

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Ingenieur und Architekt
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	99 (1981)
<b>Heft:</b>	23
<b>Artikel:</b>	Gedanken zur Technik und ihre Bedeutung für die Zukunft der Schweizer Industrie
<b>Autor:</b>	Hummel, Piero
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-74508">https://doi.org/10.5169/seals-74508</a>

### 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:** 17.02.2026

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

# Gedanken zur Technik und ihre Bedeutung für die Zukunft der Schweizer Industrie

Von Piero Hummel, Baden

Es kommt nicht von ungefähr, ausge rechnet in *Baden* über die Technik zu sprechen. Im Jahre 1891 wurde hier die Firma Brown, Boveri & Cie. gegründet. Und damit begann eine Entwicklung, die BBC zur heute grössten Schweizer Elektromaschinenfabrik werden liess. In erster Linie begründen zwei Tatsachen diesen Aufstieg: die BBC-Technik und das im Verlauf der Jahre aufgebau te internationale Vertriebsnetz. Beschränken wir uns, dem Thema dieses Vortrags entsprechend, auf die Technik.

## Die Technik als entscheidende Tragsäule des Unternehmens...

Die von BBC geschaffene Technik ist die entscheidende Tragsäule des Unternehmens. Ausgangspunkt dafür war eine für jene Jahre neue, ja revolutionäre Technik, die *Elektrizität*. Sie wurde im überschwenglichen Stil der damaligen Zeit die «junge Riesin im Dienst der Menschen» genannt.

BBC begann also zu einem verheissungsvollen Zeitpunkt und mit etwas völlig Neuem. Die Folge war in den ersten Jahren dank begeisterten und begabten Ingenieuren eine ganze *Flut von Erfindungen*. Fast alle unsere – heute als konventionell zu bezeichnende – Produkte wurden damals konzipiert oder entscheidend verbessert. Einige Beispiele illustrieren diese Entwicklung: 1893 wurde der erste Drehstromgenerator für Kraftwerke entwickelt, 1897 der erste Hochspannungsschalter, 1899 die erste elektrische Vollbahnlokomotive Europas usw. Es ist für diese Zeit typisch, dass Vater *Charles Brown* – er trug den gleichen Vornamen wie sein Sohn und Firmengründer Charles – dem jungen Unternehmer in einem Brief den Rat gab, «dafür zu sorgen, dass jeden Tag etwas Neues erfunden wird». Jeder heutige Industrielle würde ob solch einem Rat erbleichen. Man stelle sich eine Serien fabrikation unter derartigen Umständen vor. Aber damals war dieser Rat si-

cher berechtigt. In einer zweiten anschliessenden Phase erfolgte allerdings die solide wissenschaftliche Untermauerung des in den Anfängen mit so überschäumendem Erfindungsreichtum Geschaffenen. Eigentlich erst nach dem Zweiten Weltkrieg kam die dritte Phase, die vor allem die rationelle, industrielle Herstellung der nun ausgereiften Produkte mit sich brachte.

## ... aber auch des heutigen Lebensstandards in der Schweiz

Wie ist eine solche Entwicklung überhaupt möglich geworden? Nichts prädestinierte die Schweiz zum Industrieland. Sie war ein Agrarstaat ohne Bodenschätze mit einem Überschuss an landwirtschaftlichen und gewerblichen Arbeitskräften und Mangel an Industriearbeitern. Die *Auswanderung* aus ökonomischen Gründen war die Folge, da trotz fortschreitender Industrialisierung die Schweizer Bevölkerung nicht ernährt werden konnte. 1800 bis 1935 erhöhte sich die Bevölkerungszahl von 1,65 Mio. auf 4,1 Mio. Einwohner – bei 500 000 Auswanderern, aber erstaunlicherweise 350 000 Einwanderern. Diese waren fast ausschliesslich fremde Industriearbeiter, was die Diskrepanz in der Qualifikation der Arbeitskräfte zwischen Angebot und Nachfrage belegt.

Die Schweiz brauchte also *nicht nur die Technik aus dem Ausland* – BBC begann beispielsweise den Dampfturbinenbau mit einer technischen Lizenz von *C.A. Parsons*, England –, sondern auch die *Fachkräfte*. Aber das Land verfügte über ein risikofreudiges Unternehmertum, das sich zielstrebig und enthusiastisch mit – auch nach heutigen Begriffen – tollkühnem Wagemut der Technik verschrieb. Dank dem daraus resultierenden industriellen Aufschwung wurde der heutige Lebensstandard in der Schweiz ermöglicht. Als Beispiel dieses Wagemutes sei die *Elektrifizierung des Simplontunnels* im Jahre 1905 erwähnt: BBC anerbte sich, die 20

km lange Strecke auf eigenes Risiko zu elektrifizieren und auf eigene Rechnung zu betreiben!

