



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

**Die Rolle
wissenschaftlicher Zukunftsforschung
für Nachhaltigkeitsstrategien in
Unternehmen**

Rolf Kreibich

Arbeitsbericht Nr. 36/2010

Beitrag zum Buchprojekt „Nachhaltigkeit in der Produktion“ des Umweltbundesamtes

Berlin: Dezember 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangspunkte.....	3
2	Gravierende Defizite in Wirtschaft und Gesellschaft	6
3	Selbstorganisation auf lokaler Ebene und in den Unternehmen.....	8
4	Neue Methoden für Nachhaltigkeitsstrategien in Unternehmen	9
4.1	Integriertes Roadmapping	11
4.2	Sustainable-Value-Methode.....	13
5	Schlussbetrachtung	16
6	Literatur	17

1 Ausgangspunkte

Aus der Sicht der Zukunftsforschung gehören Nachhaltigkeitsstrategien in der Wirtschaft, in den Unternehmen und in der Produktion zu den wichtigsten Grundlagen für eine insgesamt nachhaltige Gesellschafts- und Lebensperspektive.

Nur wenn es gelingt, die Unternehmen, die Produktion und die Dienstleistungen nachhaltig zu gestalten, werden wir langfristig zukunftsfähig bleiben. Heute braucht die Welt mehr denn je neben sauberem Trinkwasser und sauberer Energie vor allem auch energie- und materialsparende Produkte und Produktionsverfahren. Das gilt für alle Wirtschaftsbereiche – von den besonders energie- und materialfressenden Verhüttungs- und Veredelungsindustrien der Metallbranche, der Fahrzeugproduktion, der Chemieindustrie, der Baustoff- und Baubranche, der Papierindustrie und der Energiewirtschaft bis zu den Produkten und Produktionsverfahren der Informations- und Kommunikationstechnik oder der Bio- und Medizintechnik. Was wir brauchen, ist ein wirtschaftspolitischer Steuerungs- und Organisationsrahmen, der die Kräfte der Marktwirtschaft und der Produktion so entfaltet, dass ein Wettbewerb in Richtung Steigerung der Ressourceneffizienz entsteht. Das heißt konkret eine Produktion, um mit weniger Ressourceneinsatz den gleichen Nutzen zu erzielen, um mit Verbesserung der Ressourcenkonsistenz, das heißt vor allem Einsatz regenerativer Energien, nachwachsender Rohstoffe und Entwicklung einer qualitativ hochwertigen Kreislaufwirtschaft (Rückführung der Wertstoffe in den gleichen Qualitätskreislauf) zu entwickeln. Erforderlich sind natürlich Effizienzsteigerungen und Konsistenzverbesserungen – also die Zurückführung von Produktion, Dienstleistungen und Konsumtion in natürliche ökologische Kreisläufe und Gleichgewichte - in allen Wirtschaftsbranchen. Darüber hinaus muss sich auch das Suffizienzverhalten in Richtung eines besseren Lebens durch weniger Ressourcenvernichtung verändern. Letzteres ist deshalb besonders wichtig, weil eine nachhaltige Produktion und der nachhaltige Wettbewerb auch eine nachhaltige Nachfrage und Konsumtion brauchen und das in allen Sektoren: Haushalte, Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen, Infrastruktur, Verkehr und öffentliche Institutionen.

Die Marktwirtschaft ist ein hocheffizientes Organisationsprinzip, aber sie kann nicht das gesellschaftliche Ziel- und Steuerungssystem sein, denn sie ist aus sich heraus nicht auf Nachhaltigkeit und Lebensqualität programmiert. Die Leitziele der zukünftigen Entwicklung müssen Gesellschaft, Politik, zivilgesellschaftliche Organisationen, Verbände und Netzwerke und letztlich die Bürger selbst vorgeben.

Die UN-Konferenz in Rio de Janeiro hat 1992 für die Weltgemeinschaft mit der Rio-Deklaration (Rio-Deklaration 1992) und der Agenda21 (Agenda21 1992), dem Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert, Leitziele, Strategien und Maßnahmenbündel vorgegeben. Mittlerweile haben sich auf die Agenda21 fast alle Staaten der Welt verpflichtet und die konkreten Vorgaben gelten nach verbindlichen

Beschlüssen der Bundes- und Landesregierungen und der Bundes- und Landesparlamente in der Bundesrepublik Deutschland nicht nur für Kommunen und staatliche Investitionen, sondern auch für die Wirtschaft, die Unternehmen und die Entwicklung der Produktion. So sollten vor allem die auf der Agenda21 aufbauenden „Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“ (Die Bundesregierung 2002; Die Bundesregierung 2004) sowie deren Fortschreibungen als Fortschrittsberichte (Die Bundesregierung 2008) auch für die Wirtschaft, die Entwicklung der Unternehmen, der Produktion sowie der Dienstleistungen verpflichtend sein.

Die Wissenschaft, speziell die Zukunftswissenschaft, kann und sollte für diesen Prozess orientierende und handlungsanleitende Unterstützung leisten. Die Entscheidungen müssen aber die Bürger selbst treffen – entweder durch Volksentscheide und Volksabstimmungen oder in der repräsentativen Demokratie vor allem durch die von den Bürgern in das politische System delegierten Volksvertreter.

Die moderne Zukunftsforschung und Zukunftswissenschaft versucht, um Orientierung zu schaffen – also in Richtung Nachhaltige Entwicklung und Verbesserung der Lebensqualität für alle Bürger zu orientieren – den demokratischen Willensbildungs- und Entscheidungsprozess unter Nutzung möglichst umfassender Fakten und Erkenntnisse der Einzelwissenschaften und relevanter Praxisbereiche Ziel- und Handlungswissen für die Gestaltung (konkreter) Zukunftsstrategien zu erarbeiten (Kreibich 2008). Moderne Zukunftsforschung befasst sich zur Erfüllung dieses Anspruchs deshalb auf wissenschaftlicher Grundlage nicht nur mit wahrscheinlichen, sondern auch mit möglichen und wünschbaren Zukunftsentwicklungen und Gestaltungsoptionen sowie deren Voraussetzungen in Vergangenheit und Gegenwart.

