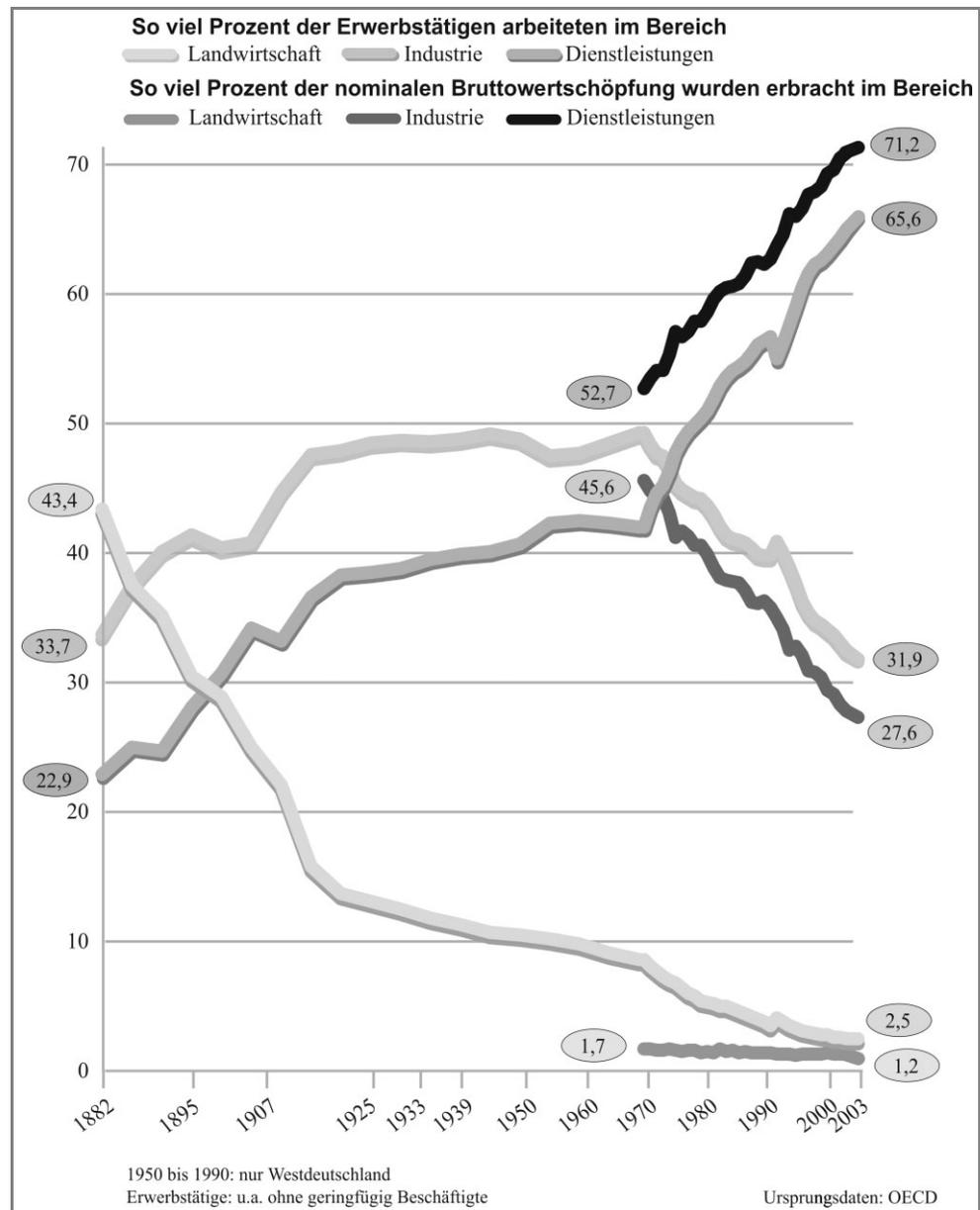
vice-, Wissens-, Wissenschafts- oder auch Wissenstechnologiegesellschaft.

Ein Beleg dafür, dass die digitale Revolution zu einer neuen Epoche in der Zivilisationsgeschichte führt, ist die Berufswelt. Sie ist ein typischer Indikator für gesellschaftliche Umbrüche. Vor der neolithischen Revolution bestand die vorherrschende Tätigkeit im Sammeln und Jagen. In der Agrargesellschaft lag das Schwergewicht der Beschäftigung in der Landwirtschaft, im Ackerbau und in der Viehzucht. Beim Übergang von der Agrar- in die Industriegesellschaft verschob sich der Schwerpunkt der Tätigkeit von der landwirtschaftlichen Produktion hin zur industriellen Fertigung.

Abb. 6 zeigt die Veränderungen in der Berufswelt in Deutschland seit 1882, der Blüte-

zeit der industriellen Revolution, entnommen der Broschüre „Maßarbeit statt Massenware, Deutschland im globalen Strukturwandel“ des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW). Die Abbildung zeigt zum einen, wie sich der relative Anteil der Erwerbstätigen in den drei Bereichen Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungen in den letzten 120 Jahren verschoben hat, und zum anderen, welcher Anteil der Wertschöpfung in diesen drei Bereichen seit 1970, dem Beginn der Digitalisierung der Informationstechnologien, erbracht wurde.

