

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 96 (1978)  
**Heft:** 47: SIA-Heft, 5/1978: Ingenieurausbildung und -arbeitsmarkt in der Schweiz

**Artikel:** Vom Impulsprogramm zum Langfristprogramm  
**Autor:** Dubach, Paul  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-73791>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

also in einem ersten Schritt um die Beschaffung ausreichender Grundlagen für den Investitionsentscheid.

- Auf Grund dieser ersten Entscheidungsgrundlagen muss eine optimale Lösung erarbeitet und das Genehmigungsverfahren – das heute oft grosse Schwierigkeiten bereitet – durchgeführt werden.
- In der Folge müssen die Spezifikationen und Ausschreibungsgrundlagen erarbeitet und die eingehenden Angebote neutral, objektiv und qualifiziert verglichen werden, um dem Auftraggeber eine sachgerechte Entscheidung zu ermöglichen.
- Während der Ausführungsphase ist eine Überwachung und Koordination aller Arbeiten auf der Baustelle erforderlich, um einen termingerechten, störungsfreien und fachlich richtigen Ablauf sicherzustellen (Termin-, Kosten- und Qualitätskontrolle).

Diese skizzierte Aufgabenstellung an die Planungsbüros zeigt, dass die technische Entwicklung dazu führt, über immer mehr «Köpfe» für den Planungsprozess zu verfügen. Die Planung und Durchführung von Investitionen ist durch eine zunehmende Kompliziertheit und Komplexität gekennzeichnet. Die Kunden sind mehr denn je auf eine sorgfältige, strategische und operationelle Planung und auf eine straffe Überwachung der Investitionsdurchführung dringend angewiesen.

Die bei uns noch übliche differenzierte Aufgabenteilung im Bereich der Investitionsplanung – Bauherr, Architekt, Ingenieure, Hersteller, Unternehmer, Bankiers usw. – hat aber dazu geführt, dass sich in unserem Land bisher noch kein grösserer Markt für umfassende *Beratungsleistungen* entwickeln konnte. Die Planungsfirmen waren mehr oder weniger auf die Lösung von Spezialproblemen und Teilaufgaben oder auf die Planung kleiner Gesamtanlagen begrenzt. Der Trend zur schlüsseligen Vergabe (Total- und Generalunternehmung) und zur Generalplanung ist aber unverkennbar. Dieser ist in anderen Industrieländern und insbesondere in den Entwicklungsländern bereits weit fortgeschritten. Wir müssen aber auch bei uns mit einer solchen Entwicklung rechnen und uns darauf einstellen. Bei der Struktur unserer Beratungsfirmen wird es vor allem darum gehen, alle «Spezialisten» in einer leistungsfähigen *Projektorganisation* zusammenzufassen (projektbezogene, temporäre Projektorganisation). Der Führung solcher Projektorganisationen kommt dabei entscheidende Bedeutung zu. Es braucht *Generalisten* mit den entsprechenden Führungseigenschaften und Fachkenntnissen. Selbstverständlich stellt sich hier die Frage, ob die Ausbildung unserer Fachleute noch den Bedürfnissen entspricht. Wir brauchen Spezialisten und Generalisten, und so ist es schwierig, eine geeignete Ausbildungsbasis zu schaf-

fen. Der Weiterbildung und dem Studium kommt deshalb eine grosse Bedeutung zu.

Die beste *Kundenwerbung* besteht zweifellos in der Schaffung der technischen Voraussetzungen für eine optimale Planungsleistung und guter Referenzen. In einer Zeit des Marketing und der Werbung müssen aber auch die Planungsleistungen «verkauft» werden. Dem Kunden werden aus allen möglichen Bereichen enorme Informationen über neue Ideen und Techniken vermittelt. Die Werbung muss sich auf einen aufgeklärten, kritischen Kunden einstellen, der in zunehmendem Masse das Nebeneinander verschiedener Bewerber ausnutzt. Das Preisbewusstsein des Kunden äussert sich vor allem darin, die Preise nicht für sich allein, sondern in der Relation zu seinen jeweiligen Bedürfnissen zu beurteilen. In der Regel weiss er wohl um die dem billigen Preis entsprechende Qualität. Wenn er wirklich Qualität will, ist er bereit, dafür einen rechten Preis zu bezahlen.

In zunehmendem Masse werden bei uns Planungsleistungen ausgeschrieben. Es müssen dabei oft *Pauschalangebote* – also unabhängig von der honorarberechtigten Bausumme – abgegeben werden. Solche Angebote können aber nur sachgemäß abgegeben werden, wenn man die Kostenstruktur kennt und die zu erbringenden Leistungen genau abschätzen kann. Eine saubere Nachkalkulation ist deshalb heute unerlässlich.

Für die Werbung auf dem Gebiet der Planungsleistungen sind gute Firmendokumente (Prospekte) und eine laufende Betreuung der Kunden erforderlich. Jedes Planungsbüro muss dafür einen angemessenen Honoraranteil aufwenden. Auch die Dienstleistungsbetriebe können sich nicht dem allgemeinen Trend zur Werbung entziehen. Es geht darum, diese in geeigneter Form durchzuführen, die den besonderen Gegebenheiten der Beratungsfirmen Rechnung trägt.

## Schlussbemerkungen

Abschliessend kann festgehalten werden, dass sich die Planungsbüros nicht dem Wandel der Gegebenheiten entziehen können, und dass sie eng mit der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung verbunden sind. Das Leistungsangebot muss laufend den Bedürfnissen angepasst werden. Immer mehr werden Problemlösungen verlangt, die nur noch von interdisziplinären Teams bewältigt werden können. Dem eigentlichen Projektmanagement, d.h. der Führung des gesamten Investitionsprozesses kommt damit zunehmende Bedeutung zu. In einem eigentlichen «Käufermarkt» gewinnt neben einer erstklassigen Leistung auch die geeignete Werbung an Gewicht.

