

# Das Botanische Institut der Universität Freiburg (seit 1970 : Institut für Botanische Biologie und Phytochemie)

Autor(en): **Meier, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **100 (1990)**

Heft 3

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-69728>

## **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.

## Das Botanische Institut der Universität Freiburg (seit 1970: Institut für Botanische Biologie und Phytochemie)

Hans Meier

### 1896 bis 1903 (Maximilian Westermaier, Direktor)

Die Gründung der Universität Freiburg erfolgte durch einen Großratsbeschluß im Jahre 1889. Im gleichen Jahr nahmen die juristische und die philosophische Fakultät ihre Tätigkeit auf. Die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät jedoch wurde erst 1896 errichtet.

Der erste Inhaber des Lehrstuhls für Botanik war Maximilian Westermaier, geboren am 6. Mai 1852 in Kaufbeuren (Bayern). Er studierte von 1870 bis 1873 an der Universität und der technischen Hochschule in München und bestand Ende 1873 das Lehramts-examen für Chemie und Mineralogie und dasjenige für die beschreibenden Naturwissenschaften. Anschließend blieb er noch bis 1878 als Assistent bei den Botanik-Professoren L. Radlkofer und C. Nägeli. Unter der Leitung des Schweizer Nägeli verfaßte er seine mit einem Preis gekrönte Doktorarbeit über „Die ersten Zellteilungen im Embryo von *Capsella bursa pastoris*“. Im Jahre 1878 zog Westermaier schließlich als Assistent zu Prof. S. Schwendener, ebenfalls einem Schweizer, der an der Universität Berlin ein neues botanisches Institut aufbaute, nachdem er vorher Professuren in Basel und Tübingen innegehabt hatte. Schwendener war der Begründer der sog. teleologischen Forschungsrichtung in der Botanik, welche Bau und Funktion der Pflanzen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und Zweckmäßigkeit studierte. 1879 erfolgte die Habilitation Westermaiers als Privatdozent für Botanik an der Universität Berlin mit einer Arbeit „Über das markständige Bündelsystem der Begoniaceen“. Seine wissenschaftliche Tätigkeit in Berlin war äußerst fruchtbar. 1881 veröffentlichte er zusammen mit Ambronn eine Arbeit über die „Beziehungen zwischen Lebensweise und Struktur der Schling- und Kletterpflanzen“ und 1883 erschienen Westermaiers Untersuchungen „Über Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystems“.

Westermaier nahm seine Tätigkeit an der Freiburger Naturwissenschaftlichen Fakultät im September 1896 auf unter folgenden, in einem Brief von Staatsrat Georges Python vom 4. Februar 1895 festgehaltenen Anstellungsbedingungen:

1. *Ihr Gehalt wird im ersten Jahr 4000 Frs, im zweiten Jahr 6000 Frs betragen.*
2. *Das Gebäude von Pérolles wird sicher im Oktober 1896 fertig gestellt.*
3. *Zur ersten Einrichtung des botanischen Instituts wird Ihnen eine Summe von 3000 Frs bewilligt.*
4. *Die naturwissenschaftliche Fakultät soll im Oktober 1896 beginnen.*
5. *Sie haben das Recht einjähriger Kündigung.*

An Räumlichkeiten standen Prof. Westermaier ab 1897 im heutigen „Kopfgebäude“ der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät ein Mikroskopierraum mit 10 Fensterplätzen, ein Arbeits- und Bibliotheksraum für ihn selbst und ein kleiner Raum für die Pflanzenkultur zur Verfügung. In den Hörsaal teilten sich Botanik, Geographie, Geolo-

gie und Mathematik. Als Personal stand den beiden Professoren der Botanik und Zoologie zusammen ein gemeinsamer „Diener“ zur Verfügung.

