

Peter Schwarz

Technologiewandel und Nachhaltigkeit beim Übergang von der Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft

1 Der Übergang von der Industrie- zur Wissensgesellschaft

Für meine Betrachtungen bin ich von den bekannten Definitionen für die Industrie- und Wissenschaftsgesellschaft ausgegangen. Wie lässt sich nun unsere Gesellschaft aktuell charakterisieren? Es werden je nach Sichtweise unterschiedliche Begriffe gebraucht, wie

- Industriegesellschaft,
- Risikogesellschaft,
- Klassengesellschaft,
- Dienstleistungsgesellschaft,
- Kommunikationsgesellschaft,
- Erlebnisgesellschaft,
- Multioptionsgesellschaft oder auch
- Wissensgesellschaft.

Wenn man die Entwicklung unserer Gesellschaft betrachtet, so hat sie weder einen stetigen noch einen linearen Verlauf. Die Betrachtung der aktuellen Lage in der Welt verdeutlicht diese Aussage, wir erkennen unterschiedliche Entwicklungsdynamiken. Hier schließe ich mich für meine Ausführungen der aktuellen Bewertung des Instituts für Technikfolgeabschätzung und Systemanalyse (ITAS) an, die da lautet: „[...] der Übergang zur Wissensgesellschaft wird gegenwärtig als zentrale gesellschaftliche Entwicklung angesehen“.¹

Als Wissensgesellschaft wird eine Gesellschaftsformation in hoch entwickelten Ländern bezeichnet, in denen individuelles und kollektives Wissen und seine Organisation vermehrt zur Grundlage des sozialen und ökonomischen Zusammenlebens wurde.² Der Übergang selbst umfasst alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens, wie

1 <https://www.itas.kit.edu/wuw.php>.

2 Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Wissensgesellschaft>.

- die Wirtschaft,
- die Technologie,
- die Konsumenten,
- die Umwelt,
- die Sozialsysteme,
- die Länder und Kommunen.

Dieser Übergangsprozess hat eine hohe Veränderungskraft. Sein Gegenstandsbereich ist die globalisierte Welt. In den hoch industrialisierten Volkswirtschaften unterscheidet sich die Entwicklungsdynamik stark von der in den Schwellenländern und in den Entwicklungsländern.

Die globale Entwicklung lässt sich durch so genannte Groß- oder Megatrends charakterisieren wie

- die Globalisierung als andauernder Prozess,
- die Entwicklung einer neuen politischen Weltordnung,
- die stetig wachsende globale Bedrohung der Sicherheit,
- das Umsteuern bei Energie- und Ressourcenverbrauch (aktuell: Energie- wende),
- der Klimawandel und die Umweltbelastung,
- der Wandel in der Arbeitswelt,
- die Konvergenz von Technologien, d.h. die fachübergreifende Zusammenarbeit,
- das digitale Leben,
- neue Mobilitätsmuster,
- demografischer Wandel,

um nur einige der 20 aktuell definierten Megatrends zu nennen. Sie sind die Triebkräfte der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung (vgl. FhG-ISI 2013; Horx 2012). Als Hauptmerkmale des Überganges zur Wissensgesellschaft lassen sich identifizieren:

- Wissen wird zum strategischen Faktor für Produkte und Dienstleistungen;
- Wissen wird immer stärker vernetzt; dezentrale Wissenspotenziale werden in interdisziplinärer Zusammenarbeit zusammengeführt und so in ihrer Wirkung verstärkt;
- das Wissen selbst und seine effektive Nutzung ist der entscheidende Faktor im internationalen Wettbewerb: „Wissen ist Macht“ – diese auf Francis Bacon zurückgehende Aussage, die Wilhelm Liebknecht 1872 aufgriff, ist aktueller denn je;

- die wissenschaftlichen Ergebnisse werden zur strategischen Ware und u.U. auch zur Waffe im internationalen Wettbewerb.