Adresse des Verfassers: *F. Berger*, dipl. Bauing. ETH, Emch und Berger, Gartenstr. 1, 3001 Bern.

## Vom Impulsprogramm zum Langfristprogramm

Von Paul Dubach, Wetzikon

### Wirtschaftsförderung und Arbeitsplatzsicherung

Am 23. Okt. 1978 hat der Bundesrat neben Massnahmen für die Textilindustrie und die Exportförderung Teile des Impulsprogramms mit einem Kreditrahmen von 118 Mio Fr. verabschiedet. Noch im August haben weite Kreise der Industrie (so *F. Ebner*, Sekretär des Vororts in der «NZZ» vom 12./13. August 1978) das Impulsprogramm geschickt in einigen Belangen mit einleuchtenden Argumenten abgelehnt. Ist nun ein Gesinnungswandel aus tieferer Einsicht eingetreten? Solange ein Impulsprogramm nur aus konjunkturellen, allenfalls währungspolitischen Gründen, und nicht aus struk-

turpolitischen Massnahmen heraus begründet ist, können wir an die echte Wende nicht glauben. Wir können hier nicht die Vielzahl der Anzeichen auf tiefgreifende strukturelle Änderungen in der Welt und in der Schweiz eingehen. Mit den Bildern 1 und 2 sind aber wichtige Problemlagen angedeutet. Es sind also Probleme eingetreten, die nur in gemeinsamer Zusammenarbeit von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft gelöst werden können. Dies braucht Zeit; daher ist ein umfassendes Langzeitprogramm für die Restrukturierung der Wirtschaft zu entwerfen.

Es wird auch in Zukunft zwischen Himmel und Erde Dinge geben, die nicht in wirtschaftlichen Kategorien allein

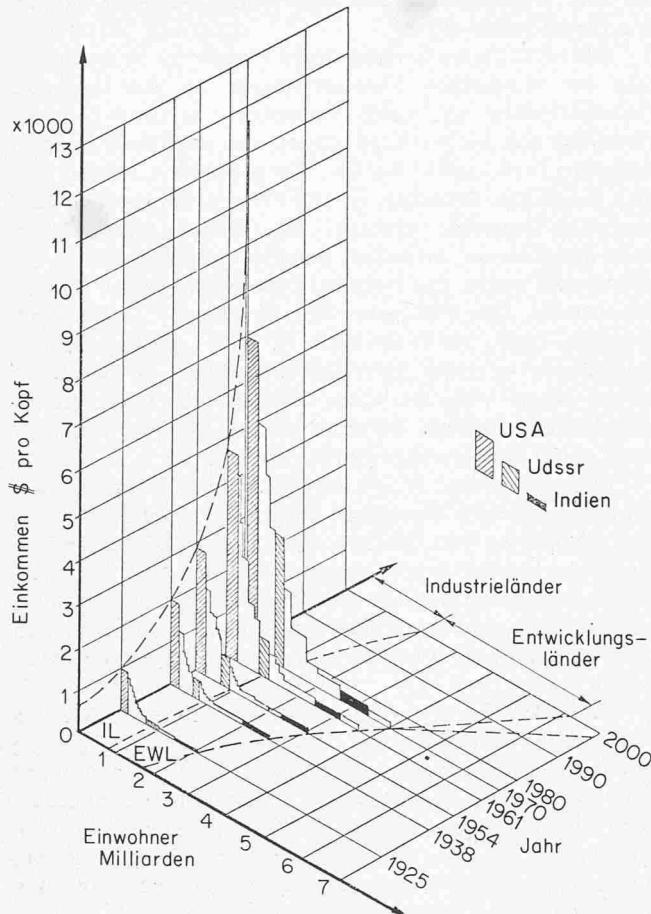


Bild 1. Einkommensverteilung und Weltbevölkerung

eingefangen werden können. Aber auch im wirtschaftlich-technologischen Sektor werden Probleme auf uns zukommen, die langfristige Zusammenarbeit aller Stellen erfordern. In diesem Sinne sind die Lehren zu verstehen, die aus einer Neukonzeption des Impulsprogramms mit langfristigen Zielsetzungen zu ziehen sind.

Das *erste* Impulsprogramm umfasste folgende Vorschläge (die mit \* versehenen Punkte sind im wesentlichen übernommen worden):

1.\* *Elektronikpool* (Prüfung und Bewertung der Zuverlässigkeit und der spezifischen Leistungsdaten von elektronischen Komponenten im Blick auf deren Anwendung in bestimmten Produkten) sowie Software-Beratung und Ausbildung (Weiterbildung und Ratschläge an Unternehmen, die nicht über entsprechende Informationen verfügen): 8 Mio Franken.

2.\* Förderung eines *Gemeinschaftsprogrammes zur Weiterentwicklung von Komponenten der elektronischen Uhr*: 15 Mio Franken.

3.\* *Analyse des mikrotechnischen Marktes* (die Untersuchung soll von zwei Instituten von anerkanntem Ruf durchgeführt werden, die im Auftrag von Firmen und Firmengruppen bereits auf diesem Gebiet gearbeitet haben): 3,2 Mio Franken.

5.\* *Zugang zu Datenbanken* (Schaffung einer «Relaisstelle», die in einem Verbundsystem arbeitet. Dort sollen Klein- und Mittelbetriebe die Gelegenheit haben, mit Spezialisten in Kontakt zu kommen und Erfahrungen auszutauschen usw.): 3 Mio Franken.

