

Dieser Beitrag ist erschienen in

Nachhaltigkeit als Forderung für die Wissenschaftsentwicklung
Rohrbacher Manuskripte, Heft 9, Herausgegeben von Rudolf Rochhausen.
Rohrbacher Kreis, Rosa-Luxemburg-Stiftung Berlin 2002

Alle Rechte des Beitrags liegen beim Autor.

Der Beitrag kann unter den Konditionen der Creative Commons Lizenz BY-ND
(Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0) frei verbreitet werden.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Vertrieb des ganzen Hefts durch Osiris-Druck Leipzig,

<http://www.osiris-onlineshop.de>

INHALT DES HEFTS

Rudolf Rochhausen: Begrüßung.	5 - 6
Rudolf Rochhausen: Wissenschafts- und Technikentwicklung im Rahmen von Nachhaltigkeit und die Bedeutung einer Wissenschaftsethik.	7 - 27
Eva Lehmann: Einige Überlegungen zum Verhältnis von Ethik und Freiheit der wissenschaftlichen Forschung.	28 - 46
Ruth Milachowski: Globaler Wandel und Herausforderungen an die Forschung in der BRD.	47 - 60
Rolf Löther: Genetik und ihre Anwendung.	61 - 80
Herbert Hörz: Über die Einheit des naturwissenschaftlichen Weltbildes.	81 - 112
Reinhold Krampitz: Tendenzen moderner Technik-Entwicklung.	113 - 133
Volker Caysa: Vom Recht des Körpers oder: Wie ist eine nachhaltige Körper- technologisierung möglich.	134 - 142

Tendenzen moderner Technik-Entwicklungen

1. TECHNOLOGIE UND MENSCHLICHE IDENTITÄT

Seit der Rückdatierung des ältesten Fossilfunds auf menschliches Dasein vor mehr als 2 Millionen Jahren ist es gewiss, die Entwicklung des Menschen überhaupt steht in einem direkten Zusammenhang zu den von ihm handhabbaren technologischen Gegebenheiten seiner Zeit. Und dazu noch ist die Entwicklungsgeschichte der Menschheit dadurch geprägt, dass der Mensch in einem komplizierten Gefüge von Wechselwirkungen zwischen Bedürfnisentfaltung, tätigem Handeln, Lernen und seiner Fähigkeit des innovativen Neugestaltens auf ganz natürliche Weise den Spiralauftrieb des technologischen Fortschritts und damit die Entwicklung seiner eigenen menschlichen Identität befördert.

Was war:

- ☐ vor etwa 2,5 Millionen Jahren
ältester Fossilfund
in der menschlichen Identität des »*homo habilis*«,
der geschickte Mensch, benutzte eindeutig
Werkzeuge sogenannte *pebble tools* (Geröll-
geräte).
- ☐ vor 500.000 Jahren
lebte in Afrika, Asien Europa der »*homo erectus*«,
der aufrechte Mensch, benutzte elegante blatt-
förmige Beile aus Stein und offenbar das Feuer.

Was ist:

- ☐ seit 40.000 Jahren
damals im nahen Osten, Europa, Australien –
heute überall der »*homo sapiens*«,
der wissende Mensch, damals – benutzte Werk-
zeuge aus Stein und Knochen, konnte sich
bereits Möglichkeiten der Herstellung und Ver-

wendung von Schmuck leisten, schöpft Menschheitswerte aus der Erkenntnis von Naturzusammenhängen, *heute* – lässt Naturphänomene für sich wirken, verfügt über Freizeitkapazität, reichlich Luxusobjekte – muss ringen, seinen Platz in der sich globalisierenden Menschheitsentfaltung zu finden.

Was wird sein:

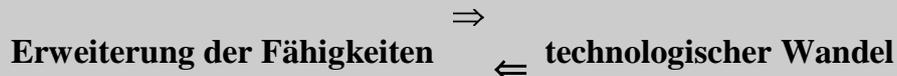
- in 100 Jahren wird agieren
in allen Regionen der Erde der *»homo networcus«, der Netzwerk-Mensch,*
ihm gelingt, zum gemeinsamen Vorteil menschenwürdigen Lebens auf hohem Niveau, die *»Kulturen«* übergreifende kooperative Wertschöpfung in der Koordinierung seines und global - fremden Wissens.

Der Erfahrungsgewinn durch Mobilität und die moderne Medienwelt hat ein weltumspannendes Triebkraftpotenzial an Hoffnungen und Erwartungen an die Entwicklungssphäre *»neue Technologien«* aufgebaut. Die Gattung des *»homo sapiens«* von heute erwartet, die Technologien mit ihren hochentwickelten technischen Möglichkeiten sollen machen [1], dass für Kinder, Frauen und Männer:

- das Leben gesünder* wird, bei höherer Lebenserwartung leistungsfähig bis ins Alter,
- ✌ *mehr soziale Freiheiten* für deren Selbstverwirklichung geboten werden,
- 📖 eine *qualifiziertere Kenntnisvermittlung* erfolgt, *heute Wissbares in sinnvolles Handeln* umzusetzen,
- ☉ *keinerlei Ausgrenzung* mehr erfolgt,
- # ein *produktiverer Lebensunterhalt* erreichbar wird.

Auf der Grundlage komplizierter Verknüpfungen steuern gesellschaftliche Vorgänge unabweisbar in das Netzwerk-Zeitalter [1]. Das Individuum *Mensch* bleibt dabei beständig Akteur in dem steten

Wirkungskreislauf



den er mit Vorteil befördern oder behindern kann.

Die innovative Leistungsfähigkeit des Urzeitmenschen führte über den Vorgang der schon früh das Rationalisierungsbedürfnis des Menschen erfüllenden Arbeitsteilung zu einer Entwicklung, die sich dem Neuzeitmenschen *als »der Markt«* darstellt. Politisches Können¹, in seiner sich globalisierenden Ausdehnung, fördert oder hemmt regional den steten technologischen Wandel mit seiner ihm zugehörigen Technik. So prägen die Generationen nach ihren regionalen Gegebenheiten Technologie-Formate ihrer Lebensumstände, die sich nunmehr weltumspannend zu einem globalen Technologie-Format zusammenfügen.

2. 250 JAHRE TECHNISCHE REVOLUTION

Seinen Lebensumständen gemäß verfügte bereits der Urzeitmensch über innovative Leistungsfähigkeit. Im Verlaufe der Jahrtausende setzte diese auf dem Weg über die rationalisierende Arbeitsteilung einen Prozess in Gang, dessen Ergebnis sich uns heute als *»der Markt«* darstellt. Der Markt ist ein der Menschheitsentwicklung immanentes Ereignis, das in seinem Wirken nahezu bestimmend darüber entscheidet, wie der Mensch Früchte *seiner Technologieentwicklung* ernten und genießen kann. Seit 250 Jahren Technische Revolution – in der Technologien mit Maschinen verbunden wurden – entstand die uns heute umgebende Marktform mit ihren bekannt - anarchischen positiven wie negativen Wirkungsformen. Wegen der derzeit schon überdeutlich zu vernehmenden Folgen aus den wenig beherrschten Gebrechen des kapitalistischen Marktes drängt die Menschheitsentwicklung dringlich, den sozial-ethischen Rückstand der ideellen Tragsäulen des *Marktes unserer Zeit* durch eine bildungsgestützte Anpassungsqualifizierung auf die Höhe zunächst der naheliegendsten Zukunfts-

¹ Zielvorgaben der Milleniumserklärung der Regierungen für das 21. Jahrhundert – bis 2015: Hunger leidende Anteile der Weltbevölkerung auf 50 % reduzieren, Zugang zu sauberem Wasser schaffen. 26 % aller Weltbürger einen Grundschulabschluss sichern. Mindestens bei 23 % der Weltbevölkerungsanteile die Kleinkind-Sterblichkeit ° reduzieren

anforderungen zu bringen. Neu ist dieses Streben nicht, die Notwendigkeiten der Zukunft zu erkennen, auf dass der wissende Mensch sein Handeln danach einrichte: Leopold Friedrich Fredersdorf (*in Practische Anleitung zur Landpoliccy – Hinweisung auf fürstl. Braunschw. Wolfenbüttelschen Landesgesetze*, Pymont 1800) zog seine Schlussfolgerung, um das wirtschaftsstarke Braunschweiger Land vor der Verwirbelungsgefahr aus den epochalen Vorstufen der Globalisierung [2] zu bewahren: »...dass der Wille der Verständigen und Kenntnisvollen im Volke Gesetz sei«.