## Die Technik im Wandel der öffentlichen Meinung

Im Gegensatz zu diesen «heroischen» Zeiten stellen wir heute eine deutliche Wandlung in der Einstellung der öffentlichen Meinung zum technischen Fortschritt fest. Was ist geschehen? Warum wurde damals die Technik so begrüsst und warum wird sie heute so verteufelt?

Ich habe nicht den Ehrgeiz, dieses brennende Thema auch nur annähernd auszuloten. Einige Hinweise mögen genügen. Sicher wird das Ungemach der damaligen Zustände viel dazu beigetragen haben, dass neue Techniken gleichsam mit offenen Armen aufgenommen wurden. Ich erwähne nur die *ungenügenden hygienischen Verhältnisse*, den unerträglichen *Staub auf den Naturstrassen* bei immer dichter werdendem Verkehr. Postkutschenfahrten, so romantisch sie auch heute in der Rückschau erscheinen, waren nach allen Schilderungen der damaligen Zeit recht strapaziöse Unternehmen. Begreiflicherweise wurde demzufolge die Eisenbahn begrüsst, die das Reisen doch wesentlich erleichterte, obwohl nach heutigen Vorstellungen die schwarzen Rauchfahnen der damaligen Dampflokomotiven, die jedes Öffnen des Fensters praktisch unmöglichten, uns schaudern lassen. Am Ende der Fahrt – daran erinnern sich sicher einige von Ihnen aus Ihrer Kindheit – waren Baden und Umziehen absolut erforderlich; das erste mangels Boilern nicht problemlos und schon gar nicht so angenehm wie heute. Und doch werden für die Mitte des 19. Jahrhunderts schon erste Bedenken laut, wenn *Gagliardi* in seiner «Geschichte der Schweiz» bedauernd feststellt: «Technik trat an Stelle von Kultur». Aber bis vor kurzem lebte man immerhin überzeugt «zivilisiert», wenn auch anscheinend auf Kosten der «Kultur».

## Die Gründe ihrer Kritik

Ein Grund für die heute immer lauter werdende Kritik liegt sicher in der

*sprunghaften Zunahme der Bevölkerungsdichte* und den sich daraus ergebenden Problemen. Von 1800 bis 1970 stieg die Einwohnerzahl von 1,65 Mio. auf 6,3 Mio. Im 19. Jahrhundert schaffte es die Umwelt noch, mit den anfallenden Abfällen und Abwässern auf natürlichem Wege fertig zu werden. Heute schafft sie es nicht mehr. Die *Menge* ist zu einem ernsten Problem geworden. Die Menge ist zwar das Problem, die *Ursache* ist aber die Bevölkerungszunahme – nicht nur in der Schweiz, sondern in den meisten Ländern.

Warum ist es aber zu dieser Bevölkerungsexplosion gekommen? Einerseits sicherlich, weil die *Sterblichkeit* dank grossen Fortschritten in der Medizin sank. Präziser ausgedrückt, dank Fortschritten in der *medizinischen Technik!* Es sterben viel weniger Säuglinge, und die Menschen leben länger. Diese Fortschritte wurden möglich, nicht nur dank besserem medizinischem Wissen, sondern in hohem Masse auch dank einer hochentwickelten Material- und Apparate-technik – man denke an einen modernen Operationssaal mit elektro-nischen Geräten aller Art – oder dank einer effizienten und leistungsfähigen Pharmachemie.

Andererseits aber auch durch *bessere Ernährungsmöglichkeiten*, dank *Mechanisierung in der Landwirtschaft* – man vergleiche die technischen Hilfsmittel eines Bergbauern einst und jetzt –, dank einer *Agrochemie-Industrie*, die in genügender Menge Dünger fabrizieren kann, ja, und auch dank der heute so unpopulären *Pestizide*.

Logischerweise müsste man also die Schuld für die Bevölkerungsexplosion letztlich der «Technik» in die Schuhe schieben. Das wird wohl im Ernst niemand behaupten, denn ist die Entwicklung der medizinischen «Technik» wirklich etwas Negatives?

Im Grunde genommen möchte man alle Segnungen, die wir der modernen Technik von heute verdanken, mit den sogenannten «idyllischen Zuständen» von gestern kumulieren. Unberührte Landschaft, einsame Plätze, Freiräume, keine Überbauungen. Schön und gut, aber die Bevölkerung existiert. In der Schweiz können wir die Zahl vielleicht stabilisieren. Aber in einer ganzen Reihe von Ländern wächst sie unaufhalt-sam weiter.

