

Forschung, Wissenschaft

Die Grundlagenforschung in der pharmazeutischen Industrie

Zu diesem Thema sprachen fünf geladene Referenten an der Herbsttagung des Schweizerischen Chemiker-Verbandes am 15. November 1975 in Basel (vgl. den Jahresbericht des Präsidenten des Schweizerischen Chemiker-Verbandes, Dr. M. Rutishauser, auf S. 35 dieses Heftes). Die fünf Vorträge kommen, zum Teil leicht gekürzt, nachstehend zum Abdruck.

Stellung und Bedeutung des Bereichs «Grundlagenforschung» im Gesamtsystem «Forschung und Entwicklung»

A. Cerletti*

SANDOZ AG, Basel

Summary

Although statistical data are not sufficiently available, the author tries to determine the relative position held by basic research within the overall R+D efforts of the state and of private industry in Switzerland, stressing the vital role of basic research for the functioning of the whole R+D system.

Leider verfügen wir in der Schweiz nur über sporadische und meist unvollständige forschungsstatistische Daten. Die fehlenden Lücken müssen mit Schätzungen und Extrapolationen überbrückt werden, um zu einem einigermaßen kohärenten, wenn auch nur groben Umriss über das Gesamtsystem Forschung und Entwicklung (F + E) in unserem Land zu gelangen. Auf Grund einzelner sehr verstreut publizierter oder anderweitig im Verlauf dieses Jahres bekanntgewordener Daten lässt sich für 1974 ungefähr folgendes Bild entwerfen: Der gesamte schweizerische Aufwand für F + E dürfte 1974 mindestens 3,5 Mia Schweizer Franken erreicht haben. Davon entfallen rund 2,7 Mia auf den privatwirtschaftlichen und rund 0,8 Mia auf den staatlichen Sektor. Dieses Verhältnis von etwa 77% zu 23% ergibt sich sogar bei bewusst restriktiver Interpretation von Daten aus dem Industriebereich und gleichzeitig eher extensiver Berücksichtigung staatlicher Leistungen wie beispielsweise die Zurechnung voller 30% der Hochschulkosten zum Forschungsaufwand. Wie Tabelle 1 zeigt, ist diese im internationalen Vergleich einmalige Vier-zu-Eins-Relation der respektiven Anteile von privater und öffentlicher Hand am nationalen

* Prof. Dr. med. A. Cerletti, Vizepräsident des Schweizerischen Wissenschaftsrates, Direktor der SANDOZ AG, Lichtstrasse 35, CH-4056 Basel

Gesamtaufwand für F + E vor allem durch das Gewicht der Chemie bedingt. Allerdings muss hierzu einschränkend bemerkt werden, dass im Laufe der Jahre beachtliche Anteile der F + E-Aktivitäten schweizerischer Chemie-Unternehmungen ins Ausland verlagert wurden. Die im vorliegenden Zusammenhang konzernweit erfasste Globalzahl von 1,9 Mia ist für eine analytische Betrachtung des schweizerischen F + E-Aufwandes massgeblich, weil letztlich Einsatz und Risiko sowie Erfolg oder Misserfolg auf den Schultern schweizerischer Firmen lasten.

Tabelle 1: % Verteilung schweizerischer Gesamtaufwand F + E 1974

Total	3,5 Mia Schweizer Franken		=	100%
Davon:	Bund	18%	}	= 23%
	Kantone	5%		
	Chemische Industrie	54%	}	= 77%
	Maschinen/Elektrizität	20%		
	Übrige	3%		

Für anders lautende forschungspolitische Fragestellungen, wie z. B. Nachwuchsbedarf usw., kann diese Zahl ohne entsprechende Korrektur nach unten selbstverständlich nicht als Richtgrösse dienen. (Obwohl genauere Angaben über das Verhältnis inländischer zu ausländischen Forschungsstätten der schweizerischen chemischen Industrie nicht zur Verfügung stehen, dürften letztere mindestens einen Drittel des Aufwandes verursachen.)

