

Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 56 (1985)

Artikel: Die technische Innovation als Herausforderung unserer Zeit, betrachtet aus wissenschaftlicher Sicht

Autor: Mey, H.J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-378172>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.02.2025

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

Die technische Innovation als Herausforderung unserer Zeit

Unter diesem Leitthema stand die Eisen-Bibliothek-Tagung 1984, welche am 23. November im Auditorium des Klostersguts Paradies stattfand. Gegen 100 prominente Gäste aus Lehre und Forschung, Armee, Politik, Verwaltung, Handel und Industrie folgten der Einladung von Dipl. Ing. Robert Mayr, Präsident des Stiftungsrates der Eisen-Bibliothek. Die drei Referenten, Prof. Dr. H.J. Mey, Nationalrat U. Breimi und Dr. H. Goetz, beleuchteten in ihren Einführungsreferaten die Bedeutung der technischen Innovation aus wissenschaftlicher, gesellschaftlicher und unternehmerischer Sicht. Die anschließende, rege Diskussion stand unter der Leitung von Dipl. Ing. Berthold Saemann, Präsident des Verwaltungsrates der Georg Fischer Aktiengesellschaft Schaffhausen. Nachstehend haben wir für Sie, sehr geehrter Leser, die Einführungsreferate zusammengefasst.

Die technische Innovation als Herausforderung unserer Zeit, betrachtet aus wissenschaftlicher Sicht

von Prof. H.J. Mey,
Institut für angewandte Mathematik, Universität Bern.



Vorbemerkung

Es ist zwar die Aufgabe dieses Einführungsreferates, die Thematik aus wissenschaftlicher Sicht – gemeint ist aus dem Ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Blickpunkt – zu beleuchten. Eine genaue Abgrenzung auf diesen Bereich ist allerdings

weder möglich noch sinnvoll, denn die technische Innovation als Phänomen lebt von ihrer Einbettung in das übergeordnete System von Wirtschaft und Gesellschaft und eine rein wissenschaftlich verstandene technische Innovation wäre fast ein Pleonasmus.

Innovationsmechanismen im Bereich fortgeschrittener Technologien am Beispiel der Informationstechnologie

Die Informationstechnologie kann als die zur Zeit letzte gereifte Basistechnologie gelten, die den Bestand früherer, etablierter Technologien sinnvoll und notwendig ergänzt. Aus heutiger Sicht besteht sie aus den beiden Komponenten *Nachrichtentechnik* und *Computertechnik*, beide abgestützt auf die *Mikroelektronik*.

Die Informationstechnologie ist insofern exemplarisch für andere Techniken oder Technologien (Maschinen, Chemie usw.), als auch hier dem Computerwesen im wesentlichen eine *Hilfsfunktion* ohne primären Selbstzweck zukommt. Sie ist deshalb besonders lehrreich, weil der Einbezug der Computertechnik hier am weitesten fortgeschritten ist, weil die absolute Abhängigkeit dieser Technologie von der erfolgreich gemeisterten Computertechnik am augenfälligsten ist. Ähnliches spielt sich aber, wenn vielleicht auch in etwas gemächlicherer Gangart und mit weniger Betonung, in anderen Sparten technischen und wirtschaftlichen Handelns ab.

An diesem exemplarischen Fall lässt sich ableiten, dass das *Schwergewicht der innovativen Impulse* mehr und mehr auf die Computertechnik übergeht, sei dies mit Bezug auf die mit Computern ausgerüsteten Pro-



Dipl. Ing. Robert Mayr begrüßte die zahlreich erschienenen Gäste zur Eisen-Bibliothek-Tagung und gab seiner Hoffnung Ausdruck, dass die Referate und die Diskussion positive Impulse für das zukünftige Wirken der Anwesenden bringen mögen.



dukte, auf die durch Computer ermöglichten Dienstleistungen oder durch Computer ermöglichte Herstellprozesse. Wenn dabei von «Computern» die Rede ist, so ist dieser Begriff lediglich repräsentativ zu verstehen, wesentlicher sind die dahinter stehenden Konzepte, wie sie unter dem Sammelbegriff «*Informatik*» zusammengefasst werden. Das gilt auch für den aktuellen und künftigen Einsatz der Mikroelektronik an sich, die nicht mehr als Substitut früherer elektronischer oder elektrischer Techniken verstanden werden darf, sondern unter dem Einfluss der konzeptionellen Entwicklung des Computers ein qualitativ und quantitativ völlig verändertes Erscheinungsbild erhalten hat. Dies will nicht besagen, dass diejenigen Gebiete der Nachrichtentechnik ausserhalb der Computertechnik nicht auch entscheidend innoviert hätten, im Gegenteil. Aber die Erfahrung zeigt, dass dieser Teil der Innovation gewissermassen als «selbstverständlich» zu betrachten ist, ohne den eine wirtschaftliche Auswertung sowieso nicht mehr möglich wäre und der alleine kaum mehr Konkurrenzvorteile auf dem internationalen Markt verspricht.

