

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 75 (1984)

**Heft:** 15a

**Artikel:** Von mechanischen zu elektronischen Systemen

**Autor:** Tisi, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-904441>

### **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:** 04.04.2026

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

# Von mechanischen zu elektronischen Systemen

F. Tisi

Wir alle wissen, mit welchen grossen Unsicherheiten Prognosen über die zukünftige Entwicklung in den meisten Gebieten behaftet sind. Ein Unternehmen in der Telefonie mag sich zum Beispiel heute fragen, ob die Glasfaser alle Telefonleitungen ersetzen wird oder ab wann und wo man drahtlose Privattelefone einsetzen darf. Ein Hersteller von Ausrüstungen für die Eisenbahnsicherheitstechnik möchte wohl wissen, ob und wann auch auf diesem Gebiet elektronische Geräte und Systeme die bewährten mechanischen vollständig ablösen werden.

Bei genauerer Betrachtung dieser Fragen wird offensichtlich, dass die Antworten nicht nur technologischer Natur sind, sondern ebenso sehr vom Kundenverhalten und den Vorschriften nationaler und internationaler Regierungsstellen abhängen. Sichere Voraussagen sind somit kaum möglich. Trotzdem muss ein Unternehmen seine Produkte mittel- und längerfristig planen. Schaut man einige Jahre zurück, so erkennt man klar den Wandel von mechanischen zu elektronischen Systemen, der sich in den siebziger Jahren vollzogen hat. Man belächelt vielleicht mitleidig denjenigen, der diesen Trend nicht oder zu spät beachtet hat. Versetzt man sich jedoch um 15 Jahre zurück, so war dann zum Beispiel die Entscheidung, elektronische Waagen zu bauen, in keiner Weise klar und offensichtlich.

Im folgenden wird versucht, einige Punkte aufzuzeigen, die aus unserer Sicht massgebend waren, dass die Firma Mettler Instrumente AG ihre im Mechanikzeitalter errungene führende Stellung auf dem Markt von Analysen- und Präzisionswaagen auch im Elektronikzeitalter behaupten und ausbauen konnte.

## Innovationsvermögen

Innovation ist ein Schlagwort unserer Zeit geworden. Wohl jede Unternehmensleitung betrachtet sich selber als zukunftsgerichtet und hat darum meistens mittel- und langfristige Geschäftspläne, Innovations- und Sortimentspläne, Marktstrategien und eine Forschung und Entwicklung zur Sicherung der Zukunft. Und trotzdem kann die Firma den Anschluss verpassen.

*Brian Quinn* von der Dartmouth's Amos Tuck School of Business Administration sagte, nachdem er 25 Jahre lang IBM, General Electric, Polaroid, Xerox, Bell Labs und ähnliche Firmen

beobachtet hatte: «Kein einziges Hauptprodukt kam je aus dem formalen Produktplanungsprozess.»

*Thomas Peters* von der Stanford University drückt es noch pointierter aus: «Im Gegensatz zu dem, was wir glauben möchten, und der Art und Weise, wie die meisten Unternehmen arbeiten, kommen mit wenigen Ausnahmen die meisten Erfindungen von den falschen Leuten, zur falschen Zeit, mit den falschen Eigenschaften.»

Das heisst nicht, dass man nicht planen soll, aber es heisst, dass man Innovation nicht durch formale Planungsprozesse erzwingen kann. Es ist vielmehr das Firmenklima, das ohne zu strenge Regeln und Abläufe das Neue, das Ungewohnte fördert.

Bei Mettler war die Antwort auf eine neue Idee oder einen neuen Vorschlag: «Machen Sie es mal, probieren wir es.» Und nicht: «Das hat aber folgende Mängel ...» Oder: «Wieviel kostet das?» Oder: «Machen Sie einen formellen Antrag.»