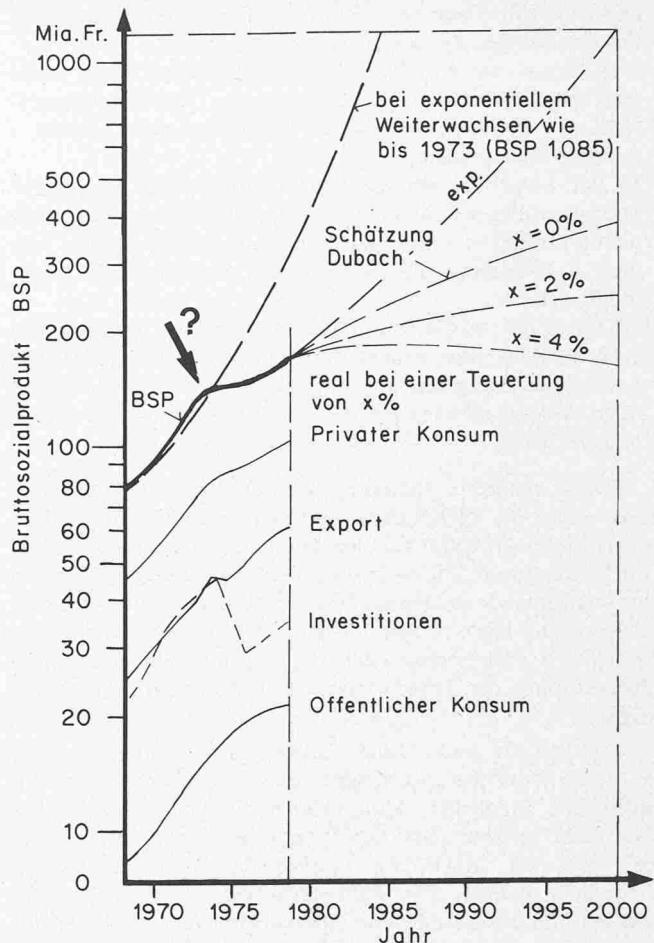


Bild 2. Veränderung des Bruttonsozialproduktes der Schweiz (Daten und Perspektiven)

6.\* *Baumarkt- und Energiesparen* (Vergleichsprüfungen von Baumaterialien und Bauteilen, Prüfung von geeignetem Isoliermaterial usw.): 3,5 Mio Franken.

7. *Umweltschutz* (Ausarbeitung eines Gesamt-Belastungsplans «für die Schweiz»): 1,1 Mio Franken.

8.\* *Fremdenverkehr* (wirksame Pressekampagne für den Fremdenverkehr, zusätzliche Bundessubventionen an die schweizerische Verkehrszentrale): 750 000 Franken.

9. *Erleichterung des Marktkontakte auf technologieintensiven Märkten* (Hilfe der schweizerischen Zentrale für Handelsförderung an Klein- und Mittelbetriebe): 6 Mio Franken.

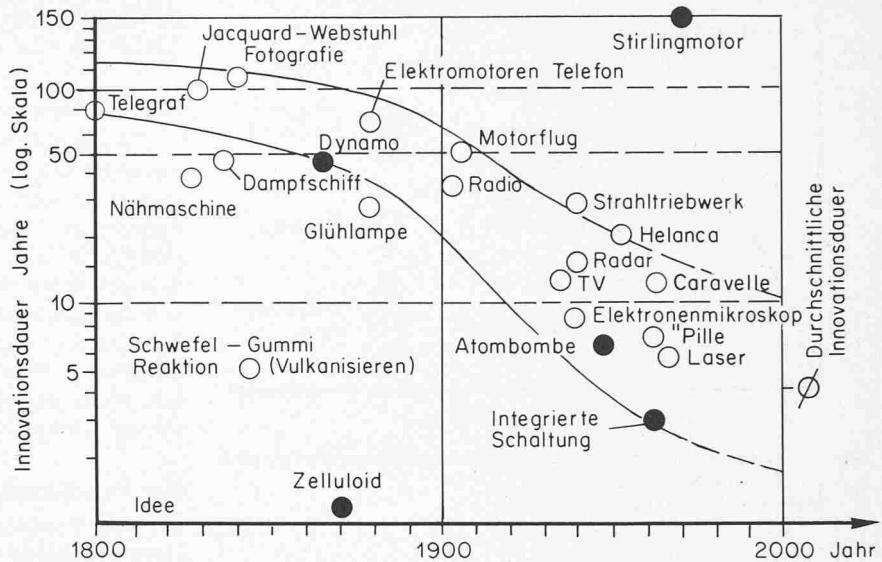
#### Berücksichtigung von Grundtatsachen

Wir müssen in *zwei Richtungen neue Überlegungen ins Spiel bringen*: Erstens müssen bei der Förderung neuer Innovationen *Rahmenvoraussetzungen, Nützlichkeit oder Wertigkeit* der zu fördernden Objekte besser erkannt werden. Zweitens müssen bei der Restrukturierung der Wirtschaft *klare Zielvorstellungen und neue Denkweisen* zu Hilfe gezogen werden. Wir können hier nur auf einige Beispiele mit exemplarischem Charakter hinweisen. Wichtig ist die Umsetzung im eigenen Arbeitsbereich.

*Innovationszeitdauer*: Objekte mit zu langer Innovationsdauer sollten aus staatlich geförderten Programmen ferngehalten werden, weil in der Zwischenzeit die Förderungspolitik meist ändert (Bild 3).

*Ausfallrate*: Steigt die staatliche Unterstützung in einem frühen Zeitpunkt in ein Projekt ein, so ist die Ausfallrate relativ hoch, was man dem Steuerzahler schlecht erklären

Bild 3. Beschleunigung der Innovation



kann. Steigt man spät ein, so sinkt zwar die Ausfallrate (wegen der zum Entscheidungszeitpunkt bereits vorhandenen Information), aber diese Projekte kann die Privatindustrie selber durchziehen. Also eine nicht einfache ambivalente Situation (Bild 4).