Bereits ein gutes Jahr nach Aufnahme seiner Tätigkeit in Freiburg, nämlich im Dezember 1897, bat Westermaier um Urlaub für das Wintersemester 1898/99, um eine botanische Studienreise in die Tropen zu unternehmen. Das Ziel seiner Reise, für die er von der Görresgesellschaft in Deutschland einen Beitrag von 1500 M erhielt, war Buitenzorg auf Java, weil daselbst ein berühmter botanischer Garten und ein gut eingerichtetes botanisches Institut bestand. Ende September 1898 reiste er von Freiburg ab und gelangte durch den Suezkanal über Bombay und Ceylon nach Java. Dort studierte er nicht nur die Pflanzen in Buitenzorg selbst, sondern auch im klimatisch verschiedenen Ostjava, am Meeresstrand und im tropischen Gebirgswald von Tijbodas. Am 28. Februar 1899 trat er mit viel wertvollem Pflanzenmaterial für den Unterricht und für weitere Untersuchungen die Rückreise an.

Einen Einblick in die wissenschaftliche Ausbeute geben uns drei Veröffentlichungen WestermaiERS mit dem Titel: „Botanische Untersuchungen im Anschluß an eine Tropenreise; Heft I, II und III“ (1900 bis 1901) mit folgenden Untertiteln: „Zur Kenntnis der Pneumatophoren“, „Zur Entwicklung und Struktur einiger Pteridophyten aus Java“ und „Über gelenkartige Einrichtungen an Stammorganen“.

In den wenigen Jahren, die Westermaier in Freiburg verbrachte (er starb plötzlich an einer Darmverschlingung am 1. Mai 1903) betreute er sechs Doktorarbeiten. Sein Leitmotiv in seinen Forschungsarbeiten war, von Schwendener geprägt, Formen und Strukturen mit Funktionen in Beziehung zu bringen und nach dem „wozu“ zu fragen.

### **1903–1962 (Alfred Ursprung, Direktor von 1903–1952, und Gebhard Blum, Direktor von 1952–1962)**

Nach dem am 1. Mai 1903 unerwartet eingetretenen Tode WestermaiERS erhielt der seit dem Wintersemester 1902 angestellte Assistent, Alfred Ursprung, den Auftrag, provisorisch, bis zur Klärung der Nachfolgerfrage, die Vorlesungen und Übungen abzuhalten. Ursprung, geb. am 22. 12. 1876 in Basel, hatte an der Universität Basel studiert und 1900 beim Botaniker Schimper doktriert, bei dem er bis 1902 als Assistent tätig war. Auf den Vorschlag WestermaiERS begann er im Sommersemester 1902 eine Habilitationsarbeit bei Schwendener in Berlin. Am 13. Juni 1903 erhielt Ursprung die „venia legendi“ an der hiesigen Universität. Die Habilitationsarbeit trug den Titel „Öffnungsmechanismus der Pteridophyten sporangien“. Am 16. Oktober 1903 wurde Ursprung schließlich zum Extraordinarius und Nachfolger WestermaiERS ernannt. Beinahe 50 Jahre wirkte er in Freiburg und brachte das Botanische Institut zu großer Blüte und zu internationalem Ansehen. Zweimal erhielt er einen Ruf an bedeutende Universitäten: 1912 an die Universität Basel und 1921 an die Universität Prag. Ursprung hat beide Male abgelehnt, wohl aus Treue zu Freiburg, wo er es als seine Lebensaufgabe betrachtete, das Botanische Institut zu einer allgemein anerkannten Lehr- und Forschungsstätte zu machen. In einem Brief vom 29. Oktober 1912 schrieb er an Staatsrat Python betreffend die Berufung nach Basel: *«Si néanmoins, après mûre réflexion, ma réponse (à Bâle) était négative, je l'ai fait pour les motifs suivants:*

1. *Les principes fondamentaux, qui ont été observés en tout premier lieu lors de la fondation de notre Université, ont toujours guidé mon prédécesseur, le regretté Prof. Westermaier*



