

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 61 (1970)
Heft: 7

Artikel: Forschung und Ausbildung in der Industrie
Autor: Speiser, A.P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-915930>

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: 23.02.2026

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

Forschung und Ausbildung in der Industrie¹⁾

Von A. P. Speiser

001.89/6 : 377.44

1. Wandlungen in den Beziehungen zwischen Wissenschaft und Technik

Die Aufgabe, eine Konzeption für die Forschung in einem Industrieunternehmen zu schaffen, ist im wesentlichen gleichbedeutend mit der Aufgabe, sich mit der Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Technik auseinanderzusetzen. Diese Wechselwirkung hat in den letzten 50 Jahren eine völlige Wandlung durchgemacht. Früher entwickelten sich Wissenschaft und Technik ziemlich unabhängig voneinander. Die Dampfmaschine wurde erfunden, noch bevor die elementaren Sätze der Thermodynamik bekannt waren; der erste Telegraph wurde gebaut, bevor die sog. Telegraphengleichung formuliert war, die Gleichung also, die beschreibt, wie sich eine elektrische Welle entlang einem Draht fortpflanzt. Heute ist es gerade umgekehrt: Alle grossen technischen Neuerungen kommen von den Grundlagenwissenschaften her. Das erste Gebiet der modernen Technik, das diesen Prozess illustriert, ist die drahtlose Nachrichtenübermittlung. An ihr lässt sich der Kopplungsprozess zwischen Wissenschaft und Technik besonders anschaulich verfolgen: *Maxwell* formulierte die elektromagnetische Theorie und sagte voraus, dass es im Äther Wellen geben müsse. *Hertz* ersann ein Experiment, das die Existenz dieser Wellen bewies; *Marconi* wiederholte das Hertzsche Experiment und führte es einer technischen und industriellen Verwertung grössten Stils zu.

Heute kommen alle wirklich fundamentalen technischen Neuerungen von den Grundlagenwissenschaften her. Die grossartigsten Beispiele der vergangenen 30 Jahre sind Nylon, Kernenergie und Transistor. Diese Wandlung in der Bedeutung der Grundlagenwissenschaften für die Technik ist es, die viele grosse Unternehmen dazu bewegt, eine Forschungsorganisation zu gründen, die nicht den einzelnen Unternehmensbereichen, sondern direkt der Geschäftsleitung verantwortlich ist.

Was ist Forschung?

Zunächst muss man sich die Frage vorlegen, was überhaupt unter Forschung zu verstehen sei. Diese Frage ist nämlich nicht ohne weiteres zu beantworten. Wie bereits erwähnt, kommen alle grossen technischen Neuerungen von den Grundlagenwissenschaften her. Beobachtet man nun den Gang, den eine wissenschaftliche Idee vom Moment ihrer Entstehung durchläuft, bis zu dem Augenblick, da sie in der Fabrik in einer Maschine oder einem Apparat ihren Eingang findet, so stellt man fest, dass dieser Gang zwar lang und mühselig ist, dass er aber keine scharfen Unterbrüche enthält in dem Sinne dass man sagen könnte, jetzt sei die Forschungsphase beendet und jetzt beginne die Produktentwicklung. Der Gang ist vielmehr ein kontinuierlicher, und deshalb lässt sich eine eindeu-

tige Abgrenzung des Begriffes Forschung nicht geben. Das einzige, was man tun kann ist, dass man den Verlauf einer solchen Idee von den Grundlagenwissenschaften bis zur fabrikgerechten Konstruktion mit einer Skala versieht, die von 0 bis 100 numeriert ist. Nr. 0 wäre dann das Merkmal für die reine Grundlagenforschung, ohne die entfernteste praktische Motivation, und Nr. 100 kennzeichnet die fertige Konstruktion.