**Vollkommenheitsgrad:** Je grösser der Vollkommenheitsgrad eines Produktes schon ist, desto grösser sind die Aufwendungen, um es noch zu verbessern. Einerseits sollten hochveredelte Produkte gefördert werden, andererseits muss man sich fragen, ob es Aufgabe des Staates ist, gerade hier zu investieren (Bild 5).

**Veredlungsgrad:** Ohne gewisse Vorstellungen über den Veredlungsgrad von Produkten ist keine kohärente Innovationspolitik denkbar. Darüber existieren kaum klare Vorstellungen und Daten (Bild 6).

**Preisdegression:** Werden Innovationsprojekte ohne Berücksichtigung der Preisdegression analysiert, so sind Fehlentscheide unvermeidlich (Bild 10).

**Engpässe:** Nur wenn die wesentlichen Engpässe im Innovationsgeschehen erkannt worden sind, kann ein Programm mit Aussicht auf Erfolg formuliert werden. Diese Forderung geht weit über eine einfache Kosten-Nutzenanalyse hinaus.

#### Neue Denkweisen für die Restrukturierung der Wirtschaft (Beispiele in Klammern)

**Sparsame Energieverwendung:**

(Durchrechnen verschiedener Produktionsverfahren auf optimalen Energieverbrauch)

**Wiederverwendung von Werkstoffen:**

(Wiederverwendungsgerechtes Konstruieren, Kreation von Recycling-Systemen)

**Synergieeffekte verschiedener Fachgebiete ausnutzen:**  
(Elektronik und Sicherheitstechnik)

«Soft-ware» – Pakete für Entwicklungsländer:

(Ausbildungshilfen auf verschiedenen Gebieten anbieten)

**Entfeinerung bewährter Systeme ohne Qualitätsminderung:**  
(Intensive, erweiterte Wertanalyse an wichtigen Ausführungs-Gütern)

«Small is beautiful»-Gedanke:

(Anwendung auch auf industrielle Objekte, wobei Kosten-einfluss auf Anlagengrösse untersucht werden soll)

**Bisher nicht eingesetzte Fähigkeiten wirksam werden lassen:**  
(Büro für Perspektivezeichnen)

**Innovationen aus neu durchdachter Kombination von Produktion und Dienstleistung:**

(Lieferung von Vorproduktion an Distributeure, die das Produkt lokal fertigstellen)

Das letzte Prinzip dient auch dem Gedanken der Vereinigung von Produktions- und Gebrauchsart.

#### Die Innovationszeitdauer

Bild 3 zeigt die Innovationszeiträume technischer Erfindungen. Der Zeitraum von der Idee bis zum verkaufsreifen Produkt hat sich immer mehr verkürzt. Es ist auch auffallend, dass Geräte für Kriegszwecke sehr rasch realisiert wurden (Beispiel: Atombombe). Aus dieser Betrachtung kann geschlossen werden, dass unter dem Zwang einer strengeren Umweltschutz-Gesetzgebung oder der drohenden Energieknappheit, entsprechende Technologien rasch einsatzreif gemacht werden könnten. Insgesamt dürfte sich aber eher wieder eine Verlängerung der Innovationsdauer ergeben.

#### Die Ausfallrate bei technologischen Entwicklungen

Eine erfolgreiche Innovation durchläuft von der Idee bis zum erfolgreichen Verkauf folgende Stufen:

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 1. Ideenfindung | 5. Prototyp                        |
| 2. Abklärung    | 6. Markteinführung                 |
| 3. Vorstudien   | 7. Erfolgreicher Verkauf           |
| 4. Entwicklung  | 8. Entwicklungskosten eingebbracht |

Während bei der Erforschung und Entwicklung eines neuen Pestizides nach USA-Untersuchungen (1969) nur jede 360 000. Synthese zu einem erfolgreichen Produkt führte, liegt diese Zahl im Maschinenbau zwischen 1:5 und 1:40

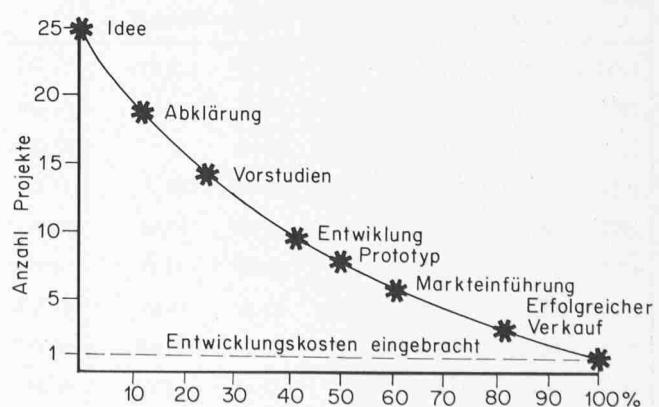


Bild 4. Ausfallrate

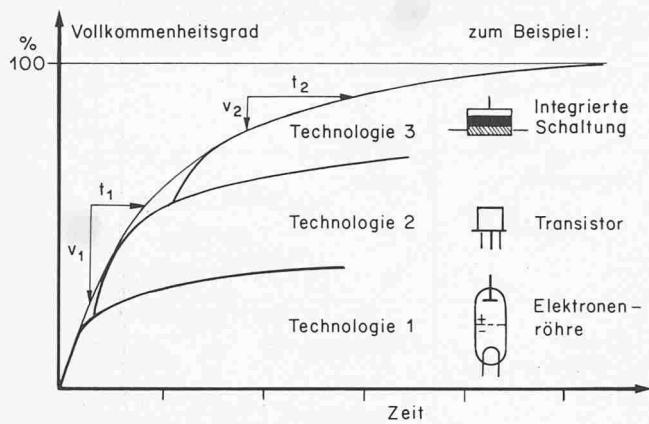


Bild 5. Vollkommenheitsgrad von Gebilden verschiedener Technologien  
 $t_{1,2}$ : Zeit für eine Neuentwicklung  
 $v_{1,2}$ : Sprung in die Vervollkommenung

(Untersuchungen Heuer, 1970). Bild 4 zeigt den Verlauf der Ausfallrate über der Innovationszeitdauer (Mittelwert 1:25).