Abb. 1. Maximilian Westermaier

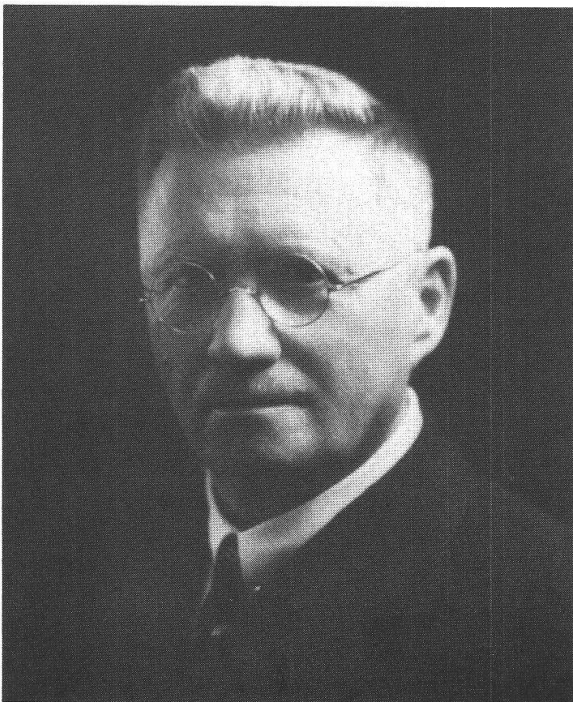


Abb. 2. Alfred Ursprung



Abb. 3. Gebhard Blum

*dans ses cours et travaux. La base de ses principes a été la mienne en tout temps et j'ai la conviction que l'enseignement botanique ne devra jamais en départir. Ceci dans l'intérêt du caractère spécial de l'Université. Cependant je ne connais pas de botaniste qui continuerait l'oeuvre commencée.*

2. *Comme vous le savez, j'ai élaboré les plans de nos nouvelles installations botaniques, et comme vous le savez de même j'ai à coeur la réalisation heureuse de cette idée.*
3. *Malgré les avantages considérables qui m'eurent été offerts dans mon pays natal, j'ai décliné la demande parce que j'étais convaincu qu'avec l'appui du haut Conseil d'Etat la Direction de l'Instruction Publique ferait tout son possible pour me procurer une situation équivalente au point de vue scientifique et matériel.»*

Offenbar als Folge dieser Berufung erwirkte Ursprung vom 13. Dezember 1913 einen Staatsratbeschuß, wonach der Institutskredit von jährlich Fr. 1500,- auf Fr. 3500,- erhöht und ein zweiter Lehrstuhl für Botanik bewilligt wurde, der zunächst von Ursprung selbst und ab 1932 von Gebhard Blum, dem langjährigen Assistenten Ursprungs besetzt wurde. – Dauernd hat Ursprung für verbesserte räumliche und apparative Einrichtungen gekämpft. In dieser Beziehung typisch ist ein Brief Ursprungs vom 30. November 1929, in welchem er folgende Begründung für ein Kreditgesuch gibt: „*Bei Errichtung der naturwissenschaftlichen Fakultät haben die meisten Institute eine moderne Einrichtung erhalten; einige Institute sind sogar reich ausgestattet worden. Im Gegensatz hierzu war die Einrichtung des botanischen Institutes in jeder Hinsicht ungenügend: zu wenig Räume, eine unzureichende Bibliothek, ein zu kleines Demonstrationsmaterial und vor allem fast kein Instrumentarium, so daß ein experimentelles Arbeiten nahezu unmöglich war; ein Garten mit Gewächshäusern, der für viele Arbeiten unentbehrlich ist, fehlt noch heute vollständig. Herr Westermaier, dem die erste Einrichtung anvertraut war, war ein heiligmäßiger Mann, den alle seine Freunde und Bekannten wegen seines edlen Charakters und seiner tiefen Religiosität hoch schätzten und verehrten. Aber die Einrichtung eines modernen Instituts war nicht Westermaiers Sache; darin würde er selbst mir am ersten Recht geben, wenn er noch am Leben wäre. Er beschränkte sich fast ausschließlich darauf, aus dem anatomischen Bau hypothetische Schlüsse auf die Funktion eines Organes zu ziehen; so suchte er die Zweckmäßigkeit im Bau der Pflanzen aufzudecken, und durch diese teleologische Betrachtungsweise hoffte er apologetisch zu wirken. Mein Endziel ist dasselbe und es sollte eine wichtige Aufgabe gerade einer katholischen Universität sein, in diesem Sinne zu arbeiten. Meine Arbeitsweise unterscheidet sich von der Westermaiers nur dadurch, daß ich die Funktion eines Organs nicht durch Spekulation sondern durch das Experiment zu finden suche. Zum Experimentieren braucht man Apparate, zum Spekulieren nicht; darum konnte Westermaier mit den bescheidensten Mitteln auskommen. Ich darf aber nicht verschweigen, daß man heute mit den Methoden Westermaiers nicht mehr auskommt. Die Botanik ist von den beschreibenden zu den exakten Wissenschaften übergegangen; Arbeiten ohne exakte experimentelle Beweise finden keine Beachtung mehr.“*