Die Zukunftsforschung geht davon aus, dass die Zukunft prinzipiell nicht vollständig bestimmbar ist und dass verschiedene Zukunftsentwicklungen (Zukünfte) möglich und gestaltbar sind. Diese operative Grundlage beruht auf der Erkenntnis, dass es zwar eine große Zahl möglicher Zukünfte gibt, nicht jedoch beliebig viele. Das ist keineswegs eine triviale Aussage, sondern sie beruht auf Erkenntnissen zahlreicher Wissenschaftsgebiete wie der Quantenphysik, der Evolutionstheorie, der Selbstorganisationstheorie und der Chaostheorie. Moderne Zukunftsforschung enthält neben analytischen und deskriptiven Komponenten immer auch normative, prospektive, kommunikative und gestalterische Elemente.

Zukünfte entwickeln sich im Allgemeinen nicht entlang von Disziplinen und sind deshalb auch nicht von einzelnen Disziplinen in ihrer Komplexität und vernetzten Funktionalität zu erfassen. Somit liegt auch die wissenschaftliche Befassung mit Zukünften in der Regel quer zu den Disziplinen. Die Zukunftsforschung arbeitet ausschließlich interdisziplinär und multidisziplinär. Sie erbringt vor allem durch neue Kombinationen und komplexe funktionale Verknüpfungen von Fachwissen unterschiedlicher Disziplinen und Praxisbereiche sowie das Erstellen von

Zukunftsbildern Eigenleistungen hauptsächlich in der Form von Orientierungs- und Handlungsgrundlagen. Das lässt sich allerdings nur dann erreichen, wenn Zukunftsforschung auf Zukunftsgestaltung ausgerichtet ist. Deshalb sind die methodischen Vorgehensweisen nicht nur im traditionellen Wissenschaftskanon angesiedelt, also analytisch-deskriptiv, sondern auch kommunikativ und partizipativ, also unter Einbezug von Stakeholdern aller Gesellschaftsbereiche – Vertreter von Politik, Wirtschaft, Kultur, Wissenschaft, Zivilgesellschaft sowie Jugendliche, Kinder, Beteiligte, Betroffene etc. Moderne Zukunftswissenschaft erarbeitet im Rahmen dieser partizipativen Vorgehensweise Leitkonzepte, Strategien, Maßnahmen und Empfehlungen für Entscheider in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Das ist anspruchsvoll, aber notwendig. Zukunftsforschung muss sich grundsätzlich mit komplexen dynamischen Systemen und Prozessen befassen, ebenso mit großräumigen bzw. globalen Zusammenhängen und Wirkungen; mittel- und langfristigen Entwicklungen und Folgen von Entscheidungen, Maßnahmen und Handlungen aus Vergangenheit und Gegenwart; mittel- und langfristigen Zeiträumen, Perspektiven und möglichen Maßnahmen in der Zukunft; sektorübergreifenden Problemen, Themen und Handlungsstrategien; Unsicherheiten, Diskontinuitäten und vernetzten Folgen höherer Ordnung; Vorstellungen über zukünftige Entwicklungen in ihrem Einfluss auf gegenwärtiges und zukünftiges Verhalten.

Vor diesem Hintergrund hat das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) im Hinblick auf die Unterstützung von Unternehmen bei der Entwicklung von nachhaltigen Unternehmenskonzepten, nachhaltiger Produktion und nachhaltiger Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen zwei spezifische Methoden entwickelt, die Win-Win-Win-Strategien in doppelter Hinsicht ermöglichen:

- Gleichzeitige Erarbeitung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Gewinnen;
- Gleichzeitige Erwirtschaftung von Gewinnen für das Unternehmen, die Volkswirtschaft und die Allgemeinheit durch Ressourcenschonung, Naturerhaltung sowie bessere Umwelt-, Sozial- und Gesundheitsbedingungen.

Die beiden Methoden beruhen, wie oben ausgeführt, sowohl auf analytisch-deskriptiven, normativ-prospektiven und kommunikativ-partizipativen Vorgehensweisen. Es handelt sich um:

- die *Methode des Integrierten Roadmapping* (vgl. z. B. Behrendt 2010)
- die *Methode des „Sustainable Value“* (vgl. z. B. Barkemeyer et al. 2009)

2 Gravierende Defizite in Wirtschaft und Gesellschaft

Grundlegende Herausforderungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Biosphäre beziehen sich nicht auf eng begrenzte Probleme und Systeme. Es sind in der Regel komplexe Prozesse, kompliziert vernetzt mit sozialen, ökonomischen, ökologischen und kulturellen 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, d.h. wissenschaftlich stringente und praktisch fruchtbare Erkenntnisse über Zukunftsentwicklungen erbringen kann. In Zeiten der Globalisierung sollte das zwar eine Selbstverständlichkeit sein. Die Praxis in Bildung, Wissenschaft, Politik und Wirtschaft ist jedoch eine andere. Globalisierung ist noch immer weitgehend eine Angelegenheit der großen Konzerne und internationalen Institutionen nicht aber der großen Zahl kleiner und mittlerer Betriebe, der Schulen und Hochschulen, der politischen Institutionen und Administrationen.

