



Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
Institute for Futures Studies and Technology Assessment

Zukunftsfragen und Zukunftswissenschaft

Rolf Kreibich

Arbeitsbericht Nr. 26/2006

Beitrag für die Brockhaus Enzyklopädie (21. Auflage)

Berlin, Juni 2006

Inhaltsverzeichnis

1	Historischer Kontext.....	3
2	Herausbildung der modernen Zukunftswissenschaft.....	4
3	Grundelemente wissenschaftlicher Zukunftsforschung	6
4	Basistrends.....	8
5	Kernprobleme des globalen Wandels.....	10
6	Agenda 21 und Nachhaltige Entwicklung.....	11
7	Zukunftsperspektiven für Deutschland.....	12
8	Megatrends und zukunftsfähige Innovationen	15
9	Schlüsselbegriffe der Brockhaus Enzyklopädie (21.Auflage).....	17
10	Literaturangaben.....	18

1 Historischer Kontext

Zukunftsfragen und der Wunsch, zukünftige Ereignisse und Entwicklungen zu erkennen und bewusst zu gestalten, haben zu allen Zeiten die Menschen bewegt. Das war schon in der Antike so – die umfangreiche klassische Literatur legt darüber ein beredtes Zeugnis ab. Das war auch so in zahlreichen anderen alten Kulturen. Bis zum Ausgang des Mittelalters versuchte man mit weitgehend spekulativen Mitteln Erkenntnisse über die Zukunft bzw. zukünftige Entwicklungen zu erlangen, das Orakel von Delphi bildet hierfür die geeignete Metapher. Erstrebenswert waren vor allem Erkenntnisse über künftige Naturereignisse wie Sonnen- und Regenperioden, starke Winde etc. Aber auch wirtschaftliche, technische, militärische und politische Zukunftsprognosen waren gefragt, um sich darauf ein- und ausrichten zu können. Natürlich war damit die Vorstellung verbunden, dass die Kenntnis über zukünftige Ereignisse und Entwicklungen praktische Vorteile und günstige Handlungschancen ermöglichen würde, wenn man auf die zukünftigen Vorgänge gezielt Einfluss nehmen oder gewünschte Entwicklungen sogar bewusst herbeiführen und gestalten könne.

Die Befassung mit Zukunftsfragen und zukünftigen Entwicklungschancen spielte im 18. und 19. Jahrhundert durch die rasante Technisierung im Rahmen der industriellen Revolution eine immer größere Rolle für das Leben und Handeln in der Gegenwart. Denn mit der naturwissenschaftlich basierten Entfesselung von Industrie, technischen Infrastrukturen und neuen Militärtechniken veränderten sich die Lebensverhältnisse, die Lebensbedingungen und die Umfeldsituation der meisten Menschen in einem bis dahin ungeahnten Tempo, vor allen in den schnell wachsenden Städten und Industrieregionen. Die Zukunft jedes einzelnen und der Gesellschaft insgesamt war nun viel weniger ähnlich zu Vergangenheit und Gegenwart als in der vorindustriellen Zeit. Wer sich nicht mit den Potentialitäten und Optionalitäten der Zukunft befasste, lief jetzt viel mehr Gefahr, abgehängt oder unfreiwillig in nichtgewollte Zukünfte gestoßen zu werden.

Trotzdem blieb die Befassung mit Zukünften noch weitgehend spekulativ oder einseitig auf die technisch-industriellen Entwicklungschancen ausgerichtet. Die Zukunftsfragen wurden immer stärker von den naturwissenschaftlich-technischen Erfindungen und Innovationen geprägt. Mehr noch, sie fokussierten mehr und mehr auf einen einzigen Zukunftspfad, den der naturwissenschaftlich-technisch-industriellen Entfaltung aller Lebensbereiche – von der Landwirtschaft bis zur Haushaltswirtschaft, von der Warenproduktion bis zu den Dienstleistungen, von der inneren Sicherheit bis zu Militärtechnik, von der Haushaltswirtschaft, der Konsumtion bis zum Gesundheitswesen, zur Freizeitgestaltung und zur Kultur. Der Pfad des technisch-industriellen Fortschritts avancierte zum Fortschritt schlechthin. Die Zukunftsfragen und zukünftigen Gestaltungsmuster kumulieren in der Suche nach technisch-innovativen Lösungen.

Obwohl schon im 19. Jahrhundert auch andere Zukunftsprobleme immer deutlicher vor allem als Folgen dieses Entwicklungsweges hervortraten – konfliktträchtige ökonomische und soziale Disparitäten, friedensbedrohende militärtechnische Ungleichgewichte, gravierende Umweltbelastungen, zunehmende Zivilisationskrankheiten – kam es erst in den 30er und 40er Jahren des 20. Jahrhunderts, hauptsächlich in den USA, zur Herausbildung spezifischer Forschungsmethoden, die auf eine wissenschaftliche Befassung mit Zukunftsfragen und operationalisierbare Zukunftsstrategien mittlerer Reichweite ausgerichtet waren.

Bis dahin dominieren in der Philosophie, der Theologie und in den Gesellschaftswissenschaften Utopien, spekulative geschlossene Zukunftsentwürfe und geschichtsphilosophische Gesellschaftsmodelle wie etwa jene von Thomas Morus („Utopia“), Tommaso Campanella („Der Sonnenstaat“), oder die Entwürfe der Frühsozialisten (Henri de Saint-Simon, Charles Fourier, Robert Owen) sowie von G. W. Friedrich Hegel, Karl Marx und Friedrich Engels bis hin zu Herbert Spencer, Henry Adams und Oswald Spengler. Der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie ist zu entnehmen, dass zwischen den beiden Polen, den spekulativ-philosophischen Utopien und Gesellschaftsmodellen und den eng begrenzten Projektionen naturwissenschaftlich-technischer Prozesse, kein Platz für ein wissenschaftlich begründetes Vorausdenken und Entwerfen von möglichen, wünschbaren und gestaltbaren Zukünften mittlerer Reichweite blieb.