In den Jahren 1936 bis 1937 erfolgte der Bau eines neuen Institutsgebäudes und die Errichtung eines Botanischen Gartens, was ohne Zweifel einen Höhepunkt in Ursprungs Laufbahn darstellte. Neben dem neuen, modernen und räumlich sehr großzügig konzipierten Institutsgebäude standen ihm nun endlich auch ein botanischer Garten und ein Gewächshaus zur Verfügung. Die enorme Energie, die Ursprung zur Schaffung eines Botanischen Gartens aufwendete, und die Freude, die er offenbar daran hatte, ihn bis ins Detail zu planen, zeigen, daß es ihm angelegen war, seinen Schülern eine möglichst umfassende Ausbildung in Botanik zu verschaffen. Als Vorbild für seinen Botanischen Garten hatte er jenen von München gewählt. Sein Stolz waren, neben dem nach phyloge-

netischen Gesichtspunkten angelegten System, die speziellen Abteilungen über die morphologischen Gruppen, die Arten der Bestäubung und der Pflanzen-Verbreitung, die Mutationen, die Arzneipflanzen, das Alpinum, die Bienenfutterpflanzen, die Wasserpflanzen. Es war schließlich dem damals gut sechzigjährigen Ursprung vergönnt, sich noch 15 Jahre lang seines neuen Instituts und Gartens zu erfreuen. Als er nach über einjähriger Krankheit im März 1952 schweren Herzens sein Demissionsschreiben verfaßte, ahnte er noch nicht, daß ihn bereits am 21. April 1952 der Tod ereilen würde.

Nach dem übereinstimmenden Zeugnis zahlreicher Kollegen war Ursprung eine der großen Persönlichkeiten der jungen Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät, der er vor allem durch seine mit Ausdauer und Klarsicht betriebene Forschung zu internationalem Ansehen verhalf, was auch aus den vielen akademischen Ehrungen, die er erhielt, hervorgeht. Auf Fakultätsebene hatte er eine wichtige Stimme. Er konnte es zwar nicht verhindern, daß 1907 im Hinblick auf eine neu zu gründende Medizinische Fakultät ein Lehrstuhl für Hygiene und Bakteriologie eingerichtet wurde, von dem er sich stets konkurrenziert fühlte. Als dann aber Prof. Glücksmann, der Inhaber des Lehrstuhls, 1935 starb und Ursprung gerade Dekan war, erreichte er es, daß kein Nachfolger ernannt wurde.

Wie es im oben zitierten Briefausschnitt Ursprungs zum Ausdruck kommt, verkörperte er in hervorragender Weise das Zeitalter, in dem die Botanik von einer beschreibenden zu einer experimentellen, mit exakten physikalischen und chemischen Methoden arbeitenden Wissenschaft geworden ist. Ursprung hat dem hiesigen botanischen Institut vor allem durch seine zellphysiologischen Arbeiten über den Wasserhaushalt der Pflanzenzellen und die physiologischen Arbeiten über den Wassertransport (Saftsteigen) in höheren Pflanzen zu internationalem Ansehen verholfen. Schon 1916 stellte er die bekannte osmotische Zustandsgleichung für die Pflanzenzellen auf, die sich auch heute noch in den Lehrbüchern findet, nämlich  $Sz = Si - W$  (Saugkraft der Zelle gleich Saugkraft des Zellinhaltes minus Wanddruck). In der Folge hat er dann, zusammen mit seinem Schüler und späteren Nachfolger Gebhard Blum, die experimentellen Methoden zur Messung der osmotischen Größen erarbeitet. Auch Verfahren zur Messung der Saugkräfte von Organen und von Böden wurden entwickelt. Manche junge Wissenschaftler (so auch Albert Frey-Wyssling aus Zürich, der 1970 das Ehrendoktorat unserer Universität erhielt) kamen in Ursprungs Institut, um seine Methoden zu erlernen. Eine Zusammenfassung der Methoden und eine Abhandlung der theoretischen Hintergründe veröffentlichte Ursprung 1937 in seinem sicher bedeutendsten wissenschaftlichen Werk über „Die Messung der osmotischen Zustandsgrößen pflanzlicher Zellen und Gewebe“ (in E. Abderhalden: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 4, 1109–1572, Verl. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien).