Die Bitternis der Lebensumstände des Urzeitmenschen ist für große Teile der heutigen Menschheitsgenerationen der *Kompliziertheit der sozial-ökonomischen Zusammenhänge* gewichen. Dazu noch ist sichtbar geworden, dass die Generationen unserer Zeit einer »zentrifugalen Dynamik« unterworfen sind [3], die von den Menschen unter den Bedingungen ihrer Regionalbereiche mehr und noch zu oft weniger gut beherrscht wird. Das Tun der politischen Verantwortungsträger, »die Politik«, entscheidet darüber, inwieweit die neuen Technologien zu einem Werkzeug im Dienste der menschlichen Entwicklung werden.² *Der Markt* als zugehöriges, scharf förderndes sowie noch schärfer verwerfendes Instrument der innovativen Realität wird sich in seinen ideellen Standbeinen weiter verändern – mit neuem Auftrag an das weltumspannende System der Bildung, zuzuförderst für die Erhöhung der menschlichen Wertschöpfung aus der Kooperation der Kulturen [4]³.

² Einschätzungen der Weltbank und der UNO zur aktuellen Menschheitssituation heben die Dominanz der Verantwortung der Regierungen hervor. Siehe dazu auch: [4], Teil 3 – *Wie sollten sich Regierungen Verhalten?*, sowie [1] Kap. 3 – *Risikomanagement des technologischen Wandels*.

³ Erfolgsgeheimnis Südkoreas [4], das in 40 Jahren den Sprung in die technologische Weltspitze vollzogen hat: 1. Ausbau asiatischer Tradition, importierte »Kulturen« in eigene zu übernehmen. 2. Kombination traditioneller Industrien mit den Fähigkeiten des Informationssektors. 3. Noch bis 2005 werden etwa 200.000 Spezialisten im Technologie und Informationsbereich ausgebildet. Weltbank-Hinweis: *Lernt von Südkorea!* (Das erst in den 60er Jahren die allgemeine Schulpflicht eingeführt hat.).

Technologische Triebkräfte

des 19./20. Jahrhunderts	des 21. Jahrhunderts
materielle Triebelemente mit definitiver Sicht-/Handlungswirkung – <i>Kapital</i> – natürliche Ressourcen – manuelle Arbeit	ideelle Triebfaktoren mit nur hohem Wissen in ihren Zusammenhängen/Wirkungen handhabbar – <i>Lebenssicherung</i> – Information – Kreativität

Worüber wir heute technologisch verfügen, wurzelt in Entwicklungen der letzten Jahrtausende. Weil in den arrivierten Industrieländern die Energie in ihren verschiedenen Formen allgegenwärtig vorhanden ist, verfallen Politiker und Wirtschaftsmanager leicht der Neigung, die menscheitsgeschichtliche Bedeutung der Energiefrage zu verkennen [5]. Sicher ist unsere heutige Gesellschaftsstruktur in der Begriffsdeutung einer »nur Wissensgesellschaft« nicht ausreichend definiert – mit ihren existenziellen Aufgaben der Lebenssicherung für demnächst etwa 9 Milliarden Erdbewohner.

In aller Regel folgte die Sammlung von Technologieerfahrungen aus den Naturerscheinungen mit anschließender Technikentwicklung zur Beherrschung natürlicher Energie-Phänomene durch den Menschen – siehe Bild 1.

In der Zeitschiene der letzten 250 Jahre Technologie- und Technikentwicklung sind die jeweils wirkenden technologischen Triebkräfte eingebettet in das wirtschaftswissenschaftliche Gebäude der Konjunkturtheorie. Diese spiegelt in der Zurückverfolgung der letzten 5 x 50 Jahre die konjunkturelle Eigenart wieder, dass sich – wie im Bild 2 dargestellt – jeweils in diesen 50Jahres-Abschnitten⁴ das technologiestrategische Aufwachsen und Bedeutungs-Abklingen jeweils zeitgemäßer Technologie/Techniksegmente vollzieht. Dabei heißt Bedeutungs-Abklingen keinesfalls, dass man diese Techniksegmente nicht mehr brauchte, sie sind dann eingeführt und werden als Wirtschaftsegmente weiter bedarfsgerecht gehandhabt, während sich die Menschheit mit ihrem Werkzeug Wirtschaft den nächst-neuen Konjunkturobjekten zuwendet.

⁴ In der Konjunkturtheorie wird wegen dieses *50jahres-Phänomens* ein solcher Zeitabschnitt nach dem russischen Konjunkturforscher *Kondratieff* als »ein Kondratieff« bezeichnet.

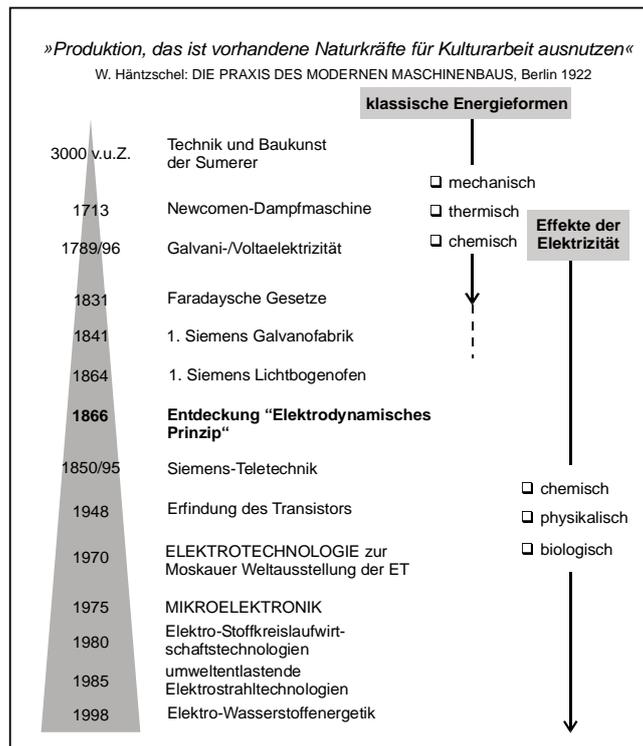
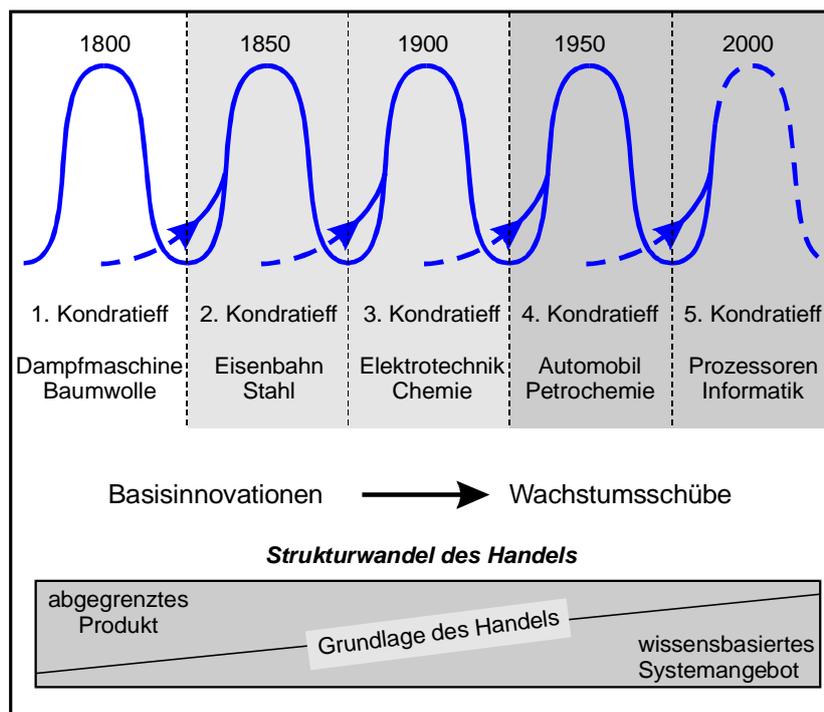