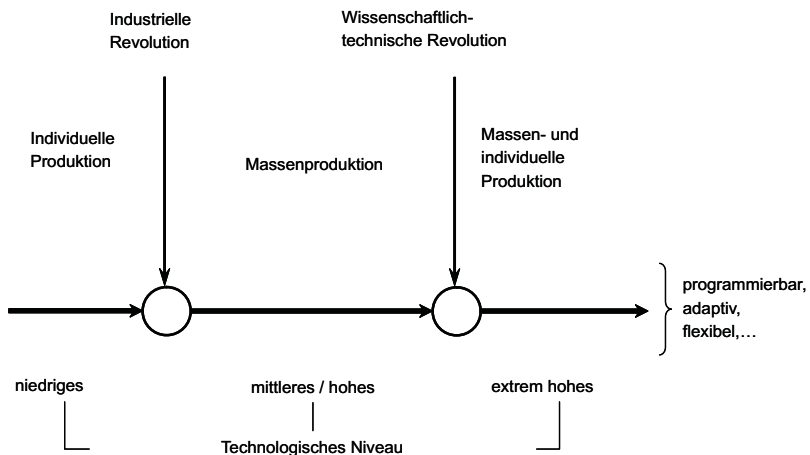
Die wissenschaftliche und technische Weiterentwicklung in allen Bereichen ist Voraussetzung für die Entwicklung der Gesellschaft. Motor des Überganges zur Wissensgesellschaft ist wiederum der wissenschaftlich-technische Fortschritt. Dieser bewirkt die Weiterentwicklung u.a.

- der technologischen Prozesse,
- die bessere Ausnutzung der Arbeitsgegenstände und
- die Vervollkommnung der Produkte

auf der Basis bekannter Verfahren bzw. der Entwicklung völlig neuer Technologien.

Nach Arnim Bechmann erfolgte bereits im 20. Jh. eine unumkehrbare Verschiebung des Primates der Produktionssektoren (vgl. Bechmann 2004). Dieser Wandel wurde von Peter Weingart in seiner Arbeit „Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft“ schon 2001 sehr prägnant dargestellt (vgl. Weingart 2001). Die mit dieser Verschiebung verbundene stetig weitergehende Automatisierung ist nicht ohne gesellschaftliche Wirkungen (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Geschichtlicher Zusammenhang zwischen Industrialisierung und Automatisierung



Quelle: nach Balzer 2011, S. 155

Es ist und bleibt eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt optimal zu organisieren, um negative Folgen weitestgehend zu vermeiden. Ich denke dabei an solche Aspekte wie z.B.

- Wirtschaftswachstum und wissenschaftlich-technischer Fortschritt,
- Arbeitsentlastung und Steigerung der Lebensqualität durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt,
- Effizienzsteigerung des Ressourceneinsatzes mit Hilfe des wissenschaftlich-technischen Fortschritts,
- Zuwachs an Wissen und Können,
- bessere Nutzung der verfügbaren Zeit,

aber auch an

- Arbeitslosigkeit infolge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts (vgl. Skirke 1997).

2 Allgemeine Technologie und Technologiewandel

Beim Übergang zur Wissensgesellschaft kommt es zu einem Orientierungswechsel des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, wie Tabelle 1 zeigt.

Die Wissensgesellschaft ist nicht nur eine Gesellschaft, in der stetig neues Wissen generiert wird, sondern ist sie auch in der Lage, dieses Wissen zu

Tabelle 1: Orientierungswechsel des wissenschaftlich-technischen Fortschritts beim Übergang zur Wissensgesellschaft

Industriegesellschaft	Wissensgesellschaft
Untersuchung der materiellen Strukturen des Naturgeschehens (Entwicklung von Mechanik, Physik, Biophysik, Chemie, Biochemie, Energietechnologie, Atomkraftnutzung, ...).	Nutzung der Errungenschaften der Industriegesellschaft. Fokus das Erkennen der die Naturgesetze „steuernden“ Gesetzmäßigkeiten. (Die neuen Wissenschaften sind die Systemtheorie, die Kybernetik, die Informationswissenschaften.) Informationsermittlung und Informationsverarbeitung spielen in der Wissensgesellschaft eine zentrale Rolle.
Erkenntnismäßige Durchdringung der materiellen Prozesse.	Das Erkenntnisinteresse liegt auf der Wirksamkeit des Geistigen in der Materie und damit des Geistigen in der Welt.

Quelle: nach Bechmann o.J., S. 25ff.

handhaben. Dazu ist ein effektives Wissensmanagement erforderlich, das zum einen die Entwicklung des Humankapitals sicherstellt und zum anderen die erforderliche Infrastruktur zur Nutzung des Wissens bereitstellt.

Der Bezug auf die „Allgemeine Technologie“ wird von Dietrich Balzer im geschichtlichen Zusammenhang zwischen Industrialisierung und Automatisierung dargestellt (vgl. Balzer 2011, S. 154f.). Der Technologiewandel ist eine Folge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt als Triebkraft.