Der Bereich des Computerwesens ist nach wie vor durch ausserordentliche *Dynamik* charakterisiert, was die Ursache dafür sein dürfte, dass die Kette Forschung-Produktion-Marketing hier von absolut erstrangiger Bedeutung ist. Wie jede Kette, ist auch diese nur so stark, wie ihr schwächstes Glied, wie es das Schicksal einzelner Betriebe oder Branchen ebenso wie jenes ganzer Industrienationen illustriert.

Die Schweiz ist nicht frei von einschlägigen Beispielen, das wohl eklatanteste sei kurz skizziert: In den fünfziger Jahren war die *Computerforschung an der ETH Zürich* mit an der Weltspitze. Man darf sogar sagen, dass grundlegendste Ideen zum zentralen Bereich von Programmierung und Software von Zürich ausgingen.

Die praktische Realisierung schien anfänglich damit Schritt zu halten: Bereits 1954 funktionierte der erste Computer (ERMETH), entwickelt an der ETH Zürich und fabriziert in der Hasler AG Bern. Danach ist aber jeder industrielle Anschluss und damit die wirtschaftliche Auswertung

unterblieben: Die Zeit war in der Schweiz offenbar nicht reif, ein industrielles Bewusstsein noch nicht entwickelt, wie das zur frühen Entschlussfassung und Weichenstellung nötig gewesen wäre.

Trotzdem blieb die Forschungstätigkeit auf hohem Niveau, bezeugbar etwa durch PASCAL, die heute wohl weltweit berühmteste Programmiersprache, auf der fast alle heute verwendeten neueren Programmiersprachen aufgebaut sind. Der Entwerfer von PASCAL, Prof. Niklaus Wirth, wirkt an der ETH Zürich, aber auch in dieser erneut günstigen Konstellation sind *keine Funken auf die Industrie übergelungen*. Dies wiederholte sich vor einigen Jahren mit einem neuen Erfolgs-Forschungsprojekt von Prof. Wirth, dem Kleincomputer «LILITH». Privates venture capital ist aufgetrieben, Firmen in den Vereinigten Staaten und in der Schweiz sind aufgebaut worden, sie haben Schiffbruch erlitten.

Dazu ein Detail, das die Affinität unserer einheimischen Szene zu dieser modernen und wirtschaftlich zentralen Technologie beleuchtet. Niklaus Wirth ist kürzlich mit dem «*Turing Award*» ausgezeichnet worden, er darf als «*Nobelpreis der Informatik*» betrachtet werden. Ähnlich dem Nobelpreis, war das Aufsehen darüber in den Vereinigten Staaten und in Japan entsprechend gross, in unserem eigenen Land hat kaum jemand davon Notiz genommen. Ungleich des «richtigen» Nobelpreises hat diese Auszeichnung auch keinerlei Förderung des durch Prof. Wirth betreuten Fachgebiets an und durch seine Hochschule ausgelöst.

Dabei sind Geringachtung und Unterdotierung dieses Fachgebiets in der Schweiz vielleicht von verheerender Wirkung: Nicht nur unsere Industrie, sondern auch unser hochcomputerisierter Dienstleistungssektor verlieren sukzessive an industriellem Basiswissen und damit an wirtschaftlicher Unabhängigkeit. Diese technisch implizierte faktische Abhängigkeit von ausländischen Lieferanten und von ausländischem Know-how kontrastiert in ominöser Weise mit den an sich sicher richtigen verbalen Beteuerungen zur Aufrechterhaltung wirtschaftlicher Unabhängigkeit selbst im kleinsten und kleinsten Unternehmensrahmen.