Diese Bevölkerung will «zuhause» sein. Dazu braucht es ein *effizientes Bauwesen*; ein Bauwesen, das auf moderne Technik angewiesen ist. Ohne eine moderne *Stahlerzeugung* in grossem Stil könnten z.B. niemals die benötigten Armierungseisen hergestellt werden. Die Dorfschmiede wäre – so sympathisch sie auch ist – deutlich überfordert.

Zum andern müssen wir beispielsweise mit *ungeheuren Mengen von Abfällen* aller Art fertig werden. Ohne Hilfe der Technik schaffen wir es nicht. Auch wenn logischerweise postuliert wird, es wäre besser, keine unzersetzbaren Abfälle zu produzieren, statt sie später mühsam zu vernichten, brauchen wir noch bessere Techniken, um zersetzungsfähige Produkte herzustellen, welche die Umwelt weniger belasten.

## Die Grosstechnik als Stein des Anstoßes

Bei all diesen Beispielen sind die erwähnten Techniken Grosstechniken, und sie werden in der Zukunft immer wichtiger. Das gilt sowohl für die Elektronik wie für die Apparate in der Medizin, für die Baumaterialien wie für die Agrarchemie und für die Abfallverwertung. Diese Aufzählung liesse sich beliebig verlängern.

Es wird häufig unterstellt, diese unsympathischen Grosstechniken – gross ist heute ja alles andere als attraktiv – seien nur eine Konsequenz des schrankenlosen Profitstrebens der Industrie. Sicher muss man aus Rentabilitätsgründen – um im Konkurrenzkampf bestehen zu können und um das Überleben einer Firma und die Arbeitsplätze ihrer Mitarbeiter zu sichern – eine Produktionsmenge ansteuern, die über der kritischen Grenze liegt. Aber ebenso wichtig ist die Tatsache, dass die Mengen, die für die Versorgung und Entsorgung einer ständig weiter wachsenden Bevölkerung notwendig sind, nur von einer Grossindustrie erbracht werden können.

Die gleiche Feststellung gilt für das heute so brennende *Energieproblem*. Als Beispiel diene die *Elektrizität*. Die letzjährige Statistik zeigt doch deutlich, dass der Stromkonsum, trotz aller Sparappelle, zunimmt. Die benötigten Mengen lassen sich nur mit Grossanlagen erzeugen. *Alternativenergien* sind, so wünschenswert sie auch wären, dadurch gekennzeichnet, dass sie eben *keine echten Alternativen* darstellen. Sie bringen höchstens einen zwar sehr sinnvollen Zustupf. Man kann die physikalischen Gesetze nicht ausser Kraft setzen, nur weil sie einem nicht passen. Wir können Intensität und Dauer der Sonneninstrahlung in unseren Breitengraden nicht nach Wunsch ändern, ganz abgesehen davon, dass ein Solar-kraftwerk in der Schweiz auch gar nicht so umweltfreundlich ausfallen würde. Eine Battelle-Studie ergab für ein 45-MW-Sonnenkraftwerk – eine Anlage also, die eine Leistung von knapp einem Zwanzigstel eines modernen

Kernkraftwerkes bringt – den Bedarf von 3800 Reflektoren zu je 50 m<sup>2</sup> Fläche auf eine Zone von 45 ha verteilt.

Vergessen wir nicht, dass die Geschichte der Technik – sehr vereinfacht und sehr summarisch – auch die Geschichte der *Arbeitsrationalisierung* ist: Ersatz monotoner Arbeit durch Maschinen. Wenn Sie Gelegenheit hätten, unsere Fabriken zu besichtigen, würden Sie feststellen, dass die so verbreiteten Klassievorstellungen über Fabrikarbeit ganz einfach nicht stimmen. Es wird verantwortungsvolle Qualitätsarbeit erbracht – und immer mehr entlastet die Maschine oder der Automat den Mitarbeiter von monotoner Routinearbeit. Und dieser Trend wird auch künftig weiter anhalten.

## Die Notwendigkeit des technischen Fortschritts

Welche Einstellung wir auch immer zur Technik haben, wir werden einsehen müssen, dass es immer neuere, bessere Techniken braucht, um alte, obsolete «schlechte» Techniken abzulösen. Die Technik kann – und darf – nicht gebremst werden. Die Schweiz kann nicht stehenbleiben, wenn andere Staaten weiterstreben. Verzicht auf Fortschritt bedeutet früher oder später Verlust des Marktes, und Verlust des Marktes bedeutet Verlust an Einkommen, also an Lebensstandard. Und wenn dies auch verschmerzt würde, so würde der unablässliche Verlust von Arbeitsplätzen wohl von niemandem begrüßt. Wir müssen feststellen: *technische Innovation ist nötig*, um die *Wettbewerbsfähigkeit* und damit die *Arbeitsplätze zu sichern*.