Vor der industriellen Revolution haben um 1750 mehr als 80 % der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft gearbeitet. Ihr Anteil ist von 43,4 (1882) auf 2,5 % (2003) zurückgegangen. Durch einen massiven Einsatz von Material und insbesondere Energie ist die Nahrungs-



**Abbildung 6.** Veränderungen in der Berufswelt in Deutschland [1], aus Deutscher Instituts-Verlag, 2004.

mittelproduktion in unserem Land so hoch, dass dieser geringe Anteil unserer Erwerbstätigen eine Eigenversorgung unseres Landes ermöglichen würde. Die Abnahme der landwirtschaftlichen Tätigkeit korrespondierte in der Blütezeit der Industriegesellschaft mit einer allerdings schwächeren Zunahme der industriellen Beschäftigung. Deren Anteil lag zwischen 1920 und 1970 bei knapp 50 %. Seit etwa 1970 nimmt letzterer Anteil deutlich ab.

Dieser Abfall wurde seit jener Zeit durch eine steile Zunahme im Dienstleistungssektor aufgefangen – einem sehr heterogenen Sektor. Darunter fallen einerseits traditionelle Tätigkeiten, z. B. aus dem Bildungsbereich sowie aus den sozialen, pfliegerischen und medizinischen Bereichen, die wegen der Überalterung unserer Gesellschaft angewachsen sind. Weiter gehören die Bereiche Verwaltung, Polizei und Militär dazu. In jüngerer Zeit neu hinzugekommen ist ein deutlicher Anteil in den Bereichen Touristik und Sport, charakteristisch für unsere „Freizeitgesellschaft“. Die entscheidende Zunahme rührt jedoch von dem Einstieg in die Informationsgesellschaft her, die zu neuen Tätigkeitsfeldern, den „symbolanalytischen Diensten“ geführt hat, wie Reich [14] sie nennt. Abb. 6 enthält eine weitere bemerkenswerte Botschaft: In dem durch neue Tätigkeitsfelder stark angewachsenen und veränderten „dritten“ Sektor der Erwerbstätigkeit liegt der Anteil der Wertschöpfung deutlich über dem Anteil der Beschäftigten. In den traditionellen Bereichen Landwirtschaft und Industrie liegt der Anteil der Wertschöpfung darunter.

Trotz aller Definitions- und Abgrenzungsprobleme ist die zentrale Botschaft unstrittig und eindeutig: Unser realer und durch Werbung erzeugter vermeintlicher Bedarf an landwirtschaftlichen und industriell erzeugten Produkten kann von einem geringen Prozentsatz unserer Erwerbstätigen vollständig gedeckt werden. Ob der dritte Sektor, als Informations-, Dienstleistungs- oder Service-Sektor bezeichnet, den starken Rückgang in der landwirtschaftlichen und industriellen Produktionstätigkeit auch nur annähernd auffangen kann, erscheint mehr als fraglich.

Was folgt daraus, wenn der Einzelne nach wie vor seinen Wert innerhalb der Gesellschaft durch seine Tätigkeit definiert? Es gibt seit einigen Jahren Berufsfelder neuer Art, die es zuvor in der Gesellschaft kaum gegeben hat. Sie können als „dissipative“ oder „parasitäre“ Tätigkeiten bezeichnet werden, deren Hauptzweck darin besteht, an dem zu viel erzeugten Wohlstand zu partizipieren. Beispiele sind Golf-, Reit-, Ski-, Segel- und Surflehrer; Animatoren und Personal in Ferienclubs und Hotels einschließlich des Flugpersonals in der

flourierenden Tourismus- und Freizeitbranche; Stars und Sternchen in der Show-, Musik-, Kunst-, Sport-, Funk- und Fernsehbranche; Sozialpädagogen und Psychologen, staatliche oder halbstaatliche Umverteiler in den Feldern Arbeit, Soziales und Gesundheit; Analysten sowie Konflikt- und Kommunikationsberater und vieles mehr. Die „Erlebnisgesellschaft“ [15] schafft sich offenbar ihre eigenen spezifischen Tätigkeitsfelder. Ein Indikator dafür, dass wir in der „Freizeitgesellschaft“ angekommen sind, ist der Individualverkehr. Mehr als die Hälfte aller mit dem Auto zurückgelegten Personenkilometer ist durch Freizeit und Ferien bedingt, hat also mit der beruflichen Tätigkeit nichts zu tun.

Auf diesen Wegen partizipieren die dissipativen Tätigkeiten nicht nur an dem Wohlstand, sie erzeugen durch neue Tätigkeitsfelder gleichzeitig neuen Wohlstand. Es ist offenbar ein Geheimnis des Kapitalismus, dass er nicht nur Wandel selbst erzeugt, sondern gleichzeitig Mechanismen zur Lösung der neu entstandenen Probleme findet. Ob diese Mechanismen etwas mit Nachhaltigkeit zu tun haben, ist eine andere Frage.

Erst die Digitalisierung der Informationstechnologien hat jenen Prozess in Gang gesetzt, der seit den 1990er Jahren als Globalisierung bezeichnet wird. Globalisierung ist *das* Verdichtungssymbol der heutigen Zeit schlechthin. Globalisierung ist ebenso unscharf wie der Begriff Nachhaltigkeit, aber weitaus emotionsgeladener. Kaum ein anderes Verdichtungssymbol wird mit derart unterschiedlichen Deutungsmustern belegt wie die Globalisierung. Bedeutet Globalisierung ein besseres Leben für alle, ein besseres Leben für wenige, den „Terror der Ökonomie“ [16], den Abschied vom sozialen Konsens, den endgültigen Triumph oder die Selbsterstörung des Kapitalismus oder gar den Untergang des Abendlandes? Laufen wir mit unseren politischen und sozialen Systemen in eine „Globalisierungsfalle“ [17], in eine neue Zivilisationsfalle? Ist Globalisierung Chance oder Bedrohung, schicksalhaft und unvermeidbar oder gestaltbar, nur ein ökonomisches Phänomen, nur eine Neuauflage der Standortdebatte oder letztlich ein Synonym für die *eigentliche* Frage: Wie werden und wie wollen wir morgen leben?