Bild 1 Ideenquellen für den Markt innovativer Produkte - am Beispiel der Elektrotechnik

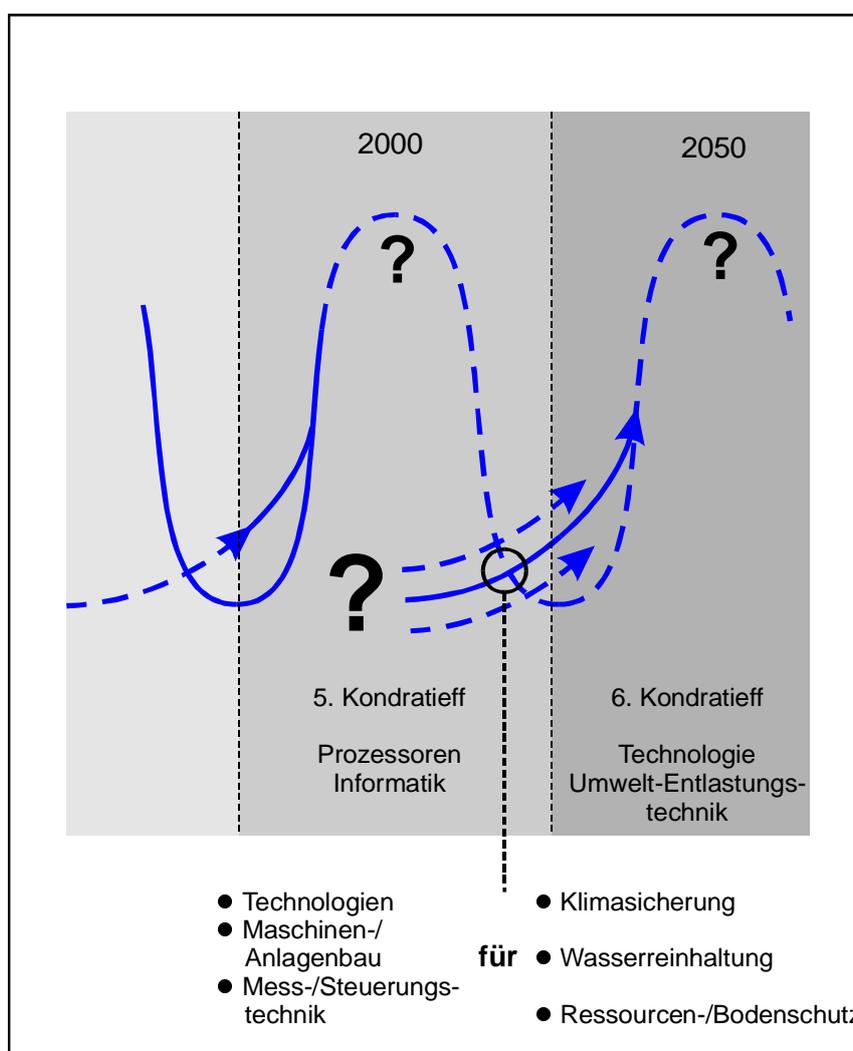
Bild 2: Technologiebindung der Konjunkturperiode



Derzeit durchleben wir mit seinen Übergängen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts das sogenannte 5. Kondratieff. Dieses aktuelle Kondratieff hat den Entwicklungsprozess eingeleitet, dass die Technologiesphäre der Menschheit, die sich seit 250 Jahren mit Maschinen verbunden hat, nun noch dazu mit nach mathematischen Gesetzmäßigkeiten technisch herstellbarer Intelligenz verbindet.

In Anlehnung an das Bild 3 ist noch schwer einschätzbar, auf welcher Niveauebene dieses Kondratieffs wir uns derzeit gerade befinden: Noch vor dem konjunkturellen Bedeutungsmaximum oder im Maximum?

Bild 3: Sich im Übergang in das 6. Kondratieff abzeichnende Konjunkturfelder



Anzeichen der in Gebieten der Informationstechnik sichtbaren Tendenz zur sich am Realbedürfnis vorbei entwickelnden Verkürzung der Innovationszyklen bis zum wenig effektiven »Innovations-Feuerwerk« [6] mit seiner Flucht in überzogene Angebotsqualitäten sowie das Börsengeschehen in diesen Marktfeldern lassen ahnen, dass uns neue Konjunkturobjekte ins Haus stehen. Die Technologiesphäre des 6. Kondratieffs wird sich – nach dem Aufwachsen ihrer maschinen- und intelligenztechnischen Qualitäten – als nächstes die »technologische Ökologie« der Lebenssicherung in allen ihren Bedürfnisebenen in ihre Agenda schreiben. Die bevorstehend zu lösenden Schwerpunktaufgaben, werden die Unabdingbarkeit der Ressourcenschonung in ihrer natürlichen Verbindung zu neuen globalstrategischen Technologie-Konzepten einer auf lange Dauer gesicherten Energie-, Rohstoff- und Nahrungsmittelversorgung der Menschheitsgenerationen sowie deren Gesundheitsförderung zum technologischen Entwicklungsinhalt haben⁵. Der Unausweichlichkeit von Konflikten ist mit politischen Konzepten der Konfliktminimierung zu begegnen, denn jeder technologische Fortschritt ist mit potenziellen Vorteilen und Risiken verbunden, die oft nur schwer vorausgesehen sind. Es ist Aufgabe der Regierungen, Ungewissheiten ausforschen zu lassen und auf die Stufe kalkulier- und tragbaren Risikos zurückzuführen [1 – Kap. 3]. UNO-Materialien werten Kritisch Beispiele aus, wie Wissensmängel in globaleren Systemzusammenhängen – in Wissenschaftskreisen und diversen Berater-/Gutachter-Gremien (!) – Regierungen in ihrem Vorsorgebedürfnis gesetzgeberisch zu rückschrittlichen technologischen Verhaltensnormen veranlassen⁶. Die Wissenschaft hat dazu ihre Bringepflicht zu leisten⁷ – was unbequem sein darf und muss [9].