Ebenso defizitär ist das Verhalten der meisten Unternehmen und Institutionen hinsichtlich der Zeitperspektiven, auf die die grundlegenden Herausforderungen des 21. Jahrhunderts gerichtet sind und für die wissenschaftliche Analysen sowie Orientierungs- und Handlungswissen mit langfristiger Perspektive zu ihrer Bewältigung dringend gebraucht werden: Durch menschliches Handeln werden täglich weitreichende Fakten für längerfristige Zukünfte geschaffen, häufig sogar über mehr als 50, 100 oder sogar mehr als 1000 Jahre. Das gilt etwa für langlebige Produkte und technische Systeme, 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 des immer dichter werdenden CO₂-Mantels der Erde als Hauptfaktor der Klimaveränderungen. Das gilt aber auch für die sozialen Diskrepanzen innerhalb der hochentwickelten Länder als auch zwischen den armen Ländern der Ersten und der Dritten Welt. Wenn Manager einer Bank oder eines anderen Großunternehmens das Zwei- bis Fünfhundertfache des Lohns ihrer Facharbeiter erhalten und das Pro-Kopf-Einkommen in der Ersten Welt das Achthundertfache der Menschen in den ärmsten Ländern der Dritten Welt beträgt, sind massive Konflikte vorprogrammiert. Auch kulturelle Folgen wie die Zerstörung von Ethnien oder von regionalen Kulturen und nachhaltigen Lebensweisen schaffen langfristig wirkende gesellschaftliche und soziale Zeitbomben. Noch bedeutsamer sind die Zukunftsfolgen durch irreversibles menschliches Handeln, etwa als Folge des gigantischen Ressourcenverbrauchs fossiler (inklusive nuklearer) oder metallischer Rohstoffe und der Vernichtung von Tier- und Pflanzenarten.

Es kann keinen Zweifel geben, dass eine intensive wissenschaftliche Beschäftigung mit mittel- und langfristigen zukünftigen Zeiträumen und Handlungsorientierungen für das

Leben der Menschen, insbesondere auch der nachfolgenden Generationen, unabdingbar ist.

Politische Programme und mehr noch Regierungsprogramme und die meisten Forschungs- und Entwicklungsprogramme sind demgegenüber in der Regel auf eine oder zwei parlamentarische Legislaturperioden angelegt. Wirtschaftliche Strategien der Unternehmen sind ebenfalls auf kurzfristige Gewinnperspektiven, Shareholder-Value und immer kürzer werdende Innovationszyklen der Waren 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 et al. 2002). Es gibt nur wenige Ausnahmen bei deutschen Unternehmen, die längerfristig planen und handeln. Sie sind dann allerdings in der Regel wesentlich erfolgreicher und ihre längerfristige Zukunftsfähigkeit ist aufgrund längerfristiger Zukunftsstrategien weitaus besser gesichert.

Wir stehen somit vor dem grundlegenden Paradoxon, dass die meisten Strategieplaner, Konzeptentwickler und Entscheider in Bildung, Wissenschaft, Politik und Wirtschaft zwar davon reden, dass unsere Welt von der Globalisierung und von Langfristrends entscheidend geprägt wird, dass sie aber in ihren realen Konzepten 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. Auch die Forschungsförderung ist keineswegs hinreichend auf die notwendigen Perspektiven ‚Globalisierung‘ und ‚Langfristigkeit‘ ausgerichtet.

In der politischen und wirtschaftlichen Praxis wird nachweislich schon das üppig vorhandene wissenschaftliche Wissen über Vergangenheit und Gegenwart nur bruchstückhaft ausgeschöpft und in der Regel noch einseitig und durch Partialinteressen geleitet verwendet. Viel dramatischer verhält es sich mit der Nutzung des wissenschaftlichen Zukunftswissens.

Auch wenn sich die Zukunftsforschung der prinzipiellen Unsicherheit von Wissen über Zukünftiges bewusst ist, so verfügen wir heute gleichwohl über umfangreiche solide und belastbare Wissensbestände sowohl hinsichtlich möglicher als auch wahrscheinlicher und wünschbarer Zukünfte und ihrer Grundlagen in Vergangenheit und Gegenwart (Kreibich et al. 2000). Die Negierung dieses wissenschaftlichen Wissens bei der Gestaltung von Zukünften führt jedenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit zu fatalen Folgen – die Selbstzerstörung der Menschheit eingeschlossen. Vor diesem Hintergrund liegen die Ergebnisse der Kopenhagener Klimakonferenz weiterhin in der fatalen Tradition der nationalen und internationalen Politik der letzten Jahrzehnte operationale Ziele und Maßnahmen für die langfristigen Notwendigkeiten der Welt- und Menschheitsentwicklung zu negieren bzw. zu vertagen.

3 Selbstorganisation auf lokaler Ebene und in den Unternehmen

Wenn nationale und internationale Politiken versagen, dann müssen die Regionen, die Kommunen, die Unternehmen und die zivilgesellschaftlichen Kräfte und Organisationen und natürlich die Bürger die Dinge selbst in die Hände nehmen. Dass das möglich ist, beweisen die vielen täglichen Beispiele neuer Energiestrategien, Energiesysteme und ein forcierter Einsatz von Effizienztechniken, Regenerativen Energien, neuen Speichereinheiten für Strom und Wärme sowie die zahlreichen Modelle für rohstoffsparende Entwicklungen und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Kommunen und Unternehmen, vor allem auch in vielen kleinen und mittelständischen Betrieben.

Trotz des massiven jahrzehntelangen Widerstands der großen Energieversorger ist es in den letzten Jahren beispielsweise gelungen, den Weg in eine neue ökologische Energiezukunft real zu gestalten. So konnte allein in den letzten 4 Jahren der Anteil der Regenerativen Energien an der gesamten Stromproduktion in Deutschland von 4,6% im Jahr 2005 auf etwa 15,4% im Jahr 2009 gesteigert werden (vgl. Photon 2009).