Für die Jahre 1965 und 1969 wurden vom Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrievereins breit angelegte Enquêtes über den materiellen und personellen Einsatz der diversen Industriebranchen für F + E durchgeführt. Ein Vergleich dieser Daten mit der Schätzung

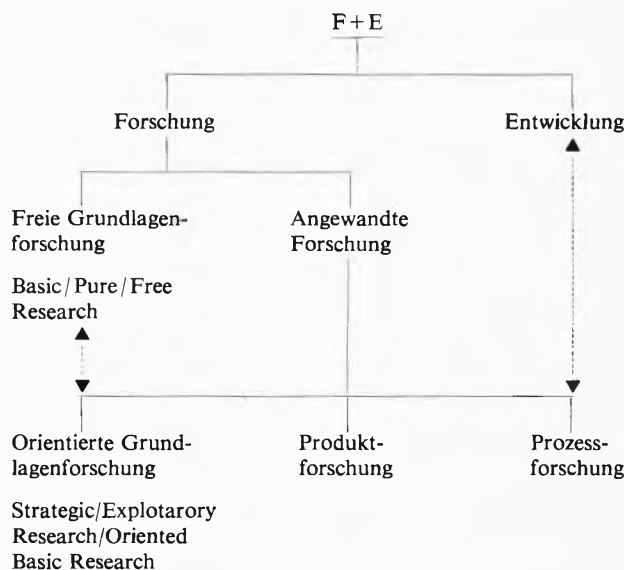
1974 ergibt für die 10-Jahres-Periode 1965–1974 einen Anstieg der Gesamtaufwendungen der schweizerischen Wirtschaft um nahezu das 2,7fache (von 1,02 auf 2,75 Mio), für die chemische Industrie allein sogar um über das 3fache (von 0,61 auf 1,9 Mia). Eine Präzisierung dieser Aussage wird allerdings erst durch die dritte Erhebung, welche zur Zeit von der beratenden Kommission des Vororts für Wissenschaft und Forschung für das Stichjahr 1975 vorbereitet wird, möglich sein. Jedenfalls dürfte aber der für die Chemie eingesetzte Wert von 1,9 Mia für 1974 nicht zu hoch gegriffen sein, da allein die drei Firmen Ciba-Geigy, Roche und Sandoz im vergangenen Frühjahr Zahlen publiziert oder anderweitig bekanntgegeben haben, die sich zu einer Summe von rund 1,8 Mia aufaddieren. Dank der Tatsache, dass einzelne Firmen der Basler Chemie ihre jährlichen Ausgaben für F + E seit den fünfziger Jahren publiziert haben, lässt sich, von der heutigen Lage ausgehend, sogar eine 20-Jahr-Retrospektive erstellen. Diese führt zum Ergebnis, dass seit 1955 bis heute sich mindestens eine nominelle Verzehnfachung des Aufwandes für F + E im Bereich der Basler Chemiefirmen abgespielt hat.

Es wäre verfehlt, die Grösse dieses «Multiplikators» unverändert sowohl für den Bereich Forschung als auch für den Entwicklungsbereich einzusetzen. Obwohl zahlenmässige Anteilsquoten bisher von den Basler Firmen nicht publiziert wurden, dürfte es unbestritten sein, dass im Gesamtpaket F + E der letztere Partner besonders in den letzten 10 bis 12 Jahren rascher und für gewisse Sparten, wie z. B. Pharma, sogar über das vernünftige Mass hinaus gewachsen ist. Heute soll jedoch nicht dieser Problemaspekt im Vordergrund stehen, sondern die Frage nach dem Stellenwert der Grundlagenforschung im Gesamtsystem F + E.

