

# Die Entwicklung der Abteilung für Naturwissenschaften seit 1949

Autor(en): **Frey-Wyssling, Albert / Burri, Conrad / Gansser, Auguste / [s.n.] / [s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **81 (1963)**

Heft 21: **Schulratspräsident Hans Pallmann zum 60. Geburtstag am 21. Mai 1963**

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66805>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von Prof. Dr. Albert Frey-Wyssling

Die Abteilung für Naturwissenschaften wurde bei der Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums als Schule für Fachlehrer geschaffen. Von allem Anfang an gelangten aber auch Biologen für Versuchsanstalten, Chemiker für die Industrie und Geologen für die Prospektion, besonders auf Erdöl, zur Ausbildung. Im Laufe der Zeit verschob sich die Zahl der Absolventen, die solche Berufe ergriffen, immer mehr zuungunsten der Lehramtskandidaten. Dieser Strömung wurde durch den ständigen Ausbau des wissenschaftlichen Fachstudiums und einer etappenweisen Verlängerung der Studiendauer von 4 auf 8 Semester Rechnung getragen. Von grundlegender Wichtigkeit war die bis heute bewährte Bestimmung, dass die Absolventen in den letzten zwei Semestern in einem bestimmten, frei zu wählenden Laboratorium oder Institute als Vollpraktikanten zu arbeiten und dort ihre Diplomarbeit in Form einer wissenschaftlichen Untersuchung auszuführen haben. Hierdurch kommen die Diplomanden in persönlichen Kontakt mit den Inhabern der Lehrstühle und den Laboratoriumsleitern. Sie werden so schon vor dem Abschluss ihres Studiums zu wissenschaftlichen Mitarbeitern herangezogen.

Dieses für die Ausbildung von Wissenschaftlern erfolgreiche System liess für die Vorbereitung zum Lehrerberuf nicht viel Spielraum; namentlich erwiesen sich die Bestrebungen, Philosophie, Pädagogik und Didaktik in den Studienplan einzubauen, als undurchführbar. Wegen dieser Sachlage erhielten seit 1932 die Absolventen nicht mehr den Titel «diplomierter Fachlehrer», sondern «diplomierter Naturwissenschaftler», und die Abteilung führt nicht mehr die Benennung «Abteilung für Fachlehrer in Naturwissenschaften».

Gleichzeitig trat jedoch die Abteilungskonferenz unter Führung von Prof. Dr. P. Niggi den Bestrebungen einer allzufrühen Spezialisierung des Studiums entgegen, indem sie bestimmte, dass die Entscheidung für die Verfolgung einer der drei Richtungen A. Biologie, B. Chemie/Physik, oder C. Erdwissenschaften erst bei der Anmeldung zum ersten Vordiplom und die Wahl des speziellen Diplomfaches nach dem zweiten Vordiplom erfolgen solle. Es wurde auch darauf geachtet, dass in allen drei Richtungen neben den Grunddisziplinen Mathematik, Chemie und Physik je zwei biologische und erdgeschichtliche Einführungsvorlesungen mit den dazugehörigen Übungen belegt und in den Vordiplomen geprüft werden müssen. Auf Grund dieser Betonung der Naturwissenschaften als Einheit glaubte sich die Abteilung berechtigt, in der Diplomurkunde für die Naturwissenschaftler den Passus «Dieses Diplom gilt gleichzeitig als Befähigungsausweis für das höhere Lehramt in Naturwissenschaften» weiterhin beibehalten zu können. Für die pädagogisch-didaktische Ausbildung, deren Kurse an der Universität Zürich belegt werden, wurde eine fakultative Zusatzprüfung eingeführt, die frühestens nach dem zweiten Vordiplom absolviert werden kann.

Gegen den erwähnten Passus legte die schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren Verwahrung ein, da die Lehramtsdiplome der Universitäten eine obligatorische Prüfung in den pädagogischen Fächern voraussetzen. Ferner spielte die Ueberlegung mit, dass das Erziehungswesen und damit die Ausbildung von Lehrern auf Grund der Verfassung ausschliessliche Domäne der Kantone sei. 1952 wurde durch Bundesratsbeschluss die Bestimmung über die Befähigung zum höheren Lehramt aus der Diplomurkunde der Naturwissenschaftler der ETH gestrichen. Auf Antrag der Abteilungskonferenz veranlasste dann der Schweizerische Schulrat, dass für die Diplomanden, die sich der fakultativen pädagogischen Prüfung unterziehen, ein von der Diplomurkunde unabhängiger Befähigungsschein für das höhere Lehramt ausgereicht wird.

Schon früher hatte sich Prof. Pallmann, damals als Vorstand der Abteilung für Landwirtschaft, mit Angelegenheiten der Abteilung für Naturwissenschaften, aus der er

hervorgegangen war, zu befassen. Nachdem nämlich das Primat der Fachlehrerausbildung aufgegeben worden war, machten sich Wünsche aus Kreisen der Praxis geltend, die naturwissenschaftliche Ausbildung mit Fächern der Ingenieurwissenschaften zu kombinieren. Dieses Ansinnen hätte eigentlich abgewiesen werden sollen, denn es hatte sich ja eben kurz vorher die Unmöglichkeit gezeigt, Hauptfächer aus anderen Gebieten wie jene der pädagogischen Ausbildung sinnvoll in den Lehrplan einzubauen. Trotzdem wurde 1937 eine besondere Richtung für Ingenieur-Geologen eingeführt. Als Ingenieurfächer hatten diese Vermessungskunde und Photogrammetrie zu studieren, ausserdem wurde der Anlass wahrgenommen, um der Geophysik die ihr zukommende Stellung im Ausbildungsplan zuzuweisen. Dieses Vorgehen rief umgekehrt wiederum einer längst fälligen Vertiefung der Ausbildung in Mathematik.

Als nun im Zweiten Weltkrieg die Gärungsindustrie verlangte, die ETH solle für sie Spezialingenieure ausbilden, weil die ausländischen Brauerei-Hochschulen durch die Kriegsverhältnisse nicht mehr zugänglich seien, liess Schulratspräsident Rohn zur Beantwortung dieser Anfrage Gutachten durch die Vertreter der in Betracht kommenden Studienrichtungen ausarbeiten. Die Abteilung für Naturwissenschaften kam zum Schlusse, dass man analog zu den Ingenieur-Geologen auch Ingenieur-Biologen ausbilden könnte, und unterbreitete einen Studienplan, der durch Einführung von Fächern wie Gärtechnik, Gefriertechnik, Konservierungstechnik, auch Wünsche anderer Wirtschaftszweige (Tabakindustrie, Lebensmittelindustrie) befriedigen konnte. Das Programm umfasste ungefähr das heute in den USA mit viel Propaganda aufgezogene Forschungsgebiet der «Food-Technology». Die Abteilung für Landwirtschaft führte in ihrem Gutachten aus, eine solche Ausbildungsrichtung gehöre zum Studium der Agrikultur, denn die Agronomen hätten sich nicht nur mit der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte, sondern auch mit deren technischer Verwertung zu befassen, ähnlich wie die Forstwirtschaft nicht bei der Holzproduktion und dem Holzvertrieb Halt mache, sondern die Verwertung ihrer Produkte in der Holztechnologie weiterverfolge. So wurden 1945 die Studienrichtung für Agrotechnologie an der Abteilung für Landwirtschaft geschaffen und die Ausbildung von Ingenieur-Biologen unterlassen. Diese Lösung hat sich in jeder Hinsicht als richtig erwiesen, denn die Agrotechnologie mit ihren technischen Anliegen wäre an der Abteilung für Naturwissenschaften ein Fremdkörper gewesen.