#### Der Vollkommenheitsgrad technologischer Entwicklungen

Wenn wir im folgenden von einer Sättigung der technologischen Entwicklung eines Produktes oder eines Produktstammes sprechen, so meinen wir dabei immer die in Bild 5 dargestellte Annäherung an eine Vollkommenheitslinie (100%). Es lässt sich in vielen bekannten Beispielen zeigen, dass eine echte oberste Grenze tatsächlich vorhanden ist, dass sich die elektrische Leistungsgeschwindigkeit nicht über die Lichtgeschwindigkeit steigern lässt, oder ein Baustein einer integrierten Schaltung mindestens noch zwei Atome gross sein muss. Bei komplexeren Einrichtungen ist es viel schwerer, die Grenze explizite herzuleiten.

#### Der Veredlungskoeffizient technischer Produkte

Der Veredlungskoeffizient basiert auf der Wertzunahme eines Produktes vom Urzustand des Rohmaterials bis zum Fertigprodukt. In Bild 6 sind die Wertvermehrungstreppen für gebundene Bücher und für bedrucktes Baumwollgewebe dargestellt. Der Veredlungskoeffizient hängt beispielsweise bei Elektromotoren von der Grösse des Motors ab. Bei einem 0,1 kW Motor beträgt er etwa 10, bei einem Motor von 100 kW Leistung kann er auf den Wert 3 sinken. Eine Bestätigung des Zusammenhangs zwischen hohem Veredlungsfaktor und erfolgreichem Geschäft zeigt Bild 7. Als einfachste Methode für die Bestimmung des Veredlungsfaktors kann der Kilopreis einer Ware berechnet werden.

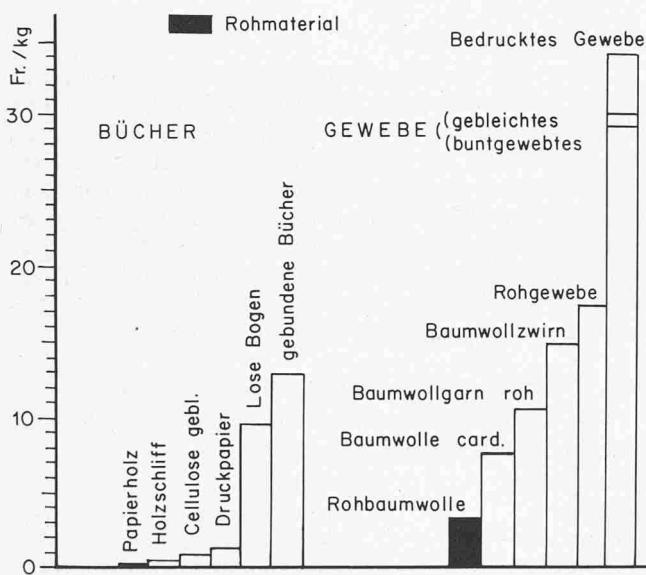


Bild 6. Wertvermehrungstreppen einiger Produkte

#### Lässt sich der Veredlungskoeffizient von Produkten merklich steigern?

Einer der wichtigsten Faktoren für die Strukturverbesserung der Exportindustrie liegt in der Verbesserung des Veredlungskoeffizienten der anzubietenden Produkte. Es fragt sich nun, ob hier Fortschritte erzielt wurden, die bei systematischer Arbeit noch zu steigern wären?

Korrigiert man die Export-Kilopreise einiger Produktgruppen im Verhältnis der jeweiligen Lebenskostenindices, so ergibt sich aus Tabelle 1 (Daten aus Schweiz. Aussenhandelsstatistik und Stat. Jahrbuch der betr. Jahre) die reale Steigerung des Veredlungskoeffizienten.

Eine Auswertung des Trends ist nur mittels *Regressionsrechnung* möglich. In Bild 9 wurden die Kilopreise der drei betrachteten Produkte für die Jahre 1960 bis 1977 aufgetragen.

Tabelle 1. Kilopreise von Exportprodukten

Jahr	Lebens- kosten- Index	Nichtelektrische Maschinen				Elektrische Maschinen				Feinmechanische Geräte			
		t	Mio Fr.	Fr./kg	Fr./kgkorr.	t	Mio Fr.	Fr./kg	Fr./kgkorr.	t	Mio Fr.	Fr./kg	Fr./kgkorr.
1960	183,3	148 932	1819	12.21	14.99	29 748	455	15.30	18.78	4 782	306	63.99	78.55
1965	225/100	187 650	3178	16.94	16.94	35 306	810	22.94	22.94	4 799	607	82.04	82.04
1970	112,7	265 871	5174	19.46	17.27	51 693	1394	26.97	23.90	9 705	972	100.15	88.86
1971	120,1	275 228	5601	20.35	14.10	54 233	1529	28.20	23.48	9 707	1046	107.74	89.71
1972	128,1	260 178	5878	22.59	17.63	59 392	1784	30.04	23.45	10 045	1170	116.48	90.93
1973	139,3	293 258	7044	24.02	17.24	58 584	2058	35.13	25.22	10 572	1348	127.51	91.53
1974	152,9	310 166	8012	25.83	16.89	61 533	2361	38.37	25.09	10 701	1533	143.26	93.69
1975	163,2	308 148	8317	26.99	16.54	62 637	2614	41.73	25.57	10 214	1626	159.23	97.57
1976	166,0	312 731	8573	27.41	16.51	68 551	2868	41.84	25.20	11 365	1685	148.26	89.31
1977	168,4	332 364	9165	27.58	16.98	79 112	3350	42.35	25.15	12 331	1888	153.11	90.92