Entsprechend herkömmlichen Distinktionskriterien für das Begriffspaar Grundlagenforschung/Angewandte Forschung wird vor allem letztere als eigentliche Forschungsdomäne der Industrie betrachtet, bis zur praktischen Gleichsetzung «industrielle Forschung = angewandte Forschung». In gleicher Perspektive erscheint dann der Grundlagenforschungsbereich als fast ausschliessliches Reservat der Hochschulforschung. Derartige Vereinfachungen gehen jedoch an der Wirklichkeit vorbei und müssen heute durch differenziertere Umschreibungen ersetzt werden. Das folgende Schema möge als Hilfe dienen, um insbesondere die Nuancierung des Begriffs Grundlagenforschung anzudeuten, so wie sie sich einerseits aus wirtschaftlich-industrieller Optik, andererseits aus einem forschungsimmanenten Selbstverständnis ergibt. Im letzteren Fall präzisiert sich Grundlagenforschung zur reinen, zweckfreien und autonomen Forschung mit dem ausschliesslichen Ziel der Erkenntnismehrung. Industrielle Grundlagenforschung kann per definitionem nicht zweckfrei sein, obwohl auch sie primär keine spezifisch kommerziellen Ziele, sondern den Erkenntnisfortschritt anstrebt. Sie orientiert sich allerdings in der Selektion ihres Aktivi-

tätsfeldes nach Interessenskriterien des Forschungsträgers und ist daher insofern nicht mehr autonom.

Schema F + E: Systematik und Präzisierung einiger Begriffe und englischer Synonima



Während es eher möglich ist, freie versus orientierte Grundlagenforschung abzugrenzen, ist der Übergangsbereich von angewandter Forschung im engeren Sinn zur orientierten Grundlagenforschung fließend. Namentlich die chemische und speziell die pharmazeutische Industrie ist entsprechend der Natur ihres Forschungssubstrates seit eh und je im Rahmen ihrer letztlich anwendungsorientierten Forschungsvorhaben immer wieder auch im Grundlagenbereich aktiv gewesen. Genaue Bezifferungen des Verhältnisses zwischen Grundlagen- und Produkt- oder Prozess-Orientierung der Forschung in der chemischen Industrie sind kaum möglich, da diese Relation nicht statisch und kompartimental irgendwie vorgezeichnet ist, sondern sich in stetem dynamischem Wechselspiel befindet. Immerhin ergeben die langjährig und konsequent durchgeführten Analysen der National Science Foundation in den USA sowie des Stifterverbandes in der BRD, dass der prozentuelle Anteil orientierter Grundlagenforschung am jeweiligen F + E-Total in der chemischen Industrie wesentlich höher liegt als im Durchschnitt sämtlicher Industriebranchen, wobei innerhalb der Chemie der Pharmabereich die Spitzenposition hält. So lauten beispielsweise die für 1973 aus den USA bekanntgewordenen Zahlen 3% für den Durchschnitt sämtlicher Industriebranchen, hingegen 11% für die chemische Industrie allein und innerhalb letzterer für die Pharmabranche sogar 19%. Leider stehen ähnlich ermittelte Prozentangaben für die Schweizer Industrie nicht zur Verfügung. Trotzdem brauchen speziell die Firmen der Basler Chemie auch für diesen spezifischen Fall der Grundlagenorientierung ihrer Forschungsbemühungen den internationalen Vergleich nicht zu scheuen. Im

Gegenteil: Wie es die heutige Veranstaltung zeigen wird, sind in den letzten Jahren über den internationalen Durchschnitt hinausgehende Anstrengungen von seiten der Pharma-Firmen zugunsten der Grundlagenforschung unternommen worden, wobei Autonomie und Freiheitsgrad dieser Basisforschung durch organisatorische und teils sogar baulich sichtbar werdende neue Strukturen zusätzlich gewährleistet werden. Zweifellos geht diese Art industriell getragener Basisforschung noch einen Schritt weiter in die Tiefe als der Durchschnitt dessen, was üblicherweise unter orientierter Grundlagenforschung verstanden wird, und dürfte dem Konzept eines "pure and open-ended research" sehr nahe kommen. Auch wenn das "open-ended" solcher Vorhaben nicht die Absenz jeglichen Zeithorizontes bedeutet, so geben sich die Träger einer derartigen Industrieforschung zweifellos Rechenschaft über deren ausgesprochene Langfristigkeit, die eventuell erst kommende Generationen in die Lage der Nutzniesser versetzt.