Neben der Forschung vernachlässigte aber Ursprung den Unterricht in keiner Weise. Er besaß die Gabe, schwierige Probleme einfach darzustellen, so daß sie jedem verständlich werden mußten. Allerdings verlangte er viel von seinen Schülern: er war ein scharfer Kritiker, der von andern die höchste Anstrengung verlangte, sich selbst aber auch in keiner Weise schonte.

Im Jahre 1952 trat Gebhard Blum (geb. am 4. April 1888 in Lüchingen, SG), der Schüler und langjährige Mitarbeiter Ursprungs, dessen Nachfolge als Institutsdirektor an. Blum hatte 1914 bei Ursprung doktriert, er wurde dann sein Assistent und habilitierte sich 1925 mit einer Arbeit über die „Saugkraft einiger Alpenpflanzen“. 1932 wurde er außerordentlicher, 1939 ordentlicher Professor.

Als Ursprung den jungen Gebhard Blum zu seiner rechten Hand am Botanischen Institut erkor, wußte er um dessen experimentelle Geschicklichkeit, die unermüdliche

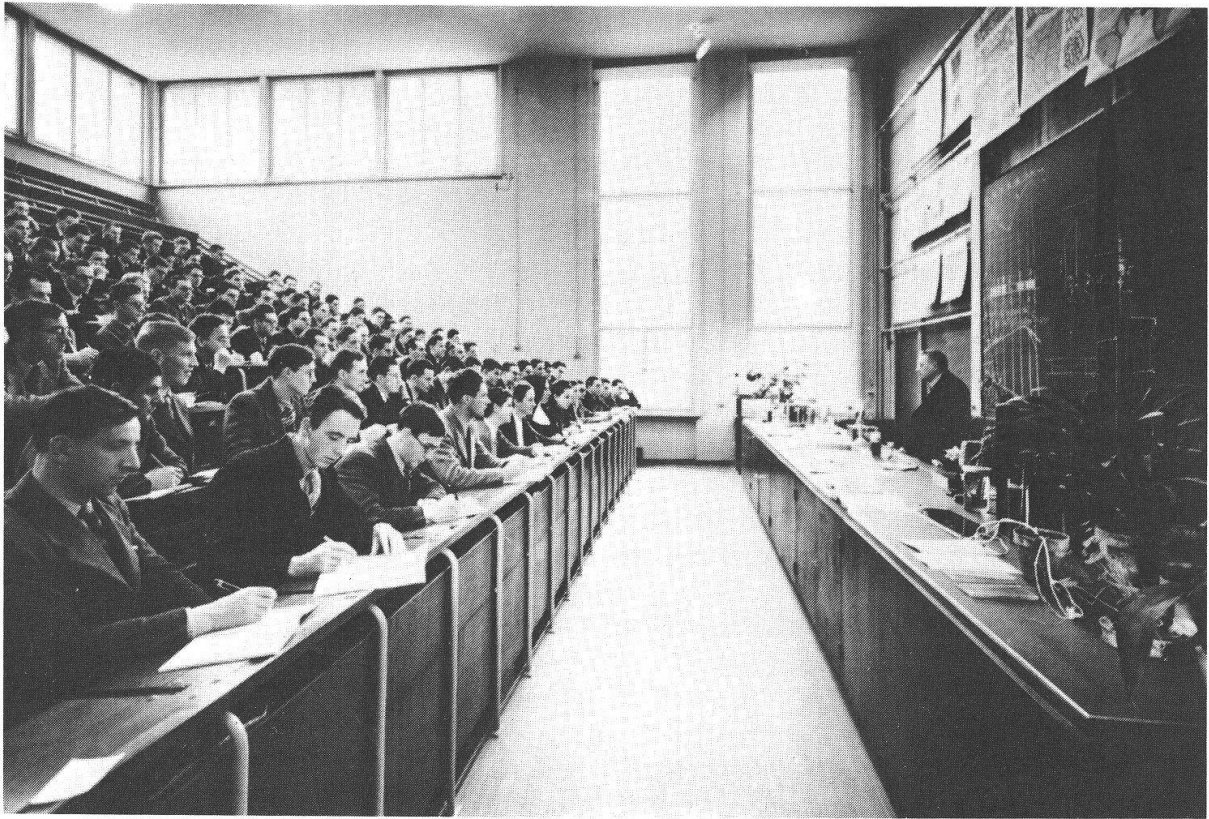


Abb. 4. Vorlesung von A. Ursprung im großen Hörsaal der Botanik, um 1940



Abb. 5. Anfängerpraktikum. In der Mitte, stehend: A. Ursprung, um 1940

Ausdauer und den zähen Arbeitswillen. Ursprung und Blum veröffentlichten zum Teil gemeinsam, zum Teil einzeln gegen hundert Arbeiten. Unter ihnen entstanden 42 Doktorarbeiten. 1958 erschien eine Art Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des Lebenswerks der beiden Forscher im Handbuchartikel von G. Blum: „Osmotischer Wert, Saugkraft, Turgor“ (Protoplasmatologia II, C 7 a, Springer-Verlag, Wien).

Blum war ein sehr guter Kenner der einheimischen Flora. Er hielt Vorlesungen über Geobotanik und die Pflanzengeographie der Schweiz und leitete eine Großzahl von Botanischen Exkursionen, unter ihnen die jeden Sommer stattfindende „klassische“ Exkursion nach Grandvillard und hinauf zum Vanil Noir. Seine guten floristischen Kenntnisse hatte Blum wohl zu einem großen Teil von Firmin Jaquet (1858–1933) erworben, mit dem er auch