Ein Produkt mit einer neuen Technologie ist häufig vorerst teurer und schlechter als ein solches mit herkömmlichen, ausgefeilten und bekannten Technologien. Basierend auf rein technischen Kriterien, wird sich anfangs ein neues Produkt schwer durchsetzen. Genauso war die Situation bei Mettler um 1968. Ein junges, kleines Team arbeitete an neuen elektronischen Waagen, vorerst ganz im Stillen. Die ersten Resultate waren nicht gerade ermutigend. Anstatt die gewohnten Auflösungen von  $10^6$  bis  $10^7$  Punkten zu erreichen, musste man sich mit knapp  $3 \times 10^4$  Punkten zufrieden geben. Zudem war die Waage wesentlich teurer zu fertigen und viel schwerer als die mechanischen Waagen.

Ein zukunftsgerichtetes Management lässt somit trotz Planung neue Ideen gedeihen und schützt sie solange, bis eine Evaluation möglich ist. Es

## Adresse des Autors

Dr. Felix Tisi, Direktionspräsident Mettler Instrumente AG, 8606 Greifensee.

lässt den Mitarbeitern einen gewissen Freiraum, in dem sie aus eigener Initiative neuen Ideen nachgehen können, und dies nicht nur in bezug auf Produkteinnovation, sondern bezüglich aller Unternehmensbereiche.

## Marktleistung

Die Schlüsselstellung des Sortiments, die Bedeutung guter, moderner Produkte, ist unbestritten. Spätestens dann aber, wenn man eigene Kaufentscheide analysiert, merkt man, dass man als Kunde nicht einfach nur Produkte, sondern eine umfassendere Leistung sucht. Diese Marktleistung muss die wirklichen Bedürfnisse der Kunden abdecken. Aus der Sicht von Mettler gehört das richtige Qualitätsniveau ebenso dazu, wie ein ausgebauter Kundendienst, eine jederzeitige Lieferbereitschaft ebenso, wie die Werbung und die Ausbildung der Verkaufsmannschaft.

## Flexible Produktion

Eine neue Technologie bringt auch strukturelle Änderungen in der Produktion und der Materialbeschaffung. Der Umstieg von mechanischen zu elektronischen Waagen hatte bei Mettler einige Umstrukturierungen zur Folge. Dieser Wandel konnte jedoch leichter als üblich bewältigt werden, weil Mettler den Grundsatz verfolgte, alles extern zu kaufen, was extern beschafft werden konnte. Nur kritische Bauelemente wurden intern gefertigt. Ein Wechsel von der Mechanik zur Elektronik machte somit keinen teuren Bearbeitungsmaschinenpark obsolet. Die Umstrukturierung war im wesentlichen beschränkt auf die Schaffung neuer Montageanlagen und einer neuen Qualitätssicherung.

In diesem Falle wäre die viel zitierte und häufig angestrebte vertikale Integration ein klarer Nachteil gewesen. Für die heutige Zeit, die durch raschen Technologiewandel geprägt ist, scheint hohe Flexibilität in der Produktion von besonderer Bedeutung zu sein.

## Selbstfinanzierung

Die Einführung einer neuen Technologie darf nicht erst in einer Krisensituation erfolgen, sondern sie ist ein ständiger Prozess, der immer wieder neue Investitionen und Mittel erfor-

dert. Normalerweise werden Mittel und Zeit unterschätzt, die notwendig sind, um eine Technologieänderung vorzunehmen, weil man nur den projektbezogenen Teil betrachtet. Man muss jedoch auch Misserfolge einkalkulieren, die jedes innovative Unternehmen mitfinanzieren muss.

Die Kosten für Forschung und Entwicklung sind nur der kleinere Teil der für einen Technologiewandel benötigten, grossen Aufwände, auch wenn sie für elektronische Geräte rasch gegen 10% des Umsatzes ausmachen und zwar konstant über längere Zeit. Nach den Erfahrungen bei Mettler werden für eine technische Weiterentwicklung bestehender Produkte, inklusive Markteinführung, gut und gerne 3-5 Jahre benötigt, für eine grundlegende Neuentwicklung sogar 7-10 Jahre.