2 Herausbildung der modernen Zukunftswissenschaft

Erst der Einfluss des Pragmatismus der amerikanischen Philosophie (Peirce, James, Mead, Dewey) und der amerikanischen Wissenschaftstradition, hat neue Wege der wissenschaftlichen Entwicklung zur Erfassung von Zukunftsfragen freigelegt. So ist es kein Zufall, dass Konzepte wie die Spieltheorie, die System- und Modelltheorie, die Kybernetik, Netzplanmethoden, Simulationstechniken, die Delphimethode oder die Szenarienbildung in den USA entwickelt wurden. Die Herausbildung der modernen Zukunftswissenschaft war auch deshalb nur in den USA möglich, weil hier das Verlassen traditioneller Fachdisziplinen die inter- und multidisziplinäre Zusammenarbeit und ein Zusammenwirken der Wissenschaft mit Politik, Wirtschaft und Militär kein Tabu war.

Obwohl die neue wissenschaftliche Herangehensweise an Zukunftsstrategien nicht auf bestimmte Themen festgelegt war, lässt sich gleichwohl noch eine starke Konzentration auf wissenschaftlich-technologische Probleme feststellen. Das liegt ganz zweifellos daran, dass wichtige Erkenntnisse über Zukunftsentwicklungen und Möglichkeiten der Zukunftsgestaltung in erster Linie dort zu erwarten sind, wo die zentralen Bewegungsmomente der Gesellschaft ausgemacht werden. Daß das in der Industriegesellschaft und heute beim Übergang zur Wissenschaftsgesellschaft vor allem die Chancen und Perspektiven sind, die auf der Entfaltung der wichtigsten Produktivfaktoren „Wissenschaft“

und „Technologie“ beruhen, dürfte mittlerweile unbestritten sein (Kreibich 1986). Um so bedeutsamer ist die Tatsache, dass die moderne Zukunftswissenschaft seit etwa den 60er Jahren, hauptsächlich unter dem Einfluss der emanzipatorischen Bürgerbewegungen – Sozial-, Studenten-, Friedens-, Ökologie- und Frauenbewegung – sich zunehmend auch den Folgen und Risiken der technisch-industriellen Dynamik zuwandte. Vor allem in den skandinavischen Ländern wurden diese bedeutsamen Zukunftsfragen erstmals auch im Rahmen der wissenschaftlichen Politik- und Wirtschaftsberatung mit dem Ziel einer humanen Gestaltung von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt erfolgreich aufgegriffen. Auch in der Bundesrepublik Deutschland lässt sich feststellen, dass die relevanten Zukunftsthemen mehr und mehr auch von den Wirkungen und Folgen der technologisch-ökonomischen Entwicklung geprägt sind: den globalen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Disparitäten, den möglichen Folgen der ABC-Massenvernichtungswaffen, den Machtungleichgewichten zwischen der Ersten und der Dritten Welt, der Bevölkerungsexplosion in der Dritten Welt, den Belastungen der Biosphäre, den gravierenden Ungleichverteilungen bei der Nutzung der Naturressourcen, dem Individualisierungstrend und dem demographischen Wandel in den Industrieländern und der Globalisierung.

Eine eingehende Darstellung der wichtigsten Entwicklungslinien, Zukunftsthemen, Institutionen und Personen sowie die Herausbildung eines eigenständigen Methodenkansons der wissenschaftlichen Zukunftsforschung kann hier nicht erfolgen. Dem muß durch Verweis auf einschlägige Literaturstellen Genüge getan werden: Einen Überblick über die Gesamtentwicklung gibt der Handbuchbeitrag „Zukunftsforschung“ (Kreibich 1995). Über die Entwicklung, die Ergebnisse und Perspektiven der Zukunftsforschung in Europa enthält das Buch „Zukunftsforschung in Europa“ (Steinmüller u. a., 2000) einen informativen Abriß. Spezifische Länderberichte über die Entwicklungen der Zukunftswissenschaft und die je besonderen Beziehungen zur Politik in Deutschland, Frankreich, Schweden und der Schweiz finden sich in dem Sammelband „Zukunftsforschung und Politik“ (Kreibich u. a. 1991).

Von den grundlegenden Zukunftsstudien, die das Zukunftsdenken und –handeln weltweit maßgeblich beeinflusst haben, sei die 1972 publizierte Studie „Die Grenzen des Wachstums“ von Dennis und Donella Meadows exemplarisch hervorgehoben (Meadows u. a. 1972). Sie hat wie keine andere die Öffentlichkeit erregt, wissenschaftliche Debatten provoziert, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu Neuorientierungen veranlasst und in der Wissenschaft selbst eine Flut von Folgestudien ausgelöst. Auftraggeber war der „Club of Rome“, der 1968 von dem italienischen Industriellen Aurelio Peccei und dem Generaldirektor für Wissenschaft und Technologie bei der OECD gegründet wurde, dem etwa 100 Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur aus 40 Ländern angehörten. Diese Zukunftsstudie zeigt erstmals die Weltentwicklung nicht mehr in einem technologisch inspirierten Zukunftsoptimismus, sondern die wahrscheinlicheren Pfade von Wirtschaftswachstum und Weltbevölkerung im Hinblick auf die Erschöpflichkeit der natürlichen Ressourcen und die Belastungs-

grenzen der natürlichen Umwelt und der Sozialsysteme. Durch ihre öffentlichkeitswirksame Verbreitung markierten ‚Die Grenzen des Wachstums‘ ganz zweifellos eine Wende in der Betrachtung globaler Zukunftsfragen.