Ein Ausdruck für den neuen Umgang mit Wissen, dessen vernetzte Anwendung und seine Durchdringung aller Gesellschaftsbereiche ist z.B. die Anwendung der Cluster-Strategie. Hierbei werden durch die vertikale und horizontale Vernetzung komplexe Aufgabenstellungen mit hoher Effektivität bearbeitet und die dezentralen Wissenspotenziale global genutzt. Beispiele dafür sind z.B.:

- Cluster Chemie – Kunststoffe Mitteldeutschland;
- Cluster Metropolregion Mitteldeutschland;
- Cluster IT Mitteldeutschland;
- Bio Economy Cluster Mitteldeutschland
- Clusterstrategie Energietechnik.

Sie sind Beispiele dafür, dass der Übergang in die Wissensgesellschaft im vollen Gange ist und eine Vielzahl von Akteuren zu gleichen und ähnlichen Themen arbeitet. Die notwendige Vernetzung zum Erzielen einer hohen Effektivität liegt noch als Aufgabe vor uns. Für die Übergangsphase ist dieser Umstand sicher nicht unnormal.

3 Nachhaltigkeit und Technologiewandel

Diesem Abschnitt stelle ich die „Definition“ aus dem Bericht der „Weltkommission für Umwelt und Entwicklung“ (auch „Brundtland-Kommission“ genannt) von 1987 voran: Nachhaltig ist eine Entwicklung

„die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (Hauff 1987, S. 46).

In dieser Definition sind zwei Aspekte wesentlich, *erstens* der Begriff Bedürfnis (hier müssen die Grundbedürfnisse der Ärmsten in der Welt das Primat haben) und *zweitens* der Gedanke von Beschränkungen, die der Stand des technologischen Niveaus und die soziale Struktur der Länder auf die

Umwelt ausüben, um gegenwärtige und zukünftige Bedürfnisse zu befriedigen. Das müsste der eigentliche Maßstab für die künftige wirtschaftliche und soziale Entwicklung in allen Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern sein. Der Bevollmächtigte der Bundesrepublik in der Brundtland-Kommission, Volker Hauff, schrieb in seinem Vorwort zum Bericht es gehe um:

„eine Entwicklung, die den Bedürfnisse der heutigen Generationen entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen. Die Forderung, diese Entwicklung ‚dauerhaft‘ zu gestalten, gilt für alle Länder und alle Menschen“ (Hauff 1987, S. XV).

Eine 1987 als sicherbar betrachtete Aussage – die Handlungen bis in die heutige Zeit zeigen ein anderes Bild:

- Der bisher ungebremste Klimawandel,
- die Energiewende in Deutschland mit ihren bekannten Problemen,
- die Ausbeutung der Ressourcen der Entwicklungsländer durch die Industrieländer,
- die Vormachtpolitik der Industriestaaten gegenüber den Entwicklungsländern,

um nur einige zu nennen.

Das Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung FONA sowie die Themen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

- Wirtschaft und Umwelt,
- Produkte und Umwelt und
- Ressourceneffizienz

sind indes der richtige Rahmen, um die Problematik der Nachhaltigkeit voran zu bringen. Ich hoffe, dass in unserer Wissensgesellschaft die Vernetzung zwischen den Ministerien funktioniert und wir die Grundsätze der Nachhaltigkeit gezielt umsetzen.

Der Technologiewandel erfordert aus meiner Sicht neue Konzepte, um die Nachhaltigkeit von Verfahren und Produkten sicherzustellen. Ich sehe dazu folgende vier Handlungsfelder:

- Konzepte für die Nachhaltigkeit in Industrie und Wirtschaft;
- Nachhaltige Nutzungskonzepte für Regionen;

- Konzepte für die nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen;
- Konzepte für gesellschaftliches Handeln zur Gewährleistung der Nachhaltigkeit.

Diese Handlungsfelder müssen vertikal und horizontal vernetzt bearbeitet werden. Es werden dann Probleme wie

- die Grenzen der Biogaserzeugung in Verbindung mit dem verstärkten Anbau von Raps und Mais („Vom Landwirt zum Energiewirt“),
- das Schleifen der Altstandorte in der Industrie in Verbindung mit der Steigerung des Neuverbrauchs von Landwirtschaftsflächen für neue Industrieansiedlungen,
- das Wandern der Industrie an die Autobahnen und der Leerstand in Altstandorten,
- die immer weiter fortschreitende Verlagerung des Gütertransportes von der Bahn auf die Straße und deren Überlastung,
- die Entsorgung von Abfällen und Abprodukten mit dem Ziel, die natürlichen Ressourcen zu schonen und die Umwelt zu entlasten.¹

unweigerlich in den Focus rücken. Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) könnte, um in der IT-Sprache zu bleiben, der Systemadministrator dafür sein und durch eigene wissenschaftliche Arbeit auch Grundlagen für Lösungen schaffen.