Wenn es also ohne technische Innovation nicht geht, so wird heute verlangt, diese Innovation mindestens zu *steuern* und nur noch für den Menschen wichtige und nützliche Dinge herzustellen und alle menschenfeindlichen Entwicklungen zu vermeiden. Dies tönt sehr plausibel, ist aber leider eine Illusion. Wer wäre denn dazu befugt, die entsprechenden Abgrenzungen festzulegen? Greifen wir ein Beispiel aus der Unterhaltungselektronik heraus. Dem einen ist der Transistorradio oder das Kassettenplayer der grösste Greuel, andere können nicht genug davon haben. Wie sollen nun Massstäbe gesetzt werden? Dazu kommt, dass Forschungs- und Entwicklungsergebnisse *nicht nach Belieben* gesteuert werden können. Wollen wir denn wirklich auf ein Werkzeug verzichten, nur weil es möglicherweise missbraucht werden könnte?

Trotz all diesen Feststellungen bleibt doch die unumstössliche Tatsache – ein

Grundphänomen unserer Zeit -, dass der technische Fortschritt ganz unterschiedliche Reaktionen in der öffentlichen Meinung auslöst. Die Einstellung zur Technik ist eindeutig ambivalent. Der teilweise vehemente Widerstand gegen Kernkraftwerke ist der sichtbarste Ausdruck dafür. Für viele war die Überraschung gross, als sich breite Schichten des Publikums von dieser Welle anstecken liessen. Aus der nun schon Jahre dauernden Diskussion kann heute doch mit einiger Sicherheit der Schluss gezogen werden, dass die Kernkraftwerke mehr zufällig das Opfer dieser Strömungen geworden sind. Infolge ihres Symbolcharakters für die moderne Grosstechnik hat sich diese besonders gut als Blitzableiter geeignet – nicht zuletzt in Kombination mit den weithin sichtbaren Kühltürmen.

Zweifellos wird die Technik als positiv empfunden, wenn sie persönliche Bedürfnisse befriedigt – zum Beispiel durch das eigene Auto –, aber negativ, wenn die direkte Beziehung zum eigenen Komfort weniger sichtbar ist, wie zum Beispiel bei Kraftwerken.

Wir sollten aber doch einsehen, dass die Technik das Leben des Menschen viel stärker durchdringt und ihm wesentlich mehr Annehmlichkeiten verschafft, als er realisiert oder wahrhaben möchte. Bei Betätigung eines Lichtschalters denkt er nicht an die ausgeklügelte und höchst komplizierte technische Kette vom Kraftwerk über die Verteilung, Umformung, Messung und Sicherung bis zur Steckdose.

Irgendwie wird heute die Technik als etwas dem Menschen Fremdes, ja Feindliches empfunden. Technischer Fortschritt zur Verbesserung des Lebensstandards oder der Annehmlichkeiten wird als materialistisch taxiert und schon gar nicht als Verbesserung der Lebensqualität empfunden. Anderseits wird apodiktisch mehr Lebensqualität gefordert, was auch immer jeder darunter zu verstehen beliebt. Anscheinend ist man aber überzeugt, dass die Technik zu dieser geforderten Lebensqualität nichts beitragen kann.

## Das veränderte Berufsbild des Ingenieurs

Aber nicht nur beim Laien zeigen sich die eben geschilderten Reaktionen, auch beim Ingenieur ist gelegentlich ein gewisses Unbehagen festzustellen. Sei es, dass die moderne Wissenschaft immer weniger nur mit dem «gesunden Menschenverstand» erfassbar ist und demzufolge nicht mehr das «Hand-

greifliche» aufweist – eine Entwicklung, die dem Ingenieur, der im Gegensatz zum Wissenschaftler eher dem Praktisch-Konkreten zugewandt ist, besonders zu schaffen machen kann. Oder sei es, dass der technische Wechsel zu rasch und zu häufig erfolgt und dadurch die Furcht entsteht, mangels Qualifikation für das Neue den Arbeitsplatz zu verlieren.

Man hat unbewusst die Empfindung, dass früher die technische Entwicklung nicht so rasant erfolgte. Der Erfindungsreichtum blühte zwar auch damals, er brachte an sich viel Neues und viel Wechsel, vom industriellen Standpunkt aus sogar in Überfülle, aber darin war eine deutlich individualistische Komponente enthalten, die direkte persönliche Befriedigung vermittelte. Die diese Entwicklung begleitenden wissenschaftlichen Grundlagen blieben aber doch längere Zeit gültig.

Professor Ambros Speiser, Direktor des BBC-Konzernforschungszentrums, legte letztes Jahr in einem Beitrag dar, dass zum Beispiel die maximal zulässige Temperatur der ersten, also der heissensten Schaufelreihe einer Gasturbine oder eines Jetflugzeugtriebwerkes in den letzten 30 Jahren im Schnitt nur mit 0,6 Prozent pro Jahr anstieg, dass aber die Anzahl elektronischer Grundelemente auf einem sogenannten Chip (einem Siliziumplättchen) einer integrierten Schaltung, also einem Bauelement der Mikroelektronik, in den letzten 20 Jahren mit 70 Prozent pro Jahr zunahm.