Das grundlegende Simulationsmodell WORLD3, das auf Jay Forresters „Industrial Dynamics“ beruhte, erlaubte nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Zukunftsaussagen über die komplexen Zusammenhänge von Wirtschaft, Umwelt und Bevölkerung auf globaler Ebene. Die Studie und zahlreiche nachfolgende Weltmodelle anderer Wissenschaftlerteams bis hin zu den zwanzig Jahre später weiterentwickelten Weltszenarien „Die neuen Grenzen des Wachstums“ (Meadows u. a. 1992), hatten einen großen Einfluss auf die Politik der Vereinten Nationen, der Europäischen Union und zahlreicher Nationalstaaten. So sind beispielsweise die Hauptergebnisse der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro, insbesondere die Agenda 21 (Vereinte Nationen 1992) und die Inhalte der Millenniumserklärung der UNO (Vereinte Nationen 2000) ohne diese Vorarbeiten aus dem Bereich der Zukunftswissenschaft nicht denkbar.

Eine Zusammenstellung wichtiger Zukunftsthemen in zeitlicher Reihung und Relevanz ergibt für die letzten 50 Jahre das folgende Spektrum, das im Rahmen der internationalen Zukunftsforschung bearbeitet wurde: Technikfolgenabschätzung, Technikbewertung und Technikgestaltung; Bevölkerungsentwicklung; Beseitigung von Hunger und Erfüllung von Basisbedürfnissen; Steuerungsfähigkeit demokratischer Gesellschaften; Hochrüstungswettlauf, Friedens-, Konflikt- und Abrüstungsstrategien; zukunftsorientierte Bildungs- und Erziehungssysteme; Wirtschaftswachstum und ökologische Folgen; Zukunft der Arbeit; Ressourcenverbrauch und globale Umweltbelastungen; Entwicklung von zukunftsfähiger Mobilität; Rolle der Zivilgesellschaft; Zukunftsmanagement in Unternehmen; neue Lebensformen und Lebensstile; Zukunft der Familien; neue Wohlstands- und Lebensqualitätsmodelle; Zukunft der Kultur und der Mediennutzung; ökologische und sozialverträgliche Energie-, Wasser- und Bodennutzungen; Zukunft der Wissenschafts- und Hochtechnologiegesellschaft; Möglichkeiten einer ökologischen Kreislaufwirtschaft; Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationstechnologien; Strategien und Maßnahmen einer Nachhaltigen Entwicklung (sustainable society); Zusammenleben unterschiedlicher Kulturen und Religionen; Chancen und Risiken der Globalisierung.

3 Grundelemente wissenschaftlicher Zukunftsforschung

Zukunftsfragen im gesellschaftlichen Bereich beziehen sich in der Regel nicht auf eng begrenzte Probleme. Vielmehr sind sie vorwiegend auf komplexe dynamische Systeme und Prozesse gerichtet, eingebettet und vernetzt in soziale, ökonomische, ökologische und kulturelle Umfeldbedingungen. In den letzten Jahrzehnten wurde immer deutlicher, daß nur eine großräumige bzw. globale Betrachtung der Zusammenhänge, Wirkungen und Folgen von Ereignissen und Trends gute, das heißt wissenschaftlich stringente und praktische fruchtbare Erkenntnisse über Zukünfte erbringt. In Zeiten der Globalisierung

sollte das heute eine Selbstverständlichkeit sein, die Praxis in Wissenschaft, Politik und Wirtschaft ist jedoch eine andere.

Ebenso verhält es sich mit den Zeitperspektiven, auf die Zukunftsfragen gerichtet sind und für die fruchtbare Zukunftswissen erarbeitet werden soll und dringend gebraucht wird. Auf der einen Seite werden durch menschliches Handeln täglich Zukünfte über mehr als fünfzig, einhundert oder sogar mehr als tausend Jahre geschaffen: Das gilt etwa für den Bau von Wohn- oder Bürogebäuden, Brücken, Straßen, Flugplätzen, Ver- und Entsorgungseinrichtungen, Eisenbahnnetzen, Pipelines oder Kernkraftwerken, ebenso wie für die Verursachung von radioaktivem Müll, das Ozonloch oder den immer dichter werdenden CO₂-Mantel um die Erde als Hauptfaktor der Klimaveränderungen. Noch bedeutsamer sind die Zukunftsfolgen durch irreversibles menschliches Handeln, etwa den Ressourcenverbrauch fossiler und metallischer Rohstoffe und die Artenvernichtung.

Es kann keinen Zweifel geben, dass eine intensive wissenschaftliche Befassung mit mittel- und langfristigen Zeiträumen und Handlungsorientierungen in die Zukunft für das Leben der Menschen, insbesondere auch der nachfolgenden Generationen, und die Zukunftsfähigkeit von Gesellschaften unabdingbar ist.

In der modernen Zukunftsforschung heißt ein Betrachtungszeitraum von 5 bis 20 Jahren mittelfristig und von 20 bis 50 Jahren langfristig. Bei zahlreichen Zukunftsfragen wie Klimawandel, Nutzung der Biomasse, Entsorgung von radioaktivem Abfall oder der Entwicklung von nachhaltigen Energie-, Gesundheits-, Wasser- und Verkehrs- und Kommunikationsstrukturen weltweit, müssen die Betrachtungen allerdings noch weit über 50 Jahre hinausgehen.