Verhältnis Hochschulforschung-Industrieforschung

Es wird meist übersehen, dass die Usanz der «klassischen» Aufgabenteilung zwischen Hochschulforschung und Industrieforschung im Bereich der Innovations-relevanten Wissenschaften nicht mehr spielt. In Tat und Wahrheit hat hier die Hochschule ihre Führungsrolle den leistungsfähigen Industrieunternehmen abgegeben. Heute fechten Hochschulinstitute einen Forschungskonkurrenzkampf mit privatwirtschaftlichen Forschungsstätten, die über grössenordnungsmässig höhere Mittel sowie über besser ausgebildete und vor allem erfahrenere Mitarbeiterstäbe verfügen. Das noch weitgehend intakte Forschungsrenommée der Hochschulen auf diesem Gebiet ist eher noch aus der Tradition und aus dem Sozialprestige ihrer Leiter erklärlich als aus den effektiven Leistungen heraus. Es geht hier wohlverstanden auch und besonders um die *Grundlagenforschung*, die per definitionem eigentlich Domäne der Hochschule sein sollte. Damit schwindet natürlich auch ihre wissenschaftliche Führungsrolle dahin, die sie eigentlich im Interesse der ganzen Volkswirtschaft übernehmen sollte.

Eine die eigene Volkswirtschaft befruchtende Forschung gehört zu den sogenannten «*günstigen Rahmenbedingungen*», die die Wirtschaft vorzufinden hofft. Noch mehr, mindestens in der heutigen angespannten Personallage für hochqualifiziertes Kader, dürfte das auf die *Ausbildung* zutreffen. In Tat und Wahrheit bestehen hier aber an unseren Hochschulen (mit dem inneren Zusammenhang zwischen Lehre und Forschung) aber geradezu *groteske Verhältnisse*. Konstante Hochschulbudgets, fast völlig unbewegliche Strukturen, eine traditionell orientierte Wissenschaftsgewichtung und das Verbot eines numerus clausus verhindern sowohl die wirksame Setzung neuer Prioritäten wie die Etablierung einer hohen Ausbildungsqualität. Nicht vom Leistungswillen und von der allgemeinen Intelligenz her, wohl aber von der Beherrschung des «state of the art» her sind wir ganz einfach *schlechter gerüstet als unsere amerikanischen und japanischen Kollegen*. Die verständliche Unlust an staatlicher Unterstützung aus finanz- und ordnungspolitischen Gründen potenziert sich mit dem praktischen Fehlen

eines einheimischen Marktes für fortgeschrittene Technologie, die eine liberalwirtschaftliche Regelung herbeiführen könnte. Neben den Qualitätsansprüchen können unsere Hochschulen auch den Ansprüchen an Breitenentwicklung der Ausbildung nicht genügen, etwa im besonders vernachlässigten Bereich der Weiterbildung auf Hochschulebene. Das Auftauchen und der Publikumserfolg etwa der «Informatik-Schule Schweiz» der Migros-Clubschule ist ein weiteres ominöses Anzeichen in dieser Richtung. Alles in allem kann man also kaum davon ausgehen, dass unsere eigene Wirtschaft im Bereich des wissenschaftlich-technischen Know-hows jene günstigen Rahmenbedingungen vorfindet, über die sie verfügen sollte oder gar meint, darüber zu verfügen.

Die Anpassung an die Innovationsdynamik

Angesichts der Mittel, die weltweit in die technische Innovation gesteckt werden und der das Tempo verstärkenden internationalen Konkurrenzlage ist es nicht verwunderlich, dass eine kleine Industrienation wie die Schweiz (ähnliches lässt sich in ganz Europa feststellen) *Mühe bekundet*, mit der Innovationsdynamik Schritt zu halten. Das ist ganz einfach nicht mehr möglich und es stellt sich die Frage, ob es auch nicht nötig sei, um trotzdem unbeschadet wirtschaftlich zu überleben. Rezepte sind etwa das Überspringen einzelner Innovationschritte, das Aufspüren von technologischen und von Marktnischen unter Aufbau auf eingekaufte ausländische Lizenzen und Technologien. Alle diese Rezepte sind sicher richtig, aber