Auch die Institution der Ingenieur-Geologen hat sich nicht bewährt, indem von der Praxis unter diesem Titel Ingenieure mit geologischen Kenntnissen und nicht umgekehrt Geologen mit Erfahrung in einem einzigen Ingenieurfache, der Vermessungstechnik, erwartet wurden. Um den Ingenieur-Geologen der ETH in vermehrter Masse dem ausländischen Bergingenieur oder Mining Engineer anzugleichen, wäre vor allem auch eine zusätzliche Ausbildung in bergbaulicher und aufbereitungstechnischer Hinsicht notwendig gewesen. Hiefür fehlten jedoch in unserem Lande die Voraussetzungen. So wird im neuen Studienreglement von 1962 die Studienrichtung Ingenieur-Geologen wieder aufgehoben. Damit wird deutlich zum Ausdruck gebracht, dass die Abteilung für Naturwissenschaften wünscht, sich in der Lehre auf die reine Wissenschaft zu beschränken und die Forschung unabhängig von direkt nutzbringenden Anwendungen zu betreiben.

Neben dieser grundsätzlichen Klärung ging seit 1949 ein starker Ausbau der Abteilung für Naturwissenschaften einher, der durch den Präsidenten Professor Pallmann kräftig gefördert wurde. Auch ist 1962 ein neuer Lehrplan in Kraft gesetzt worden, der den neueren Entwicklungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften Rechnung trägt. Als Grundsatz blieb für alle Teilrichtungen die bewährte Be-

schränkung auf je drei Prüfungsfächer im ersten und zweiten Vordiplom und vier Prüfungsfächer im Abschlussdiplom erhalten. Ueber die Neuerungen soll hier kurz berichtet werden.

## A. Biologische Wissenschaften

Von Prof. Dr. Albert Frey-Wyssling

DK 378.962:57

Im Gegensatz zu der chemischen und der erdgeschichtlichen Studienrichtung, die sich in je vier Teilrichtungen unterteilt haben, blieb die biologische Studienrichtung als Einheit erhalten. Das Fach Chemie wurde auf zwei Prüfungsfächer verteilt, von denen die anorganische Chemie im ersten und die organische im zweiten Vordiplom geprüft werden. Ferner wurden im zweiten Vordiplom Entomologie oder Mikrobiologie als Wahlfach eingeführt. Schon 1958 erfolgte im Abschlussdiplom ein Austausch des Faches Genetik gegen das früher geprüfte Fach Vergleichende Anatomie. Auf diese Weise ist die im Laufe dieses Jahrhunderts in den Vordergrund getretene biologische Wissenschaft der Genetik in den Lehrplan eingebaut und zum Diplomfach erhoben worden, in welchem eine Diplomarbeit ausgeführt werden kann.

Das gleiche gilt für die Fächer Biochemie und Mikrobiologie. Wegen des notwendigerweise starken chemischen Unterbaues für diese Disziplinen konnte ein befriedigender Lehrplan nur in der chemischen Studienrichtung verwirklicht werden, wo jetzt an vierter Stelle die biochemisch-mikrobiologische Teilrichtung mit einer der beiden Wissenschaften als Diplomfach eingeführt worden ist. Der Studienplan dieser Teilrichtung konnte nur durch Weglassung aller erdgeschichtlichen Fächer tauglich gestaltet werden. Für die Erwerbung des Befähigungsausweises für das höhere Lehramt sind daher zusätzliche Prüfungen in einem erdgeschichtlichen Fache und in spezieller Botanik notwendig.

Aehnliche Bestimmungen gelten für die Absolventen der physikalischen und der neugeschaffenen kristallographischen Teilrichtungen, deren Vertiefung durch Weglassung der biologischen Fächer erreicht wurde. Die verlangten zusätzlichen Prüfungen sind bedingt durch den Widerstreit der Forderungen der forschenden Wissenschaft, die auf Spezialisierung dringt, und der lehrenden Wissenschaft, die eine Ueberschau über die Grundzüge der verschiedenen Disziplinen im naturwissenschaftlichen Unterricht an der Mittelschule für unerlässlich hält.

Die *Forschung* wurde durch Neubauten und die Errichtung neuer Professuren gefördert. Das Gebäude für Land- und Forstwirtschaft LF, in welchem die biologischen Institute untergebracht sind, ist seit 1949 in beständigem Um- und Erweiterungsbau begriffen und wird zur Zeit in den nicht umgebauten Teilen gründlich renoviert. Das Bauprogramm bestand in der Aufstockung der östlichen Terrasse und des Dachgartens des alten Gebäudes, in der Erstellung eines grossen Versuchshauses für Botanik mit Laboratorien und Gewächshäusern und einem hohen Neubau LFO im Osten des westlichen Altbau LF. Das Versuchshaus liegt zwischen den beiden Gebäuden und enthält einen Durchgang für ihre Verbindung. Im Neubau wurden die Forstschule, die Agrikulturchemie und das Institut für Tierzüchtung untergebracht, während die übrigen landwirtschaftlichen und die biologischen Institute im Altbau verblieben.

Alle biologischen Institute der ETH erfuhren einen Ausbau:

Institut für spezielle Botanik  
mit Laboratorien für Mykologie, Pflanzenpathologie und Herbarium,

Institut für allgemeine Botanik  
mit Laboratorien für Cytologie, Elektronenmikroskopie und Pflanzenphysiologie,

Geobotanisches Institut Rübel  
mit Versuchsanlagen für Oekologie,

Institut für Zoologie

mit Laboratorien für Genetik und Strahlenbiologie,

Institut für Entomologie

mit Klimaanlagen und Insektensammlung,

Institut für Mikrobiologie

mit bakteriologischen Laboratorien und halbtechnischen Züchtungsanlagen.

Auf Initiative von Prof. Gäumann wurden zuerst die botanischen Institute ausgebaut. 1949 erhielt das *Institut für spezielle Botanik* einen Versuchsgarten mit einem 1959 erweiterten Gärtnerhaus an der Ackermannstrasse unterhalb der Meteorologischen Zentralanstalt. 1952 wurden das Versuchshaus bezugsbereit und die Aufstockung abgeschlossen. Im Versuchshaus sind Laboratorien für Pflanzenpathologie und für die Isolierung und das Studium von Antibiotica untergebracht. Sie wurden mit den notwendigen Apparaturen für die Anreicherung und Reindarstellung von in Pilzkulturen vorhandenen Toxinen, Antibiotica und anderen Wirkstoffen ausgestattet. Auch das Laboratorium für Pflanzenphysiologie am *Institut für allgemeine Botanik* ist dem Versuchshaus zugeteilt; es verfügt über die für die Isolierung von Zellpartikeln (Zellkerne, Plastiden, Mitochondrien, Ribosomen) notwendigen Hochleistungszentrifugen. Mit Unterstützung der Stelle für Isotopenchemie an der Abteilung für Chemie ist es möglich, in all diesen Laboratorien mit markierten Substanzen zu arbeiten. Die Versuchspflanzen werden in den über den Laboratorien liegenden Gewächshäusern herangezogen. Es gibt auch ein kleines Tropenhaus für den Unterricht über tropische Kulturpflanzen. In der Aufstockung des LFW sind Laboratorien für Mykologie und das Laboratorium für Elektronenmikroskopie untergebracht.

Das Laboratorium für Elektronenmikroskopie verfügt zur Zeit über ein Siemens-Elmiskop und den neuesten Typ der Philips-Elektronenmikroskope. Ein älteres Philips-Modell gehört der medizinischen Fakultät der Universität Zürich, mit der seit 1952 eine Arbeitsgemeinschaft besteht. Da die Universität im Begriffe ist, ein eigenes elektronenmikroskopisches Zentrallaboratorium zu gründen, wurde das bestehende Uebereinkommen über die Benützung der ETH-Räumlichkeiten auf 1963 gekündigt. Das seit 1955 in Gebrauch stehende Trüb-Täuber-Mikroskop wurde vom Institut für technische Physik übernommen. Das Laboratorium ist ferner mit dem notwendigen Instrumentarium für Ultramikrotomie, Metallbeschattung, Gefriertrocknung und die hier entwickelte Methode der Gefrierätzung ausgerüstet.