Politische Programme und mehr noch Regierungsprogramme sind demgegenüber in der Regel auf maximal eine Legislaturperiode angelegt. Wirtschaftliche Strategien der Unternehmen sind ebenfalls auf sehr kurzfristige Gewinnperspektiven, Shareholder-Value und immer kürzer werdende Innovationszyklen der Produkte und Dienstleistungen (maximal 2 bis 5 Jahre) ausgerichtet. Letzteres konnte in einer empirischen Studie repräsentativ für alle kleinen, mittleren und großen Unternehmen in Deutschland festgestellt werden (Kreibich 2002). Es gibt nur wenige Ausnahmen bei deutschen Unternehmen, die allerdings durchweg erfolgreich waren und ihre längerfristige Zukunftsfähigkeit weitaus besser gesichert haben.

Wir stehen somit vor dem grundlegenden Paradoxon, dass die meisten Strategieplaner, Konzeptentwickler und Entscheider in Politik und Wirtschaft zwar davon reden, dass unsere Welt von den Zukunftsfragen Globalisierung und Langfristrends entscheidend geprägt wird, dass sie aber in ihren realen Programmen und Handlungen darauf keine Antworten geben. So sind heute zwar Begriffe wie „Nachhaltige Entwicklung“ oder „Wissenschafts- und Wissensgesellschaft“ in aller Munde, die konkreten Umsetzungskonzepte sind jedoch weit vom wissenschaftlichen Erkenntnisstand entfernt. Schon das üppig vorhandene wissenschaftliche Wissen über die Vergangenheit und die Gegenwart

wird ja nur bruchstückhaft ausgeschöpft und vielfach auch sehr einseitig und vorurteilsbelastet verwendet. Noch viel krasser ist es mit der Nutzung des wissenschaftlichen Zukunftswissens. Auch wenn sich die Zukunftsforschung der prinzipiellen Unsicherheit von Zukunftswissen bewusst ist, so verfügen wir heute gleichwohl über solide und belastbare Wissensbestände sowohl hinsichtlich möglicher als auch wahrscheinlicher und wünschbarer Zukünfte und ihrer Grundlagen in Vergangenheit und Gegenwart. Die Negierung dieses wissenschaftlichen Wissens bei der Zukunftsgestaltung führt jedenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit zu fatalen Folgen, die Selbstzerstörung der Menschheit eingeschlossen.

4 Basistrends

Vor dem Hintergrund einer notwendigen globalen Betrachtung und langfristigen Orientierung bei der Lösung aktueller und zukünftiger Herausforderungen ist die Herausarbeitung von grundlegenden Zukunftstrends und die Bewertung ihrer Relevanz für zukünftige Entwicklungen eine unabdingbare Voraussetzung. Aus einer Gesamtzahl von 50 Basistrends, die durch Auswertung nationaler und internationaler Zukunftsstudien selektiert wurden, konnten sodann in Zukunftswerkstätten die wichtigsten ermittelt werden (Megatrends). Die Zukunftswerkstätten waren jeweils mit Experten aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur und Vertretern der Zivilgesellschaft sowie gesellschaftlich relevanter Organisationen und Institutionen besetzt. Nur ein solches kombiniertes Analyse- und Partizipationsverfahren ermöglicht bei derart komplexen Bewertungsfragen seriöse und fruchtbare Ergebnisse.

Megatrends bezeichnen Entwicklungen wenn mindestens drei Kriterien erfüllt sind:

Der Trend muss fundamental in dem Sinne sein, dass er starke bis grundlegende Veränderungen im Bereich der menschlichen Sozialentwicklung und/oder des natürlichen Umfelds bewirkt.

Der Trend muss mindestens mittelfristig (ca. 5 bis 20 Jahre) oder langfristig (über 20 Jahre) starke Wirkungen und Folgen auslösen.

Mit dem Trend müssen starke globale Wirkungen und Folgen für Gesellschaft und Natur (Biosphäre) verbunden sein.

Hieraus ergab sich die nachfolgende Rangfolge der 10 wichtigsten Megatrends:

- Wissenschaftliche und technologische Innovationen
- Belastungen von Umwelt und Biosphäre/Raubbau an den Naturressourcen
- Bevölkerungsentwicklung und demografischer Wandel
- Wandel der Industriegesellschaft zur Dienstleistungs- und Informations- bzw. Wissenschaftsgesellschaft (Tertiarisierung und Quartarisierung der Wirtschaftsstrukturen)

- Globalisierung von Wirtschaft, Beschäftigung, Finanzsystem und Mobilität
- Technologische, ökonomische und soziale Disparitäten zwischen Erster und Dritter Welt sowie Extremismus und Terrorismus
- Individualisierung der Lebens- und Arbeitswelt
- Erhöhung der Mobilität bzw. der Personen- und Güterströme weltweit
- Verringerung der Lebensqualität (nach UN- und Weltbank-Indizes)
- Spaltung der Gesellschaften durch ungleiche Bildung, Qualifikation und Massenarbeitslosigkeit.