Wenn man versucht, sich tiefer in das komplexe Gesamtgeschehen der Forschungs- und Entwicklungsprozesse hineinzufühlen, so gelangt man nicht von ungefähr zu Konzeptionen, die vom mechanistisch-quantitativen Aspekt auf eine eher organisch-vitalistische Betrachtungsweise hindendieren. Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung treten dabei in einen inneren Bezug, wie er vergleichsweise zwischen Wurzelwerk, Stamm und Krone eines Baumes gegeben ist. Sturm- und Standfestigkeit des ganzen Baumes, aber auch Kraft und Vitalität aller seiner Teile sind primär durch ein hinreichend starkes und tief verankertes Wurzelgeflecht gewährleistet. In analoger Weise muss auch das Gesamtsystem des «F + E-Baumes» durch die Grundlagenforschung im Boden der «terra incognita» genügend stark verwurzelt sein, um dem Stamm der angewandten Forschung seine Stärke und der Baumkrone des Entwicklungsektors den Fruchtansatz zu garantieren. Leider ist in unserem Lande das F + E-System noch nicht so durchleuchtet, dass die globalen Anteile von Grundlagen- und angewandter Forschung bzw. Entwicklung sichtbar werden. Sehr grobe diesbezügliche Schätzungen, basierend auf den Zahlen für 1967, wurden von der OECD in ihrer Analyse über die schweizerische Wissenschaftspolitik 1971 publiziert. Allerdings wurde dabei nur sehr arbiträr zwischen Grundlagenforschung einerseits (14,3% bzw. 195 Mio) sowie angewandter Forschung plus Entwicklung andererseits (87,7% bzw. 1168 Mio) differenziert, unter voller Zurechnung des privatwirtschaftlichen F + E-Sektors zum zweiten Block. Im Hinblick auf die mir heute gestellte Aufgabe habe ich versucht, die Analyse des gesamten zur Verfügung stehenden Zahlenmaterials soweit zu verfeinern, dass die anteilmässige Präsenz von Staat und Industrie in den drei Bereichen Grundlagen-, angewandte Forschung und Entwicklung sichtbar wird. Für den Grundlagenbereich wurde dabei versucht, zwi-

schen freier und orientierter Basisforschung zu unterscheiden. Selbstverständlich war ein solches Verfahren nur unter Inkaufnahme von viel Subjektivität und einer gewissen Willkür möglich, die immerhin durch den Rückgriff auf Massstäbe aus forschungsstatistisch fortschrittlicheren Ländern gezügelt werden konnte. Ohne auf Einzelheiten einzutreten, möchte ich das Gesamtergebnis in der folgenden Abbildung darstellen. Das rund 3,5 Mia präsentierende «F + E-System Schweiz» ist als quadratische Fläche gezeichnet. In prozentuellen Anteilen sind entsprechend der horizontalen Koordinate die je für Grundlagenforschung (unterteilt in freie und orientierte), für angewandte Forschung und für Entwicklung ermittelten Globalwerte dargestellt. Die Schätzung lautet zahlenmässig auf 15% Grundlagenforschung (davon 6% freie und 9% orientierte), 30% angewandte Forschung und 55% Entwicklung. Zusätzlich sind entsprechend der vertikalen Prozentskala mit einem zweiten Raster die Anteile der diversen Forschungsträger an den drei Bereichen ins gleiche Quadrat eingetragen. Unschaffiert erscheint der Sektor Chemie und entsprechend der Legende die übrigen Industrie-Sektoren sowie in schräger Schraffur die staatlichen Anteile. Es wird ersichtlich, dass die Chemie mit einem beachtlich grossen Anteil in der Grundlagenforschung vertreten ist, wobei diese Präsenz nicht auf orientierte Basisforschung beschränkt bleibt, sondern sich bis in die freie Grundlagenforschung ausdehnt. Gesamthaft ergibt die Bilanz für den Sektor Chemie folgende Relation: Grundlagenforschung 11%, angewandte Forschung 32% und Entwicklung 57%.