Man könnte sich nun fragen, ob die Gasturbiningenieure denn weniger tüchtig als die Kollegen der Elektronik waren. Die Erklärung ist einfach: wo die Schranken der Naturgesetze noch weit entfernt sind, lassen sich leicht und schnell Fortschritte erzielen. Wo man aber nahe dieser Schranken steht, ist jeder weitere Fortschritt ein mühsamer und zäher Kampf. Mit den Wärme-kraftmaschinen, an denen wir schon seit Jahrzehnten intensiv arbeiten und entwickeln, sind wir diesen Schranken schon sehr nahe. Bei der relativ jungen Elektronik und noch viel mehr bei der noch jüngeren Mikroelektronik bestehen noch viele Entwicklungs- und Fortschrittsmöglichkeiten. Die Früchte lassen sich leichter ernten. Die Elektronik prägt heute eindeutig das technische Geschehen. Daraus lassen sich Parallelen zur Zeit der BBC-Gründung ziehen. Wieder greift eine neue «junge Riesin» in unsere Welt ein: die Mikroelektronik oder – allgemeiner ausgedrückt – die Informatik. Man sollte also meinen, dass dies, wie damals, eine günstige Gelegenheit für die Schweizer Industrie darstellen sollte.

## Die neuen Marktanforderungen...

Täglich erscheinende Kommentare tönen aber gar nicht danach! Warum dieser Kleinmut? Selbstverständlich sind wir heute mit einer komplexen Aufgabe konfrontiert. Zahlreiche Märkte stagnieren, da sich das wirtschaftliche Wachstum in den Industrieländern stark verlangsamt hat. Davon ist besonders die Investitionstätigkeit betroffen. Eine der Ursachen dafür könnte die verlangsamte Zunahme oder sogar die Stagnation des Produktivitätsfortschrittes sein. Unter Produktivitätsfortschritt verstehe ich das Resultat jener Massnahmen, die zur Verbesserung des Verhältnisses Leistungsergebnis zu den eingesetzten Produktionsmitteln führen. Untersuchungen in den USA zeigen, dass sich die Produktivität bei einigen Industriezweigen in jüngster Zeit kaum mehr erhöht hat. Für diese Abschwächung lassen sich viele Gründe aufzählen: Verteuerung der Energie und einzelner Rohstoffe, erhöhte Aufwendungen für Umweltschutz, aber vor allem höherer Aufwand für qualifizierte Arbeitsleistungen außerhalb der eigentlichen Fertigung. So wirken Investitionen für zusätzliche Sicherheit und Zuverlässigkeit kostensteigernd, ohne dass dafür auf der Marktseite gewöhnlich ein Mehrpreis erzielt werden kann. Der schärfer gewordene Konkurrenzkampf übt diesbezüglich einen dauernd anhaltenden Druck auf die Verkaufspreise aus.

Sucht man als Ausgleich neue Märkte, zum Beispiel in den Entwicklungsländern, so stellt man fest, dass diese zwar sehr aufnahmefähig, aber mit Ausnahme der OPEC-Staaten nur bedingt zahlungsfähig sind. Die Risiken, die entstehen, wenn ein Unternehmen in erheblicher Masse von solchen Märkten abhängig wird, sind hoch. Die Dritte Welt ist kein Ersatz für verlorene Märkte in den Industrieländern.

Die industrielle Kundschaft wird mit immer komplexer werdenden Problemen konfrontiert, für die sie beim Lieferanten die entsprechenden Lösungen sucht. Mit steigender Komplexität dieser Aufgabe nimmt beim Lieferanten der Aufwand in den Bereichen, die nicht direkt der Fertigung zuzurechnen sind, immer stärker zu. Dazu gehören u.a. Entwicklung, Engineering und Akquisition. Die Wertschöpfung – die vom Fabrikationsbetrieb selber erbrachte Leistung – verlagert sich von der Hardware, das heisst von den eigentlichen materiellen Produkten, zur Software, also zu den technischen Dienstleistungen, wie Programmierungen von Systemen, Engineering-Aufgaben und ähnlichem mehr. Dieser gesteigerte Software-

Aufwand wird aber vom Markt nicht durchwegs honoriert. Bis vor kurzem war es üblich, die zur Herstellung des Produktes benötigte Software nicht speziell zu verrechnen, sondern sie mit dem Preis des Produktes abzugelten. Solange diese Aufwendungen in einem kleinen Rahmen blieben, mochte das noch angehen. Heute ist dies nicht mehr möglich, da der Software-Aufwand immer grösser wird. Wenn der Markt nicht bereit ist, das gebührend zu berücksichtigen, verschlechtert sich das Verhältnis vom Aufwand zum erhaltenen Preis immer mehr.