1958 übertrug Prof. Rübel sein *Geobotanisches Institut* an der Zürichbergstrasse an die ETH, die nun den Institutsvorsteher stellt. Diesem wurde der Unterricht in Pflanzensoziologie und -geographie an den Abteilungen für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Kulturtechnik und Naturwissenschaften übertragen. Auch hier wurde ein Ausbau notwendig, indem im vorhandenen Garten Anlagen für ökologische Versuche mit steuerbarem Wasserregime eingerichtet werden mussten.

Neben den sechs Professoren der drei oben erwähnten botanischen Instituten unterrichten ebenso viele Privatdozenten an diesen Institutionen. Ferner ist der *Lehrstuhl für Hydrobiologie* zu erwähnen, der vom Vorsteher der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz und seinen Mitarbeitern betreut wird. Ebenso wird der Unterricht in *Holzanatomie* vom Laboratorium für mikrotechnologische Holzforschung gemeinsam mit dem Institut für allgemeine Botanik erteilt. Auf diese Weise sind der Hörsaal und der Mikroskopierraum der botanischen Institute im LFW voll ausgelastet.

Das Laboratorium für mikrotechnologische Holzforschung ist 1958 aus der Stelle für mikroskopische Holzuntersuchung am Institut für allgemeine Botanik hervorgegangen; es wurde dem Lehrstuhl für Holztechnologie an der Forstschule zugeteilt. Die seiner Zeit von Prof. Jaccard geäußerte Holzsammlung wurde bei dieser Gelegenheit mit jener von Prof. Knuchel zusammengelegt und im zur Diskussion stehenden Laboratorium der neuen Forstschule aufgestellt.

Der Ausbau des *Institutes für Zoologie* geschah in zwei Etappen. 1952 wurde die Wohnung des Hauswartes aus dem Keller in die Aufstockung des Gebäudes verlegt und der freigewordene Raum der Zoologie zugeteilt. Die zweite Etappe, die eine sehr kostspielige Vergrößerung des viel zu kleinen Hörsaales mit sich brachte, wurde 1960/61 abgeschlossen. Der Hörsaal dient auch dem Unterricht für Physiologie und Hygiene landwirtschaftlicher Nutztiere, der seiner Zeit von der Zoologie abgetrennt worden ist. Das Institut für Zoologie ist heute neben den Unterrichtslaboratorien mit Forschungslaboratorien für Genetik und Strahlenbiologie ausgestattet. Für die Strahlenforschung stehen voll ausgebaute Röntgenanlagen zur Verfügung, während die Forschungsmöglichkeiten in Genetik, namentlich in personeller Hinsicht, noch erweitert werden sollten.

Der Ausbau des *Institutes für Entomologie* wurde 1962 abgeschlossen. Für seine ökologischen und populationsgenetischen Forschungen an Insekten ist es mit grossen Klimaanlagen, physiologischen Laboratorien und einem Insektarium für die Aufzucht ausgerüstet worden. In Zuoz wurde eine alpine Station zum Studium des Lärchenwicklers an Ort und Stelle gegründet. Während jene Station ursprünglich auf eine vorhandene Militärbaracke angewiesen war, wurde 1960 ein gut eingerichtetes Laboratorium gebaut. Der Institutsvorsteher ist 1961 zum ordentlichen Professor ad personam befördert worden. Wie bereits erwähnt, wurde 1962 die Entomologie als Wahlfach unter die Prüfungsfächer des zweiten Vordiploms aufgenommen. Auf besonderes Gesuch hin können auch Diplomarbeiten im Fache Zoologie am Institute für Entomologie ausgeführt werden.

Die Neugestaltung des *Institutes für Mikrobiologie* konnte bis 1963 noch nicht vollständig zum Abschluss gebracht werden. Dies ist zum Teil auf ein Interregnum von 1956 bis 1958 zurückzuführen, da nach der Wegberufung des Institutsvorstehers nach Delft die Professur erst 1958 wieder besetzt werden konnte. Bei den Berufungsverhandlungen machte die Abteilung für Naturwissenschaften darauf aufmerksam, dass die bisherige Umschreibung des Lehrstuhles als Professur für «landwirtschaftliche Bakteriologie und Gärungsbiologie» den heutigen Anforderungen nicht mehr entspreche. Denn es handelt sich keineswegs ausschliesslich um ein Fach der angewandten Biologie, sondern um ein biologisches Grundlagenfach erster Ordnung, das als Mikrobiologie bezeichnet wird. Um die Verhältnisse nicht zu komplizieren, wurde jedoch damals von einer Umbenennung abgesehen. Da indessen die Mikrobiologie in den letzten Jahrzehnten neben Botanik und Zoologie einen ebenbürtigen Platz unter den biologischen Wissenschaften errungen und sich zu einem besonders dynamischen Forschungsgebiet entwickelt hat, führte sie die Abteilung für Naturwissenschaften als Prüfungsfach in der biologischen Studienrichtung und als Diplomfach in der beschriebenen biochemisch-mikrobiologischen Teilrichtung ein; und sie beantragte, diesen Unterricht dem bestehenden Institute für Bakteriologie und Gärungsbiologie zu übertragen. Dies hatte nun zur Folge, dass die notwendig gewordene Umbenennung durchgeführt wurde. Das Institut für Mikrobiologie ist mit bakteriologischen und chemischen Laboratorien sowie mit einer modernen halbtechnischen Grossanlage zur Züchtung von Mikroorganismen in kontinuierlicher Fliesskultur ausgerüstet.

## B. Stoffkundliche Wissenschaften

Von Prof. Dr. **Albert Frey-Wyssling**

DK 378.962:53:54

Der Ausbau der chemischen und physikalischen Institute wurde von den Referenten über die Abteilungen für Chemie und für Physik behandelt. Es soll hier daher nur auf die Neuerungen im Lehrplan der früher «chemisch-physikalisch» genannten Studienrichtung eingetreten werden. Die Studienreorganisation hatte mit den erwähnten unvereinbaren Forderungen der Spezialisierung für die wissenschaftliche Forschung und der breiten Grundlage für das Lehramt zu kämp-

fen. Die erschreckende Tatsache, dass an einem Fortbildungskurs für Chemielehrer an der Universität Zürich hauptsächlich Kandidaten mit biologischer und fast keine mit chemischer Vorbildung teilnahmen, brachte Industrie und Hochschule zur Erkenntnis, dass die Uebernahme aller guten Chemiker in die industrielle Forschung den Mittelschulunterricht in Chemie verkümmern lässt und die Nachwuchsrate auf diesem Gebiete ungünstig beeinflussen muss. Ein weiterer Gesichtspunkt war die Feststellung, dass an vielen Mittelschulen die Fächer Chemie und Physik in Personalunion erteilt werden müssen, so dass also auch Chemiker mit einer vertieften Ausbildung auf dem Gebiete der Physik notwendig sind. Ein solcher Typ schien auch für gewisse Sondergebiete erwünscht wie Atmosphärenphysik, Geophysik, Astrophysik, in denen für die Forschung eingehendere chemische Kenntnisse und Erfahrungen notwendig sind, als sie an der Abteilung für Mathematik und Physik vermittelt werden.