Die dazu notwendigen Mittel müssen laufend erarbeitet werden. Dazu ist es selbstverständlich unabdingbar, dass die Kosten ständig unter Kontrolle sind und dass die Zusammensetzung der Kosten, besonders auch die Herstellkosten, laufend den neuen Gegebenheiten einer sich ändernden Umwelt und Konkurrenzsituation angepasst werden.

Wir betrachten die Selbstfinanzierung als gesunde Basis, weil sie nicht zu Husarenritten verleitet. Dass die Selbstfinanzierung in der Schweiz gegenüber dem Ausland leichter ist, liegt weniger an der Höhe der Steuersätze als an den Abschreibungsmöglichkeiten.

## Umwelt

Neben den genannten internen Faktoren ist selbstverständlich die Umwelt für jedes Unternehmen bedeutungsvoll. Die Umwelt wird in einem starken Ausmass von staatlichen Institutionen und Regelungen bestimmt, auf die man bestenfalls indirekt Einfluss nehmen kann.

Die grössten Hemmnisse für einen zeitgerechten Wandel kommen von bürokratischen Organisationen, von etablierten Institutionen, die keinen Anreiz haben, sich zu ändern, sondern im Gegenteil sogar eine gewisse Sicherheit im status quo haben. Betroffen sind diesbezüglich die Schweiz, die traditionell für Stabilität, Zuverlässigkeit und Kontinuität steht, im allgemeinen, und staatliche Institutionen im besonderen.

Die Probleme und der Zeitbedarf zur Anpassung beispielsweise der Lehrpläne an der ETH sind bekannt. Aus diesen und anderen Gründen sehen wir keinen Vorteil in der staatlichen Förderung von anwendungsorientierter angewandter Forschung oder gar von Produkteentwicklungen. Aufgabe des Staates ist die Förderung der Grundlagenforschung und – besonders fundamental – die Sicherstellung der Grundausbildung bis und mit Hochschule. An der Hochschule ist die Pflege der angewandten Forschung als Bestandteil des Ausbildungsprogrammes wesentlich. Hier ist bestimmt auch die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft am fruchtbarsten.

Gift für einen zeitgerechten Wandel ist ferner jede Art von Protektionismus, weil im Windschatten protektionistischer oder anderer besonderer nationaler Regelungen die einheimische Industrie regelmässig den Anschluss erst recht verpasst. Die Auswirkungen nationaler Eichgesetzgebungen in verschiedenen Ländern sind auf unserem Gebiet ein treffliches Beispiel. Vielleicht müsste auch unser heutiger Gastgeber, der SEV, einige seiner Bestimmungen und Verfahren unter diesem Gesichtspunkt überprüfen.

Trotz diesen vielleicht etwas kritischen Bemerkungen sind wir der Überzeugung, dass grundsätzlich die Voraussetzungen in der Schweiz gut sind. Das im Ganzen gesehen überdurchschnittliche Ausbildungssystem, das Verantwortungsbewusstsein der überwiegenden Mehrheit unserer Arbeitnehmer, die tiefen Zinsen usw. sind Faktoren, die wir ausnutzen wollen und sollten.

## Schlusswort

Es wurde versucht, einige wichtige Punkte herauszuschälen, die für Mettler beim Übergang von der Mechanik zur Elektronik wesentlich waren. Wie wir gesehen haben, geht es primär nicht um technologische Fragen, sondern um unternehmerische Daueraufgaben, die ein Klima und eine Verhaltensstruktur bilden. Auch wir wissen nicht, was uns die Zukunft bringt. Wir glauben aber, dass wir dann am besten gewappnet sind, wenn es uns gelingt, die diskutierten Kriterien weiterhin zu erfüllen.