in der harten Praxis schwierig anzuwenden. Der grosse, immer wieder gehörte Ratschlag, sich auf «*Schweizer Spezialitäten*» zu besinnen, hilft hier wenig weiter, denn erstens tendiert die technisch-wirtschaftliche Entwicklung immer mehr zur Symbiose zwischen Massenproduktion und Spezialproduktion und zweitens werden auch die Spezialitäten zunehmend aus jenen Industrieländern geliefert, die bereits über einen Innovationsvorsprung verfügen. Nicht selten sind die betreffenden Lieferanten *kleinere und mittlere Unternehmen*, die aber mit einer überdurchschnittlichen Innovationskraft versehen sind. Als Beispiel sei etwa das «Silicon Valley»-Modell genannt, das in Form von Industrieparks, Technologie- und Gründerzentren in Europa zum Teil mit Erfolg nachgeahmt wird. Der Erfolg dieser Nachahmungen hängt aber ganz besonders von «günstigen Rahmenbedingungen» ab, deren Zusammensetzung nicht unbedingt übereinstimmen muss mit jenen Rahmenbedingungen, die wir für die eher konventionell konzipierten Unternehmen als günstig betrachten. Es gibt aber in der Tat auch in unserem Land zahlreiche Beispiele dafür, dies sowohl in Klein-, Mittel- wie Grossbetrieben, dass technische Innovation erfolgreich betrieben werden kann und entsprechende Früchte abwirft.

Es versteht sich von selbst, dass die *subtile Abstimmung zwischen eigenen Kräften und äusserer Innovationsdynamik zu den ganz schwierigen unternehmerischen Aufgaben* gehört. Allerdings bringt dabei die Innovationsdynamik auch ihre spezifischen

Vorteile für den Unternehmer mit sich: Die nicht geradlinig fortlaufende Fortschrittskurve bringt an ihren Sprungpunkten immer wieder Möglichkeiten zum Einstieg, so dass *ein Anschluss in der Regel nie endgültig verloren werden kann*. Dies allerdings unter der unabdingbaren Voraussetzung, dass die Know-how-Basis vorhanden ist, die einen vorlaufenden Wissensstand (vorlaufend gegenüber der industriellen Auswertung) aufweisen muss. Dies freilich wäre eine Aufgabe des Ausbildungswesens. Sie der Wirtschaft zu überbinden, hiesse, insbesondere die kleineren und mittleren Betriebe zu überfordern.

Schlussbemerkung

Man darf davon ausgehen, dass, allen vorgebrachten Bedenken zum Trotz, in unserem Land an unzähligen Stellen mit Phantasie und Einsatz viel unternommen wird, um der Herausforderung der technischen Innovation gerecht zu werden. Ob dies nach dem Massstab der internationalen Verhältnisse ausreicht, ist schwer zu beurteilen. Zu Bedenken Anlass geben muss aber die Feststellung, dass alle diese Bemühungen auf *wackligem Fundament* stehen, wenn es nicht gelingt, wieder eine einigermaßen tragfähige Forschungsbasis zu errichten, die einen gewissen Vorlauf verbürgt. Denn es sind ja nicht nur die praktisch anwendbaren Forschungsergebnisse, über die die Wirtschaft verfügen muss, sondern ebensosehr die Kenntnisse über das Neue und das sich Abzeichnende, die als vorlaufende Indikatoren in die unternehmerische Zukunftsplanung eingebaut werden können.

Die technische Innovation als Herausforderung unserer Zeit, betrachtet aus gesellschaftspolitischer Sicht

von Nationalrat U. Bremi, Zollikon, Delegierter des Verwaltungsrates der Bauer Holding AG



Gegen düstere Szenarien

- 3000 v. Chr.: In Mesopotanien wird der Rinderpflug entwickelt, mit dem erstmals mehr als der Eigenbedarf produziert werden konnte. Die Absicht war wohl, sich selbst harte

körperliche Arbeit zu ersparen. Die unerwartete gesellschaftspolitische Folge war die Innovation des Handels, der als Ausbeuter des Bauern galt.

- 1397: Die Kölner Gilden zwingen

die Stadtregierung, eine Maschine zu verbieten, welche Köpfe auf Nadeln setzte, weil dadurch Arbeitslose entstehen.

- 1571: Der Engländer Antony Miller erfindet ein Webgerät und wird wegen Schaffung von Arbeitslosigkeit zum Tode verurteilt.
- 1984: Düstere Szenarien beherrschen die Medien. Mikroprozessoren und Gewerkschaften treten an die Stelle der Nadelkopfmotoren und der Kölner-Gilden. Die Sehnsucht nach alternativer und kleintechnologischer Energieproduktion