Es hat sich, endlich – nach 30 harten Jahren – erwiesen und allmählich auch herumgesprochen, dass Ökonomie und Ökologie keine Gegensätze sind, sondern in einer Welt der endlichen Ressourcen und verletzbaren Ökosysteme sich gegenseitig bedingen. Dass vernünftiges ökonomisches, ökologisches und soziales Handeln zusammengeht, beweist heute die Solarwirtschaft, die auf die Kraft der Sonne und die Effizienz moderner Wissenschaft und Technik aufbaut. Jetzt benötigen wir aber auch noch mehr Einsicht und Vernunft für ein sparsames Verbraucherverhalten in allen Verbrauchssektoren – Industrie, Haushalte, Dienstleistungen und Verkehr.

Widerlegt ist auch die dummliche These der großen Wirtschaftsverbände und der Politik sowie des Mainstreams der Wirtschaftswissenschaften, dass die Unternehmen erst große Gewinne machen müssten, um mit diesen dann die Folgeschäden des gigantischen Energieverbrauchs fossiler und nuklearer Energieerzeugung reparieren zu können. Wir wissen seit Jahrzehnten, dass kein Gewinn ausreichen würde, um die überdimensionalen Schäden der fossilen und nuklearen Ressourcenverbrennung in der Biosphäre, die Ruinierung der Gesundheit von Menschen, die Zerstörung wertvoller Kulturgüter und Kulturlandschaften rückgängig zu machen. Zahlreiche Folgen wie die Vernichtung von Pflanzen- und Tierarten, massive Klimaveränderungen oder radioaktive Verseuchungen sind überhaupt nicht reparierbar, sie sind schlichtweg irreversibel.

Die großen Dinosaurier der Energiewirtschaft haben Jahrzehnte astronomische Gewinne eingefahren – weitgehend zu Lasten der Haushalte und der kleinen und mittleren Unternehmen. Wo waren sie denn bei der Entwicklung einer neuen, sauberen Energiestrategie mit ihren derzeit geschätzten 165 Mrd. €flüssigem Kapital? Sie haben sich weder an der Entwicklung der Erneuerbaren Energien noch von Effizienztechniken

außerhalb der Energiewirtschaft beteiligt und schon gar nicht an den Schadensfolgen in den meisten Lebensbereichen. Sie haben im Gegenteil an den Folgeschäden der fossilen und nuklearen Verbrennung massiv verdient, so z.B. mit ca. 30 Mrd. € beim Aushandeln der Folgewirkungen des Atomausstiegs oder durch die Vergabe von Emissionszertifikaten zum Nulltarif. Alle diese Gewinne wurden zu Lasten der Steuerzahler und der kleinen und mittleren Unternehmen gemacht, die zu schwach waren, um wie die großen Konzerne Dumpingpreise auszuhandeln.

Vor diesem Hintergrund haben wir am IZT auch die Auseinandersetzungen mit der Politik und zahlreichen mächtigen Wirtschaftsverbänden im Hinblick auf Ressourceneffizienz und Ressourcenschonung in der Industrie schon vor über 20 Jahren aufgenommen. Die Akzeptanz und ersten Erfolge unserer neu entwickelten Methoden des „Integrierten Roadmapping“ und des „Sustainable Value“ in den Unternehmen und bei einigen Branchenverbänden wie dem ZVEI – Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. und BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. geben heute zu erheblichem Optimismus Anlass, dass der Wettbewerb um bessere, nachhaltigere Produkte, Produktionen und Dienstleistungen auch im Rahmen der Marktwirtschaft funktionieren kann.

Warum sollte auch ein Unternehmen einer Nachhaltigkeitsstrategie in der Produktion nicht nachkommen, wenn es dadurch nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische und soziale Gewinne verbuchen und gleichzeitig auch noch einen erheblichen Image-Gewinn und eine langfristig stabile innovative Entwicklung und Wettbewerbsvorteile erzielen kann?

4 Neue Methoden für Nachhaltigkeitsstrategien in Unternehmen

Angesichts immer kürzer werdender Produkt-, Prozess- und Innovationszyklen entziehen sich Innovationen in den Unternehmen immer deutlicher einer auf Technikentwicklung allein verkürzten Sichtweise und einem eng verstandenen Marktkontext. Das Ergebnis von Innovationsprozessen ist ja prinzipiell nicht vollständig bestimmbar und der Innovationserfolg letztlich nur begrenzt planbar. Gerade deshalb erfordern nachhaltige Produkt- und Produktionsperspektiven im Unternehmen eine funktionsübergreifende, vernetzte Sicht und ebensolche Zuständigkeiten. Nur so gelingen neue Verteilungen von Ressourcen und die Neuausrichtung der Innovationsabläufe.

Unter den Bedingungen globaler langfristiger zukunftsfähiger Entwicklungsperspektiven, Märkte, zunehmender Arbeitsdifferenzierung der technischen und ökonomischen Umfeldbedingungen und sich verkürzender Innovationszyklen bei gleichzeitig steigenden Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sowie bei der hohen Komplexität sozialer und ökologischer Umfeldprozesse, ist Innovationsfähigkeit vor allem dadurch charakterisiert, dass die