Im Konkurrenzkampf kann man heute ausserdem feststellen, dass sich der Stand der Technik unter den weltweit führenden Unternehmen einer Branche in sehr vielen Gebieten praktisch angeglichen hat. Neue Techniken breiten sich eben viel rascher aus als in den 60er Jahren. Es fällt somit deutlich schwerer, einen technischen Vorsprung ohne ständigen neuen technischen Fortschritt über eine längere Zeit zu wahren.

Das sind die Marktverhältnisse, die wir heute vorfinden und die sich in den 80er Jahren kaum verbessern werden.

### ... und ihre Chancen für die Schweizer Industrie

Unter diesen Umständen muss sich die Schweizer Industrie ihrer angestammten Stärke erinnern und sich darauf konzentrieren, was ihr besonders liegt, nämlich *individuelle Lösungen für anspruchsvolle Kundenprobleme anzubieten*.

Diese Problematik stellt also für die Schweizer Industrie nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine Chance dar. Angesichts unseres Potentials an gut ausgebildeten Fachkräften sind wir fähig, mit diesen Problemen fertig zu werden. Nur ein Mittel sollten wir auf keinen Fall einzusetzen versuchen: *Protektionismus*. Eine solche Massnahme wäre in gar keinem Fall eine dauernde Hilfe und für ein exportorientiertes Land letztlich *kontraproduktiv*. Viel eher müssen wir für eine *Optimierung* der Technik investieren. Die daraus resultierenden Chancen können nicht nur von den Grossunternehmern genutzt werden, sondern vor allem auch von den kleinen und mittleren Unternehmen, die ja die Basis der Schweizer Wirtschaft bilden. Im Jahre 1979 beschäftigten 98 Prozent der insgesamt rund 9000 Betriebe der Maschinenbranche in der Schweiz weniger als 500 Mitarbeiter!

In diesem Zusammenhang sei auch kurz ein heute sehr aktuelles Thema erwähnt: die *sogenannte japanische Her-*

*ausforderung*. Wie ein Gespenst geht diese vermeintliche Überlegenheit aus dem Fernen Osten bei uns um. Was ist daran wahr? Es trifft zu, dass die japanischen Firmen in wichtigen Märkten wachsende Marktanteile erringen. Scheinbar verlieren *Westeuropa* und *Nordamerika* an Dynamik. Aufkommende Befürchtungen des Verlustes der Konkurrenzfähigkeit führen bei den betroffenen Branchen in den USA und in Europa schon zum Ruf nach Schutzmassnahmen. Der Protektionismus, um kurzfristig Preisnachteile und langfristig technische Unterlegenheit zu kompensieren, wird lautstark verlangt. Eine solche Entwicklung ist für die Schweiz nicht ungefährlich, denn falls solches Denken einreisst, steigt für die Schweiz das Risiko, bei wichtigen Absatzländern ebenfalls vom Markt ausgeschlossen zu werden.

Nun sei aber doch daran erinnert, dass in Europa anfangs der 60er Jahre auch schon eine weitverbreitete Angst vor der Überlegenheit der *amerikanischen* Firmen bestand. «*Le défi américain*» war zum Schlagwort geworden. Inzwischen haben die europäischen Firmen aufgeholt, und von einer generellen Überlegenheit amerikanischer Unternehmen gegenüber europäischen kann nicht mehr die Rede sein. Damit soll keineswegs das Problem Japan verniedlicht werden, aber wir müssen uns hüten, die Massstäbe zu verlieren. Pessimismus hat noch nie den Mut gestärkt, um die Zukunft zu meistern.

Halten wir uns immer vor Augen, dass für die Schweiz zwar gewisse negative Randbedingungen vorhanden sind, dass wir aber auch eine ganze Reihe von *Vorteilen* aufweisen. Sie sind schon oft aufgezählt worden, aber sie können zur Ermutigung nicht oft genug repeated werden. Wir verfügen über ein *fähiges Unternehmertum, fähige Kader und qualifizierte Arbeitskräfte*. Wir haben eine *politische und soziale Stabilität*. Wir haben einen sehr gut *ausgebauten Kapitalmarkt* – ein Vorteil, der heute wichtiger denn je ist. *Ohne Finanzplatz ist kein exportorientierter Werkplatz möglich*. Finanzplatz und Werkplatz sind denn auch keine Gegensätze, sondern eine notwendige Symbiose. Und nicht zuletzt besitzen wir eine gut funktionierende Verwaltung und Infrastruktur.