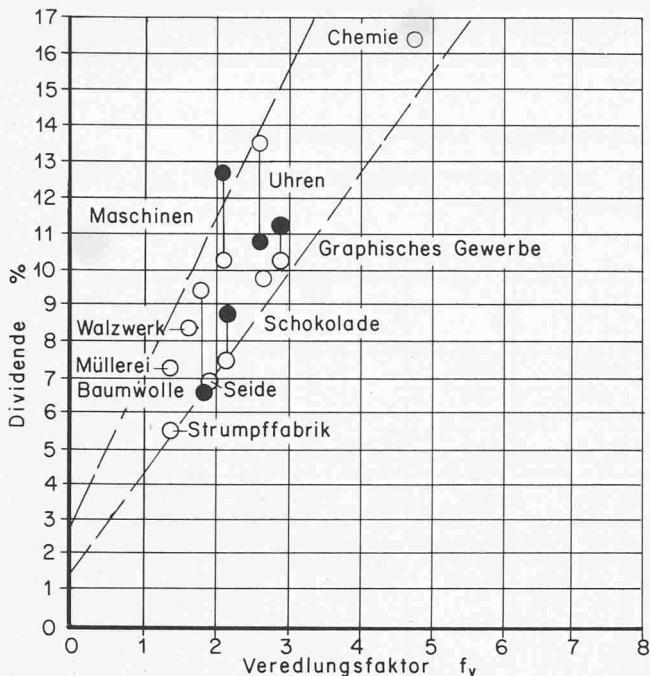


Bild 7. Zusammenhang zwischen Veredlungskoeffizient und Dividende.  
Weisse Kreise: 60er Jahre. Schwarze Kreise: 70er Jahre (bis 1974)

gen und die entsprechenden Regressionsgrade berechnet. Es zeigt sich, dass die Kilopreise je Jahr bei:

NEM – nichtelektrischen Maschinen um ca. 0,1% p.a.  
ELM – elektrischen Maschinen um ca. 0,5% p.a.  
FMG – feinmechanischen Geräten um ca. 1,4% p.a.

gestiegen sind. Von da aus kann überlegt werden, ob die Förderung eher auf den Maschinenbau (9165 Mio Fr. Export im Jahre 1977) oder auf die Feinmechanik (Export: 1888 Mio Fr.) angewendet werden soll. Neben differenzierteren Untersuchungen für einzelne Produkte kann auch die nachstehende globale Betrachtung weiterhelfen: Werden die F + E-Kosten beim Maschinenbau mit 4% und bei der Feinmechanik mit 7% eingesetzt, so könnte sich (lineare Entwicklung angenommen), der Export von Maschinen mit indexkorrigierten Preisen im Jahre 2000 auf 28 900 Mio Fr. belaufen, während die Feinmechanik auf 10 500 Mio Fr. steigen würde. Das Verhältnis von 1977: NEM:FEIN = 4,8:1 würde sich dann auf 2,75:1 zugunsten der Feinmechanik steigern. Auch wenn nur noch unterproportionale Zunahmen der Gewichtsumsätze und der Wertsteigerung zu erwarten sind, ergeben sich die gleichen Verhältnisse. Die Beachtung der Wertsteigerungsrate bei Förderungsentscheiden ist also mehr als gerechtfertigt.

#### Preisdegression von Produkten

Eingehende Untersuchungen zeigen, dass fast alle industriellen Produkte einer schnellen Preisdegression (indexkorrigiert) unterworfen sind. Bild 9 gibt die Preisentwicklung für die vier Produkte: Kugellager, Fernsehapparat, Kugelschreiber, Transistor wieder.

#### Die Engpässe des technologischen Fortschritts

Es wäre falsch, wenn man sich bei der Untersuchung allfälliger Grenzen der Technologie nur auf technisch-physikalische Grenzen ausrichten würde. Das Wirkungsgefüge zwischen technischen und wirtschaftlich-gesellschaftlichen Fakten ist so eng, dass immer das Gesamte im Auge behalten werden muss. Aus diesem Grunde sind alle sich abzeichnenden Engpässe der technologischen Weiterentwicklung zu beachten:

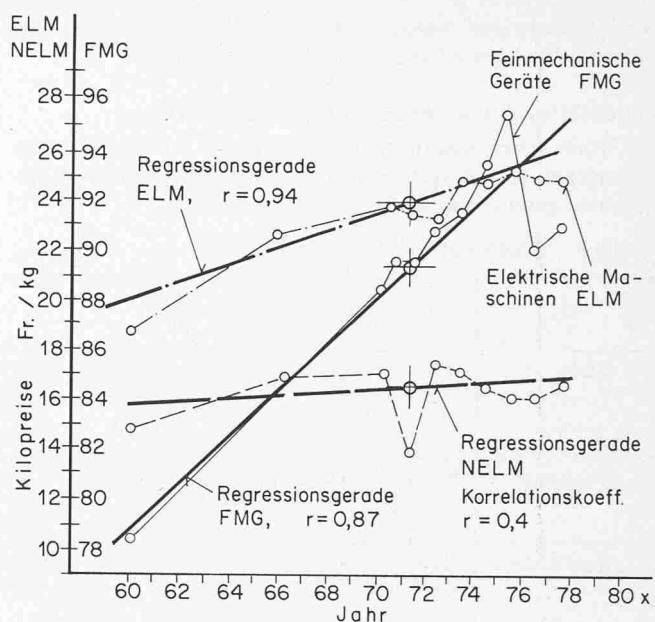


Bild 8. Trends der Wertschöpfung bei drei Produktgruppen

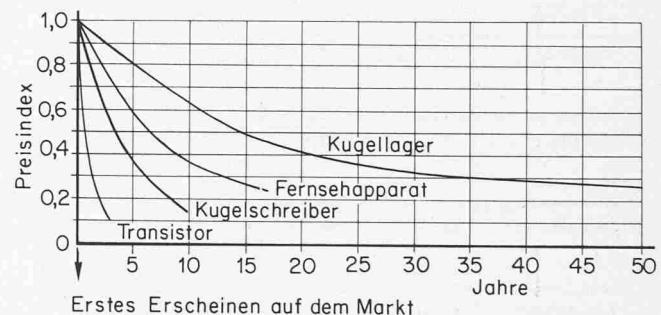


Bild 9. Preisentwicklung seit dem erstmaligen Erscheinen auf dem Markt

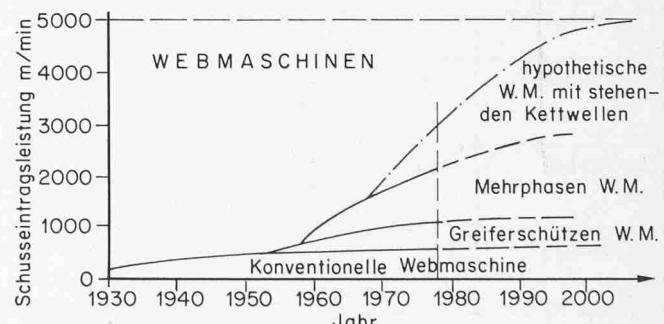


Bild 10. Grenzen der Entwicklung

- Wissenschaftlich-technische Grenzen
- Physikalische Grenzen
- Physisch-menschliche Grenzen
- Organisatorische Grenzen
- Rechtliche-normative Grenzen
- Finanzielle Grenzen.

#### Wissenschaftlich-technische Grenzen

Nach Bild 10 geht die technologische Entwicklung für ein bestimmtes Produkt in *Sprüngen* vor sich. Dabei nähert man sich immer mehr einem bestimmten Vollkommenheitsgrad, der aus technischen und finanziellen Gründen sinnvoll

nicht überschritten werden kann. Je nach Standort ist man versucht, die Asymptote zu sehen oder zu negieren.

### «Investitionslose» Förderung der Forschung

Wenn schon staatliche Förderung der Forschung nicht zu umgehen ist, so sollten auch (fast) investitionslose Möglichkeiten genutzt werden:

Wettbewerbe von wissenschaftlichem Niveau von Unternehmungen, Verlagen, Amtsstellen, Massenmedien ausgeschrieben;

Sachinvestitionen besser ausnützen, indem:

– sie verschiedenen Instituten gemeinsam zur Verfügung gestellt werden,

Tabelle 2. Struktur des Innovationsprozesses

M \ E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A Markt	Inland monetär	Inland nicht monetär	Industrie-länder	Erdöl-länder	Entwick-lungs-länder monetär	EWL nicht monetär	komb.				
B «Produkt»	Rohstoff	Halbfabrikat	Lebens-mittel	Energie	Konsum-güter Software	Konsum-güter Software	Konsum-güter Hardware	Investi-tion Software	Investi-tion Hardware	öffentl. Dienst-leistung	komb.
C Stossrichtung	Hoch-veredlung	Diversi-fikation	Konzen-tration	Sparen	Rationa-lisierung	Struktur-änderung	Reprivati-sierung	Verstaat-lichung	Verbessern	Recycling	komb.
D Arbeits-komponente	Rationali-sierung	Humani-sierung	do-it-yourself	Arbeits-platz und Wohnung vereint	job en-richment						
E Ort der Innovation «Auslöser»	Inland Individuum	Inland Forscher-team	Inland Privat-wirtsch.	Inland staatlich	Ausland Individ.	Ausland Team	Ausland Privat-wirtschaft	Ausland Staat			
F Zielfindung	zufällig	geplant	komb.								
G Zielbewertung	keine	zufällige	interne geplant (system.)	externe systemat.	demokrat systemat.	komb.					
H Ideensuche	keine	systemat.	intuitiv	komb.							
I Grundlagen-forschung	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
K Angewandte Entw. und F.	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
L Produktion	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
M Vertrieb	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
N Service	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
O Finanzierung	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.	Bank-finanz-ierung					
P Verwaltung	keine	durch Einzel-indiv.	privat-wirt-schaftlich	staatlich	komb.						
Q Politische/ Tech. ass. Abklärung	keine	privat-wirt-schaftlich	staatlich	demokrat.	integr. Prozess	Technol. assess-ment	komb.				
R Vorleistung des Staates	keine	à fond perdu	Kredit	gegen Geschäfts-beteiligung	gegen Patente	gegen Gewinn-beteilig.	komb.				
S Produktions-form (Menge)	Einzel-anferti-gung	Kleinserie	Gross-serie	Massen-fertigung	komb.						

- in Randstunden an Dritte vermietet werden,
- im wissenschaftlichen Betrieb – bei hohen Investitionen je Arbeitsplatz – in Zweischichtbetrieb genutzt werden,
- in Ferienzeiten in Universitätsinstituten für Drittbenützung zur Verfügung gestellt werden.

Mithilfe von Mittelschülern und Jugendlichen im Sinne von «Jugend forscht» und als Hilfe bei Felduntersuchungen, wo eine grosse Anzahl Beobachtungen und Messresultate benötigt wird;

Mithilfe von pensionierten Forschern und Entwicklungspersonal im Sinne der Teilzeitbeschäftigung oder gegen kleine Honorare;

Einbau von Laborübungen in den Unterricht als Aufgaben eines Forschungsprogramms;

Unterstützung von Freizeit-Arbeitsgruppen mit ernsthaften Zielen

### Strukturschema des Innovationsvorgangs

Nach Tab. 2 lassen sich die Leistungen, die Staat, Wirtschaft und das Individuum bei der Realisation einer Innovation zu erbringen haben, mit den Merkmalen A–S erfassen. Versuchen wir die für eine bestimmte Leistung geeignete Elementkombination (= je Zeile 1 Element) zu suchen, so erhalten wir optimale Vorgehens- und Arbeitskonzepte. Dabei zeigt es sich, dass private Engagements und staatliche Rahmenbedingungen und Unterstützungen fast immer irgendwie kombiniert sind.