Beispiele, auf der Technologie-Agenda der Menschheitsentwicklung aufkommenden Netzwerkzeitalter stehend:

⁵ Die letzten 7.000 Jahre Menschheitsentwicklung sind energetisch dadurch gekennzeichnet, dass etwa um 1600, vergleichsweise von nahe »0« ausgehend, die wirtschaftliche Ausnutzung fossiler Brennstoffe begann - mit einem Weltverbrauch unserer Generation von derzeit etwa 20 Milliarden t Steinkohleeinheiten (SKE)/a. Mit Ausgang des 21. Jahrhunderts werden im Vergleich dazu nur noch ca. 10 % verfügbar sein [5].

⁶ u. a. das in seinen Erfolgskonsequenzen der Malaria-Bekämpfung zu wenig abwägend übereilt durchgesetzte Welt-Totalverbot des Schädlingsbekämpfungsmittels DDT.

⁷ u. a. Manfred v. Ardennes wissenschaftliches Kredo.

- genmodifizierte Getreidesorten – Wundersaatgut oder Horror-Nahrungsmittel?
- Entchemisierung der Nahrungsmittelkette durch Strahl-Dekontaminierung von Wasser, Pharmaka, Lebens- und Futtermitteln.
- Globalverfügbarkeit von sauberem Wasser und Energie technologisch sicherstellen.
- Mit neuen Produktionsverfahren (z. B. in der Recyclingwirtschaft) die CO₂ Immission in die Atmosphäre wirklich konsequent senken.
- Negativ-/Positiv-Saldo von Klimaveränderungen (z. B. durch überregionalen Energietransfer) ins Positive verlagern.
- Kernfusion – weniger oder mehr Risiko?

Die heute tatsächlich weltbewegenden Informationstechnologien haben dazu als prozessbegleitendes Werkzeug einfach da zu sein.

Es ist der aktuellen Technik-Kritik zu folgen, dass – bei allen Fortschritten in der Bereitstellung von Gebrauchsenergie aus alternativen Quellen – der technologisch außerordentlich gewichtige Komplex der durchgreifenden Energieeinsparung in der Technologielenkung durch die Regierungen nicht ausreichend politisch organisiert wird. Von Seiten der UNO wird kritisch vermerkt [1]: Noch hat die Welt den wünschenswert korrekten globalen Technologie-/Techniktransfer nicht – mit der Folge unrichtiger regionaler FuE-Schwerpunktsetzungen und Finanzierungskonzepte, darunter zuviel Geldaufwendungen für Rüstungsforschung, Initiierung zu vieler kleiner Individual-Initiativen (z. B. werden für 90 % der Welt-Krankheitslast – darunter die Schwerpunkte Aids und Malaria – nur 10 % der für die Gesundheitsforschung verausgabten Mittel eingesetzt⁸ [1 – Kap. 5: Globale Initiativen]).

3. TECHNIK-PROGNOSEN

Die sich über den Markt realisierende globale Verteilung moderner Technik basiert auf dem stets zweiseitigen technologischen Entwicklungsniveau eines Technologieanbieters wie auch des Technologienutzers. Das ist heute ein besonderes Problem der Entwicklungs- und Schwellenländer, die häufig die Technologie-/Technikangebote des Marktes innovativer Produkte noch nicht nicht nutzen können, u. U.

⁸ Kritische Anmerkung der UNO: 1995 standen 94.000 wissenschaftlichen Therapieveröffentlichungen nur 182 gegenüber, die sich mit dem »Welt-Schwerpunkt Tropenkrankheiten« befassten.

- wegen ihres technologischen Informationsrückstandes,
- weil der nur in Gewinn-Maximierung denkende Technologie-Verkäufer keine Unterstützung bietet, mit seinem Wissen sozial-ökonomische Probleme der Region lösen zu helfen,
- oder weil sich gegenüber ihren regionalen sozial-ökonomischen Bedingungen für sie der Einkauf »hoch qualifizierter Rationalisierungseffekte« verbietet, wenn ihnen nicht im Rahmen des Aufbaus geeigneter Netzwerksstrukturen die auch für sie Arbeitsplätze schaffenden Mitwirkungsmöglichkeiten geboten werden. Zu oft bleibt dieser Aspekt durch das zu einseitig auf den Produktverkauf ausgerichtete Anbietermanagement (in der zu engen Strukturierung auf einen bloßen, gewinnbasierten »Verkäufer-Markt«) unbeachtet – mit der Konsequenz des Nichtzustandekommens des erwünschten Technologietransfers auf hohem technischen Niveau.

Bild 4 gibt einen zusammengefassten Auszug einer Technik-Prognose wieder, wie sie durch das japanische Ministry for International Trade and Industry (MITI) vor mehr als 20 Jahren angefertigt worden ist – veröffentlicht in The Japan Economic. Tokyo 15.02.1983.

Zum Wirtschaftssegment der Medizintechnik enthält diese Prognose die Erwartung, dass man glaube, bis 2010 alle menschlichen Organe – mit Ausnahme der Augen und des Gehirns mit technischen Mitteln werde ersetzt werden können. Eine menschliche Fähigkeit, die Bestandteil der ganz wesentlich von kirchlichen Forschungseinrichtungen getragenen ethischen Klarstellung zum nicht bedingungslosen technologischen Umgang unmittelbar mit dem menschlichen Individuum ist.

Einiges ist mit erstaunlicher Voraussagesicherheit von etwa 15 Jahren Realität geworden. Dass der Kampf gegen Wüstenausdehnung und Dürre-Ausweitung mit geeigneter Technik entgegen der Erwartung noch nicht wirkungsvoll aufnehmbar ist, belegen die kritischen Hinweise der UNO zu offenen Schwerpunktsetzungen in den Widersprüchlichkeiten von technologischen Möglichkeiten und der technisch-ökonomischen Realisierungsfähigkeit der handelnden Menschen. Zur technologischen Verfügbarkeit der Kernfusion wurden bisher alle Prognosen überlaufen. Der Kompliziertheitsgrad dieser Technologie hat bereits zum Aufbau internationaler Kooperationsstrukturen geführt. Diese lassen hoffen, dass sie sich als überregionales Modellnetzwerk alsbald beispielhaft auch auf andere Technologiegebiete des zivilen Lebens ausdehnen.