Ferner wurde eine spezialisierte Ausbildungsrichtung in Kristallographie verlangt. Diese Wissenschaft, die sich aus der Mineralogie entwickelt und von ihr abgetrennt hat, kann heute nicht mehr zu den erdkundlichen, sondern muss wie die Chemie und Physik zu den stoffkundlichen Fächern gerechnet werden. Um die Gleichwertigkeit der Kristallographie als morphologische Grundwissenschaft neben den die chemischen und physikalischen Eigenschaften behandelnden Schwesterwissenschaften zum Ausdruck zu bringen, wurde der bisherige Titel der Studienrichtung erweitert und heisst nun: chemisch-physikalisch-kristallographische Richtung. Als weiterer Studiengang war die Ausbildung von biochemisch und mikrobiologisch spezialisierten Naturwissenschaftlern schon seit vielen Jahren fällig. Aus den früher erwähnten Gründen, namentlich wegen des notwendigen chemischen Unterbaus, war es unmöglich, ihn in die biologische Studienrichtung einzubauen.

Aus den hier zusammengefassten Erwägungen sind nun an der stoffkundlichen Studienrichtung folgende Teilrichtungen geschaffen worden:

Chemisch-physikalisch-kristallographische Studienrichtung:

- a) Chemische Teilrichtung
- b) Physikalische Teilrichtung
- c) Kristallographische Teilrichtung
- d) Biochemisch-mikrobiologische Teilrichtung

In den Teilrichtungen c) und d) kann der Befähigungsausweis für das höhere Lehramt nur erworben werden, wenn Ergänzungsprüfungen in gewissen Fächern der Biologie oder der Erdwissenschaften abgelegt werden.

### Benützte Literatur

G. Guggenbühl: Geschichte der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich 1855—1955. Zürich 1955.

A. Frey-Wyssling und E. Häusermann: Geschichte der Abteilung für Naturwissenschaften an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich 1855—1955. Zürich 1955.

Wegleitung für die Studierenden der Abteilung für Naturwissenschaften vom 25. September 1937 (und modifizierte Neudrucke von 1943 und 1960).

## C. Erdwissenschaften

DK 378.962:548:55:91

Von den Professoren Dr. **Conrad Burri**, Dr. **Augusto Gansser**, Dr. **Fritz Gassmann**, Dr. **Heinrich Gutersohn** und Dr. **Fritz Laves**

Die früheren Richtungen «Geologie», «Mineralogie-Petrographie» und «Geographie» an der Abteilung X wurden im neuen Diplomregulativ von 1962 zu einer einheitlichen «Erdwissenschaftlichen Studienrichtung» zusammengefasst, welche ihrerseits in vier Teilrichtungen zerfällt, nämlich: a) in eine Geologische, b) eine Petrographische, c) eine Geophysikalische und d) in eine Geographische Teilrichtung. Das Diplom der Teilrichtungen a) bis c) trägt den Untertitel «Geologe», was seinen Grund darin hat, dass die Absolventen dieser Teilrichtungen sich vorzugsweise der Prospektion auf

Erdöl oder Erz zuwenden und sich nur ausnahmsweise als Lehrer betätigen. Zur pädagogisch-didaktischen Prüfung werden nur die Absolventen von Teilrichtung d) ohne weiteres zugelassen, diejenigen der Teilrichtungen a) bis c) benötigen eine Ergänzungsprüfung in Geographie und Länderkunde.

Unterricht und Forschung in den erdwissenschaftlichen Disziplinen sind in den Instituten für Geologie, Kristallographie und Petrographie, Geographie und Geophysik konzentriert, wovon sich die drei ersten im Naturwissenschaftlichen Gebäude, Sonneggstr. 5, befinden, während das Institut für Geophysik im Hauptgebäude untergebracht ist. Unterricht und Forschung in Paläontologie erfolgen im paläontologischen Institut der Universität, dessen Leiter Professor beider Hochschulen ist.

C. Burri

#### a. Das Geologische Institut

Bis 1957 stand das *Geologische Institut* der ETH ganz unter dem Einfluss der überragenden Persönlichkeit von *Rudolf Staub*. Unter seiner Aegide hatte sich eine dynamische Schule alpiner Tektonik entwickelt; das Hauptgewicht lag auf der Feldbeobachtung, der Herausarbeitung der tektonischen Baupläne und der Korrelation tektonischer Einheiten. Ganz besonders die in Verbindung damit veröffentlichten geologischen Karten gehören zum schönsten, was in dieser Forschungsrichtung zu erreichen war; sie bilden noch auf lange Jahrzehnte hinaus die Grundlage aller Synthesenversuche. Die Arbeitsmethoden waren die klassischen und konventionellen — was nicht abschätzig zu verstehen ist, da es doch dem Geologen, zum Unterschied von anderen Naturforschern, immer noch möglich ist, nur mit Hammer und Kompass wesentliche Beiträge an seine Wissenschaft zu erbringen.

Neben *Rudolf Staub* wirkte *Alphonse Jeannet* als Stratigraph; ihm ging es in erster Linie um die altersmässige Korrelation der Ablagerungen mit Hilfe der Fossilien, welche er mit grosser Liebe und profunder Sachkenntnis studierte. Erdölgeologie und Mikropaläontologie wurden durch *W. Leopold* vertreten.

Nach dem Rücktritt der beiden Professoren *Jeannet* (1953) und *Staub* (1957), wobei die Nachfolge von *Jeannet* durch *R. Trümpy* und die Institutsleitung durch *A. Gansser* übernommen wurde — eine neue Assistenzprofessur wurde 1961 geschaffen und mit *E. Dal Vesco* besetzt — ergab sich eine gewisse Erweiterung und Verlagerung sowohl der Forschungsgebiete als auch der Forschungsmethoden. Zwar werden die Schweizer Alpen stets das bevorzugte Objekt der geologischen Studien sein; trotz der zahlreich erfolgten Bearbeitungen sind noch sehr viele Probleme ungelöst — Probleme des Tiefenbaues, der Metamorphose, der geosynklinalen Vorgeschichte — und jede Generation geht wieder mit neuen Fragestellungen und neuen Methoden an das Gebirge heran.

Die Modernisierung von Lehre und Forschung kommt auch durch Einführung neuer Arbeitsmethoden zum Ausdruck. Die Photogeologie, nach Vorarbeiten von *T. Hagen* besonders durch den leider zu früh verstorbenen *J. Krebs* eingeführt, kann sich heute auf ein genügendes Instrumentarium und auf eine prachtvolle Sammlung von Luftphotos aus allen Erdteilen stützen. Stark gefördert wurden die sedimentologischen Arbeiten durch die Einrichtung eines modernen Labors, wo besonders *F. Hofmann* tätig ist. Die Paläobotanik und namentlich auch die heute sehr wichtige Palynologie ist durch *R. Hantke* vertreten. Verschiedene neue Kurse und Übungen sind der technischen Geologie gewidmet (*E. Dal Vesco* und *H. Jäckli*).

Hand in Hand mit diesen Aufbaubestrebungen ging die Reorganisation von Sammlung, Bibliothek und Werkstätten. Gegenüber früheren Zeiten, wo die Alpengeologie als sich selbst genügende Wissenschaft auf ihren Bergen thronte, haben sich die internationalen Kontakte in erfreulicher Weise entwickelt; ständig sind ausländische Doktoranden und Forscher zu Gast, und im Sommer 1962 wurde eine Studienreise von 25 amerikanischen Professoren organisiert.

Aus der Stellung als «Doppelinstitut», das der ETH und der Universität dient, ergeben sich keine Schwierigkeiten. Langsam, aber vielversprechend entwickelt sich die Zusammenarbeit mit anderen Instituten, insbesondere mit dem Institut für Kristallographie und Petrographie. Die Einrichtung eines gemeinsamen geochronologischen Isotopenlabors eröffnet ein weites Forschungsfeld.