Der Technologiewandel – so gewollt und notwendig er ist – erhöht die Anforderungen an die Nachhaltigkeit. Das bedeutet, dass die Entscheidungsprozesse für die Einführung neuer Technologien und Verfahren sowie neuer Produkte einer neuen Qualität bedürfen. Das Argument der Arbeitsplatzsicherung oder deren Neuschaffung kann bei der Entscheidung, eine neue Technologie oder ein neues Verfahren einzuführen bzw. ein neues Produkt herzustellen, nicht wie bisher das „Totschlag-Argument“ sein, wenn wir es mit Nachhaltigkeit und Umweltschutz ernst meinen wollen.

Die Sicherung der Nachhaltigkeit wird wohl eines der schwierigsten Probleme der Zukunft sein. Erfolgreich können wir diesbezüglich nur sein, wenn in der Gesellschaft ein Umdenken im Sinne des Brundtland-Berichtes eintritt. Die Frage ist sicher „Wie?“. Dazu ist es notwendig, auf allen Entscheidungsebenen in Gesellschaft und Wirtschaft die Theorie des stetigen Wachs-

1 Dazu gibt es aktuell einen interessanten Abschlussbericht der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen im Auftrag des Bundesumweltamtes mit dem Titel „Sachstand zu alternativen Verfahren für die thermische Entsorgung von Abfällen“; Schlussbericht vom 01.09.2014.

tums zumindest zu hinterfragen und die Konsequenzen von Handeln entgegen der Nachhaltigkeit immer wieder aufzuzeigen. Wir müssen davon abkommen, den Begriff der Nachhaltigkeit als Modewort zu verwenden.

Wenn wir in der heutigen Zeit über Nachhaltigkeit sprechen, sind immer die ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekte zu betrachten. Wir haben dann nach Balzer eine Vektoroptimierungsaufgabe mit der die Parateo-Menge bestimmt werden kann, also eine Aufgabenstellung, die mit den Möglichkeiten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts lösbar ist (vgl. Balzer 2011, S. 158f.).

4 Zusammenfassung und Ausblick

- Das 21. Jh. ist gekennzeichnet durch den Übergang zur Wissensgesellschaft.
- Die Entwicklungsdynamik der Industriestaaten unterscheidet sich stark von der in den Schwellen- und Entwicklungsländern
- Technologiewandel und Wissensmanagement stehen im direkten Zusammenhang zur Evolution der Menschen und der Entwicklung der Natur- und Technikwissenschaften.
- Der wissenschaftlich-technische Fortschritt ist der Motor des Technologiewandels.
- Mit dem Übergang zur Wissensgesellschaft kommt es zu einem Orientierungswechsel des wissenschaftlich-technischen Fortschritts.
- Der Technologiewandel stellt neue Anforderungen an die Sicherung der Nachhaltigkeit bei Technologien, Verfahren und Produkten.
- Die Automatisierung als Ausdruck des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist der Schlüssel für die Entwicklung nachhaltiger Verfahren und Produkte.

Literatur

- Balzer, D. (2011): Automatisierung – Fluch und Segen. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Ambivalenzen von Technologien – Chancen, Gefahren, Missbrauch. Berlin, S. 153–160 (Sitzungsbericht der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin, Bd. 112)
- Bechmann, A. (o.J.): Das Aufkommen der Wissensgesellschaft. – URL: http://www.uvp-wissensarbeit.orientierungsnetzwerk.de/03_handlungsmanagement/PDF/UVP-QM_03-05.pdf
- FhG-ISI – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (2013): Gesellschaftliche Entwicklung 2050. 60 Trendprofile der gesellschaftlichen Entwicklung. Zwischenergebnis 2013. Karlsruhe (FhG-ISI)

- Hauff, V. (Hg.) (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven
- Horx, M. (2012): Megatrend Dokumentation. Kelkheim (zukunftsInstitut)
- Skirke, U. (1997): Technologie und Selbstorganisation zum Problem eines zukunftsfähigen Fortschrittsbegriffs. Dissertation. Hamburg (Universität Hamburg, Fachbereich Philosophie)
- Weingart, P. (2001): Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Weilerswist 2001