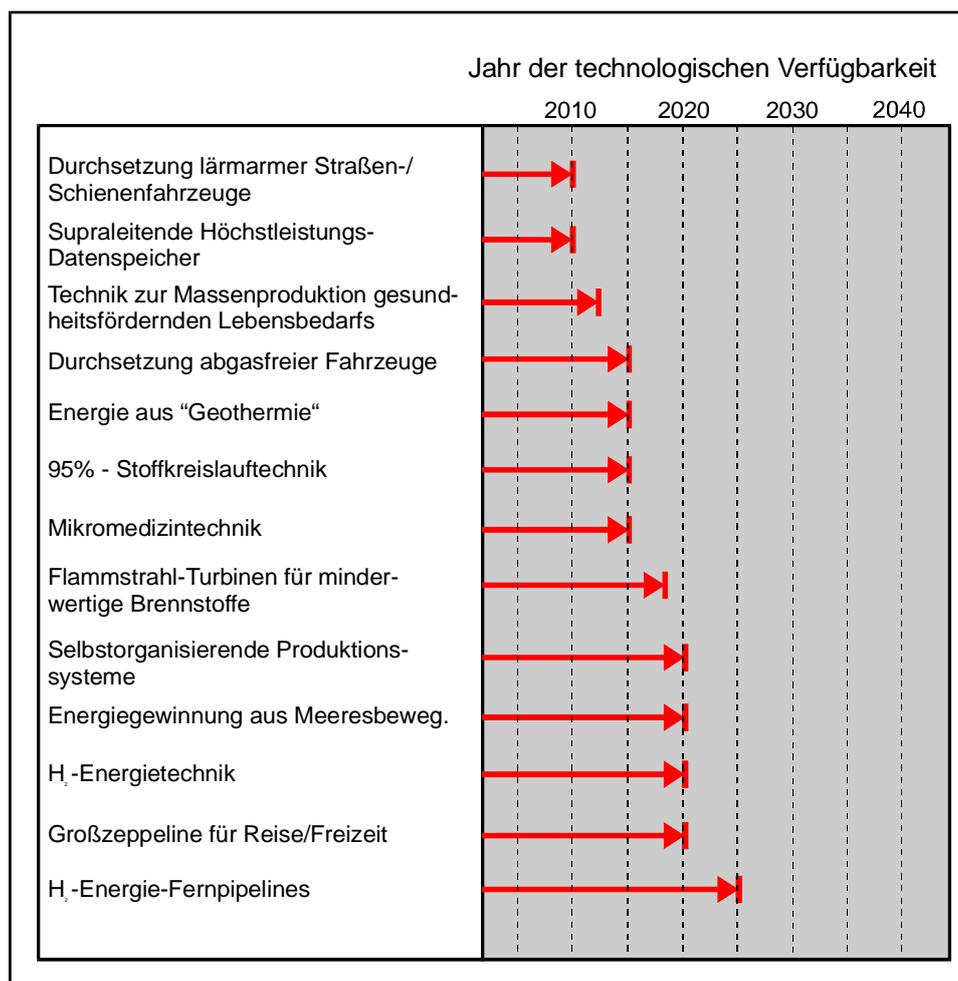
Bild 4: Japanische Technik-Prognose für die Jahre 1985 - 2010

Nach Expertenschätzungen fahren in der Welt gegenwärtig bereits etwa 50.000 Kraftfahrzeuge mit abgasfreien motorischen Antrieben. In Relation zur Anzahl der insgesamt betriebenen Kraftfahrzeuge gilt damit das technologische Prinzip des Wasserstoffantriebs – ohne oder mit Brennstoffzelle – noch nicht als durchgesetzt. Die erwartete Rest-Entwicklungsdauer von ungefähr 10 Jahren bietet einschlägig Kompetenz tragenden wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen gerade noch entsprechende Mitwirkungsmöglichkeiten an der Entwicklung – beispielsweise zur schlüssigen Lösung des Problems der Wasserstoffspeicherung. Wie auch für

supraleitende Datenspeicher zeichnet sich für diese Technik-Komplexe schon heute ein hohes Maß an Prognosesicherheit ab.

Ausgehend von einer regelrechten Kultbewegung in den USA »Life-science-Technologies« (Entfaltung gesundheits- & lebensfördernder Technologiestrukturen), in großer technologischer Spannweite, beispielsweise von der Mikro-Medizintechnik bis zur Elektronenstrahl-Pasteurisierung von Fleisch, sind die Übergänge in das 6. Kondratieff bereits sichtbar. Städte- und Raumplaner haben die relativ neue sozial-ökologische Erkenntnis gewonnen, dass die Entvölkerung traditioneller Siedlungszentren mit der Einschränkung der Wohnqualität durch Verlärmung der Lebensräume einhergeht. Die prognostische Konsequenz ist die Verfügbarkeit entlärmter Verkehrsmittel – weil technisch möglich – schon in naher Zukunft.

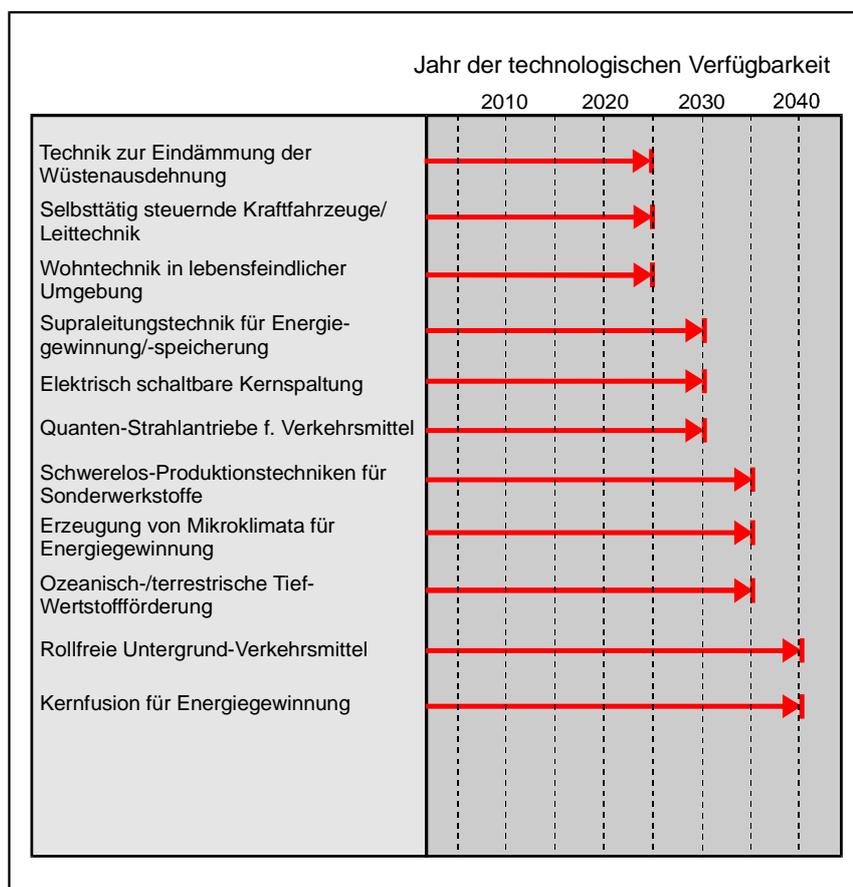
Bild 5: Technik-Nahprognose bis zum Jahre 2020



Es ist abzusehen, dass das gesetzgeberische Verlangen der EU – wie es für die demnächst 95%ige industrielle Wiederverwertung der Altmaterialien von zu entsorgenden Fahrzeugen bereits terminlich für die Durchsetzung festgelegt ist – schon in diesem Nahprognose-Zeitraum auf die globale Stoffkreislaufwirtschaft ausgedehnt wird. Der gesetzliche Rahmen ist mit dem nahezu vorbildlichen, und im 6. Kondratieff mit modernen Technologien auszufüllenden Stoffwirtschaftskreislauf-Gesetz der BR Deutschland seit 1996 vorgegeben. Vorsicht ist geboten, dass nicht auch durch die gesetzgeberische Sehnsucht nach Einfachlösungen – wie man sie *den Deutschen* nachsagt – in diesem Gesetzeswerk begründete, *innovative Technologie-Fortschritte verreglementiert* werden. Produktions-, Verkehrs- und Gebäudetechnologien werden zu ihrer energetischen Minimierung wissenschaftlich durchforstet und ggf. durch neue technische Systeme ersetzt – wobei neuen Produktionsverfahren und technischen Methoden der Energiespeicherung besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Eine prognostische Abwägung heutiger technologischer Umstände, in Verbindung mit der Bedürfnisentwicklung der Menschen, lässt mit der gebotenen Unschärfe eine Vorausschau auf die Entwicklung von Technikfeldern nach Bild 6 zu.