Wir können daraus schliessen, dass nur ein sinnvolles Zusammengehen zu Resultaten führt. Daher ist bei der Impulsgebung in einer der angegebenen Stossrichtungen (= Merkmal C) erst nach einer vertieften Analyse eine eindeutige Zustimmung oder Absage staatlicher Zusammenarbeit zu erkennen. Herauszufinden ist die jeweils für einen Anwendungsfall günstigste Kombination je eines Elementes einer Zeile.

### Bitte um Rangierung

Im Strukturschema des Innovationsprozesses (Tabelle 2) sind die zeilenweise eingetragenen Elemente für die Merkmale A–S zufällig eingetragen worden. Jeder Leser kann nun selber eine Rangierung jeder Zeile vornehmen, indem er sich die Frage stellt: «Für welche Elementkombination ist eine staatliche Förderung des Innovationsprozesses durch ein Impulsprogramm sinnvoll?»

Die bevorzugten Elemente sind der Reihe nach von links nach rechts aufzuführen. Beispielsweise könnte die Zeile mit dem Buchstaben 0 (= Finanzierung) so rangiert werden: 1 = geht nur bei staatlicher Finanzierung, 2 = kombinierte Finanzierung, 3 = staatl. Sicherheit bei Bankfinanzierung, 4 = privatwirtschaftl. Finanzierung, 5 = individuelle Finanzierung durch Einzelpersonen, 6 = keine Finanzierung durch den Staat nötig.

Nach dieser Rangierung würden dann Elementekombinationen, für die eine Impuls- oder Langfristförderung in Frage kommt, die niedrigen Elementeziffern haben. Eine persönliche Rangierung und Beurteilung durch den Autor ergab für den Elektronikpool 2,57 und für die Erleichterung des Marktkontakts 3,44 Punkte. Der Elektronikpool ist für die staatliche Förderung besser geeignet, als die Erleichterung des Marktkontakts. (Nachdem der Autor die obige Berechnung am 6. September durchgeführt hat, wurde der Punkt 9 des Programms am 23. Oktober weggelassen.)

Wir bitten die Leser, ihre Bewertung in Form einer Buchstaben/Zahlenreihe (z. B.: A: 2, 3, 1, 6, 7, 5, 4, / B: 2, 4, 6 . . . / C: . . .) einzusenden, damit eine meliorierte Morphologie erarbeitet werden kann.

### Schlussbemerkungen

Zusammenfassend ist zur Notwendigkeit der Innovationsförderung durch Impulse mit langfristigen Zielsetzungen zu sagen:

- Sie sind nötig, und es ist abzuklären, wer sie im einzelnen auslösen soll.
- In vielen Fällen ist die Zusammenarbeit von Staat und Wirtschaft sinnvoll, nur müssen gemeinsame Arbeitsgrundlagen noch geschaffen werden.
- Neben Impulsprogrammen, die relativ hohe Kosten verursachen, gibt es so etwas wie investitionslose Innovationsförderung. Einige Beispiele sind genannt worden. Der Leser wird andere finden. Sollte dies der Fall sein, so bemühe man sich um deren Realisation, ohne vorher komplizierte Strukturen aufzubauen.
- Den wichtigsten Beitrag für die Verbesserung der langfristigen Situation der Exportindustrie besteht in der intensiven Kreation neuartiger Leistungen, die sich aus bewusst geänderten Denkweisen ergeben, wie sie angedeutet wurden.

Adresse der Verfassers: P. Dubach, dipl. Ing. ETH, Weinbergstr. 17, 8623 Wetzikon.

## Die Fachgruppen des SIA

Nach den Statuten des SIA können zur Pflege *spezifischer fachlicher Interessen* innerhalb des Vereins Fachgruppen gebildet werden. Sie befassen sich neben den Aufgaben, die sie in ihren eigenen Reglementen festlegen, insbesondere mit dem *Studium von technischen und wirtschaftlichen Problemen* auf *nationaler oder regionaler Ebene*, mit *Fragnen der Ausbildung und Weiterbildung*, ferner wirken sie bei der *Schaffung von Normen* und bei der *Organisation von Fachtagungen, Seminarien und Kursen* mit. Den Mitgliedern des SIA steht es frei, sich einer oder mehreren Fachgruppen anzuschliessen. Unter bestimmten Voraussetzungen können auch Fachleute aufgenommen werden, die dem SIA nicht angehören. Als Kollektivmitglied werden Projektierungsbüros, Verwaltungen, Verbände, Stiftungen, Firmen und andere Institutionen aufgenommen.

Zurzeit zählt der SIA *elf* Fachgruppen, wovon zwei erst kürzlich gegründet worden sind. Über ihre Tätigkeit orientiert jeweils der Geschäftsbericht des SIA-Central-Comité.

Um einen Überblick über die aktuellen Probleme, die zurzeit in den Fachgruppen behandelt werden, bieten zu können, haben wir den Präsidenten die Frage gestellt: *Welches sind die hauptsächlichen Probleme, mit denen sich im jetzigen Zeitpunkt Ihre Fachgruppe beschäftigt?* Hier die Kurzberichte:

### Fachgruppe der Ingenieure der Industrie (FII)

1953 gegründet; rund 1600 Einzelmitglieder (alle SIA-Maschinen- und Elektro-Ingenieure sowie 121 Mitglieder anderer Fachrichtungen).