Für alle Äußerungen lassen sich Belege in der stark angewachsenen Literatur zum Thema Globalisierung finden. Angesichts des Megathemas Globalisierung, das in vielfältiger Weise unsere Arbeits- und Lebenswelt verändern wird und schon verändert hat, ist es nicht verwunderlich, dass sich hierzu neben Ökonomen auch Vertreter anderer Disziplinen wie der Soziologie, Politologie, Philosophie und

**In dem durch neue Tätigkeitsfelder stark angewachsenen und veränderten „dritten“ Sektor der Erwerbstätigkeit liegt der Anteil der Wertschöpfung deutlich über dem Anteil der Beschäftigten.**

**Erst die Digitalisierung der Informationstechnologien hat jenen Prozess in Gang gesetzt, der seit den 1990er Jahren als Globalisierung bezeichnet wird.**

**Die Industriegesellschaft wird das gleiche Schicksal erleiden wie die Agrargesellschaft. Nur ein geringer Anteil der Beschäftigten wird ausreichen, alle erforderlichen Produkte, bei einem hohen Einsatz an Energie, Material und somit Kapital, herzustellen.**

Theologie sowie verschiedene gesellschaftliche Gruppierungen aus dem Kreis der NGOs (Non-Governmental Organizations, z. B. attac) äußern.

Eine Zusammenstellung einschlägiger Literatur ist in [1] zu finden. Aufgrund der divergierenden Auslegungen und unterschiedlichen Deutungsmuster verlangt die Behandlung dieses Themas eine besondere Sensibilität. Daher habe ich mich jeweils an mir charakteristisch erscheinenden Darstellungen orientiert. Das sind die „Geschichte der Globalisierung“ [18], einer abgewogenen und neutralen Beschreibung aus historischer Sicht. Bei der Fragestellung „Was ist Globalisierung?“ [19] erfolgte eine Anlehnung an eine sozialwissenschaftliche Analyse. Sozialwissenschaftler haben die Globalisierung vor den Historikern thematisiert, und sie neigen zu kraftvollen Formulierungen. Danach folgte eine philosophische Betrachtung zu dem Problem „Demokratie im Zeitalter der Globalisierung“ [20]. Für die Behandlung der „Facetten der Globalisierung“ [21] und der Frage „Globalisierung gestalten“ [22] stand die ökonomische Sichtweise im Vordergrund. Bei der Besprechung der kritischen Literatur (der Globalisierungsgegner) und der weniger kritischen Literatur (der Globalisierungsbefürworter) lag mir daran deutlich zu machen, worin die Autoren übereinstimmen (in den Fakten, teilweise auch in den Folgen) und dass die Antworten auf die Frage nach der Gestaltung von Globalisierung in extremer Weise auseinander klaffen. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Frage, wer die handelnden Akteure sind und welchen Handlungsspielraum sie haben. Darauf werde ich am Schluss des Beitrages eingehen, s. Abb. 7.

Eine weitgehende Übereinstimmung zeigt die Antwort auf die Frage, was das spezifisch Neue an der Globalisierung ist. Von Globalisierung wird erst nach der weltweiten Totalvernetzung in Echtzeit gesprochen, denn erst die Digitalisierung der Informationstechnologien hat zu einer Raum-Zeit-Verdichtung geführt. Dieser Prozess setzte etwa 1970 ein, wie Abb. 6 erkennen lässt. Es erfolgte dann ein steiler Anstieg der Beschäftigtenzahlen und der Bruttowertschöpfung im Dienstleistungssektor, angetrieben durch die digitalen Informationstechnologien. Der Prozess der Globalisierung ist durch wesentlich mehr Faktoren geprägt als frühere Entwicklungsstadien. Es ist die Wirtschaft, die diesen Prozess antreibt, der das gesamte soziale und institutionelle Gefüge in der Gesellschaft betrifft. Globalisierung bedeutet eine neue Art des Wandels, eine „veränderte“ Veränderung. Das hat zu einem Umschlag von Quantität in Qualität geführt.

Stellvertretend für die große Schar der Globalisierungsgegner soll an dieser Stelle auf die Darstellung „Die Globalisierungsfälle“ mit dem bezeichnenden Untertitel „Der Angriff auf Demokratie und Wohlstand“ der Spiegel-Redakteure Martin und Schumann [17] eingegangen werden. Das Buch stand lange Zeit auf den Bestsellerlisten (nicht nur des Spiegels), es ist eher im Stil eines Pamphlets als einer sachlichen Analyse geschrieben. Damit weicht es von den oben angeführten weitgehend neutralen Darstellungen ab. Der Zusatz weitgehend soll bedeuten, dass eine analytische, eher diagnostisch geprägte Beschreibung des Phänomens Globalisierung stets neutraler gehalten werden kann als der Versuch einer Therapie.