Bild 6:
Mittelfristige
Technik-Prognose
für den Zeitraum
2020 – 2040



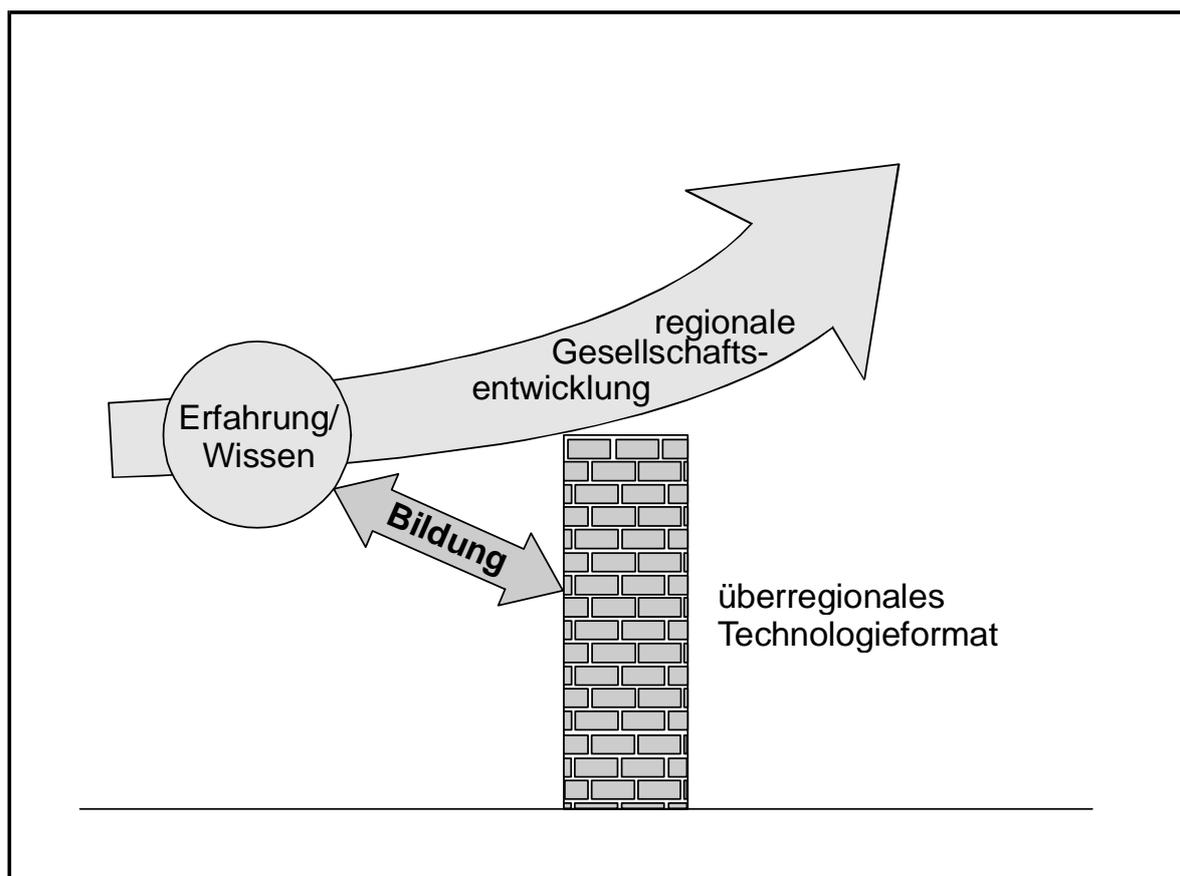
Für etwa 2020 ist zu erwarten, dass selbstorganisierende Produktionssysteme ihre Erprobungsphasen erfolgreich absolviert haben und verbreitet in den Technologiemarkt der produktiven Wertschöpfung treten. Produziert wird hochrationell – fast ohne Arbeitskräfte (!). Die Regierungen und Sozialpartner haben nur noch etwa 3 Legislaturperioden Zeit, durch politische Lenkungsmaßnahmen die Entwicklung solcher Projekte in dem weltumspannenden Wettbewerb der Wirtschaftsregionen einerseits nicht zu behindern – andererseits jedoch diese Entwicklung auf einem hohen sozial-ethischen Niveau nicht in ein sozialpolitisches Desaster hineinlaufen zu lassen. Das verbreitet oberflächliche Argument, dass ein zu hohes Produktivitätsniveau zwangsläufig Arbeitslosigkeit bedinge, für Wirtschaftsregionen mit der Fähigkeit des Arbeitens in innovativen Technologie- und Technikfeldern ohnehin unrichtig ist – das nur gelten würde, wenn man Innovation unbedacht in bloße Rationalisierung abgleiten ließe. Allerdings ist dazu auf der Grundlage eines allgemeinen sozial-ethischen Lernprozesses *eine neue Art des wirtschaftlichen Zusammenwirkens* zu entfalten – etwa *in der Form eines Kooperationsmarktes*, in dem virtuelle KMU-Konzerne, zu denen sich dynamisch und leistungsfähig agierende Klein- und Mittelunternehmen (KMU) verbunden haben, rund um den Erdball hochgradig vertrauensvoll und vielschichtig an globalen Problemlösungen der Menschheit zusammenarbeiten.

Der Gewinn von Gebrauchsenergie aus sich stetig erneuerbaren Energiequellen wird sich mit neuen technischen Lösungen stärker in die energetischen Austauschbeziehungen der Erde mit dem Weltraum einschalten. So steht neben der technologisch qualifizierten Ausnutzung der Erdwärme der Energiegewinn aus den riesigen Gezeitenenergien auf der Tagesordnung. Wenn auch die japanische Prognose aus dem Jahre 1983 für die Kernfusion noch keinen Verfügbarkeitszeitpunkt ausweist, ist mit dem Jahre 2040 das *Prinzip Hoffnung* datiert, das die Regierungen der entwicklungs beteiligten Länder – einsichtig für die Öffentlichkeit – alsbald mit einer soliden technischen Risikoprofilierung untersetzen müssen. Noch naheliegender ist, dass die Menschheitsregionen ihr technologisches Vermögen vereinigen, um alsbald die in der Tiefsee gespeicherten Methanreserven einer energetischen Nutzung zu erschließen [7].

4. BILDUNGSANFORDERUNGEN AUS DEM TECHNOLOGIE-FORMAT DES 6. KONDRATIEFFS

Zwischen dem Technologie-Format einer Region – des aktuell vorhandenen oder des künftig angestrebten – und dem regionalen Bildungssystem, besteht bekanntermaßen ein äußerst enges Wechselverhältnis. Regionale Tradition und politische Lenkung sind die wesentlichen Einflussgrößen auf die gesellschaftliche Effizienz dieses Zusammenspiels. Für den Bereich der arrivierten Industrienationen sind die BR Deutschland und die Republik Südkorea typische Regionalbereiche, deren unterschiedliche Bildungserfahrung auf die Profilierung der sich ebenfalls globalisierenden staatlichen Bildungssysteme verweist.