Diesem Maßstab von 100 Punkten haftet natürlich immer noch etwas Willkürliches an, aber man kann ihn immerhin für einige Klarstellungen verwenden. Ganz grob gesagt, wird sich der Tätigkeitsbereich des Forschungslaboratoriums etwa von Nr. 0 bis Nr. 50 erstrecken, derjenige der Entwicklungsstellen von Nr. 30 bis Nr. 100. Zu beachten ist die Überlappung: Nr. 30 bis Nr. 50 ist eine Domäne, in welcher sich beide Bereiche betätigen sollen. Durch diese Überlappung wird die unerlässliche Verbindung zwischen Wissenschaft und Technik hergestellt. Sie sichert zu, dass auf beiden Seiten Mitarbeiter stehen, die die gleiche Sprache sprechen und die demnach gut miteinander verkehren können. Dadurch wird die Gewähr geboten, dass Resultate, die aus der Forschung heraus entstehen, auch wirklich so bald als möglich in die Produkte des Unternehmens Eingang finden.

Mit der beschriebenen Skala kann man auch versuchen, einen Zeitmaßstab zu formulieren. Die Zeit, die eine wissenschaftliche Idee bis zu ihrer gänzlichen Realisierung beansprucht, ist sehr verschieden, aber man kann eine Spanne von 10 Jahren für den Gang von Nr. 0 bis Nr. 100 als häufigen Fall betrachten. Für das Durchlaufen der Strecke von Nr. 50 bis Nr. 100 kann man vielleicht etwa 5 Jahre einsetzen. Daraus geht hervor, dass ein neugeschaffenes Forschungslaboratorium sich erst nach 5 Jahren wirklich bemerkbar machen kann, und dass es sogar erst nach 10 Jahren seinen vollen Einfluss auf das Unternehmen geltend macht.

3. Betriebliche Ausbildung

Die Industrie will einerseits den wirtschaftlichen Erfolg mit einem gesunden Wachstum auf lange Frist sicherstellen und andererseits mit technischen Spitzeneleistungen auch in Zukunft auf dem Markt führend sein. Dieses Ziel lässt sich nur mit hochqualifiziertem Personal erreichen, das der ständigen «Beschleunigung» des technischen Fortschrittes und der Dynamik des Marktes gewachsen ist.

Ein fabrizierendes Unternehmen benötigt immer mehr gelehrte Arbeitskräfte, und zwar bedeutend mehr, als Anlehrn und Lehren abgeben können. Wegen der dadurch bedingten Mangelsituation besteht manchmal die Versuchung, Hochschulingenieure als Techniker und Techniker als Meister einzusetzen. Es ist das Gegenteil anzustreben! Ungelernte Kräfte sind so weit anzulernen, dass geschulte Mitarbeiter für die schwierigen Arbeiten verfügbar werden. Man muss die Arbeitskräfte so einsetzen, dass diese in genügendem Masse Gutes, ja

¹⁾ Zusammenfassung eines Vortrages, gehalten im Rahmen der Vortragsreihe über den Stand in wichtigen Bereichen der Elektronik des Eidg. Personalamtes in Bern.

selbst Hervorragendes leisten. Mehr als je sind zuverlässige Hilfskräfte, qualifizierte Arbeitskräfte, ausgezeichnete Spezialisten und fähige Vorgesetzte gefragt. Die leider konstatierbar sinkende Qualität der Arbeitsleistung mancher Arbeitskräfte verlangt nach Erhöhung der Qualität der guten Mitarbeiter.

Die Entwicklung zeigt immer deutlicher, dass der Begriff des Berufes als ein Leben und Arbeit entscheidend bestimmender Begriff weitgehend durch den Begriff des Qualifiziertseins für bestimmte Tätigkeiten ersetzt wird. Mit kurz- und langfristigen Massnahmen hat die *betriebliche Bildungsarbeit* die Mitarbeiter auf eventuell notwendig werdende «Tätigkeitswechsel» vorzubereiten.

Die betriebliche Bildungsarbeit ist eines der personalpolitischen Mittel zum Erreichen der Unternehmensziele. Sie gliedert sich einerseits in die Grundbildung und andererseits in die Weiterbildung. Jedes dieser Gebiete ist ein sehr wesentlicher Bestandteil der fach- und führungstechnischen Nachwuchsförderung im Rahmen der mittel- und langfristigen Personalplanung für alle Positionen.