Exkursionen nach Korsika unternahm. Dieser Primarlehrer von Grenilles (FR), der nach langjähriger Schultätigkeit 1918 „Assistant de Botanique“ am Kantonalen Museum wurde, ist der Schöpfer des Freiburger Herbars, das am Botanischen Institut aufbewahrt wird, und der Autor des 1930 veröffentlichten „Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Canton de Fribourg et des contées limitrophes“ (in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg, Schweiz/V: 1–382). In Anerkennung seiner Arbeiten erhielt er 1921 den Titel eines Ehrendoktors der Universität Freiburg.

Während Ursprung jeweils die Hauptvorlesungen in Allgemeiner und Spezieller Botanik (Zytologie, Anatomie, Physiologie, Systematik) hielt, neben einigen Vorlesungen für Fortgeschrittene (Osmose und Permeabilität, Ausgewählte Kapitel der Pflanzenphysiologie), hatte Blum eine Reihe von Spezialvorlesungen übernommen (Alpenflora, Nahrungs- und Genußmittel, Mikroorganismen der Gärungsindustrie, Kulturpflanzen der Tropen, Einführung in die Kryptogamienkunde, Pflanzliche Fasern, Gewürze, Genußmittel und Verfälschungen). Nach dem Tode Ursprungs hielt er sowohl die Grund- als auch eine Reihe von Spezialvorlesungen, wodurch er natürlich eine enorme Unterrichtslast zu tragen hatte. – Ab 1957 hatte er in der Person von Eduard Stadelmann einen Oberassistenten als Mitarbeiter, der sich vor allem mit Permeabilitätsstudien befaßte (er habilitierte sich 1957 und verließ das Institut 1965). – G. Blum starb im Ruhestand am 18. März 1972.

Zusammenfassend kann die Ära Ursprung/Blum als die Blütezeit der vorwiegend physikalisch bzw. physikalisch-chemisch orientierten Pflanzenphysiologie bezeichnet werden. Die Bedeutung der Permeabilität von Membranen, der Kohäsionskräfte der Wassermoleküle, der osmotischen Kräfte und der Diffusion für physiologische Vorgänge wurde erkannt, und letztere wurden eingehend experimentell mit relativ einfachen apparativen Mitteln untersucht.

