

---

# Bildung und Innovation, die Voraussetzungen für eine moderne Industriegesellschaft

Vollrath Hopp

Universität Rostock, Universitätsplatz 1, D-18051 Rostock, Deutschland

---

**ABSTRACT:** Nach unserem heutigen Verständnis umfaßt Bildung die allgemeine Bildung – die häufig auch als die eigentliche kulturelle Bildung verstanden wird – die Berufsausbildung und die Weiterbildung. Alle haben das Ziel, den Menschen das lebenslange Lernen einzuüben. Bilden ist ein geistiger Vorgang und ein nie endender Prozeß. Durch diesen Prozeß lernt der Mensch seine eigenen Begabungen kennen, sie zu aktivieren, um Erkenntnisse seines Umfeldes über die Natur und Kultur zu sammeln und zu verstehen, weiter um geistige Fähigkeiten zu erwerben und praktische Fertigkeiten zu entwickeln. Innovation ist die Fähigkeit einer Nation, sich den weltweiten Veränderungen in Natur, Technik und Wirtschaft anzupassen, aber auch sie zu beeinflussen. Das Bevölkerungswachstum wird in diesem Zusammenhang eine dominierende Schubkraft auslösen. Dieses Phänomen wird leider in seiner Tragweite noch gar nicht bewußt zur Kenntnis genommen. Sonst würden die Fragen und Probleme z. B. der Biotechnologie, der Gentechnik und des Umweltschutzes in der Welt nicht so stark ideologiebeladen diskutiert werden. Es ist der Bevölkerungsdruck, der uns nach neuen Lösungen für bessere Überlebenschancen suchen läßt.

---

## BILDUNG

Nach unserem heutigen Verständnis umfaßt Bildung die allgemeine Bildung – die häufig auch als die eigentliche kulturelle Bildung verstanden wird – die Berufsausbildung und die Weiterbildung. Alle haben das Ziel, den Menschen das lebenslange Lernen einzuüben. Bilden ist ein geistiger Vorgang und ein nie endender Prozeß. Durch diesen Prozeß lernt der Mensch seine eigenen Begabungen kennen, sie zu aktivieren, um Erkenntnisse seines Umfeldes über die Natur und Kultur zu sammeln und zu verstehen, weiter um geistige Fähigkeiten zu erwerben und praktische Fertigkeiten zu entwickeln.

Bildung ist ein Prozeß der umfassenden Persönlichkeitsentfaltung.

Um den Vorgang des sich Bilden- und Entfaltens in Gang zu setzen, sind allgemeinbildende Schulen, Berufsschulen und Hochschulen gegründet worden, die in der Regel von der jüngeren nachwachsenden Generation besucht werden. Für die Erwachsenen werden Weiterbildungskonzepte angeboten, die die Neugierde auf Bildung und Erkenntnisse immer wieder neu wecken möchten.

Obwohl alle Bildungseinrichtungen das gleiche Ziel haben sollten, nämlich individuelle Begabungen und Talente zu wecken und das Bewußtsein als mündiger Bürger zu stärken, läßt die Verwirklichung viel zu wünschen übrig. Unsere sogenannte organisierte Bildungsvermittlung an Schulen und Hochschulen ist erstarrt und vermag methodisch und inhaltlich keine Lehr- und Lernformen anzubieten, die dem Bürger in unserer vordergründig schnell lebigen Zeit zum selbständigen Lernen verhelfen.

Befähigung zum selbständigen Lernen muß das Ziel jeder Bildungseinrichtung sein, auf welchem Niveau auch immer; nicht zu vergessen ist, daß Bildungsvorgänge Langzeitprozesse sind.