Durch die betriebliche Bildungsarbeit sollen die Mitarbeiter fähig werden, Prozesse durchzudenken und zu verstehen, um

sich aktiv am Erfolg beteiligen zu können. Aktivität und Selbständigkeit finden sich allerdings nur in den Menschen, die gelernt haben, sich zu bilden, aber auch gelernt haben, wie man Wissen erwirbt. Es ist daher eine der vornehmsten Aufgaben aller Vorgesetzten eines Unternehmens, in der betrieblichen Bildungsarbeit aktiv mitzuwirken.

Die betriebliche Ausbildung wird durch Kurse getragen, die der Betrieb selbst organisiert und für die er Lehrkräfte aus der eigenen Belegschaft oder von anderen Organisationen verpflichtet, und durch Kurse, die von Institutionen durchgeführt werden, die ausserhalb der eigenen Firma stehen.

Im Gegensatz zu vielen grossen Industrieunternehmen in den USA haben wir in der Schweiz den Vorteil kürzerer Distanzen. Oft ist es möglich, mit nur wenig Reisezeit Kurse an der ETH oder an einem Abendtechnikum zu besuchen. Dadurch wird das Angebot an Ausbildungsmöglichkeiten erheblich erweitert.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. A. P. Speiser, Forschungsdirektor der AG Brown, Boveri & Cie., 5400 Baden.

Weitere Vorträge dieser Vortragsreihe folgen.

Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

Sitzungen des SC 3A, Symboles graphiques pour schémas, vom 3. bis 5. Februar 1970 in Paris

Lors de sa réunion à Téhéran en novembre 1969, le Sous-Comité 3A du Comité d'Etudes n° 3, Symboles graphiques, n'était pas parvenu à épouser son ordre du jour. Une réunion complémentaire avait alors été décidée qui s'est tenue à Paris sous la présidence de Monsieur E. Georgii (Suisse).

A l'ordre du jour figurait l'étude du document 3(Secrétariat)382A, Symboles graphiques pour dispositifs à seuils. Le document de base avait été établi par le Groupe de Travail Mixte CCI/CEI [CCI/CEI-GTM(Secrétaire)111]. Ces symboles dont la représentation graphique n'est pas aisée avaient donné lieu à de nombreux commentaires de la part des Comités nationaux. Le Sous-Comité a finalement adopté un symbole général pour dispositif à seuils et des symboles particuliers obtenus à partir de la caractéristique entrée-sortie du dispositif en suivant certaines règles spécifiées. Compte tenu des modifications importantes apportées au document, un nouveau document secrétariat sera diffusé aux Comités nationaux. Le document 3(Secrétaire)397, Symboles pour relais de protection (relais de mesure) reprenait une proposition de la France selon une décision prise en octobre 1968 à Londres par le CE 3. Les formes à donner

aux publications pour les différents genres de relais et dispositifs accessoires ont donné lieu à discussion. Il a été décidé que le document 3(Bureau Central)529, Organes de commande et modes de fonctionnement de contacts et d'appareillage et les dispositifs de réenclenchement feraient l'objet d'une Modification à la Publication 117-3 de la CEI, tandis que les relais de mesure figureraient dans une nouvelle publication de la série 117. Le Sous-Comité a également décidé de limiter le document 3(Secrétaire)397 aux relais de mesure à grandeurs caractéristiques électriques et non électriques. La forme distinctive adoptée finalement pour ces symboles est le rectangle, un symbole complémentaire indiquant la nature et le mode d'action de la grandeur caractéristique. Le document remanié sera diffusé à nouveau comme document du secrétariat.

La section F du document 3(Secrétaire)397, Dispositifs de réenclenchement sera également remaniée et diffusée à part comme document du secrétariat en tant qu'adjonction à la Publication 117-3.

La prochaine réunion du Sous-Comité 3A est prévue en corrélation avec celle du Comité d'Etudes n° 3 en automne 1970.

M. Ducommun