In quantitativer Hinsicht ist die Entwicklung fast erschreckend rasch erfolgt. Die Zahl der Geologiestudenten hat sich in zehn Jahren vervierfacht und beträgt etwa 100, trotz dem an anderen Schweizer Hochschulen festgestellten konjunkturbedingten Rückgang. Etwa die Hälfte davon studiert an der Universität Zürich. Bereits mussten Kurse geteilt werden; *E. Dal Vesco* hält seit kurzem eine besondere Vorlesung über Geologie und Petrographie für Landwirte und Förster.

Dieses Anschwellen der Studentenzahlen und die Vermehrung der Forschungsrichtungen stellen naturgemäss viele Probleme, und Anpassungen in baulicher und personeller Hinsicht werden sich kaum vermeiden lassen. Dank dem Verständnis der Behörden kann das Geologische Institut mit Befriedigung auf das vergangene und mit Zuversicht auf das kommende Jahrzehnt blicken.

A. Gansser

#### b. Das Institut für Kristallographie und Petrographie

Die Zürcher Hochschulen gehören zu den ganz wenigen Europas, an denen von Anfang an für Geologie einerseits und Kristallographie-Petrographie (früher: Mineralogie-Petrographie) andererseits getrennte Institute vorhanden waren, die je von einem besonderen Ordinarius als Institutsdirektor geleitet wurden. Dieser Umstand muss als von massgebender Bedeutung für die Entwicklung dieser Wissenschaften in Zürich angesehen werden, da er die Anpassung an sich neu ergebende Anforderungen und die Einführung neuer Forschungszweige bedeutend erleichterte. Während in den ersten Zeiten das Schwergewicht eindeutig auf dem Gebiete der deskriptiven Mineralogie lag, welche in *A. Kennigott* (1856 bis 1893) einen klassischen Vertreter hatte, verlagerte es sich unter seinem Nachfolger *U. Grubenmann* (1893 bis 1920) eindeutig auf die Petrographie, mit besonderer Berücksichtigung der Gesteinsmetamorphose. Mit der in dieser Periode erfolgten Gründung eines gesteins- und mineralanalytischen Laboratoriums, wohl des ersten seiner Art, welches einem mineralogisch-petrographischen Hochschulinstitut angegliedert war und wo diese Methoden als solche im Lehrplan figurierten (Leiter: *Laura Hezner* 1901 bis 1916, *J. Jakob* 1920 bis 1957, *M. Weibel* seit 1957), wurde die Zürcher petrochemische Forschung eingeleitet<sup>1)</sup>.

Mit *Paul Niggli* (1920 bis 1953), einem Schüler *Grubenmanns*, übernahm ein universell veranlagter Wissenschaftler die Leitung des Instituts, welcher als Forscher und Lehrer die verschiedensten Gebiete von Mineralogie und Petrographie in sein Programm aufnahm. Auf dem Gebiete der Mineralogie und Kristallographie waren es vor allem Probleme der Kristallmorphologie, besonders in ihrer Beziehung zur Kristallstruktur, sowie Fragen der Charakterisierung und Klassifizierung von Kristallstrukturen und physikalisch-chemische Aspekte der Mineralbildung, über welche gearbeitet wurde. Zur Strukturuntersuchung wurde, gemeinsam mit der EMPA, eine Röntgenanlage errichtet, welche unter Leitung von *E. Brandenberger* stand, bis dieser 1949 als Direktor der Abteilung B an die EMPA übertrat. Die Sammlungen des Institutes wurden vor allem hinsichtlich der alpinen Paragenesen vermehrt. Besonders zu erwähnen ist hierbei der Ankauf der Sammlung *L. Königsberger* (Freiburg i. B.) und die Schenkung der Sammlung von Tessiner Mineralien durch *A. Taddei* (Bellinzona). In Buchform wurde seit *Kennigott* die erste systematische Darstellung der Schweizer alpinen Minerallagerstätten gegeben (*P. Niggli, L. Königsberger, R. L. Parker* 1940, 2. Auflage von *R. L. Parker* 1954).

<sup>1)</sup> Ein sehr anschauliches Bild vom Leben in den Instituten für Geologie und Mineralogie-Petrographie zur Zeit von *Albert Heim* und *Hans Schardt* bzw. *Ulrich Grubenmann*, aus der Perspektive des Studenten gesehen, gibt *Arnold Kübler* in seinem Schlüsselroman «*Oppei der Students*», Zürich, Morgarten-Verlag (Conzett & Huber) 1947.

Im petrographischen Sektor wurde vor allem die Grubenmannsche Tradition der petrographischen Untersuchung der Schweizer Alpen fortgeführt, wobei das Gotthardmassiv eine bevorzugte Stellung innehatte. Die Methoden der chemischen Petrographie wurden durch die Schaffung neuer Berechnungs- und Darstellungsmethoden weiter entwickelt und auf die Charakterisierung und Klassifizierung petrographischer Provinzen angewandt. Eine neue genetische Systematik der in weiterem Sinne magmatischen Erzlagerstätten wurde auf Grund physikalisch-chemischer Überlegungen geschaffen. Auch die praktischen Anwendungen mineralogisch-petrographischer Forschung wurden nicht vernachlässigt. Sie erstreckten sich von den Bestrebungen zur Gewinnung geeigneter Strassenbaumaterialien über die Untersuchung der alpinen Quarze hinsichtlich ihrer Eignung als Schwingquarze (während des Krieges) bis zur Schnee- und Lawinenforschung, welche unter dem Gesichtspunkte einer Metamorphose des Schnees, analog zur Gesteinsmetamorphose, angegangen wurde.

Der universelle Zug, welcher der Persönlichkeit Niggli eigen war, und der ausgeprägte Hang zur Synthese und zum Erfassen und Betonen der grossen Zusammenhänge, woran ihm viel mehr gelegen war als an experimenteller Kleinarbeit, führten ihn als logische Konsequenz zur Abfassung einer ganzen Reihe ausgezeichnete und verbreiteter Lehrbücher, welche sein ausgeprägtes pädagogisches Geschick eindrücklich belegen.

Die Lehr- und Forschertätigkeit Niggli hatte sich über das gesamte Gebiet von Mineralogie und Petrographie im weitesten Sinne erstreckt. Aber auch einem so umfassenden Geiste, wie er es war, war diese einmalige Leistung, besonders in den letzten Jahren, nur noch bedingt möglich gewesen. In zunehmendem Masse sah er sich angesichts der Breitenentwicklung der Wissenschaft gezwungen, in Unterricht und Forschung, unter bewusster Vernachlässigung von ihm weniger wichtig erscheinenden Dingen, eklektisch vorzugehen, sowie eine Arbeitsrichtung zu bevorzugen, in welcher das Experiment nur noch eine geringe Rolle spielen konnte. Nach dem 1953 unerwartet erfolgten Tode Niggli war es offensichtlich, dass das Gesamtgebiet von Mineralogie und Petrographie von einem einzigen Manne nicht mehr bewältigt werden konnte. Die Lösung wurde so getroffen, dass der als Nachfolger ernannte *Fritz Laves*, ein ehemaliger Schüler kristallographischer Richtung von Niggli, neben der Institutsleitung die Disziplinen Kristallographie und Mineralogie übernahm, während der petrographisch-lagerstättenkundliche Sektor einem Schüler petrographischer Richtung, *C. Burri*, seit 1932 Extraordinarius für spezielle Mineralogie und Petrographie, unter Beförderung zum Ordinarius, anvertraut wurde. *C. Burri*