## INNOVATION

Innovation ist die Fähigkeit einer Nation, sich den weltweiten Veränderungen in Natur, Technik und Wirtschaft anzupassen, aber auch sie zu beeinflussen. Das Bevölkerungswachstum wird in diesem Zusammenhang eine dominierende Schubkraft auslösen. Dieses Phänomen wird leider in seiner Tragweite noch gar nicht bewußt zur Kenntnis genommen. Sonst

würden die Fragen und Probleme z. B. der Biotechnologie, der Gentechnik und des Umweltschutzes in der Welt nicht so stark ideologiebeladen diskutiert werden. Es ist der Bevölkerungsdruck, der uns nach neuen Lösungen für bessere Überlebenschancen suchen läßt. Das Innovationspotential wird bestimmt:

- durch die intellektuelle Infrastruktur der Menschen;
- durch die technische Infrastruktur eines Landes oder einer Nation; das ist die Möglichkeit, wissenschaftstheoretische Erkenntnisse in technische Machbarkeit umzusetzen;
- durch eine historisch gewachsene Tradition handwerklichen und technischen Könnens breiter Bevölkerungsschichten, die sowohl in Handwerksbetrieben als auch in Klein-, Mittel- und Großindustriunternehmen beschäftigt sind. Diese Tradition hat der deutschen Industrie ihren guten Ruf in der Welt verschafft. Die Gegenwart ist das Ergebnis der Vergangenheit; wie wird die zukünftige Gegenwart aussehen, die dann auf unserer Vergangenheit fußt?
- durch ein gut abgestimmtes Bildungssystem zwischen Theorie und Praxis und einen Konsens zwischen Bildungseinrichtungen, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Rolle der Facharbeiter, Meister und Techniker ist innerhalb unserer technischen Gesellschaft fast vergessen, zumindestens unterbewertet. Wissenschaftliches Denken und handwerkliches Können bilden eine Einheit und sind die Basis für eine innovative Technik.
- Das Innovationspotential wird außerdem bestimmt durch die geistige Grundeinstellung eines Volkes zur Wissenschafts- und Technikentwicklung,
- durch die politischen Rahmenbedingungen: Innovationserfolge beruhen auf der Erfindungslust, dem Pioniergeist, der Arbeitsfreude, der Neugierde und Risikobereitschaft einzelner Menschen. Sie können einengend oder befreiend von den Rahmenbedingungen eines Staates, eines Bundeslandes, einer Stadt oder der öffentlichen Meinungsbildung beeinflusst werden. Nicht der Einheitsmensch ist gefragt, sondern das Individuum in seiner Einmaligkeit, seiner Begabung, Mentalität und Neigung.
- Zukünftige Innovation im Rahmen einer Globalisierung heißt auch subventionsfreie Arbeitsplätze schaffen. Innovationen dürfen nicht nur auf natur- und ingenieurwissenschaftliche sowie technische Gebiete begrenzt bleiben.

Innovationspotentiale müssen gefördert und aktiviert werden auf den ökonomischen, sozialen und psychosozialen Feldern. Welche Arbeitsprozesse sind erforderlich, damit die zunehmende Weltbevölkerung nicht nur satt und gesund werden bzw. bleiben kann? Die Menschen müssen die Möglichkeit haben, an der Gestaltung des gesellschaftlichen und ihres persönlichen Lebens teilzunehmen. Es sind Produktions- und Wirtschaftsformen zu entwickeln, in denen alle Menschen, die willens sind, ihren Arbeitsplatz finden zur Sicherung ihrer materiellen Lebensgrundlagen (Abbildung 1).

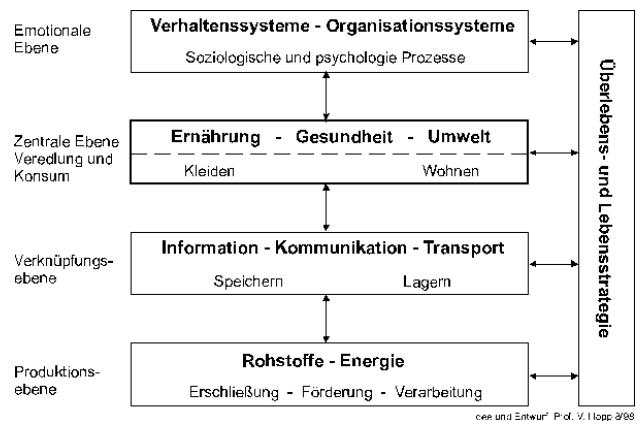


Abbildung 1: Makrostruktur industrieller Veredelungsprozesse – Life Sciences.