Welche extremen Folgen allein mit den ersten beiden Megatrends verbunden sind, sollen die nachfolgenden Zahlen andeuten:

Abbildung 1

Zum Megatrend: Wissenschaftliche und technische Innovationen	
In 100 Jahren (1900 bis 2000)	
<i>Wohlstandsmehrung</i>	
Nettoeinkommen	3000%
Produktivität in der Landwirtschaft	3500%
Produktivität im Produktionsbereich	3500%
Produktivität im Dienstleistungsbereich	3000%
Materieller Lebensstandard	3000%
<i>Lebenszeit</i>	
Verlängerung um 37,5 Jahre (Verdopplung)	
<i>Mobilität</i>	
Geschwindigkeit und Distanzüberwindung: Faktor 100	

Quellen: IZT und IAB 2004

Abbildung 2

Zum Megatrend: Belastungen der Umwelt und der Biosphäre
Raubbau an Naturressourcen
<i>Tagesbilanz – Industriegesellschaften weltweit</i>
Jeden Tag:
60.000 000 Tonnen CO ₂ in die Atmosphäre
Vernichtung von 55.000 Hektar Tropenwald
Abnahme von 20.000 Hektar Ackerland
Vernichtung von ca. 100 bis 200 Tier- und Pflanzenarten
Entfischung der Meere mit 220.000 Tonnen

Quellen: OECD 2001, UBA 2002

Die auf der Schattenseite des technisch-industriellen Fortschritts messbaren Belastungspotentiale lassen keinen anderen Schluss zu, als dass wir bei einem Fortschreiten auf dem Pfad der gigantischen Energie-, Rohstoff- und vor allem der Schadstoffströme in weniger als 80 Jahren unsere natürlichen Lebens- und Produktionsgrundlagen zerstört haben werden.

Abbildung 3

Zu den Megatrends: Belastungen von Umwelt und Biosphäre

Verringerung der Lebensqualität

Millenniumsbericht der UN

Zentrales Problem des 21. Jahrhunderts:

2,4 Milliarden Menschen haben kein sauberes Trinkwasser
(vor allem in Asien, Afrika und Lateinamerika)

Abbildung 4

Zu den Megatrends: Disparitäten zwischen Erster und Dritter Welt

Spaltung der Gesellschaften und Massenarbeitslosigkeit

Jahresbericht der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) vom Dezember 2004:

50% aller Beschäftigten in der Welt leben unterhalb der UN-Armutsgrenze von 1,50 € pro Tag

550 Mio Arbeitnehmer leben mit weniger als 1\$ pro Tag

186 Mio arbeitsbereite Menschen waren 2003 arbeitslos

5 Kernprobleme des globalen Wandels

Unsere heutigen politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Herausforderungen resultieren hauptsächlich aus den Kernproblemen des globalen Wandels in der Biosphäre, einschließlich derjenigen, die das soziale Zusammenleben auf dem begrenzten Globus in den kommenden Jahrzehnten prägen werden. Ohne besondere Gewichtung handelt es sich um folgende Problembereiche:

- Klimawandel
- Verlust biologischer Vielfalt
- Süßwasserverknappung und -verseuchung
- Verschmutzung der Weltmeere und der Anthroposphäre
- Bodendegradation und Wüstenbildung
- Gesundheitsgefährdungen durch globale Seuchen und Zivilisationskrankheiten

- Gefährdung der Ernährungssicherheit
- Wachsende globale Entwicklungsdisparitäten
- Zunahme der grenzüberschreitenden Migration
- Ausbreitung nicht-nachhaltiger Lebensstile.

Vor dem Hintergrund der alle Lebensbereiche tief durchdringenden und prägenden Megatrends und der Kernprobleme des globalen Wandels klafft eine riesige Lücke zwischen dem heute bereits vorhandenen Zukunftswissen und den realen globalen, nationalen und regionalen Lösungskonzepten und Handlungsweisen. Insbesondere sind die politischen Entscheidungen der Regierungen, Parlamente und supranationaler Organisationen und das konkrete wirtschaftliche Handeln der meisten Unternehmen und Wirtschaftsverbände noch keineswegs auf die wichtigsten Zukunftsfragen und ihrer Bewältigung ausgerichtet.

6 Agenda 21 und Nachhaltige Entwicklung

Die grundlegende Bedeutung der Agenda 21 der Vereinten Nationen, das auf der UN-Konferenz von Rio de Janeiro 1992 verabschiedete Aktionsprogramm zur Bewältigung der wichtigsten Zukunftsfragen im 21. Jahrhundert, beruht auf drei Säulen (Vereinte Nationen 1992):

1. Die Agenda 21 propagiert die Leitperspektive der Nachhaltigen Entwicklung für alle Staaten der Welt. Diese auf zukunftswissenschaftlicher Basis beruhende Konzeption enthält die reale Chance, die Zukunftsfähigkeit der Menschheit zu sichern. Sie fordert ein Handlungskonzept, durch das die Erfüllung der folgenden 4 Leitziele in einem Optimierungsprozess durch Beteiligung aller relevanten Akteure in Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft und der Bürger (Partizipation) gleichzeitig angestrebt wird:

- Sicherung von wirtschaftlicher Entwicklung und Beschäftigung
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und Schonung der Naturressourcen
- Sicherung von sozialer Gerechtigkeit und Chancengleichheit
- Erhaltung und Förderung einer differenzierten Kultur.

2. Die Agenda 21 gibt nach heutigen Erkenntnissen auf die grundlegenden Zukunftsfragen schlüssige Antworten. Sie leitet hieraus für die wichtigsten Handlungsbereiche – von der Erhaltung der Biosphäre bis zum Bauen und Wohnen, von der Wirtschafts- bis zur Stadtentwicklung, von der Bildung bis zu Gesundheitspolitik – konkrete Einzelziele und Maßnahmenvorschläge sowohl für globales als auch nationales und lokales Handeln ab.