Bild 7: Gesellschaftsaufgabe »Bildung« im Prozess des sich globalisierenden Zusammenwirkens



Südkorea, als einstiges Schwellenland, hatte die Identität des Zeitfaktors für sich, angereichertes Welt-Fremdwissen innerhalb von 20 Jahren in seinen politisch for-
mierten Technologiesprung zu investieren. Demgegenüber ist derzeit für die BR
Deutschland der Wirkungszusammenhang nach Bild 7 gestört: durch nicht mehr
beherrschte Widersprüchlichkeit zwischen der eigentlich wertvollen *inneren
Traditionsbindung* ihres Bildungssystems und der nicht anspruchsgerechten *Methodik
der Handhabung von Außen-Wissen*; im System der sich nach den Gesetzen der
Globalisierung zusammenfindenden Welt-Gemeinschaft. Tatsächlich nimmt unser
deutsches Bildungssystem die objektiven Gesetzmäßigkeiten dessen, was man
gemeinhin mit »Globalisierung« benennt, nur ungenügend wahr – insbesondere auch
nicht das Wissen über die Sozialkomponenten der demnächst 9 Mrd. Erdbewohner.
Einige der Auswirkungen, dass die Bundesrepublik der Gefahr unterliegt, entgegen
ihrer gesellschaftlichen Befähigung technologisch überlaufen zu werden⁹, zeigen
Schwierigkeiten in der Wirtschaft und besonders offenkundig im Arbeitsmarkt.

Bevorstehend zu bewältigende gesellschaftlichen Technologie-Formate – in ihrer
regionalen Unterschiedlichkeit und Kompetenzbindung – wirken in ihrer Summe als
globales, überregionales Technologie-Format. Dieses ist keine abstrakte Begrifflichkeit,
sondern es wirkt zurück auf das System 6 unabdingbar notwendiger *Produktions-
faktoren (PF)* staatlicher Gesellschaftsverbände [8] (mit Bezügen zu Schriften v. K.
Marx):

1. *PF – der Grund und Boden* – Nutzung der Ressourcen eine technologie-
strategische Uralt-Tradition, die nach Ansprüchen und technischen Möglichkeiten
der Neuzeit besser auszuformen ist,
2. *PF – die Arbeit* mit ihrer weiter zu qualifizierenden Fähigkeit der Lebenssicherung
und Wertschöpfung,
3. *PF – die Produktionsmittel*, mit der Lösung ihrer Widersprüchlichkeit zwischen
Effizienzerhöhung der Arbeit und Abwertung der menschlichen Arbeits- und
Geisteskraft,
4. *PF – das Wissen*, aber über die Bildung gepaart *mit sozial-ökonomisch*
wertschöpfend handhabbarer *High- tec - Kompetenz*,

⁹ »Die deutsche Ökogesellschaft krankt an einem kleinbürgerlichen Weltbild ... verbindet sich mit
der Sehnsucht nach einfachen Lösungen, die es häufig nicht mehr gibt«. Gefahr: *Die Deutschen*,
Abstieg vom Innovationsweltmeister international auf Rang 18, zu einem Volk von Verkäufern der
Arbeit Anderer.

5. PF – *die weltumspannende Kommunikation und Vernetzung* menschlichen Handelns im bewussten Aufbau einer global-gesellschaftlich unumgänglichen Vertrauens- und Solidaritätsstruktur,
6. PF – *die nationale Identität* mit ausprägendem Zielbewusstsein: 1. mit starkem Verantwortungsgefühl und emotionaler Intelligenz das einem Regionalbereich verfügbare Technologie-Format auch für den gesellschaftlichen Fortschritt Anderer einsetzen zu wollen, 2. Sich mit regionaler Technologiekompetenz im Wettbewerb der Wirtschaftsregionen behaupten zu können¹⁰.

Die Projektion unseres heutigen Bildungssystems auf das existenzielle Wirken dieser »Produktionsfaktoren« macht deutlich, wie wenig kongruent die derzeit verfolgte Bildungsdidaktik und praktizierte –methodik gegenüber dem gesellschaftlich produktiven Erfordernis ist.

Bild 8 vermittelt eine Kritische Wertung, wie Unternehmerkreise die aktuelle Situation und Tendenzen bildungsrelevanter Wirtschaftspositionen, aus der Sicht ihrer Erfahrung in internationalen Märkten, einschätzen.

Besonders bachtenswert sind die für das deutsche Technologie-Format relativ nebengeordneten Lohnkosten, denen in der aktuellen Wirtschaftsdiskussion nun gerade fast die oberste Priorität zugeordnet wird,

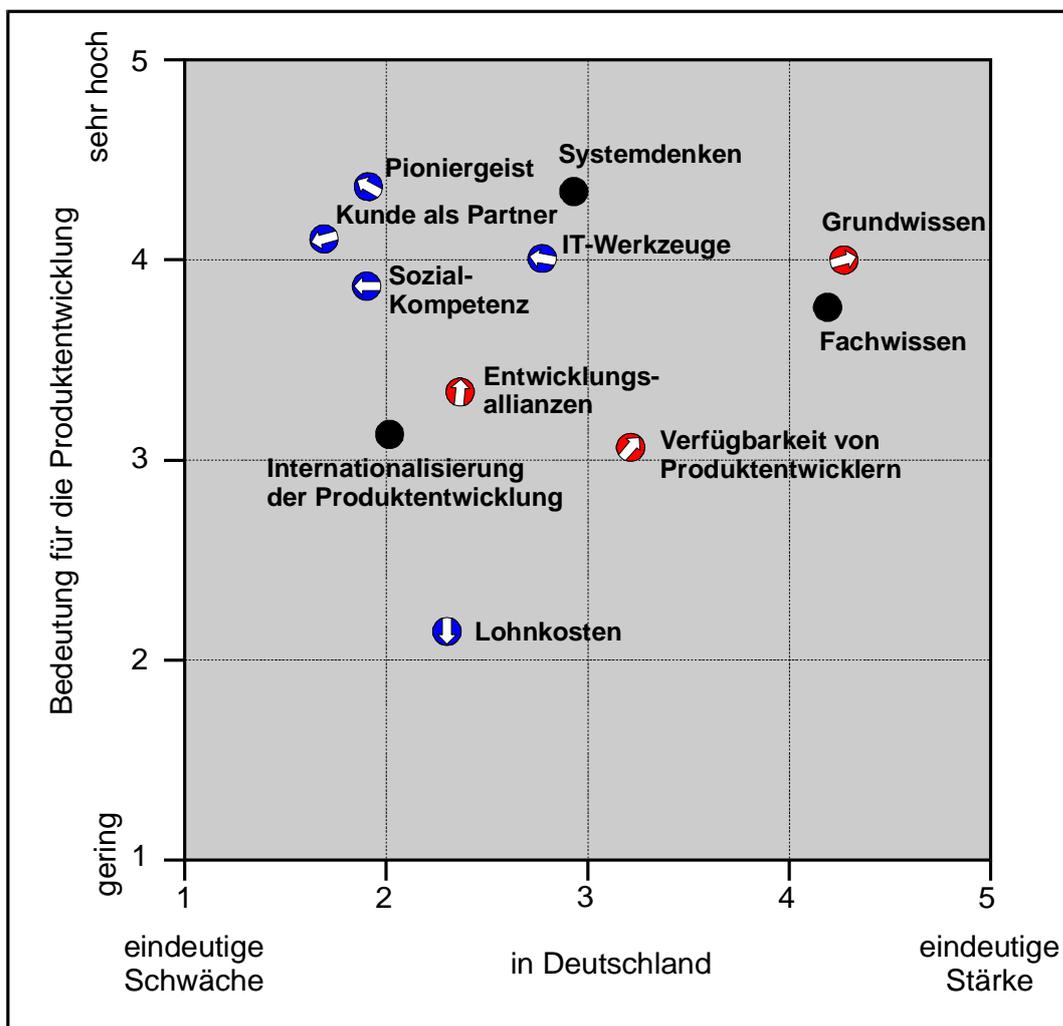
- die große Erwartungshaltung an Pioniergeist und die Befähigung zur Sozialpartnerschaft mit dem Kunden – insbesondere den ausländischen.