### Technische Spaltenleistungen müssen wirtschaftlich erbracht werden

Aber all diese noch so günstigen Voraussetzungen, so wichtig sie auch sein mögen, genügen nicht, falls wir nicht auch technisch an der Spitze bleiben.

Dabei geht es heute nicht nur um die Inspiration, den Erfindungsreichtum. Früher mag es einmal genügt haben, etwas überhaupt technisch möglich zu machen, es zu erfinden. Heute muss es zudem *wirtschaftlich herstellbar* sein. Zur Wissenschaft hat sich bei der Technik die Wirtschaftlichkeit als zusätzliche Dimension gesellt. Dies ist nichts Neues und beileibe nicht erst heute vonnöten.

Auch die Zeit der technischen Prinzipienkämpfe ist vorüber. Alte Kämpfen erinnern sich bei uns sehr wohl epischer Kämpfe, ob denn bei Dampfturbinen das Reaktionsprinzip dem Aktionsprinzip überlegen sei, oder ob ein Druckluftschalter besser als ein ölarmer Schalter sei. Diese Fragen erwecken höchstens ein amüsiertes Lächeln der Erinnerung. Pointiert könnte man sagen: das «*was man tut*» ist weniger wichtig als das «*wie man es tut*». Qualität, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit einer Lösung sind wichtiger als das gewählte grundsätzliche Prinzip. Verfügbarkeit gilt mehr als letzte technische Raffinesse. Fortschritt bedeutet heute in diesen Bereichen Verbesserung der Wirkungsgrade ohne Verlust der Verfügbarkeit.

Nach vielen Jahren zähen Ringens in Konstruktion und Fabrikation nach immer besseren und zuverlässigeren Produkten liegt heute das *grösste Verbesserungspotential* in der industriellen Organisation jener Tätigkeiten und Abläufe, die auf die reibungslose Bewältigung eines umfangreichen Informationsflusses ausgerichtet sind – also der Informatik im weitesten Sinn. Denn die Steigerungen der Komplexität bei den Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen haben eine gewaltige Fülle an zusätzlichen Berechnungen, Belegen, Messungen, Protokollen und Anweisungen zur Folge gehabt. Dies gilt nicht nur für den Durchlauf unserer Produkte in unseren Werkstätten, sondern auch für die Kundenanlagen, die unsere Produkte verwenden und die nach immer ausgeklügelteren Systemen zur Überwachung und Regelung tendieren. Dank der Mikroelektronik sind gerade hier enorme Fortschritte möglich, da einer dezentralen Informationseingabe, -verarbeitung und -ausgabe heute praktisch keine Grenzen mehr gesetzt sind. Die Breite dieser Anwendungsmöglichkeiten werden bei vielen Produkten und industriellen Prozessen in Zukunft weitgehend Neuerungen auslösen.

### Ausbildung als unabdingbare Voraussetzung zum Erfolg

Welche ist nun die entscheidende Bedingung zur Bewältigung dieser Herausfor-

derung für die Schweiz? Neben fähigem Kader brauchen wir ganz sicher genügendes und genügend ausgebildetes Personal. Keine Technik ohne Techniker! Schulung und Motivation werden in den nächsten Jahren eine entscheidende Rolle spielen. Das ist an sich nichts Neues. Ohne gute Ingenieure wäre die technische Entwicklung von BBC vom ersten Tag an nicht möglich gewesen. Ohne die ETH und begabte Professoren wäre BBC nicht, was sie heute ist.

Neu ist aber, dass in den heute in Front liegenden Techniken der Informatik das Tempo der Entwicklung atemberaubend ist. Was früher ein Ingenieur auf der Hochschule gelernt hatte, reichte fast für ein ganzes Leben. Heute ist man in der Elektronik ohne ständiges Weiterlernen nach fünf bis zehn Jahren überhaupt nicht mehr im Bilde. Demzufolge muss die *Bereitschaft zur stetigen Weiterbildung*, gegebenenfalls sogar die *Fähigkeit umzulernen*, mehr denn je vorhanden sein. Wir brauchen Leute mit grosser *Anpassungsfähigkeit* und welche die Angst vor dem Wechsel oder die Angst vor dem Verlust des Arbeitsplatzes überwinden können. Eine Angst, die eigentlich bei rascher Entwicklung geringer werden sollte, denn die Gefahr, durch Techniktransfer bisheriger Techniken, den Arbeitsplatz an neu aufkommende ausländische Konkurrenz zu verlieren, nimmt ja mit raschem Fortschritt ab, wenn man in der Lage ist, den Vorsprung zu halten. Langsam sich ändernde Techniken sind leichter erfolgreich kopierbar, und ein Vorsprung ist schwieriger zu erarbeiten. An sich sollte also die Schweiz dieses Tempo begrüssen, wie zum Beispiel seinerzeit den steilen Anstieg der Elektrizitätsanwendungen.