Die Zusammenfassung eines Pamphlets ist immer schwieriger als die einer sachlichen Analyse. Deshalb beschränke ich mich hier auf eine Auswahl pointierter Aussagen, welche die Autoren gleichwohl belegen. Am Beginn steht die (Horror-)Vision einer „20:80-Gesellschaft“, diskutiert von der „Machtelite der Welt“ im Herbst 1995 in San Francisco. Die Einschätzung lautete, dass im 21. Jahrhundert 20 % der arbeitsfähigen Bevölkerung ausreichen würden, um die Weltwirtschaft in Schwung zu halten. Mehr Arbeitskraft wird nicht gebraucht. Die restlichen 80 % werden (als Produzenten) in Zukunft nicht mehr benötigt. Das Problem besteht darin, sie bei Laune zu halten, mit einer Mischung aus Entertainment und Ernährung (am Busen, englisch *tits*), kurz „tittytainment“ genannt. Das gab es schon im alten Rom und hieß seinerzeit „Brot und Spiele“. Die Industriegesellschaft wird das gleiche Schicksal erleiden wie die Agrargesellschaft. Nur ein geringer Anteil der Beschäftigten wird ausreichen, alle erforderlichen Produkte, bei einem hohen Einsatz an Energie, Material und somit Kapital, herzustellen.

Die pessimistische Prognose lautet, dass die Informationsgesellschaft auch nicht annähernd so viele neue Jobs bereitstellen wird, um den Stellenabbau im industriellen Bereich kompensieren zu können. Das Ergebnis wird eine neue Gesellschaftsordnung sein, reiche Länder ohne einen nennenswerten Mittelstand. Die Börsenkurse und die Konzerngewinne steigen, während Löhne und Gehälter sinken. Parallel damit wachsen die Defizite der öffentlichen Haushalte. Das Industriezeitalter mit seinem Massenwohlstand wird in der Menschheitsgeschichte nicht von Dauer sein. Der „Turbo-Kapitalismus“ [23] scheint sich unaufhaltsam durchzusetzen. Er zerstört die Grundlagen seiner eigenen Existenz, den funktionsfähigen Staat und demokratische Stabilität. Die bisherigen Wohlstandsländer

verzehren die soziale Substanz ihres Zusammenhalts noch schneller als ihre ökologische Substanz.

In Ergänzung zu den Darstellungen von Martin und Schumann sei auf die in Tab. 1 dargestellte Entwicklung der Bevölkerung hingewiesen. Europa ist der einzige Kontinent, dessen Bevölkerung nicht nur relativ, sondern auch absolut abnehmen wird. Die gleiche Aussage gilt für Japan und Russland und in naher Zukunft gleichfalls für China. Das stellt unsere Gesellschaft vor völlig neue Herausforderungen. Wie wir darauf reagieren können, hat Miegel kürzlich in dem Buch „Epochenwende“ [24] dargelegt: „In dieser historischen Situation wird von den Europäern nichts Geringeres erwartet als eine verallgemeinerungsfähige Antwort auf die Frage: Welchen Weg können und sollen Völker einschlagen, die an Zahl abnehmen und stark altern, die ein mehr oder minder hohes Versorgungsniveau erreicht haben und deren sozialer Zusammenhalt schwach geworden ist? Bisher hatte die Menschheit keinen Grund, sich mit dieser Frage zu befassen. Die Europäer betrifft sie als Erste. Deshalb stellen sie mit ihren Antworten Weichen weit über das 21. Jahrhundert hinaus. Wieder sind sie es, die – wenn sie ihrer neuen Rolle gerecht werden – eine globale Entwicklung einleiten. Vielleicht gehört auch das zu den Ironien der Geschichte.“

#### 4 Globale Problemfelder

Durch den Prozess der Globalisierung sind neue Herausforderungen zu den traditionellen Faktoren der *Herausforderung Zukunft*, der *Bevölkerungs-*, der *Versorgungs-* und der *Entsorgungsfalle* (s. Abb. 1) hinzugekommen. An dieser Stelle wählen wir zur Benennung der Weltprobleme eine an dem Leitbild Nachhaltigkeit orientierte Einteilung. Die drei Faktoren der Weltprobleme betreffen die ökologische, die soziokulturelle und die ökonomische Säule des Leitbildes Nachhaltigkeit.

Das erste globale Problem betrifft die „Umwelt“, sie ist in weiten Teilen ein öffentliches Gut. Dazu gehören die Ozeane mit ihrem Fischbestand und das Wasser im Allgemeinen, die Luft, die Wälder und der Boden. Bei öffentlichen Gütern gilt die „Tragödie der Allmende“ (*The Tragedy of the Commons*), wie Hardin es 1968 in einem Artikel in Science genannt hat. Die Allmende war im Mittelalter ein gemeinsames Weideland für die Bewohner eines Dorfes. Es durfte nicht übernutzt werden, also wurde jedem Bewohner gestattet, eine begrenzte Anzahl von Schafen darauf zu weiden. Wenn ein Bauer ein Schaf mehr als die ande-

ren auf die Weide bringt, so verschafft er sich dadurch einen Vorteil, aber den Nachteil tragen alle gemeinsam. Denn jedes zusätzliche Tier trägt zur Überweidung bei.

Darin liegt die Tragödie der Allmende. Jeder Nutzer hat den Anreiz, ein zusätzliches Schaf nach dem anderen auf die Weide zu bringen. Das geht so lange gut, bis das Land überweidet ist, sodass sich die Schafhaltung nicht mehr lohnt. Die Dorfgemeinschaft hat nicht erkannt, dass das individuelle Interesse des Einzelnen zum Konflikt mit den Interessen der Gemeinschaft führt. Die Dorfgemeinschaft hat versäumt, die Allmende im Sinne eines übergeordneten Interesses zu verwalten. Die entscheidenden globalen Umweltprobleme hängen mit eben diesem Versagen zusammen. Dazu gehören der anthropogene Treibhauseffekt und damit die Erwärmung der Atmosphäre und das Ansteigen des Meeresspiegels, die Verschmutzung der Umwelt, die Überfischung der Weltmeere, das Abholzen der Wälder und die Brandrodung, die zunehmende Wasserknappheit sowie das Artensterben und der Verlust an Biodiversität.