Durch die theoretischen Arbeiten P. Niggli zur Struktursymmetrie der kristallinen Materie und zur kristallchemischen Systematik röntgenographisch ermittelter Atomanordnungen sowie deren Beziehungen zur morphologischen Kristallbegrenzung war der Boden im Institut bestens dafür vorbereitet, die kristallographische Forschung in experimenteller Richtung auszudehnen. Mit Hilfe grosszügig bewilligter Einrichtungsgelder (von Bund, Nationalfonds und anderen Stiftungen) konnte ein institutseigenes, von der EMPA losgelöstes, modernes Röntgenlabor eingerichtet werden, um neben reinen Kristallstrukturbestimmungen auch Ordnungs-/Unordnungs-Erscheinungen in den mineralogisch-petrographisch wichtigen Feldspatmineralien sowie in synthetischen Kristallen anorganischer und organischer Natur zu untersuchen. Weiter konnte die Aktivität auf dem kristallographischen Sektor dadurch weitgehend erhöht werden, dass neue Forschungsassistenten-Stellen bewilligt wurden wie auch solche technischer Mitarbeiter. Darüber hinaus sind zwei neue a. o. Professuren geschaffen worden, die eine für «Kristallstrukturforschung» (derzeitiger Inhaber *A. Niggli* — nicht verwandt mit P. Niggli, aber einer seiner Schüler) und die andere für «Kristallchemie und Mineralsynthese» (derzeit noch unbesetzt wegen Raummangels im Institutsgebäude; beträchtliche Erweiterungen in dieser Hinsicht sind z. Zt. geplant). Ausserdem sind die Privatdozenten *U. Bambauer*,

Tit.-Prof. *W. Epprecht*, *O. Flörke* und Tit.-Prof. *R. L. Parker* durch Lehraufträge am Unterricht beteiligt.

Ferner sei erwähnt, dass auch Mittel bewilligt wurden, um Gitter- und Fehlstellen-Schwingungen in Kristallen mit Hilfe der Ultrarot-Absorption zu untersuchen. Dadurch war es möglich, über den für die Schweizer Alpen so wichtigen Quarz neuartige und wertvolle Informationen zu erhalten. Weitere Wünsche für kostspielige Forschungen über die Synthese von Quarz und anderen Kristallarten folgten hieraus; sie wurden ebenfalls in grosszügiger Weise bewilligt.

Es sind auch Mittel für die Einrichtung eines hohen Ansprüchen genügenden Spektrallaboratoriums zugesprochen worden, mit denen ausser Normalanalysen Verunreinigungsbestimmungen in Mineralien und synthetischen Produkten durchgeführt werden können. Diese können für deren physikalisches Verhalten von ausschlaggebender Bedeutung sein. Das spektralanalytische Labor ist in gleichem Masse dazu geeignet, auf kristallographische und petrographische Fragen wesentliche Antworten zu geben.

Schliesslich wurde in Aussicht genommen, im Jahre 1963 eine Elektronenprobe zu beschaffen, mit welcher es möglich sein wird, 1  $\mu$ -grosse Bereiche in feinkörnigen Gemengen mit vielen Komponenten auf ihre chemische Zusammensetzung hin zu untersuchen. Auch dieses Gerät wird dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit unseres Instituts — sei es auf kristallographischem oder petrographischem Gebiet — in Forschung und Lehre weiter zu steigern.

Während vor einigen Jahrzehnten die Kristallographie noch als Teilgebiet der Mineralogie angesehen wurde, ist inzwischen ein bedeutsamer Wechsel eingetreten. Will man nämlich den kristallisierten Zustand als solchen erforschen, so darf man sich nicht auf die Untersuchung der Mineralien beschränken, da diese ja unter recht «zufälligen» Bedingungen entstanden sind. Man muss vielmehr die Bildungsbedingungen planmässig und sinnvoll variieren, um die allgemeinen Gesetzmässigkeiten erkennen zu können, welche zwischen chemischer Zusammensetzung und Kristallstruktur einerseits, sowie zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften andererseits bestehen. Die Kombination der Ergebnisse dieser Forschungszweige «Kristallchemie» und «Kristallphysik» führt zu Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften der Materie, deren Erkenntnis in den letzten zwei Jahrzehnten wesentlich zur Auffindung neuer, technisch wertvoller Werkstoffe geführt hat. Somit ist die Kristallographie zu einem selbständigen Fach im Rahmen der Naturwissenschaften geworden. Diesem Umstand Rechnung tragend und wegen des steigenden Bedarfs vieler Zweige der Technik an kristallographisch ausgebildetem Nachwuchs erschien es wünschenswert, den Namen «Kristallographie» sowohl in der Institutsbenennung wie auch im Studienplan der X. Abteilung sichtbar in Erscheinung treten zu lassen. *F. Laves*

In petrographischer Richtung wurden die traditionellen alpin-petrographischen Arbeiten weiter verfolgt und Untersuchungen über junge Vulkanprovinzen des Mittelmeergebietes unternommen. Eine weitere Arbeitsrichtung betrifft die optischen Eigenschaften der Plagioklase in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung, welche in Arbeitsgemeinschaft mit dem mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Basel untersucht werden. Als wichtigste Neueinrichtung ist die Umstellung des gesteins- und mineralanalytischen Laboratoriums von den klassischen Methoden auf moderne Schnellmethoden zu erwähnen. Daneben wurde auch die Spektralanalyse eingeführt. Diese Neuerungen dürften der chemisch-petrographischen und geochemischen Forschung in Zürich neuen Auftrieb geben.

Im Unterricht trat insofern eine wichtige Neuerung ein, als seit 1963 die Studierenden der Land- und Forstwirtschaft einen eigenen Unterricht zur Einführung in Geologie und Petrographie erhielten. Die Hörschaft der Hauptvorlesung in Petrographie wird sich somit in Zukunft ausschliesslich aus Studierenden der Naturwissenschaften zusammensetzen. Die einheitliche Vorbildung dieses Audito-

riums wird es erlauben, den Unterricht im Sinne einer Vertiefung umzugestalten.

Der Petrographieunterricht für die Ingenieure (Technische Petrographie) wurde schon zu Lebzeiten von P. Niggli seinem Schüler und Mitarbeiter, *F. de Quervain*, seit 1956 Extraordinarius für dieses Fach, anvertraut. Forschungsarbeiten betreffen in erster Linie Untersuchungen über Bausteinverwitterung und Strassenbaumaterialien. Ausserdem ist eine neue Auflage der Geotechnischen Karte der Schweiz 1:200 000 in 4 Blättern in Arbeit.

Gemeinsam mit dem Geologischen Institut wurde die Initiative zur Errichtung eines geochronologischen Laboratoriums für absolute Altersbestimmung mit Hilfe von instabilen Isotopen ergriffen und als dessen Leiter *M. Grünfelder*, seit 1963 Assistenzprofessor für Petrographie, in Aussicht genommen.

*C. Burri*

### c. Das Institut für Geophysik

Die Geophysik als selbständiges Unterrichtsfach, das die Physik der festen Erde, der Hydrosphäre und der Atmosphäre umfasst, wurde seit 1928 an der ETH gelesen, und zwar zunächst von *F. Gassmann* als Privatdozent an der Abteilung XII B. 1934 wurde Geophysik Diplomwahlfach für Vermessungsingenieure an der Abteilung VIII. Gleichzeitig erfolgte die Gründung des Institutes für Geophysik. 1937 ist Geophysik als obligatorisches Schlussdiplomfach für die damalige ingenieurgeologische Richtung der Abteilung X eingeführt, 1942 eine ausserordentliche Professur für Geophysik errichtet und diese 1952 in eine ordentliche Professur umgewandelt worden. 1951 hat man den Unterricht in Physik der Atmosphäre vom übrigen Unterricht in Geophysik abgetrennt und Prof. *R. Sängler* übertragen. Seit 1952 hält PD *M. Weber* Spezialvorlesungen über theoretische und experimentelle Geophysik. 1957 wurde der Schweizerische Erdbebedienst von der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt abgetrennt und dem Institut für Geophysik der ETH angegliedert.