3. Die Agenda 21 propagiert Nachhaltige Entwicklung bewusst nicht als abgeschlossenes Zukunftsmodell, sondern als einen ständigen Prozess, der auf allen Ebenen und in allen Regionen der Welt seine eigenen Ausprägungen erfahren muss. Da sich fast alle Staaten der Welt auf die Agenda 21 verpflichtet haben, ist sie die wichtigste Leit- und Handlungsgrundlage für die Politik, die Wirtschaft, die Wissenschaft und für die Aktivitäten zivilgesellschaftlicher Gruppen und Organisationen. Der Eigenwert des verpflichtenden Konsenses der internationalen Staatengemeinschaft hinsichtlich der nachhaltigen Zukunftsgestaltung kann – bei aller Skepsis hinsichtlich der konkreten Umsetzung – nicht hoch genug bewertet werden.

7 Zukunftsperspektiven für Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland hat die *Bundesregierung* die „*Nationale Nachhaltigkeitsstrategie -Perspektiven für Deutschland*“ (Bundesregierung 2002) erarbeitet und als Grundlage ihrer Zukunftspolitik verkündet. In diesem Dokument werden detaillierte Schritte und Maßnahmen dargelegt, wie Deutschland ökonomisch, sozial, ökologisch und kulturell zukunftsfähig zu machen ist. Unter der Überschrift „*Generationengerechtigkeit*“ wird dargelegt, wie das durch Maßnahmen zur Ressourcenschonung, zum Klimaschutz, zur Nutzung erneuerbarer Energien, Verringerung der Flächeninanspruchnahme, Erhaltung der Artenvielfalt, Verringerung der Staatsverschuldung, durch wirtschaftliche Zukunftsvorsorge, Förderung von technischen und sozialen Innovationen und durch Bildung und Forschung zu erreichen ist.

Unter der Überschrift „*Lebensqualität*“ werden detaillierte Angaben zur Förderung von wirtschaftlichem Wohlstand, umweltfreundlicher Mobilität, gesunder Ernährung, zur Verbesserung der Luftqualität, der Gesundheit und zur Verringerung von Kriminalität gemacht. Zum Thema „*Sozialer Zusammenhalt*“ werden wichtige Maßnahmenbündel für mehr Beschäftigung, zur Förderung und Unterstützung von Familien und Jugendlichen, zur Verbesserung von Gleichberechtigung und zur Integration der ausländischen Mitbürger gemacht. Im Hinblick auf die Wahrnehmung von „*Internationaler Verantwortung*“ enthält die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie klare Aufträge zur Entwicklungszusammenarbeit und gleichberechtigten Öffnung der Märkte zwischen Deutschland und der Dritten Welt.

Für eine offensive Wirtschafts-, Innovations-, Beschäftigungs- und Sozialpolitik werden richtungsweisende Ziele, Handlungsfelder und Maßnahmen formuliert, die teilweise sogar durch quantifizierbare Indikatoren in zeitlicher und mengenmäßiger Hinsicht festgeschrieben wurden.

Im einzelnen handelt es sich um folgende Ziele und Indikatoren:

**Indikatoren und Ziele der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie
(Die Bundesregierung 2004)**

		INDIKATOR	ZIEL
<i>Generationengerechtigkeit</i>			
1	Ressourcenschonung	Energieproduktivität Rohstoffproduktivität	Verdopplung bis 2020 Verdopplung bis 2020
2	Klimaschutz	Verminderung der Treibhausgasemissionen	Reduktion um 21% bis 2008/2010
3	Erneuerbare Energien	Anteile erneuerbarer Energien am Energieverbrauch	4,2% bis 2010 am Primärenergieverbrauch 12,5% bis 2010, 20% bis 2020 am Stromverbrauch
4	Flächeninanspruchnahme	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche	Reduzierung des täglichen Wachstums auf 30 ha in 2020 (von z.Zt. 130 ha)
5	Artenvielfalt	Bestand ausgewählter Vogelarten als Indikator für die Artenvielfalt	Stabilisierung auf hohem Niveau in 2015
6	Staatsverschuldung	Staatsdefizit	Konsolidierung des Staatshaushalts
7	Wirtschaftliche Zukunftsvorsorge	Verhältnis der Bruttoanlageninvestitionen zum Bruttoinlandsprodukt	Steigerung der Innovationsdynamik
8	Innovation	Private und öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung	Steigerung der FuE-Ausgaben auf 3% des BIP in 2010
9	Bildung	Ausbildungssituation der 25-Jährigen Studienanfängerquoten	- Anteil mit abgeschlossener Hochschulausbildung verbessern: 10% in 2010, 20% in 2020 - Anteil ohne Sekundarabschluss: 9,3% in 2010 und 4,6% in 2020 - Erhöhung auf 40% in 2010