Das zweite globale Problem betrifft die „Weltgesellschaft“, die Frage nach der „Solidarität“ Fremden und Fernen gegenüber. Bereits 1784 hatte Kant den Begriff „Weltbürgergesellschaft“ geprägt, der im Zeitalter der Globalisierung Realität geworden ist. Zu dem Problemfeld „Solidarität“ gehören der Kampf gegen die Armut, gegen mangelnde Bildung, gegen Infektionskrankheiten, gegen Terrorismus als wesentlichen Beitrag zur Friedenssicherung, gegen die ökonomische und die digitale Spaltung der Welt sowie die Probleme der inter- und intragenerationellen Gerechtigkeit.

Das dritte globale Problem betrifft die Weltwirtschaft, genauer die Frage nach den Regeln für wirtschaftliches Handeln. Zu ihnen gehören Rahmenbedingungen und Rechtssetzung ebenso wie Infrastrukturen und informelle Strukturen. Regeln betreffen das Welthandelsrecht, internationale Finanzarchitekturen (z. B. Tobin Tax), die Vermeidung von Öko- und Sozialdumping, den internationalen Wettbewerb sowie vergleichbare Steuersysteme.

Im Hinblick auf denkbare Maßnahmen sind generelle Schwierigkeiten offenkundig. Das Problemfeld Umwelt lädt stets zum Trittbrettfahren ein. Es entspricht wirtschaftlicher Logik, die Gewinne eines Unternehmens zu privatisieren (zu internalisieren) und die Kosten zu sozialisieren (zu externalisieren). Dabei müsste es genau umgekehrt sein. Die externen ökologischen und sozialen Kosten müssten internalisiert werden, die Preise müssten die ökologische und soziale Wahrheit sagen. Das Problemfeld Solidarität bedeutet, dass zu der

**Durch den Prozess der Globalisierung sind neue Herausforderungen zu den traditionellen Faktoren der Herausforderung Zukunft, der Bevölkerungs-, der Versorgungs- und der Entsorgungsfalle hinzugekommen.**

## Die Europäische Union ist das Paradebeispiel für eine erfolgreiche supranationale Organisation.

uns geläufigen Nächstenliebe eine räumliche und zeitliche „Fernstenliebe“ hinzukommen muss. Bislang galten Identität und Loyalität allein in dem Nationalstaat, der durch die Globalisierung einem Erosionsprozess ausgesetzt ist. Wie soll diese Loyalität auf die Weltgesellschaft übertragen werden?

Beim Problemfeld Regeln sind die Schwierigkeiten mindestens genauso groß. Denn die global agierenden Unternehmen ziehen Vorteile daraus, die Rahmenbedingungen in den einzelnen Ländern bezüglich Rechtsvorschriften, Genehmigungsverfahren und Steuern zu ihrem Vorteil zu nutzen und gegeneinander auszuspielen. Wie sollten sie an einheitlichen Rahmenbedingungen interessiert sein?

Wer sind eigentlich die handelnden Akteure? Diese Frage führt zu Strukturen und Mustern, die als Global-Governance-Architektur bezeichnet wird (s. Abb. 7). Die Abbildung lehnt sich an eine Darstellung in [25] an, in der neun Akteursgruppen aufgeführt sind. Zur besseren Übersichtlichkeit haben wir diese in sechs Akteursgruppen zusammengefasst. Sie sollen kurz diskutiert werden, um ihren Einfluss und Handlungsspielräume deutlich zu machen.

Entscheidende *internationale Organisationen* sind erst nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden, und sie haben ständig an Einfluss gewonnen. Das gilt in besonderer Weise für die UN,

aber auch für die Weltbank, den Internationalen Währungsfonds IMF und die Welthandelsorganisation WTO. Auch entscheidende und heute besonders machtvolle internationale *Nichtregierungsorganisationen* (NGOs) sind nach dem Zweiten Weltkrieg und insbesondere durch die Bewusstseinswende der sechziger Jahre entstanden. In ihnen artikuliert und organisiert sich die Zivilgesellschaft, die Weltgesellschaft. Von den NGO-Akteuren sind in jüngerer Zeit die mit Abstand stärksten Impulse für eine „bessere Welt“ ausgegangen. Es wird spannend sein zu erleben, welche Gruppierungen sich noch bilden werden und welchen Einfluss sie auf weltpolitischer Ebene noch erlangen werden. Demokratietheoretische und kritische Bemerkungen zu ihrer mangelnden demokratischen Legitimation sind wenig überzeugend, wenn die NGOs in den Augen der Öffentlichkeit eine sehr viel höhere Glaubwürdigkeit und damit faktische Legitimation genießen als Regierungsorganisationen.

Die Europäische Union ist gleichfalls ein Kind des Zweiten Weltkriegs. Sie ist das Paradebeispiel für eine erfolgreiche *supranationale Organisation*. Die Zukunft wird zeigen, ob dieses Modell auch auf andere relativ lockere und rein wirtschaftliche Verbünde übertragbar sein wird. Es ist ein historisch einmaliger Vorgang, dass Nationalstaaten freiwillig Kompetenzen bezüglich Gesetzgebungen und bestimmter Politikfelder nach und nach an die supranationale Instanz EU abgegeben haben und möglicherweise weiter abgeben werden. Der Sog, den die EU in der Vergangenheit auf (noch Nicht-)Mitglieder ausgeübt hat, scheint ungebrochen zu sein. Das spricht für das Erfolgsmodell, birgt jedoch auch die Gefahr einer wirtschaftlichen, sozialpolitischen und kulturellen Überdehnung. Dies belegen die Diskussionen über einen möglichen Beitritt der Türkei.