Unternehmen in die Lage versetzt werden, langfristige Ziele zu formulieren und diese auch über längere Zeiträume hinweg durchzusetzen. Die Einbeziehung sozialer und umweltschutzbezogener Kontexte findet aber in der Regel erst langsam statt und noch zu selten wird die Frage aufgeworfen, für welche gesellschaftlichen Aufgaben und sozioökonomischen Herausforderungen die zur Verfügung stehenden Technik- und Produktionsoptionen einen Beitrag leisten können und sollen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich für Unternehmen die entscheidende Frage nach geeigneten Instrumenten, Methoden und Akteurskooperationen zur Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die technologie-, produkt-, produktions- und systembezogenen Innovationsprozesse. Bei der Früherkennung von Chancen und Risiken sowie der Identifikation, Bewertung und Selektion von neuen Techniken und Produktionen, bedienen sich die Unternehmen bisher eines höchst eingeschränkten Spektrums von Instrumenten. Kurzfristige Markt- und Trenderkundungen sind noch immer Hauptbestandteile der Unternehmensstrategien. Beliebte Methoden und Instrumente sind auch Gesprächszirkel, Brainstorming, Expertenbefragungen und Portfolioanalysen. Qualitative Methoden, wie insbesondere die Szenariotechnik, gewinnen zwar gegenüber quantitativen Methoden zunehmend an Bedeutung, werden aber noch lange nicht optimal für die erforderlichen Kommunikations- und Partizipationsprozesse genutzt.

Weitere Instrumente, die eingesetzt werden, sind beispielsweise Mindmapping, Kosten-Nutzen-Analysen, Nutzwertanalyse, Risikoanalyse und Riskassessment. Im Bereich der Marktbeobachtung reicht das Spektrum von gängigen Kundenbefragungen, Produkttests bis hin zu Formen der Kundenintegration, etwa auf der Basis von Lead-User-Workshops. Die Integration von Kunden steht jedoch noch am Anfang. Es dominieren klassische Marktforschungsinstrumente (Marktbefragungen, Online-Befragungen etc.). Zugleich wird aber verstärkt nach neuen Methoden und Instrumenten der Kundenintegration gesucht, denn in der Regel ist klar, dass das Kundeninteresse zu den wichtigsten Basisinformationen für Unternehmenserfolge gehört.

Speziell zur Klärung umweltschutzbezogener Fragen kommen vielfach Ökobilanzen oder ähnliche Methoden (zum Beispiel Kumulierter Primärenergieaufwand KEA) zum Einsatz. Diese werden vorwiegend ex ante eingesetzt, d. h. wenn das Produkt oder die Dienstleistung bereits entwickelt und/oder am Markt ist. Mit Blick auf ein Nachhaltigkeitsmanagement das auf Unternehmenserfolg, umfassenden Umwelt- und Ressourcenschutz und soziale Verantwortung zum integralen Bestandteil der wirtschaftlichen Tätigkeiten (triple sustainability) abzielt, mussten jedoch neue Instrumente und strategische Innovationsansätze entwickelt werden. Dazu gehören das Integrierte Roadmapping (vgl. z. B. Behrendt/Erdmann 2006) und der Sustainable-Value-Ansatz (vgl. z. B. Liesen 2008).

4.1 Integriertes Roadmapping

Mit einem Ansatz, der Technologie-Roadmaps um Nachhaltigkeitsorientierungen erweitert, werden gesellschaftliche Bedarfe und Kundenbedürfnisse frühzeitig einbezogen. Die Erstellung der Roadmap besteht aus einem mehrstufigen Prozess, der mit der Bestimmung des Suchfeldes beginnt und über die Identifikation von Wertschöpfungsmöglichkeiten und Herausforderungen in der Entwicklung und Produktion in die Herausarbeitung von Meilensteinen, Empfehlungen und Aktivitäten mündet.

Die Integrated Roadmap wurde bereits in mehreren Praxisversuchen erfolgreich eingesetzt, getestet und weiterentwickelt. Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie (ZVEI) hat das IZT mit der Erarbeitung einer integrierten Roadmap „Automation 2015+“ beauftragt (Behrendt et al. 2006). Ausgangspunkt und Hintergrund sind die sich maßgeblich verändernden Innovations- und Produktionsbedingungen. Für die Unternehmen der Automation haben die Veränderungen zwar mehr Unsicherheiten, zugleich aber auch neue Chancen eröffnet. Im Zuge dieser Dynamik sehen sich die betroffenen Unternehmen mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert. Mit Hilfe des Integrierten Roadmapping konnten Entwicklungsperspektiven der Produktion und Automation im Kontext künftiger Kundenanforderungen aufgezeigt, technologische Antworten auf sozio-ökonomische Trends und gesellschaftliche Zukunftsherausforderungen identifiziert und sozial-ökologisches Orientierungswissen für die strategische Gestaltung von Innovationsfeldern bereitgestellt werden.

Speziell für Unternehmenskooperationen und Verbände wurde ein Leitfaden zur Erstellung einer „Integrated Roadmap“ verfasst. Darin werden die Roadmap-Schritte im Einzelnen erläutert. Der Leitfaden macht außerdem auf Hürden aufmerksam, die bei einer „Integrated Roadmap“ auftreten, zeigt Möglichkeiten zu ihrer Überwindung auf und gibt zahlreiche praktische Ratschläge (**Integriertes Technologie-Roadmapping – Ein Leitfaden** zur Suche nach technologischen Antworten auf gesellschaftliche Herausforderungen und Trends, vgl. Behrendt et al. 2007).

Unter www.sustainable-ict.info wurde eine Informationsplattform eingerichtet. Sie bietet zusätzliche und aktuelle Informationen zur nachhaltigen Produktion und Gesellschaftsentwicklung, die für die Erstellung einer „*Integrated Roadmap*“ nützlich sind.