Neben der Forderung nach ausreichender Nahrung und nachhaltiger Gesundheit ist der dritte immer bedeutender werdende Innovationsschub für die Schaffung von subventionsfreien Arbeitsplätzen. Moderne Prozeßtechniken müssen sich hieran orientieren, sonst wird eine gesellschaftliche Krise sich zu einem selbstzerstörerischen Prozeß auswachsen. Innovation ist auch das Entwickeln von einfach handhabbaren, störungsfreien, wartungsarmen und preiswerten Techniken. Nicht immer sind High-Tech Erfindungen notwendig. Dieses lehrt uns z. B. die Industrialisierung in China, Indien, Südamerika u. a.

## INDUSTRIEGESELLSCHAFT

Unsere moderne Industriegesellschaft zeichnet sich durch einen ständigen Wandel aus. Die technischen Prozesse werden immer subtiler, und die von Menschen ausgeführten Tätigkeiten werden ständig spezieller und durch Computersteuerung reglementierten Zeitvorgaben immer durchorganisierter. Wirtschaftlich optimiert sagt man! Für individuelle Verhaltensweisen gibt es keine Spielräume mehr.

Einerseits ist die heutige Industriegesellschaft noch stolz auf diese Entwicklung, andererseits ist das aber ihre Schwachstelle, die nachhaltig programmiert

Mißerfolge in sich birgt. Die Einheit und Identifikation zwischen Mensch, Technik und Wirtschaft beginnt zu zerbrechen.

Der Mensch ist von Natur aus sehr wandlungs- und lernfähig. Aber er braucht eine Heimat: eine geistige und berufliche Heimat, eine Arbeitsplatzheimat und eine nachbarschaftliche und private Heimat. Man muß nicht sein Leben lang an einem Ort wohnen und leben, wer allerdings zu oft umzieht, gehört nirgendwohin. Industriestandorte müssen sich mit ihren Standortgemeinden identifizieren wollen und umgekehrt. Alle Heimatsphären hängen miteinander zusammen und voneinander ab.

Wenn Flexibilität als ständige Beweglichkeit verstanden wird und zur oberflächlichen Anpassung führt, verliert der Mensch sein Selbstverständnis und seine Verantwortungsbereitschaft für sein privates, kommunales und berufliches Umfeld.

Es gibt genügend Anzeichen, die auf diesen risikvollen Weg hindeuten: Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen sind anonymisiert worden. Es wird Macht und Einfluß ausgeübt, ohne zur Verantwortung gezogen werden zu können.

Autorität und Verantwortlichkeit sind in oberflächliche Formen der flexiblen Teamarbeit strukturiert worden. Das gilt für den Arbeitsalltag, für die Krisenmomente eines Streiks oder für die Durchsetzung von Personaleinsparungskonzepten. Alles wird mehr oder weniger in anonymen Teams entschieden. Damit hat sich die Macht, wie sie auch immer ausgeübt wird, der Verantwortung entzogen. Sie hat sich versteckt. Wenn alle die gleiche Verantwortung tragen, dann ist es eine kollektive Verantwortung, d. h. es trägt niemand eine Verantwortung. Das gilt sowohl im Guten wie im Bösen. Damit ist die so notwendige zwischenmenschliche Wechselbeziehung aufgehoben. Das ist das Dilemma unserer modernen Industriegesellschaft, die den Menschen über alle Umorganisation und Restrukturierung zu vergessen beginnt. Es muß daran erinnert werden, daß die sozialistischen Systeme an dieser Anonymisierung zugrunde gegangen sind.