*Zwischenstaatliche Politikbereiche (Regime)* sind solche, die sich weder internationalen noch supranationalen Organisationen direkt zuordnen lassen. Sie sind jedoch gleichwohl in verschiedener Weise mit ihnen verzahnt. So ist sowohl das Montreal- als auch das Kyoto-Protokoll ein Resultat von UN-Konferenzen. Ebenso wurde von der UN gemeinsam mit der Weltorganisation für Meteorologie die Zwischenstaatliche Kommission für Klimaveränderungen IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ins Leben gerufen, die sich regelmäßig zu Fragen des Klimawandels äußert.

Ergänzt wird die Akteursvielfalt durch zwei weitere Partner. Mit *Private Governance* werden privatwirtschaftliche Aktivitäten bezeichnet, die häufig unterschätzt werden. So hat die

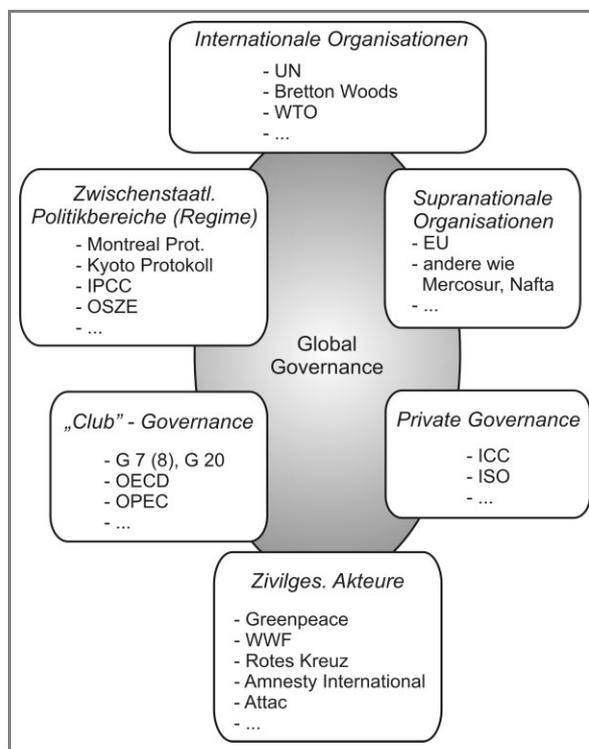


Abbildung 7. Akteursvielfalt in einer Global-Governance-Architektur [1], in Anlehnung an [25].

Normung schon weit vor der Globalisierung den weltweiten Handel enorm erleichtert und weltweite Technik nicht nur sicherer, sondern überhaupt erst möglich gemacht. Russland hatte bei der Einführung seiner Eisenbahn eine andere Spurweite als die Länder des europäischen Kontinents gewählt, um sich damit besser vor einer europäischen Invasion schützen zu können. Eine solche Strategie wäre heute angesichts der weltumspannenden Informations- und Kommunikationstechniken vollends ruinös. Weltweite Systeme bedingen eine weltweit gültige Normung. Alle halten sich daran, weil es für alle von Vorteil ist. Auf globaler Ebene wird die internationale Normung von der ISO (International Organization for Standardization) betrieben.

Gleichfalls zu diesem Bereich gehört die Internationale Handelskammer ICC (International Chamber of Commerce). Sie ist die einzige weltumspannende Organisation des privaten Unternehmertums aller Wirtschaftszweige. Zu ihren Zielen gehören die Förderung der liberalen Weltwirtschaftsordnung durch freien und fairen Wettbewerb, das Erarbeiten von Richtlinien zur Harmonisierung der Handelspraktiken, die Schlichtung internationaler Streitigkeiten und die Vertretung gegenüber internationalen Organisationen wie der UN. Auf seiner zweiten Weltkonferenz für Umweltmanagement, die 1991, ein Jahr vor der Rio-Konferenz stattfand, verkündete der ICC eine Business Charta for Sustainable Development, die maßgeblich von dem Brundtland-Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ [6] geprägt worden ist. Die Agenda 21, das Abschlussdokument der Rio-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992, nimmt direkten Bezug auf die Charta.

Der letzte Bereich kann mit *Club-Governance* bezeichnet werden. Damit sind Zusammenschlüsse einzelner Staaten gemeint, die ein ganz spezifisches gemeinsames Interesse verbindet. Sie bilden entweder einen Club der Reichen wie die G 8 oder der Armen wie die „Gruppe der 77“, einen Club der Industrieländer wie die OECD oder einen der Erdöl fördernden Länder wie die OPEC. Sowohl zu den letzteren wie auch zu allen anderen Akteursgruppen in Abb. 7 wurden nur einige wenige Akteure aufgeführt und beschrieben. Für detaillierte Informationen bieten sich regelmäßig erscheinende Lexika und Handbücher an. Die Akteure wurden unter dem Aspekt der Lösungsmacht und der Lösungskompetenz im Hinblick auf die Weltprobleme ausgewählt.

Folgende Frage drängt sich auf. Wo bleiben die Nationalstaaten, insbesondere die derzeit einzige Supermacht USA? Handeln die Nationalstaaten etwa nur noch im Rahmen einer

oder mehrerer Akteursgruppen? Das ist in der Tat in zunehmendem Maße der Fall.