Die Bedeutung des Roadmapping besteht in der Bündelung vieler Einzelthemen, dem Identifizieren von Handlungsoptionen und dem Setzen von Prioritäten. Der Hauptnutzen liegt in der Bereitstellung mittel- bzw. langfristigen Orientierungs- und Handlungswissens für Unternehmensstrategien und Produktionsentwicklungen. Mit der Weiterführung des ursprünglichen politischen Konzeptes findet das Roadmapping seit Mitte der 80er Jahre immer stärkere Anwendung auch bei Unternehmen und Branchenverbänden, wo es darum geht, gemeinsame, unternehmensübergreifende

langfristige Ziele der Unternehmensentwicklung, der Produktions- und Dienstleistungsinnovationen bis zur Forschungs- und Entwicklungspolitik zu erarbeiten.

Zur Präzisierung und Abgrenzung lassen sich einige besondere Merkmale identifizieren, die für das Roadmapping charakteristisch sind und das es von anderen Instrumenten und Methoden (Delphi-Methoden, Szenario-Technik, Innovations- und Technikanalyse etc.) unterscheiden (vgl. Behrendt 2010):

- Systematische Erfassung, Bündelung und Bewertung von Entwicklungspfaden durch Abstimmung divergierender Meinungen und Erwartungen in gruppendynamischen Prozessen
- Roadmaps liefern Darstellungen über den Stand der Produkte, der Technik in einem Innovationskontext zu einem bestimmten Zeitpunkt und über die Art, Geschwindigkeit und Richtung möglicher Forschungs- und Technikentwicklungen
- Das Roadmapping soll die Identifikation konkreter Handlungsoptionen in einem spezifischen Handlungskontext ermöglichen. Als solches ist eine Roadmap ein Planungswerkzeug zum Beispiel für die Gestaltung von Innovations- und Produktionsprozessen
- Roadmaps sind durch einen Instrumentenmix charakterisiert. Um zukünftige Entwicklungen beschreiben und bewerten zu können, wird auf verschiedene andere bewährte Instrumente zurückgegriffen, darunter die Szenario-Technik und die Delphi-Methode. Dies erlaubt die Bündelung verschiedener Zugänge zu komplexen Handlungsfeldern.
- Im Regelfall ist die Erstellung von Roadmaps durch besondere Formen der Visualisierung gekennzeichnet.

Roadmapping bezeichnet somit einen Suchprozess, der Darstellungen über den Stand der Produkte, der Produktion, der Dienstleistungen und der Technologien in einem Innovationskontext bündelt und in Aktivitäten, Anforderungen und Meilensteine überführt (vgl. weitere Spezifizierungen Behrendt/Erdmann 2006).

Tab. 1: Instrumente im Innovations- und Produktionsprozess

Innovationsprozess	Sensibilisierung	Generierung	Selektion	Realisierung
Merkmale	Auslöser z.B. Umfeldveränderungen, Schocks	Ideengewinnung	Bewertung Auswahl	Projektpläne Prototypen Tests Proliferation
Instrumente	Gesprächszirkel Szenariotechniken Trendanalyse Sustainable value added ¹ Roadmap	Gesprächszirkel Brainstorming Mind map Delphi-Methode Leaduser-Workshop ² Kundenbefragung Roadmap	Expertenbefragung Portfolioanalyse Ökobilanz Ökoeffizienz- Analyse Nutzwertanalyse Risk-assessment Product Sustainable Assessment ³ Roadmap	Kosten-Nutzen- Analyse Ökobilanz Produkttests Sustainable Benchmarking Roadmap

Quelle: Behrendt/Erdmann, IZT 2006

4.2 Sustainable-Value-Methode

Die Herausforderung für die Unternehmen liegt bekanntlich darin, einerseits ihre wirtschaftlichen Interessen so durchzusetzen, dass sie kurz-, mittel- und langfristig die Nachfrage bedienen und auf dem Markt bestehen können und andererseits mit den vorhandenen Ressourcen nachhaltig im Sinne generationsübergreifender Gerechtigkeit umzugehen lernen (Hahn, Figge et al. 2007). Die zu berücksichtigenden Ressourcen umfassen Rohstoffe, Energie, Fläche, Wasser, Transportleistungen und Luftemissionen.

Die Aufgabe nachhaltigen Wirtschaftens soll sowohl im gesamtgesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen, als auch im unternehmenseigenen Interesse sein, die Umwelt- und Sozialleistungen zu optimieren und mit ökonomischem Erfolg zu verbinden. Diese Aufgabe erfordert eine konsequente Integration der Umwelt- und Sozialziele in alle bestehenden Unternehmensprozesse. Aus einer Managementperspektive steht hier, neben der Erhöhung der Produktivität von Humanressourcen, vor allem die Optimierung der Ressourceneffizienz und der Effizienz der Produktions- und Dienstleistungsprozesse durch die Verringerung von Stoff-, Energie und Materialflüssen.

Der Sustainable-Value-Ansatz ist der erste wertbasierte Ansatz zur Messung und Steuerung unternehmerischer Nachhaltigkeitsleistungen (Figge und Hahn 2004; Figge

¹ Zusätzlicher Wert durch Nachhaltigkeitsmaßnahmen

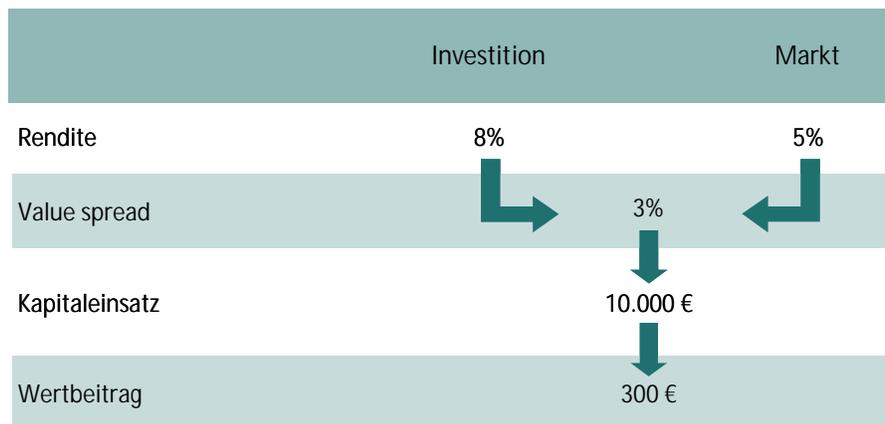
² Workshops mit Leitkunden und frühen Technikanwendern

³ Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten

und Hahn 2006). Der Ansatz misst den Einsatz von Ressourcen genau so, wie Unternehmen heute den Kapitaleinsatz bewerten. Zur Berechnung des Sustainable Value eines Unternehmens wird die Ressourcen- oder Materialproduktivität des Unternehmens mit der Ressourcen- bzw. Materialproduktivität eines Benchmarks (=Vergleichsgruppe) verglichen. Sustainable Value entsteht immer dann, wenn das Unternehmen seine Ressourcen effizienter einsetzt als der Benchmark.

Im Finanzmarkt hat sich die Bewertungslogik, die der Sustainable-Value-Ansatz anwendet, unter dem Stichwort der Opportunitätskostenlogik längst durchgesetzt. Um beurteilen zu können, ob beispielsweise ein Investment mit einer Jahresrendite von x% eine gute Anlage war, wird ein Vergleich mit einem Benchmark angestellt, üblicherweise mit dem Marktdurchschnitt.

Abb. 1: Bewertungslogik auf dem Finanzmarkt



Hat der Markt wie im Beispiel dargestellt (z.B. der DAX) nur eine Jahresrendite von 5 % anstatt 8 % erbracht, hat das Investment eine Überrendite (sogenannter Value Spread) von 3 % erzielt. Um zu ermitteln, wie viel zusätzlicher Wert dadurch entstanden ist, muss dieser Value Spread mit dem eingesetzten Kapital multipliziert werden. Bei einem angenommenen Investment von 10.000,- € ist somit ein Wert von 300,- € entstanden.

Diese in der Praxis des Finanzmarkts und der Unternehmensbewertung etablierte Logik wendet der Sustainable-Value-Ansatz nun auch auf den Einsatz von ökologischen und sozialen Ressourcen in Unternehmen an. Die Berechnung des Sustainable Value erfolgt dabei in fünf Schritten:

- (1) *Wie effizient setzt das Unternehmen seine Ressourcen ein?*
- (2) *Wie effizient setzt der Benchmark die Ressourcen ein?*
- (3) *Setzt das Unternehmen seine Ressourcen effizienter ein als der Benchmark?*
- (4) *Welche Ressourcen setzt das Unternehmen wertschaffend ein und welche nicht?*
- (5) *Wie viel Sustainable Value schafft ein Unternehmen?*

Als konkretes Beispiel sei auf unsere Studie zur Nachhaltigkeitsperformance der BMW Group im Jahre 2004 hingewiesen: Dieses Beispiel wird eingehend dargestellt und erläutert in Hahn, Figge, Barkemeyer (2008): „Sustainable Value in der Automobilindustrie - Eine Analyse der nachhaltigen Performance der Automobilhersteller weltweit“. Die Studie wurde von Forschern des IZT und der Queen's University Belfast im Auftrag der BMW Group erstellt.

Wie viel Sustainable Value schafft ein Unternehmen?

Im letzten Schritt wird berechnet, wie viel Wert durch den Einsatz des gesamten Bündels an berücksichtigten Ressourcen oder Materialien entstanden ist (Sustainable Value). Würde man die Wertbeiträge der verschiedenen Ressourcen nur aufsummieren, käme es zu einer unzulässigen Mehrfachzählung des Gewinns (Figge und Hahn 2004). Daher wird zur Berechnung des Sustainable Value die Summe der Wertbeiträge durch die Anzahl der betrachteten Ressourcen dividiert. Im Ergebnis der Studie zeigt sich unter anderem, dass die BMW Group im Jahr 2004 einen Sustainable Value von rund 2,69 Mrd. € geschaffen hat. Dieser Sustainable Value bedeutet, wie viel Wert dadurch entstanden ist, dass das von der BMW Group im Jahr 2004 eingesetzte Ressourcenbündel im Unternehmen im Vergleich zur Branche eingesetzt wurde. Dadurch, dass die Ressourcen in der BMW Group effizienter als in der gesamten Branche im Durchschnitt eingesetzt wurden, ist mit den bei der BMW Group eingesetzten Ressourcen 2,69 Mrd. € mehr operativer Gewinn erwirtschaftet worden.

Der große Vorteil im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung und Produktion in den Unternehmen besteht nun durch die Nutzung des Sustainable-Value-Ansatzes vor allem darin – wie bei der Entwicklung von Integrierten Roadmaps –, dass alle Bereiche des Unternehmens – vom Einkauf über die Forschung und Entwicklung, das Strategie- und Finanz-Management, das Marketing, die Kundenbetreuung usw. – in den Prozess der Nachhaltigkeit einbezogen werden. Nicht mehr nur der Umweltbeauftragte und Sozialbeauftragte des Unternehmens – häufig ohnehin nur ökologische und soziale Feigenblätter sind am Nachhaltigkeitsprozess und der nachhaltigen Produktion beteiligt, sondern alle relevanten Unternehmensbereiche und Entscheider.

5 Schlussbetrachtung

Auch die moderne Zukunftsforschung sagt: Man kann die Zukunft nicht vorhersagen.

Wir können allerdings seriöses wissenschaftliches Zukunftswissen nutzen, um mögliche, wahrscheinliche und wünschbare Zukünfte zu erfassen und in einem partizipativ-demokratischen Prozess darauf hinzuarbeiten, dass negative Entwicklungen und Katastrophen verhütet werden und das beste Zukunftsmodell realisiert wird.