Menschliche Abhängigkeiten im positiven Sinne lösen sich auf. Die Beziehung zur Arbeit und die Bindungen zu Kollegen werden bedeutungslos. In großen Organisationseinheiten, wie Konzernen, unabhängig von der Branche, ist das deutlich wahrzunehmen, ebenso in Verwaltungen, Behörden, Verbänden, Parteien und nicht zuletzt in den Hochschulen.

Wie steht es um die Beziehung zwischen den Studenten und Professoren? Sitzt man noch am Bierisch, hat der Student ständig zu seinem Professor Zugang? Geht der Professor regelmäßig durch die Praktika, spricht er ausreichend mit den Diploman-

den und Doktoranden? Diese Fragen möge jeder für sich selbst beantworten. Man ist zwar höflich, bleibt aber *cool* und fühlt sich nicht betroffen oder verantwortlich.

Eine Verhaltensänderung einzuleiten sowohl beim Einzelnen als auch in der Gesellschaft ist eine ganz wesentliche Aufgabe in den Schulen, berufsbildenden Schulen und Hochschulen. Fachliche Kompetenzen zu entwickeln und zu festigen haben niemals ausgereicht, und heute in unserer modernen Industriegesellschaft erst recht nicht. Die Hochschulen insbesondere müssen mehr sein als gehobene Berufsausbildungsstätten. Ihre Absolventen müssen umfassender ausgebildet sein als zu maßgeschneiderten Spezialisten für den jeweiligen Markt. Die Persönlichkeitsentfaltung und -bildung muß in ein Studium gleichwertig miteinbezogen werden.

## WAS MUß SICH AN UNSEREN HOCHSCHULEN ÄNDERN?

Alle Bürger in unserer Gesellschaft sind sich einig, daß eine gute Bildung und Ausbildung eine notwendige Voraussetzung für ein demokratisches Zusammenleben, für Innovation und für eine florierende hochtechnologisch geprägte Wirtschaft ist. Diese Übereinstimmung äußert sich allzu häufig nur in Lippenbekenntnissen.

Von den Alltagsproblemen und den akuten Mängeln an unseren Hochschulen wird nur hinter verschlossenen Türen gesprochen. In den Statements und zahlreichen Memoranden werden Reformziele definiert. Gravierende Unzulänglichkeiten und deren Ursachen werden nur selten in aller Deutlichkeit angesprochen.

In dieser Situation werden die Hochschulen alleine gelassen vom Staat, der Gesellschaft allgemein und den Bürgern. Wenn sich die Öffnungszeiten der Hochschulen an den Vereinbarungen der Tarifpartner über die Arbeitszeiten orientieren, dann sind wir auf dem falschen Weg.

- Es gibt Hochschulen, die schließen ihre Pforten des Lehrbetriebs schon zwischen 17:00 und 18:00 Uhr, freitagnachmittags und vor den Festtagen schon früher. Am Freitagnachmittag Vorlesungen anzubieten, ist wegen mangelnder Präsenz von Studenten hoffnungslos, geschweige am Samstagvormittag. Die Folge davon ist, daß das wöchentliche Vorlesungsangebot zeitlich zu dicht gedrängt ist. Die Studenten haben kaum Möglichkeiten, sich neben den Pflichtvorlesungen und -praktika noch anderen Gebieten zu widmen.
- Die Bibliotheken sind nur unvollständig ausgestattet. Sowohl was die Zeitschriften als auch die

Lehrbücher und Nachschlagewerke anbelangt. Es fehlt an geeigneten Lesesälen und Gruppenarbeitsräumen. Die Öffnungszeiten der Bibliotheken und Lesesäle sind zu kurz bemessen. Sie müssen den früheren Gepflogenheiten in Deutschland und den heute noch gültigen Regeln an ausländischen Universitäten angepaßt werden. Die Hochschulen sollten von morgens 8:00 Uhr bis abends 22:00 Uhr, und das an 6 Tagen in der Woche, geöffnet haben.