Abschließend sei betont, dass das Thema „*Verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen*“ nur *einen* – wenngleich wesentlichen – Teilaspekt der *Herausforderung Zukunft* darstellt. Dies soll anhand der in Abb. 8 dargestellten Nachhaltigkeitsmatrix diskutiert werden. Die drei Achsen der Matrix symbolisieren die drei Säulen des Leitbildes Nachhaltigkeit. Dabei steht die Achse (3) für die ökologische Säule, die Achse (1) für die soziale Säule und die Achse (2) für die ökonomische Säule.

An dieser Stelle soll nur auf die Achse (2) eingegangen werden: die Frage nach den Strategien. Es ist ein empirischer Befund, dass eine Verbesserung der Ressourceneffizienz in der Vergangenheit stets durch eine gleichzeitige Zunahme der Ansprüche und damit des Verbrauchs kompensiert, oft gar überkompensiert worden ist. Dies wird als Bumerang-Effekt bezeichnet, für den sich zahlreiche Beispiele finden lassen. Niemals zuvor wurde so viel Papier verbraucht, obwohl die Informationstechnologien ein papierloses Büro ermöglichen würden. Die Erhöhung der Transportgeschwindigkeiten auf der Schiene, der Straße und in der Luft hat nicht zu einer Zeitersparnis geführt, sondern dazu, dass wir in der gleichen Zeit größere Distanzen zurücklegen. Die ständige Verbesserung der Wirkungsgrade von Otto- und Dieselmotoren hat zu immer niedrigeren spezifischen Verbräuchen geführt. Der Flottenverbrauch ist jedoch nicht gesunken, da die Fahrzeuge schwerer und leistungsstärker wurden.

Somit kann eine Verbesserung der Ressourceneffizienz – auch um einen Faktor zehn – nicht die alleinige Antwort sein. Sie muss durch eine Suffizienzstrategie ergänzt werden, für die es zwei Ansatzpunkte gibt: zum einen

**Es ist ein empirischer Befund, dass eine Verbesserung der Ressourceneffizienz in der Vergangenheit stets durch eine gleichzeitige Zunahme der Ansprüche und damit des Verbrauchs kompensiert, oft gar überkompensiert worden ist. Dies wird als Bumerang-Effekt bezeichnet.**

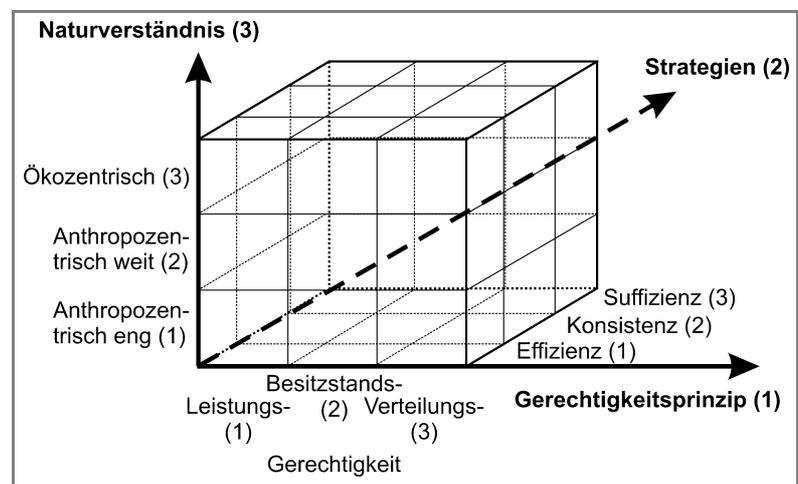


Abbildung 8. Nachhaltigkeitsmatrix [1, 9, 26].

**Für die vor uns liegenden Probleme ist nicht weniger, sondern mehr Technik nötig. Die entscheidende Frage lautet, welche technischen Lösungen in Richtung zu mehr Nachhaltigkeit führen können.**

**Das Konzept Technikbewertung kann das entscheidende Instrument sein, um das diffuse Leitbild Nachhaltigkeit zu operationalisieren.**

eine fiskalische Verteuerung des Produktionsfaktors Ressourcen bei gleichzeitiger Entlastung des Produktionsfaktors Arbeit. Zum anderen wird ein anderes Verständnis von Gemeinwohl und Eigennutz erforderlich sein. Die Effizienzstrategie ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dem Leitbild Nachhaltigkeit nahe zu kommen. Aber notwendig *und* hinreichend ist erst die Verbindung von Effizienzstrategien mit Suffizienzstrategien.

Für die vor uns liegenden Probleme ist nicht weniger, sondern mehr Technik nötig. Die entscheidende Frage lautet, welche technischen Lösungen in Richtung zu mehr Nachhaltigkeit führen können. Dazu muss eine ganzheitliche Bewertung erfolgen, zu der die Disziplin Technikbewertung *den* entscheidenden Beitrag leisten kann. Ich unterstütze die Forderung des VDI vehement, das Fach Technikbewertung in Lehre und Forschung an den Hochschulen zu verankern. Ingenieure haben Technik schon immer bewertet, wobei bislang nur zwei Kriterien den Ausschlag gegeben haben: die technische Bewertung im Hinblick auf Funktionalität, Sicherheit und Qualität sowie die (betriebs-)wirtschaftliche Bewertung. Das Leitbild Nachhaltigkeit verlangt mehr. Technische Lösungen müssen zusätzlich umwelt- und sozialverträglich sein. Nachhaltigkeit bedeutet Zukunftsverträglichkeit. Das Konzept Technikbewertung kann *das* entscheidende Instrument sein, um das diffuse Leitbild Nachhaltigkeit zu operationalisieren [26, 27].