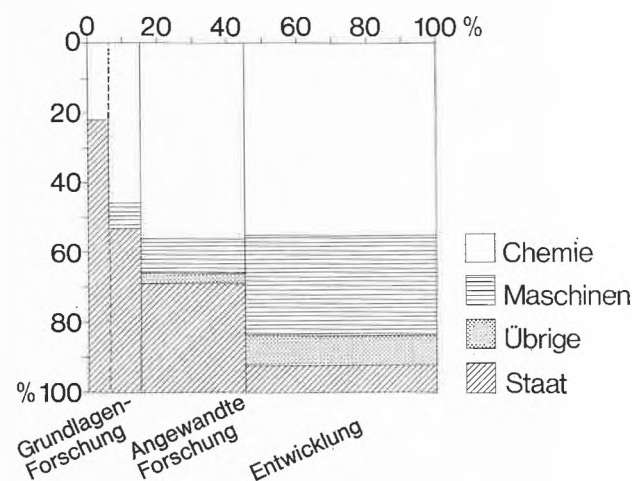


Abb. 1: F + E-System Schweiz

Es liegt in der Natur der Sache, dass namentlich die chemisch-pharmazeutische Industrieforschung sich seit jeher auch um die Erweiterung unserer Basiskenntnisse in Physiologie, Biochemie und Pathophysiologie bemüht hat. In andern industriellen Forschungsbereichen kann dies nicht in gleichem Ausmass der Fall sein. Die entscheidende Rolle einer primär vom Staat zu fördernden Grundlagenforschung wird deshalb auch durch

vitale Interessen der Wirtschaft unterstrichen, die ohnehin für die technisch-industrielle Entwicklung von Forschungsergebnissen zu neuen Produkten oder Verfahren unter zunehmend grosser Belastung steht. Zählt man alle Anteile des privatwirtschaftlichen Aufwands für F + E zusammen und vergleicht sie – einmal mit, einmal ohne Chemie – in relativen Werten mit den entsprechenden Anteilen der öffentlichen Hand, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 2

	Grundlagenforschung	Angewandte Forschung	Entwicklung
Staat	42	41	17
Privatwirtschaft (mit Chemie)	10	25	65
Privatwirtschaft (ohne Chemie)	3	15	82
Chemie allein	11	32	57

Dieses Ergebnis zeigt eindrücklich, wo in unserem nationalen F + E-System die jeweiligen Akzente liegen und wie für langfristig entscheidende kreative und innovative Grundlagenimpulse die schweizerische Industrie über ihre eigenen Anstrengungen hinaus auf eine grosszügige staatliche Forschungsförderung an unseren Hochschulen angewiesen ist. Zu Unrecht ist gerade der Bereich freier Grundlagenforschung da und dort

unter Kritik und politischen Druck geraten. Dem Laien mag es tatsächlich schwerfallen, in den Details einzelner solcher Forschungsprojekte über das Vordergründige hinauszusehen und deren hypothetisches Gesamtpotential zu erahnen. Die Vorstellung, dass erfolgreiches Forschen nur im direkten Auffinden des Gesuchten liege, ist zwar naheliegend und verständlich, aber zweifellos zu eng gefasst, wenn es um echte Grundlagenforschung geht. Soll diese tatsächlich die Aufgaben des tragenden und nährenden Wurzelwerkes für das Gesamtsystem F + E erfüllen, dann müssen forschungspolitische Massnahmen immer auch daraufhin geprüft werden, dass sie dem nicht ohne weiteres durchschaubaren Geschehen im «Erdreich von F + E» Rechnung tragen, denn "the central critical core of modern science is the body of work known as non-directed basic research". Letztere Worte stehen im Editorial der Ausgabe vom 3. Oktober 1975 der Zeitschrift «Science» und stammen von William D. McElroy, Kanzler der University of California at San Diego, einem kompetenten Experten der amerikanischen Forschungspolitik. Was für das riesige System F + E der USA gelten soll, ist vielleicht noch essentieller für einen Kleinstaat wie die Schweiz, weshalb ich mit einem weiteren Satz aus dem obenerwähnten Zitat abschliessen möchte: "In reality the health of a nation's science effort is a function of the quality of basic research being done.»