- Die Anzahl der ausländischen Studenten ist drastisch zurückgegangen, vor allem aus England, USA, aber auch aus den asiatischen Ländern kommen immer weniger, diese studieren heute woanders. Das Reformkonzept, an deutschen Hochschulen Bachelor- und Masterstudiengänge einzurichten, um sogenannte international vergleichbare Abschlußexamina anzubieten, wird nicht mehr ausländische Studenten nach Deutschland locken. Das mögen interessante Facetten an einigen Hochschule sein. Mit einer inneren Reform hat das nichts zu tun. Die Rahmenbedingungen und die Studieninhalte sowie die Lehrmethoden müssen überdacht und gute Grundlagenkenntnisse müssen gelehrt werden, die zum fach-übergreifenden Denken anregen. Spezialisierungsmöglichkeiten sind erst durch die Anfertigung von Diplom- oder anderen Abschlußarbeiten wahrzunehmen. Die moderne technische Welt ist in ihrer Makrostruktur geprägt von den Stoff-, Energie-, Kapital- und Informationsströmen (Abbildung 1). In diesem Netzwerk muß sich ein zukünftiger Ingenieur auskennen. Gefordert ist eine Technologie-, Strukturierungs- und Sozialkompetenz. Innerhalb dieser Kompetenzen muß die Mathematik als verknüpfendes Fach einen hohen Stellenwert einnehmen.
- Studenten müssen ihr Mitsprache- und Mitbestimmungsrecht ausschöpfen. Selbstverständlich sollte es sein, daß die große Mehrheit der Studenten sich an den Wahlen zum Studentenparlament beteiligt. Nur knapp 20% bis 25% suchen die Wahlurnen auf. Was geht in den Köpfen einer zukünftigen Führungselite vor, die für demokratische Einrichtungen und deren Chancen des Mitgestaltens kein Interesse bekundet? Wird aber von allen Professoren überhaupt das studentische Mitspracherecht gewünscht? Hochschullegendigkeit entsteht nur durch eine kritische und konstruktive Kooperation zwischen Studenten und Professoren. Das gehört mit zum Humboldtschen Bildungsprinzip und zu einer modernen Sozialkompetenz, die in Festreden so oft strapaziert werden.

- Es gibt zur Zeit ca. 2 Mio. Studenten an den deutschen Hochschulen, das sind mehr als Auszubildende. Andererseits können von der Wirtschaft, Behörden und anderen Arbeit vergebenden Organisationen nicht alle Stellen durch geeignete Hochschulabsolventen besetzt werden. Es fehlt bei mancher Bewerberin bzw. manchem Bewerber an Qualifikationen, die häufig nicht im fachlichen Bereich liegen, sondern in einer nicht ausgeprägten Verhaltensmentalität. Die Auswahlkriterien zum Besuch einer Hochschule und die Lehrprofile an unseren Gymnasien müssen bei einer Ursachenanalyse mit einbezogen werden.

## SCHLUßBEMERKUNG

Die Innovationsfähigkeit und -bereitschaft müssen von den Bildungssystemen einerseits und den Sozialsystemen bzw. Gesellschaftssystemen andererseits flankiert werden. Sie bestimmen den Freiraum, in dem Schubkräfte für Innovation gedeihen können.

Am Anfang kommen die Gedanken, danach kommt die Innovation.

Wenn in unserer heutigen Gesellschaft etwas verändert werden soll, dann müssen sich erst die Gedanken in unseren Köpfen ändern, bevor wir handeln und reformieren.

Bildung befaßt sich mit der Creation von Worten – Begriffen – Gedanken – Lehrinhalten und Theorien. Durch sie wird unser Handeln nicht unerheblich bestimmt. Das dafür nötige Geld wird man den Politikern schon abringen können, soweit es die staatlichen Einrichtungen betrifft. Der einzelne Bürger muß sich auch selbst engagieren.



Abbildung 2: Der Nutzen des lebenslangen Lernens.