Unbesehen der Ergebnisse der PISA-Studien gilt als unbestritten, dass das deutsche System der Bildung dem Nachwuchs ein gut qualifiziertes Grund- und Fachwissen vermittelt. Diese traditionsgemäße Stärke des deutschen regionalen Technologie-Formats ist in ein schwerwiegendes Wirkungsdefizit dadurch geraten, dass sich die Bildungsträger in zu geringem Umfange in die bildungsstrategische Reflexion von globalen Systemzusammenhängen begeben haben. Das vieljährige Wirken dieses Effekts erklärt, dass sich das deutsche Wirtschaftsmanagement in einer abgeschlagenen Position des Heranorganisieren von Arbeit aus der Weltwirtschaft wiederfindet. Noch bieten die Einflussregularien der Politik, wie auch der Industriekonzerne und Banken, keine zukunftssicheren Handlungsorientierungen. Das belastet die Entwicklung unseres

¹⁰ Das 1878 von englischer Seite eigentlich als Makel an deutschen Produkten kreierte »Made in Germany«, baute ein kollektives *Wir-Gefühl* auf, mit der Folge einer geachteten Waren-Kennzeichnung.

deutschen, regionalen Technologie-Formats mit dem gravierenden Mangel, dass sich die Träger der gesellschaftlichen Bildung und staatlich finanzierter Forschung in ein hohes Maß an abgegrenzter, Kritik abweisender Eigenständigkeit hineinentwickelt haben – oft nicht frei von Zügen einer gewissen intellektuellen Arroganz gegenüber den sich im Markt innovativer Produkte recht qualifiziert behauptenden Unternehmern als die wirklichen Leistungsträger für das Heranorganisieren von mehr Arbeit.

Bild 8: Kritik des aktuell-technologischen Globalmanagements der BR Deutschland



Was ist zu tun – politisch forciert:

1. Die Träger des deutschen Bildungssystems sind zu veranlassen:
 - sich die Unmittelbar-Erfahrung insbesondere der Klein- und mittelständischen Unternehmen aus dem sich entwickelnden, weltweiten Technologie-Format zu erschließen,
 - sich selbstkritisch Aufgaben zur Korrektur der Situationskizze gemäß Bild 8 zuzuordnen.

Das bloße »Nicht – tun -Wollen« dessen, wie es in Ostdeutschland bis 1990 mit der Begrifflichkeit »polytechnische Erziehung« überschrieben war und seit 5 Jahren von Seiten Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) in qualifizierter Fortschreibung für die Bildung der Jugend gewünscht wird, verursacht nachhaltige Entwicklungsrückstände.

2. Die »Reform der deutschen Universität« ist beschleunigt durchzusetzen ([7,3] Universitäten waren Dienstleistungsbetriebe und haben solche zu sein – die Aufträge (wichtiger als die derzeit hochwogende Diskussion über die Besoldung der Hochschullehrer) kommen aus dem sich globalisierenden Welt-Technologie-Format
3. »Der Markt« als konsequent anzuerkennender Richter über die gesellschaftliche Effektivität des Wirtschafts- und Arbeitsvermögens staatlicher Einheiten bedarf einer Neuausrichtung seiner Marktforschung: Entfernung von den veralteten Prinzipien des gewinnorientierten Verkäufer-Marktes zu den sozial-ethischen Formen des Kundenmarktes: zum gegenseitigen Vorteil – wie u. a. auch die partnerschaftliche Organisation von Arbeitsplätzen und Lebenswohlfahrt beim Bedarfsträger, dem sogenannten Kunden.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Zunächst, über historisch lange Zeiträume waren es die Bewohner bestimmter Erdregionen, die in gesellschaftlichen Verbänden sogenannte regionale Technologie-Formate hervorgebracht haben – bestimmend über das Niveau der Lebenswohlfahrt ihrer Gemeinschaft. Im Zuge der Globalisierung stellen UNO und Weltbank technologische Umstrukturierungen fest, mit Lerneffekten aus dem derzeitigen Entstehen neuer asiatischer Technologiezentren. Südkorea gibt das Beispiel einer Region mit einem in kurzer Zeit beispielgebend entstandenen Technologieformat. Gleichzeitig muss die BR Deutschland ihren Abstieg vom »Innovations-Weltmeister«

in die Mittelmäßigkeit wahrnehmen, mit dem Verlust von Fähigkeit, Arbeit aus der sich globalisierenden Welt heranzuorganisieren.

Die Technologie mit zugehöriger Technik der nächsten 50 Jahre, im Konjunkturzyklus des 6. Kondratieffs, ist bestimmt durch 2 Hauptfaktoren der weltumspannenden technologischen Globalisierung:

1. Durchgreifende Ökologisierung des Tuns der demnächst 9 Mrd. Erdbewohner – ohne, dass dies in Widerspruch zu einer vernünftigen Ökonomie der Beteiligten geraten darf.
2. Technologisch-wertschöpfendes Tun in partnerschaftlich weltumspannenden Kooperationsnetzwerken – bei Integrationsfähigkeit des Leistungsvermögens fremder Kulturen.

Es gibt eine internationale Erwartungshaltung, dass Deutschland sein Innovationspotenzial zu den Welt-Aufgabenstellungen des Klima- und Ressourcenschutzes; der Versorgung aller Erdbewohner mit ausreichend Energie, sauberem Wasser und gesunden Nahrungsmitteln; der Abwehr der Welt-Krankheitsbelastung wie Malaria und Aids sowie der Kindersterblichkeit wieder erhöhen kann. Dazu muss das Land die Abgeschlossenheit seiner Bildungsträger gegenüber dem sich mit der Globalisierung entwickelnden (Welt-) Technologie-Format aufbrechen.

Quellen

- [1] UNO-Bericht über die menschliche Entwicklung: Neue Technologien im Dienste der menschlichen Entwicklung. Bonn 2001.
- [2] Deich, W.: Ein historisches Beispiel gesamtstaatlicher Wirtschaftsplanung in Deutschland: Die Bevölkerungsregulierung im Land Braunschweig v. 1793 – 1925/42. Globalisierung mit ihren Chancen und Gefahren. Manuskripte der Rosa-Luxemburg-Stiftung 17(2001).
- [3] Sieger, W.: Warum Wissenschaft sich erklären muss – wie wird Wissbares zum Allgemeinut? In: Forschung & Lehre. Zeitschrift des Deutschen Hochschulverbandes. Bonn (2002)3. S. 118.
- [4] Weltbank-Entwicklungsbericht: Entwicklung durch Wissen. Frankfurter Allgemeine Zeitung. Frankfurt a. M. 1999.
- [5] Korff, W.: Die Energiefrage – Entdeckung ihrer ethischen Dimension. Trier. 1992.
- [6] v. Braun, Chr.-Fr.: Der Innovationskrieg. München. 1994.

- [7] Suess, E.: 10.000 Milliarden Tonnen Methan – Energie aus der Tiefsee? Vortrag aus dem GEOMAR-Forschungszentrum Kiel am ISET Inst. f. solare Energieversorgungstechnik. Kassel 11/2002.
- [8] Hartenstein, R.: Null Bock auf HIGHTECH? Bruchsal-Chicago. 1996.
- [9] Christ, Bodo E. A.: Gedanken zur Reform der deutschen Universität. In: Forschung & Lehre. Zeitschrift des Deutschen Hochschulverbandes. Bonn (2002)8. S.426.