Bis 1950 war das Institut teilweise in einer Wohnung an der Clausiusstrasse, seither ist es vollständig in Räumlichkeiten des Hauptgebäudes der ETH untergebracht. Auf dem Hönggerberg wird für die Geophysik, die Physik der Atmosphäre eingeschlossen, ein eigenes Gebäude gleichzeitig mit den Physikinstitten gebaut werden. In den vergangenen zehn Jahren konnten die Institutseinrichtungen ständig verbessert werden, so dass heute neben Büro- und Laborräumen je eine eigene mechanische und eine elektronische Werkstatt sowie zwei Motorfahrzeuge und Magazine für die Feldapparaturen zur Verfügung stehen. Die apparative Ausrüstung erlaubt die Ausführung von seismischen, geoelektrischen, gravimetrischen und magnetischen Prospektionsarbeiten sowie die Eichung der Instrumente. Die Handbibliothek für geophysikalische Literatur ist gut ausgerüstet und wird deshalb nicht nur von den Mitarbeitern des Instituts und Studierenden, sondern auch von auswärtigen Interessenten rege benützt. Die ständigen Mitarbeiter sind: Ein Adjunkt (gleichzeitig Privatdozent für Geophysik), ein Geologe (seit 1959), ein Physiker (seit 1956), ein Unterrichtsassistent, ein Feinmechaniker, ein Funkmechaniker, ein Zeichner (seit 1953) und eine Kanzlistin (gleichzeitig Bibliothekarin).

Der Unterricht in Geophysik an der Abteilung X konnte in den letzten Jahren wesentlich verbessert werden. Ohne dass die stundenmässige Belastung der Studierenden erhöht werden musste, konnte als Ergänzung zu den Vorlesungen über allgemeine Geophysik ein zweisemestriger Kurs über geophysikalische Prospektion eingefügt werden. Ferner brachte die Revision des Studienplanes der Abteilung X als Neuerung in der Studienrichtung Erdwissenschaften die Teilrichtung Geophysik mit Diplomarbeit in diesem Fach. Für die angehenden Geologen und Petrographen ist es von besonderem Interesse, dass sie mit den geophysikalischen Prospektionsmethoden nicht nur durch Vorlesungen bekannt gemacht werden, sondern Gelegenheit haben, wirkliche Prospektionsaufgaben im Felde durchzuführen und die Messresultate selbst zu bearbeiten. Schon das Anfängerpraktikum

konnte in den letzten Jahren so ausgedehnt werden, dass jedes Jahr irgendwo in der weiteren Umgebung von Zürich kleinere seismische und geoelektrische Prospektionen ausgeführt werden konnten. Ihre Ergebnisse vermitteln den Geologen Auskünfte über die Struktur des Untergrundes, die auf andere Weise nicht oder nur mit grossem Aufwand zu erlangen gewesen wären.

Auch grössere geophysikalische Aufnahmen konnten in den letzten Jahren immer wieder durchgeführt werden, namentlich in Form von Diplomarbeiten und Dissertationen.

Seit 1957 gibt die Schweizerische Geotechnische Kommission als Beiträge zur Geologie der Schweiz eine Serie «Geophysik» heraus, in der die Ergebnisse grösserer geophysikalischer Aufnahmen des Instituts publiziert werden können. Im übrigen erscheinen die Ergebnisse der im Institut ausgeführten theoretischen und experimentellen Forschungsarbeiten in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften. Sie werden dann in den «Mitteilungen aus dem Institut für Geophysik» gesammelt, was dem Schriftenaustausch mit den in- und ausländischen Fachkollegen und Instituten sehr zugute kommt.

Um den Ueberblick über das Institut für Geophysik zu vervollständigen, muss ein Tätigkeitszweig, der in der Regel nicht durch Publikationen zum Ausdruck kommt, aber trotzdem auch für Unterricht und Forschung sehr fruchtbringend ist, ausdrücklich erwähnt werden. Er besteht aus den zahlreichen seismischen Untersuchungen, die unter der Leitung von *M. Weber* mit den von ihm selbst entwickelten Methoden und Apparaten für öffentliche und private Auftragsgeber, namentlich im Zusammenhang mit dem Nationalstrassenbau, durchgeführt werden.

*F. Gassmann*

### d. Das Geographische Institut

Wenn man die Bedeutung eines wissenschaftlichen Institutes an Zahl, Art und Umfang der laufenden Studien und an der räumlichen Entfaltung messen darf, so kann in dieser Hinsicht über das Geographische Institut Erfreuliches berichtet werden. Im Jahre 1943 hatte der Schweizerische Schulrat eine «Zentrale für Landesplanung» geschaffen und dem Geographischen Institut eingegliedert. Besondere Vorlesungen und Uebungen, ausgearbeitete Studien und Berichte, die neu aufgebaute Bibliothek und die vielen Beziehungen zu den einschlägigen Fachkreisen geben Zeugnis vom erfolgreichen Wirken. Weil aber mit Recht Forderungen nach vermehrter Berücksichtigung der Landesplanung in der wissenschaftlichen Arbeit und im Lehrbetrieb der ETH erhoben wurden, schuf der Bundesrat auf Antrag des Schweizerischen Schulrates auf den 1. April 1961 ein neues selbständiges Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung (ORL-Institut) und bestellte für dessen Leitung ein Direktorium von drei Professoren, darunter der gleichzeitig zum a. o. Professor beförderte bisherige Leiter, Prof. Dr. *Ernst Winkler*. Gleichzeitig wurde die Landesplanung in die Lehrpläne mehrerer Abteilungen der ETH eingebaut. Vorerst hatte das ORL-Institut seinen Sitz im Geographischen Institut. Mitte 1962 aber konnte es eigene provisorische Räume im alten EMPA-Gebäude beziehen. Die mit vielen Abklärungen und Diskussionen verbundene Neuorganisation erfuhr durch den Schulratspräsidenten allseitige Förderung.

Neben Geographie und Landesplanung ergaben sich aber noch weitere Arbeitsbereiche. Die Geographie ist in der Lage, einen wesentlichen Beitrag zu den Problemen der technischen Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern zu leisten, eine heute weltweite Aufgabe, der sich sowohl die einzelnen Länder als auch internationale Organisationen annehmen. Die wohl erste, von konfessionellen und caritativen Organisationen unabhängige Schweizer Gruppe, die sich bewusst mit praktischer Entwicklungshilfe für Nepal befasste und aus vier Fachleuten bestand, holte sich Auskünfte über dieses Land im Geographischen Institut und gewann gleichzeitig den Schulratspräsidenten Pallmann für die Verwirklichung der weitgespannten Absichten. Aus den damaligen ersten Kontakten, die bald auf die Bundesverwaltung auszudehnen waren, entwickelte sich die vom Bundesrat eingesetzte Schweizerische Kommission für technische Zusam-

menarbeit, welche anfänglich vom Schulratspräsidenten und seit 1959 von Prof. H. Gutersohn präsiert wurde. Die Aufgabe und die Möglichkeiten der Entwicklungshilfe sind seither stark gewachsen, die Räte stellten 1961 Kredite von 60 Mio Franken zur Verfügung; ein speziell hierfür geschaffener Bundesdienst beschäftigt 40 Personen. Das Präsidium der beigeordneten Kommission bringt der Geographie neue Anwendungsmöglichkeiten, dem Institutsleiter viele neue Kontakte im In- und Ausland.

Als weiteres Unternehmen des Geographischen, zugleich auch des Kartographischen Institutes der ETH, sei der «Atlas der Schweiz» genannt, über dessen Bearbeitung Prof. Dr. E. Imhof in einem besonderen Beitrag berichtet hat.