Ich schließe meine Ausführungen mit einigen Thesen, die die Frage in sich bergen, welche Lehrziele sollten in Zukunft an unseren Schulen, Berufsschulen und Hochschulen gelehrt werden (Tabelle 1 und Abbildung 2)?

Tabelle 1: Bildung und Weiterbildung als individuelle Chance – zwölf Thesen.

- Aus- und Weiterbilden heißt das Wecken von Neugierde, das Aktivieren, Pflegen und Warten menschlicher Fertigkeiten und Kenntnisse.
- Bildung und Wissen befähigen zum Sprechen, Lesen, Schreiben und Rechnen und damit zum Informieren und Kommunizieren.
- Bildung und Wissen befähigen zum Erwerb von Erkenntnissen und zum Wecken und Stillen der Neugierde (Neugierdetrieb).
- Bildung und Wissen aktivieren und trainieren die individuellen Begabungen und Talente.
- Bildung und Wissen eröffnen und bereichern die Erlebnis- und Berufschancen.
- Weiterbilden stärkt und steigert die berufliche Leistungsfähigkeit.
- Bildung und Wissen erleichtern und fördern den Kontakt zu anderen Völkern und das Verständnis von fremden Kulturen.
- Bildung und Wissen regen die geistige und seelische Phantasie an und fördern die Innovationsfähigkeit.
- Bildung und Wissen überwinden die Furcht vor dem technologischen Wandel am Arbeitsplatz.
- Bildung und Wissen stärken das Bewußtsein als mündiger Bürger.
- Bildung und Wissen machen unabhängig und selbständig und stärken die Verantwortungsbereitschaft.
- Ein Bildungs- und Kommunikationsverbund sind die Grundlage einer globalisierenden Kultur und eines Energie-, Stoff- und Finanzverbundes.

## BIOGRAPHIE



Prof. Dr. Vollrath Hopp legte in Rostock an der Universitätsübungsschule die Reifeprüfung ab und studierte anschließend an der Technischen Universität in Berlin Charlottenburg (West) Chemie und Chemische Technologie. Dort promovierte er 1961 an der Fakultät für Allgemeine

Ingenieurwissenschaften zum Dr.-Ingenieur. Prof. V. Hopp arbeitete danach in der chemischen Industrie als Labor- und Betriebsleiter, davon 25 Jahre bei der Hoechst AG als Leiter der beruflichen Bildung. Zu den Aufgaben zählte auch das Training von Betriebsbelegschaften chemischer Anlagen im Ausland, insbesondere in den Entwicklungsländern, z. B. Nordafrika, Indien, Burma, Ostasien, China und vielen anderen Ländern.

Seit 1977 nahm Prof. V. Hopp Lehraufträge für Chemische Technologie an der TU und FH Darmstadt wahr. 1980 wurde er zum Honorarprofessor vom hessischen Kultusminister ernannt. Die Tongji-Universität in Shanghai dankte ihm nach zahlreichen Gastvorlesungen mit der Ernennung zum Ehrenprofessor. Von 1991 bis 1998 vertrat Prof. V. Hopp im Fachbereich Chemie der Universität Rostock die Gebiete Chemische Technologie und Nahrungsmitteltechnologie. Im November 1998 wurde er Ehrenmitglied dieser Universität. Er ist Mitglied im Committee on Education and Training of the WFEO (World Federation of Engineering Organisations) und zugleich Berater in internationalen Bildungsfragen.

Prof. V. Hopp ist der Autor von 5 chemisch-technischen Lehrbüchern, von denen einige in der englischen, französischen, spanischen, chinesischen und indonesischen Sprache erschienen sind. Außerdem liegen von ihm 110 Publikationen in fachwissenschaftlichen Zeitschriften zu den verschiedensten Themen vor.

Prof. Hopp erhielt zahlreiche Auszeichnungen, darunter dieACHEMA-Plakette in Titan und die VDI-Ehrenmedaille.