<i>Lebensqualität</i>			
10	Wirtschaftlicher Wohlstand	Bruttoinlandsprodukt je Einwohner	Wirtschaftliches Wachstum
11	Mobilität	Transportintensitäten von Personen- und Güterverkehr	- Personenverkehr: Sinken auf 90% gegenüber 1999 bis 2010, 80% bis 2020 - Güterverkehr: Sinken auf 98% gegenüber 1999 bis 2010, 95% bis 2020
12	Ernährung	Stickstoff-Bilanzüberschüsse der Landwirtschaft Entwicklung der Anbaufläche des ökologischen Landbaus	80 kg Austrag/ha Landwirtschaftsfläche bis 2010 Anteil an der Landwirtschaftsfläche: 20% bis 2010
13	Luftqualität	Schadstoffbelastung der Luft	Verringerung auf 30% gegenüber 1990
14	Gesundheit	Vorzeitige Sterblichkeit (Todesfälle unter 65 Jahren) Zufriedenheit mit der Gesundheit (Meinungsumfrage)	Rückgang Stabilisierung auf hohem Niveau
15	Kriminalität	Wohnungseinbruchsdiebstahl	Rückgang der Fälle auf 117Tsd.
<i>Sozialer Zusammenhalt</i>			
16	Beschäftigung	Erwerbstätigenquote	Anteil 70% in 2010
17	Perspektiven für Familien	Ganztagsbetreuungsangebote für Kinder in den alten Bundesländern	Anteil von 30% in verschiedenen Altersgruppen
18	Gleichberechtigung	Durchschnittlicher Lohn der Frauen in % des durchschnittlichen Lohnes der Männer	85% in 2015 (alte Bundesländer)
19	Integration von Zuwanderinnen und Zuwanderern	Ausländische SchulabgängerInnen ohne Hauptschulabschluß	Rückgang
<i>Globale Verantwortung</i>			
20	Entwicklungs-zusammenarbeit	Öffentliche Entwicklungszusammenarbeit	Anteil EZ am BSP: 0,33% in 2006
21	Märkte öffnen	Einführen der EU aus Entwicklungsländern	Anstieg

Beklagenswert ist allerdings, dass sich in den Koalitionsvereinbarungen und Regierungsprogrammen des Bundes und der Länder kaum etwas von diesen wichtigen und sehr konkreten Zukunftszielen wiederfindet. Auch in der Wirtschaft hat man noch nicht hinreichend erkannt, welche Bedeutung eine konkrete Nachhaltigkeitsstrategie für die Zukunftsfähigkeit des Landes, der Volkswirtschaft und speziell auch für die Innovations- und Wettbewerbskraft jedes einzelnen Unternehmens hat. Die bisherigen Selbstverpflichtungen der Wirtschaft zur Einhaltung selbstgesteckter Nachhaltigkeitsziele (z. B. zum Klimaschutz, zur Förderung erneuerbarer Energietechniken; zur Schaffung von Ausbildungsplätzen) sind jedenfalls wenig ermutigend. Demgegenüber haben zahlreiche zivilgesellschaftliche Gruppen, Organisationen und Netzwerke sowie Städte und Gemeinden hauptsächlich auf lokaler und regionaler Ebene (z. B. im Rahmen von Lokalen-Agenda-21-Projekten) viel getan, um die Nachhaltigkeitsziele in die Öffentlichkeit zu tragen und durch geeignete Projekte und Aktivitäten zu zeigen, dass sie praktisch erfüllbar sind.

8 Megatrends und zukunftsfähige Innovationen

Vor dem Hintergrund der Megatrends und den damit verbundenen existentiellen Zukunftsfragen müssen die von den politischen, wirtschaftlichen, zivilgesellschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren geforderten Innovationen eingehend auf ihre Tauglichkeit im Sinne einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung geprüft werden. Es ist natürlich nicht so, dass alle wissenschaftlich-technischen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Innovationen per se positiv zu bewerten sind. Vielmehr gibt es aus allen Innovationsbereichen genügend Beispiele, dass die negativen Wirkungen und Folgen die positiven deutlich überwiegen.

So besteht eine der zentralen Aufgaben jedes Gemeinwesens darin, eine sorgfältige zukunftstaugliche Wirkungsforschung und Folgenabschätzung vorzunehmen. Das gilt nicht nur für wissenschaftliche und technische Innovationen, sondern auch für politische (z. B. Einführung von Einrichtungen der direkten Demokratie), rechtliche, soziale, ökonomische und kulturelle. Die Bewertungsparameter für Innovationen, die die Zukunftsfähigkeit von Gesellschaft und Individuen fördern, ergeben sich aus den Leitzielen und Indikatoren für Nachhaltigkeit und der Verbesserung der Lebensqualität einer größtmöglichen Zahl von Menschen. Wie in den Megatrends zum Ausdruck kommt, prägen vor allem die Innovationen in Wissenschaft und Technologie die zukünftigen Entwicklungen von Gesellschaft und Umwelt. „Wissenschaft“ und „Technologie“ werden heute zu Recht als die zentralen Produktiv- und Innovationskräfte ausgemacht. Sie spielen somit auch für den Prozess der Nachhaltigen Entwicklung eine herausgehobene Rolle. Es ist deshalb vertretbar, wenn die nachfolgende Zusammenstellung nicht die ganze Breite möglicher Innovationen (soziale, technische, ökonomische, rechtliche, kulturelle etc.) enthält, sondern nur wissenschaftlich-technische und ökonomisch relevante hervorhebt, die in besonderer Weise geeignet sind, die Gestaltung des Nachhaltigkeitspro-

zesses zu fördern. Eingedenk der Janusköpfigkeit von wissenschaftlich-technischen Innovationen (Fortschritt und Zerstörung) sollte die nachfolgende Tabelle verdeutlichen, in welche Richtung die Entwicklung vorangetrieben werden sollte, um langfristig die Zukunftsfähigkeit von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt zu bewahren:

Gestaltungsansätze der Nachhaltigkeit durch Zukunftstechnologien und Innovationen:

1. **Innovatives, ökologisches und solares Bauen:** Baukonstruktion, Bauorganisation, Baustoffe, Infrastruktur, Umfeldgestaltung, Energie- und Materialeffizienz, solare und ökologische Systemlösungen
2. **Energieeffizienz-Systeme und regenerative Energien:** Energieeffizienz in Produktion, Verkehr, Wohn-, Gewerbe- und Bürobauten, Infrastruktur, Fahrzeugbau; Nutzung regenerativer Energien in allen Verbrauchssektoren; Energiespeichertechniken für Wärme und Strom
3. **Kreislaufwirtschaft in Produktion und Distribution:** Produktkreisläufe, Material- und Wasserkreisläufe, Wieder- und Weiterverwertung, Hilfsstoffkreisläufe, neue Logistik-Systeme
4. **Nachhaltige Produkte und Produktionsverfahren:** Wertstofferhaltung, Energieeffizienz, Schadstoffarmut, Wiederverwendung, Materialkompatibilität, Entmaterialisierung, Sozialverträglichkeit
5. **Biotechnologie und Medizintechnik:** Ökologisch und biologisch verträgliche Werkstoffe, Präventionstechnik, Gentechnik im Pharmabereich, Telemedizin
6. **Wasser- und Wasserreinigungstechnologien:** Wasserkreislaufführung; Wasseraufbereitungs- und Reinigungstechnologien; Wasserentsorgung; Wasserfernversorgung
7. **Nachhaltige Mobilitäts- und Verkehrstechnik:** Systemlösungen für integrierten Verkehr; Schnittstellen-Technik zwischen den Verkehrssystemen Straße, Schiene, Wasser, Luft; 2-Liter-Auto; 5-Liter-Fahrzeugflotte; Fahrradfreundliche Städte; ÖPNV-Ausbau; Brennstoffzellen; Güter auf die Schiene; Leichter als Luft-Technologien
8. **Neue Logistik-Systeme und Telematik:** Produktions-, Organisations-, Marketing-, Verteil- und Verkehrslogistik; hochleistungsfähige Multimedia-Systeme; Telearbeit; Telelearning
9. **Miniaturisierung und Digitalisierung in Produktion und Alltag (Pervasive Computing):** Mikro- und Nanotechnik, Mikrocomputerisierung, Steuer- und Regelungstechnik, Smart-home-Technik, Diagnostik und Therapie durch Miniaturisierung in der Medizintechnik
10. **Energiespeichertechniken:** Langzeitwärmespeicherung; Hochleistungs-Stromspeicher
11. **Hochentwickelte Produktions-, Mess-, Steuerungs- und Regeltechniken**

12. **Neue ökologisch und sozial-verträgliche Hochleistungswerkstoffe:** recycelbar, biologisch abbaubar, kompatibel

13. **Mikroelektronik und Nanotechnik:** stoff- und energieeffizient, schadstoffarm

14. **Bionik:** Übertragung stoff- und energieeffizienter sowie schadstoffarmer Organisationsmuster und Prozesse aus der Natur auf technische Systemlösungen.

9 Schlüsselbegriffe der Brockhaus Enzyklopädie (21.Auflage)

Die Brockhaus Enzyklopädie bietet unter einer Vielzahl von Schlüsselbegriffen zum Thema „Zukunftsfragen und Zukunftswissenschaft“ und zu den in diesem Artikel dargelegten Megatrends ein breites Spektrum ergänzender Informationen. Für die wichtigsten Handlungsfelder sei auf die nachfolgende Zusammenstellung verwiesen:

Wissenschaft/Technologien/Innovationen

Umwelt/Biosphäre/Naturressourcen

Bevölkerungsentwicklung/Demografischer Wandel

Wirtschaft/Industriegesellschaft/Informationsgesellschaft

Globalisierung/Internationalisierung

Nord-Süd-Entwicklung/Internationale Sicherheit

Gesellschaft/Industrialisierung/Generationengerechtigkeit

Mobilität/Verkehr/Kommunikation

Lebensqualität/Gesundheit/Krankheit

Bildung/Wissen/Arbeit

Politik/Demokratisierung/Konfliktregelung

Kultur/Ethik/Religion

10 Literaturangaben

- Bundesregierung (2002): „Perspektiven für Deutschland – Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland“, Berlin/Baden-Baden
- Bundesregierung (2004): „Fortschrittsbereich 2004“, Berlin/Baden-Baden
- Kreibich, Rolf (1986): „Die Wissenschaftsgesellschaft – Von Galilei zur High-Tech-Revolution“, Frankfurt am Main
- Kreibich, Rolf (1995): „Zukunftsforschung“, in: Bruno Tietz u. a. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, Stuttgart
- Kreibich, Rolf (1991); Canzler, Weert; Burmeister, Klaus: „Zukunftsforschung und Politik in Deutschland, Frankreich, Schweden und der Schweiz“, Weinheim
- Meadows, Dennis und Donella (1972); Zahn, Erich, Milling, Peter: „Die Grenzen des Wachstums“, Stuttgart
- Meadows, Donella und Dennis (1992); Randers, Jørgen: „Die neuen Grenzen des Wachstums – Die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen“, Stuttgart
- Steinmüller, Karlheinz (2000): „Zukunftsforschung in Europa. Ein Abriß der Geschichte“, in: Steinmüller, Karlheinz; Kreibich, Rolf; Zöpel, Christoph (Hrsg.): „Zukunftsforschung in Europa“, Baden-Baden, S. 37-54
- Vereinte Nationen (1992): „Agenda 21 der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung“ (United Nations Conference on Environment and Development, UNCED), Rio de Janeiro-Dokumente, Agenda 21
- Vereinte Nationen (2000): „Millenniums-Erklärung der Vereinten Nationen“, verabschiedet von der Generalversammlung der UN zum Abschluß des vom 6. – 8. September 2000 abgehaltenen Millenniumsgipfels in New York