Die wissenschaftliche Arbeit der Institutsprofessoren beschäftigt speziell die Gebiete der Kulturgeographie und der Landesplanung. Als Fortsetzung der fachlichen Arbeiten von

Prof. Jakob Früh, dem ersten Inhaber des Lehrstuhls für Geographie an der ETH, ist eine «Geographie der Schweiz» im Entstehen begriffen. Auch diesem Projekt lieh Schulratspräsident Pallmann seine Unterstützung in Form gelegentlicher Ermunterung zum grossen Vorhaben und Fürsprache bei Finanzierungsfragen.

Die Entwicklungen des letzten Jahrzehntes riefen nach einer Vergrösserung der Räumlichkeiten. Hiefür waren die Voraussetzungen glücklicherweise denkbar günstig, lag doch über den bestehenden Zimmern ein grosses, nur als Archiv benütztes Dachgeschoss. Nach vielerlei baulichen und betrieblichen Abklärungen konnte dieser Dachstock im Jahre 1957 ausgebaut werden. Das Institut erhielt dadurch ein weiteres Stockwerk mit vier Arbeitszimmern, einer Dunkelkammer, einem Bibliothekraum und einigen Nebenräumen.

H. Gutersohn

## Nukleartechnische Lehre und Forschung an Hochschulen und Versuchsanstalten

Von Dr. Walter Hälgi, Professor für Reaktortechnik, Zürich

DK 378.962:539

Wenn es in den ersten Dezennien unseres Jahrhunderts einem erfinderischen Geist vielleicht noch möglich war, ein Werk zu schaffen, das sich allein durch seine geniale konstruktive Gestaltung Bestand und Verkaufserfolg sicherte, so müssen wir heute erkennen, wie z. B. Eigenschaften der verwendeten Materialien oder die theoretische Erfassung des Ablaufs eines Prozesses über Erfolg oder Misserfolg einer technischen Neuschöpfung entscheiden. Weit mehr als in früheren Zeiten ruft die neuzeitliche Technik überall nach einer engen Verknüpfung zwischen den Erkenntnissen der modernen Wissenschaften. Die Nutzung der durch Umwandlung von Atomkernen freiwerdenden Energie vermag diese Verlagerung der Gesichtspunkte eindrucklich zu offenbaren. Ohne irgend eine Rangordnung der Fachgebiete festlegen zu wollen, erkennen wir die Zusammenhänge der Nukleartechnik mit Chemie, Mathematik und Physik unmittelbar. So liefert die Physik z. B. nukleare Berechnungsmethoden oder experimentelle Erfahrungswerte, während die Mathematik neue Wege zur Behandlung komplizierter Zusammenhänge, sei es mittels analytischer oder numerischer Verfahren, erschliesst. Zum Verständnis der Einflüsse der Strahlung auf lebende Gewebe und tote Materie gewinnt das grundlegende Wissen aus Chemie, Metallurgie, Festkörperphysik und Kristallographie, ja sogar aus der Medizin zunehmend an Bedeutung. Aber auch die Verbindungen zu anderen technischen oder ökonomischen Wissenschaften sind enger geworden. So erheischt z. B. die Notwendigkeit zur Handhabung extrem hoher Radioaktivitäten mittels verschiedenster Automaten eine Verknüpfung zur modernen Elektronik mit ihrer Mess- und Regelungstechnik, und ökonomische Betrachtungen, etwa solche über den Gestehtungspreis der nuklear erzeugten Energieeinheit, werden von technischen Lösungen ausschlaggebend beeinflusst, indem Ausnutzung und Aufbereitung eines Kernbrennstoffes, d. h. die Physik des Reaktorsystems sowie die chemische Verfahrenstechnik, in allen Einzelheiten berücksichtigt werden müssen.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um darzutun, wie die eingangs erwähnte Verlagerung der Beziehungen zwischen den Grundlagenwissenschaften und deren Anwendungsbereichen geartet ist. Sie ermöglichen aber auch zu erkennen, dass in Zusammenhang damit neue Fragen aufgeworfen werden, so etwa jene nach geeigneter Ausbildung an Hochschulen oder nach zweckmässiger Organisation einer technischen Forschung im allgemeinen — Fragen, deren Lösung von einem generellen Gesichtspunkte aus behandelt werden sollte. Wie in der Mathematik wäre es erstrebenswert, eine derartige Lösung durch Zusammenfassung von partikulären Lösungen, wie sie sich für einzelne Beteiligte — in unserem Problem also für Hochschule, Forschungsanstalt und Industrie — ergeben, zu finden.

Der Hochschule, welche sich vornehmlich der Ausbildung von Fachleuten anzunehmen hat, obliegt es, den Stu-

dierenden eine möglichst breite, solide Grundlage zu vermitteln, welche den Absolventen später erlauben soll, auf verschiedenen Teilgebieten der nuklearen Technik nützliche Arbeit zu leisten. Das Unterrichtsziel umfasst Fächer, die teilweise mit denjenigen einer mathematischen bzw. physikalischen Ausbildungsrichtung an einer technischen Hochschule zusammenfallen, aber auch solche, welche mit dem konventionellen Maschinenbau viel Gemeinsames haben. Es wäre daher äusserst wünschenswert, wenn Studierende der Nukleartechnik — ähnlich wie dies heute auch für eine Auslese von Maschineningenieuren gefordert wird — eine gründliche mathematisch-physikalische Schulung genössen. Besonders vermehrte Ausbildung in Disziplinen der angewandten Mathematik wäre bis zu den abschliessenden Studiensemestern erwünscht.

In dem Umfange, wie der Studierende der Technik sein Verständnis für theoretische Methoden mehrt, sollten ihm auch Möglichkeiten geboten werden, das mechanische, thermische, elektrische, chemische und strahlungsbedingte Verhalten der Konstruktionsmaterialien von einem höheren, nicht nur phänomenologischen Standpunkte aus zu verstehen. Dies geschieht in entsprechenden Kursen über theoretische Metallurgie, Kristallographie oder Festkörperphysik. Ein wesentlicher Teil des Unterrichts der höheren Semester scheint notwendig für die mathematische Beschreibung des Verhaltens eines Kernreaktors und der gesamten Energieerzeugungsanlage. Diese theoretische Ausbildung ist durch ausgedehnte Übungen und praktische Experimente zu ergänzen.

Hier stellt sich sogleich die Frage, ob eine Hochschule, an der nukleartechnischer Unterricht geboten wird, dazu eine eigene Reaktoranlage benötigt. Es ist bekannt, dass sich viele Untersuchungen, die den Kernreaktor als solchen zum Gegenstand haben, anhand von unterkritischen oder Nullleistungs-Anordnungen gut durchführen lassen. Verschiedenen ausländischen Universitäten steht ein derartiges Hilfsmittel für ihre Ausbildungsaufgaben zur Verfügung, und auch an der EPUL wird gegenwärtig eine solche Einrichtung erstellt. Andere Experimente, etwa jene, welche die grundlegenden Einflüsse der Strahlung auf die Materie betreffen, oder alle technologischen Untersuchungen, die Aufschluss über das Verhalten von Komponenten in Kernkraftwerken unter Betriebsbedingungen geben sollen, verlangen indessen hohe Neutronenflüsse und genügenden Versuchsraum innerhalb eines Reaktors — Anforderungen, die sich nur mit grossen Reaktoranlagen verwirklichen lassen.

Diese Geräte übersteigen nicht nur wegen ihrer Anschaffungskosten die finanziellen Möglichkeiten einer einzelnen Hochschule, sondern sie erfordern auch für ihren Betrieb einen jährlich wiederkehrenden, recht beträchtlichen Kostenaufwand. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn man fest-