Ich selbst bin sicher, dass das 21. Jahrhundert das Jahrhundert der Nachhaltigen Entwicklung und der Ressourceneffizienz werden muss und wird. Nur durch konsequente Ressourceneffizienz und Nachwachsende Rohstoffe sowie den Einsatz von Erneuerbaren Energien lassen sich die enormen Bedürfnisse und Nachfragezuwächse nach Waren, Dienstleistungen und Energie weltweit bei einer bis auf 9-10 Mrd. Menschen wachsenden Weltbevölkerung mit der gleichzeitigen Erhaltung der Biosphäre, der Verwirklichung eines effektiven Klimaschutzes und einer für alle Menschen akzeptablen Lebensqualität zusammenbringen.

Wenn das 20. Jahrhundert das Jahrhundert der Steigerung der Arbeitsproduktivität war (ca. 4500%), dann muss das 21. Jahrhundert das der Ressourcenproduktivität werden.

6 Literatur

- Barkemeyer, Ralf; Figge, Frank; Hahn, Tobias; Liesen, Andrea; Schuler, Verena und Wald, Erich (2009): Zielorientiertes Nachhaltigkeitsmanagement mit dem Sustainable-Value-Ansatz am Beispiel der Automobilindustrie und der BMW Group. In: Wall, Friederike und Schröder, Regina W. (Hrsg.): Controlling zwischen Shareholder Value und Stakeholder Value - Neue Anforderungen, Konzepte und Instrumente. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH
- Behrendt, Siegfried; Beißner, Florian; Doberstein, Daniel; Erdmann, Lorenz; Göll, Edgar; Nolte, Roland; Wehnert, Timon und Wölk, Michaela (2006): Integrierte Technologie-Roadmap Automation 2015+. Frankfurt am Main: ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
- Behrendt, Siegfried und Erdmann, Lorenz (2006): Integriertes Roadmapping - Roadmapping als Instrument zur Nachhaltigkeitsorientierung. In: Pfiem, Reinhard et. al (Hrsg.): Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung. Wiesbaden: Deutscher Universitäts- Verlag.
- Behrendt, Siegfried; Erdmann, Lorenz; Nolte, Roland (2007): Integriertes Technologie-Roadmapping – Ein Leitfaden zur Suche nach technologischen Antworten auf gesellschaftliche Herausforderungen und Trends, Frankfurt am Main
- Behrendt, Siegfried (2010): Integriertes Roadmapping – Nachhaltigkeitsorientierung in Innovationsprozessen des Pervasive Computing; Springer-Verlag; Berlin/Göttingen, New York, Heidelberg
- Die Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland, Baden-Baden
- Die Bundesregierung (2004): Fortschrittsbericht 2004 – Perspektiven für Deutschland – Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland, Paderborn
- Die Bundesregierung (2008): Fortschrittsbericht 2008 zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland
- Figge, Frank und Hahn, Tobias (2004): The Cost of Sustainable Capital. An Assessment of Sustainable Value Creation of Companies, Leeds and Berlin
- Figge, Frank und Hahn, Tobias (2006): Looking for Sustainable Value; Environmental Finance 7(8), p.34ff.
- Figge, Frank und Hahn, Tobias (2008): Sustainable Investment Analysis with the Sustainable Value Approach – A Plea and a Methodology to Overcome the Instrumental Bias in Socially Responsible Investment Research. In: Progress in Industrial Ecology, Boston
- Hahn, Tobias; Liesen, Andrea; Figge, Frank und Barkemeyer, Ralf (2007): Nachhaltig erfolgreich Wirtschaften. Eine Untersuchung der Nachhaltigkeitsleistung deutscher Unternehmen mit dem Sustainable-Value-Ansatz; Berlin und Forres; IZT und SDRC

- Hahn, Tobias; Figge, Frank; Barkemeyer, Ralf (2008): Sustainable Value in Automobile Manufacturing: An analysis of the sustainability performance of the automobile manufacturers worldwide; Berlin and Belfast: IZT and Queen's University Belfast
- Kreibich, Rolf (2000): Herausforderungen und Aufgaben für die Zukunftsforschung, in: Steinmüller, Karlheinz; Kreibich, Rolf; Zöpel, Christoph (Hrsg.) „Zukunftsforschung in Europa“, Nomos-Verlag. Baden-Baden
- Kreibich, Rolf; Schlaffer, Alexandra; Trapp, Christian (2002): Zukunftsforschung in Unternehmen. Eine Studie zur Organisation von Zukunftswissen und Zukunftsgestaltung in deutschen Unternehmen; SFZ Werkstattbericht Nr.33; Berlin
- Kreibich, Rolf (2008): Zukunftsforschung für die gesellschaftliche Praxis, IZT-Arbeitsbericht Nr. 29/2008, Berlin; http://www.izt.de/fileadmin/downloads/pdf/IZT_AB29.pdf
- Liesen, Andrea (2008): Nachhaltigkeit im Unternehmen messen – Der Sustainable-Value-Ansatz, factorY 04/2008, Marburg
- Photon – Das Solarstrom-Magazin (2009): Knapp zwei Gigawatt – Der deutsche Solarmarkt ist im Krisenjahr 2008 um fast 70% gewachsen, S61ff; November 2009; Aachen
- UN (1992a): Rio-Deklaration (Rio Declaration on Environment and Development, Rio-Konferenz UNCED), Rio de Janeiro, June 1992
- UN (1992b): Agenda 21, UNCED-United Nation Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, June 1992
- Vereinte Nationen (2000): Millenniumserklärung der Generalversammlung der Vereinten Nationen vom 18.09.2000, New York; unterzeichnet von 189 Mitgliedstaaten der UNO