Trotz aller Nebenerscheinungen, trotz allen Unbehagens, trotz möglicher Zweifel ist die Einsicht in die Wichtigkeit der Technik für das Überleben unserer Gesellschaft eine Notwendigkeit, und dies ganz besonders bei der *Jugend*. Dabei wird der Anfang schon bei der *Berufswahl* gesetzt. Wir haben eindeutig zu wenig Ingenieure und Techniker, um der Herausforderung durch die Zukunft zu genügen: hier könnte und müsste der SIA mithelfen. Die *Bewegung*

*zurück zur Natur* ist bei unserer Jugend ja nicht unverständlich. Aber die Idylle, als Selbstversorger in unberührter Berglandschaft leben zu können, dürfte höchstens ein Privileg einiger weniger sein – wobei die Mehrheit mit wesentlich weniger romantischer Tätigkeit für die Alimentierung der Sozialwerke und die Aufrechterhaltung unseres Lebensstandards in privaten und öffentlichen Dienstleistungen verantwortlich bliebe.

## Zusammenfassung

Rückblickend gesehen stellen wir fest, dass die Schweiz aus einem Agrarstaat mit Arbeitskräfteüberschuss dank der Industrialisierung sich zu einer Industrie-Nation entwickelte, die auf ausgewählten Gebieten Spitzenleistungen, auch im Weltmassstab, erbracht hat. Innerhalb von 100 Jahren hat sich der Zwang zur Auswanderung einer grossen Zahl junger Schweizer ins Gegenteil gekehrt. Wir sind zu einem Land mit grossem Bedarf an ausländischen Arbeitskräften geworden. Aus der technischen Abhängigkeit zu Beginn der Industrialisierung ist die Schweiz zu einem der wichtigsten Ausfuhrstaaten von technischem Wissen und Know-how geworden.

Zu dieser erstaunlichen Entwicklung der Schweizer Industrie haben günstige Rahmenbedingungen wesentlich beigetragen. Sie haben sich zwar in jüngster Zeit verschlechtert, im internationalen Vergleich sind sie aber noch immer gut genug. Wir haben es also nicht mit einer grundlegenden Schwäche der Schweizer Industrie im internationalen Konkurrenzkampf zu tun. Eigentlich kann es heute nur darum gehen, die Stärken unter den Gegebenheiten der nächsten Jahre konsequent auszunützen und die Schwächen in erträglichen Grenzen zu halten.

Die Antwort auf die Schattenseiten der Technik – Schattenseiten, die heute deutlich überzeichnet werden –, liegt nicht in der Forderung nach weniger Technik, sondern in der *Forderung nach besserer Technik*. Als hochentwickelter Industriestaat haben wir keine andere Wahl, als mit der technischen Entwick-

lung Schritt zu halten. Stillstand bedeutet Rückschritt und damit Verlust der Konkurrenzfähigkeit mit Folgen, die weit härtere soziale Auseinandersetzungen und stärkeren Anpassungsdruck hervorrufen würden, als die, um mit der Entwicklung schritthalten zu können. Die technischen Möglichkeiten dezentraler Informationsverarbeitung eröffnen heute Wege, die Produktivität industrieller Leistungen beträchtlich zu heben. Eine grosse Zahl von Produkten, Herstellverfahren und Betriebsabläufen werden davon grundlegend beeinflusst und eröffnen entsprechende Markttchancen.

Dafür ist nicht in jedem Falle eine Grossorganisation notwendig, wesentlicher sind *Einfallsreichum* und *Flexibilität*. Flexibilität bei hoher Produktivität ist aber auch in kleinen Betriebseinheiten erzielbar. Die Struktur unserer schweizerischen Wirtschaft mit ihrer grossen Zahl an international tätigen Firmen kleiner und mittlerer Grösse bietet eine grosse Chance. An uns ist es, sie zu nutzen.

### Literaturhinweise

- Speiser, A.: «Wissenschaft und Technik». Wirtschaftspolitische Mitteilung Nr. 2, 1980
- Hermann, A.: «Die junge Riesin». Vortrag vor der Elektrotechnischen Gesellschaft in Stuttgart. 27. März 1979
- Battelle, Centre de recherche, Genève: «Utilisation de l'énergie solaire pour la production de l'électricité dans les Alpes». GEK-Publikation Nr. 7, 1976
- Gagliardi, E.: «Geschichte der Schweiz», 1939

Ansprache, gehalten am SIA-Tag 1981 in Baden

Adresse des Verfassers: P. Hummel, dipl. Masch.-Ing. ETH, Delegierter des Verwaltungsrates und Vorsitzender der Konzernleitung der BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., 5401 Baden