Wie können wir in der Jugend (wieder) Begeisterung für diese Themen wecken? Wie können wir deutlich machen, welche spannenden und faszinierenden Aufgaben die angehenden Ingenieure und Naturwissenschaftler erwarten? Der Aufbruch ins All, 1961 von John F. Kennedy als „mission to the planet moon“ verkündet, hatte seinerzeit eine gewaltige Be-

geisterung für Technik entfacht und bewundernswerte technische Leistungen ermöglicht. Der *Herausforderung Zukunft* kann nur mit einer „mission to the planet earth“ begegnet werden. Damit sollte es gelingen, bei der Jugend (erneut) Begeisterung für die Technik und die Naturwissenschaften zu entfachen. Diese Begeisterung muss im Studium vermittelt werden. Und die Botschaft muss lauten: „Wir brauchen künftig Ingenieure mit mehr Weitblick“ [28].

Eingegangen am 23. November 2006

**Prof. (em.) Dr. Ing. M. F. Jischa**  
([michael.jischa@tu-clausthal.de](mailto:michael.jischa@tu-clausthal.de)),  
Institut für Technische Mechanik,  
TU Clausthal, A.-Roemer-Straße 2a,  
D-38678 Clausthal-Zellerfeld, Germany.

## Literatur

- [1] M. F. Jischa, *Herausforderung Zukunft; Technischer Fortschritt und Globalisierung*, Elsevier/Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2005.
- [2] H. von Lersner, *Die ökologische Wende*, CORSO bei Siedler, Berlin 1992.
- [3] R. Carson, *Der stumme Frühling*, Beck, München 1962.
- [4] D. Meadows, D. Meadows, *Die Grenzen des Wachstums*, Rowohlt, Reinbek 1973.
- [5] *Global 2000 – Der Bericht an den Präsidenten*, Zweitausendeins, Frankfurt 1980.
- [6] *Unsere gemeinsame Zukunft, Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung* (Ed: V. Hauff), Eggenkamp, Greven 1987.
- [7] *Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro, BMU Agenda 21*, Bundesumweltministerium, Bonn 1992.
- [8] G. Böhme, *Am Ende des Baconischen Zeitalters*, Suhrkamp, Frankfurt 1993.
- [9] M. F. Jischa, *Ingenieurwissenschaften, Reihe Studium der Umweltwissenschaften*, Springer, Berlin 2004.
- [10] *State of World Population 2004*, UNFPA, New York 2004.
- [11] M. F. Jischa, *Herausforderung Zukunft; Technischer Fortschritt und ökologische Perspektiven*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1993.
- [12] H. Lübke, *Im Zug der Zeit*, 2. Aufl., Springer, Berlin 1994.
- [13] K. Popper, *Das Elend des Historizismus*, Mohr, Tübingen 1987.
- [14] R. B. Reich, *Die neue Weltwirtschaft*, Ullstein, Frankfurt 1993.
- [15] G. Schulze, *Die Erlebnisgesellschaft*, Campus, Frankfurt 1992.
- [16] V. Forrester, *Der Terror der Ökonomie*, Paul Zsolnay, Wien 1997.



**Michael F. Jischa**, geboren 1937 in Hamburg, lernte, forschte und lehrte an den Universitäten Karlsruhe, Berlin (TU), Bochum, Essen und Clausthal in den Bereichen Strömungsmechanik, Thermodynamik, Mechanik, Systemtechnik und Technikbewertung. 2002 wurde er emeritiert. Er ist Präsident der Deutschen Gesellschaft Club of Rome sowie Mitglied des Kuratoriums der Hanns-Lilje-Stiftung, der Bereichsvertretung Gesellschaft und Technik im VDI, des Programmbeirats Nachhaltigkeit und Technik im Forschungszentrum

Karlsruhe und des Wissenschaftlichen Beirats der Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH.

- [17] H.-P. Martin, H. Schumann, *Die Globalisierungsfälle*, Rowohlt, Reinbek 1996.
- [18] L. Osterhammel, N. P. Petersson, *Geschichte der Globalisierung*, 2. Aufl., Beck, München 2004.
- [19] U. Beck, *Was ist Globalisierung?* Suhrkamp, Frankfurt 1997.
- [20] O. Höffe, *Demokratie im Zeitalter der Globalisierung*, Beck, München 1999.
- [21] *Facetten der Globalisierung* (Ed: U. Steger), Springer, Berlin 1999.
- [22] *Globalisierung gestalten* (Ed: U. Steger), Springer, Berlin 1999.
- [23] E. Luttwak, *Weltwirtschaftskrieg*, Rowohlt, Reinbek 1994.
- [24] M. Miegel, *Epochenwende*, Propyläen, Berlin 2005.
- [25] *Globale Trends 2004/2005*, Fischer, Frankfurt 2004.
- [26] M. F. Jischa, Das Leitbild Nachhaltigkeit und das Konzept Technikbewertung, *Chem. Ing. Tech.* 1997, 69 (12), 1695.
- [27] M. F. Jischa, Technikfolgenabschätzung in Lehre und Forschung, in *Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland* (Eds: T. Petermann, R. Coenen), Campus, Frankfurt 1999, 165.
- [28] M. F. Jischa, *Standpunkt: Wir brauchen künftig Ingenieure mit mehr Weitblick*, VDI-Nachrichten 1999, Nr. 46 (19. Nov.), 2.