### **1962 bis heute (Hans Meier, Direktor)**

Im Herbst 1962 trat Hans Meier (geb. am 3. 2. 1928), ein Schüler von Albert Frey-Wyssling und Kurt Mühlethaler von der ETH Zürich, die Nachfolge von Gebhard Blum an. Meier hatte an der Abteilung X der ETH studiert und 1955 promoviert mit einer elektronenmikroskopischen Arbeit „Über den Zellwandabbau durch Holzvermo-schungspilze und die submikroskopische Struktur von Fichtentracheiden und Birkenholzfasern“. Anschließend verbrachte er sieben Jahre an der chemischen Abteilung des Schwedischen Holzforschungsinstituts in Stockholm, die damals unter der Leitung von Prof. Bengt Lindberg, einem Kohlenhydratchemiker, stand. Während dieser Zeit arbei-



tete er vorwiegend über den chemischen Bau der verholzten Zellwand. Im Jahre 1959 habilitierte er sich am Institut für „Virkeslära“ an der „Skogshögskola“ von Stockholm. Mit der Übernahme des Botanischen Instituts Freiburg durch ihn hielt eine vorwiegend chemisch-biochemisch orientierte Pflanzenphysiologie ihren Einzug. Aber auch die submikroskopisch-morphologischen Aspekte wurden nicht vernachlässigt, und vor allem seit der Anschaffung eines Elektronenmikroskops im Jahre 1970 wurde ständig auf diesem Gebiet gearbeitet. Das wichtigste Objekt der Forschung ist seit 1962 die pflanzliche Zellwand. Das Hauptgewicht wurde dabei zunächst auf die Untersuchung der chemischen Struktur der Wand-Polysaccharide in Stengeln und Blättern verschiedener Pflanzenarten wie auch in Reservegeweben von Samen gelegt. Später wurden vorwiegend die Biosynthese von Polysacchariden und die Mobilisation von Reservepolysacchariden und deren Kontrollmechanismen untersucht. Eingehend wurde die Biogenese der Zellwand von Baumwollfasern studiert. In dieser vorwiegend biochemisch, z. T. auch zytologisch arbeitenden Forschungsgruppe waren und sind z. T. heute neben dem Institutsdirektor noch tätig: Gerhard Franz (ab 1966 Oberassistent und von 1970–1977 Assistenzprofessor am hiesigen Institut, seit 1977 Inhaber des Lehrstuhls für Pharmazeutische Biologie an der Universität Regensburg, BRD); Dr. Grant Reid (von 1970–1973 Oberassistent am hiesigen Institut, seit 1974 Lecturer und Senior Lecturer an der Universität Stirling, Schottland); Ulrich Ryser (ab 1972 Nationalfondsmitarbeiter und ab 1974 Oberassistent am hiesigen Institut); Antony Buchala (ab 1977 Nationalfondsmitarbeiter und seit 1982 Oberassistent, ab 1987 Privatdozent am hiesigen Institut).

Joachim Wattendorff, ab 1962 Nationalfondsmitarbeiter und seit 1969 Assistenzprofessor resp. Professeur associé am hiesigen Institut, untersucht vor allem die submikroskopische Struktur und die Verteilung der verschiedenen chemischen Komponenten in suberinisierten und cutinisierten Zellwänden. Ferner studiert er die Feinstrukturen und die Entwicklung von Calciumoxalatkristallzellen.

In der Mitte der siebziger Jahre erfolgte die Bildung einer kleinen mikrobiologischen Abteilung innerhalb des Instituts unter der Leitung von Giorgio Canevascini, Oberassistent von 1973–1982 und Assistenzprofessor resp. Professeur associé seit 1982. In dieser Gruppe wird in erster Linie der Abbau pflanzlicher Zellwände durch Mikroorganismen, vor allem durch cellulolytische Pilze untersucht.

Schon in den Sechzigerjahren begann eine gewisse Forschungsaktivität auf dem Gebiet der Rhizogenese, insbesondere der Steuerung der Adventivwurzelbildung bei Stechhölzern und Grünstecklingen. Dieser Richtung nahm sich dann besonders P. Alois Schmid an, Doktorassistent von 1971 bis 1977, dann Oberassistent und seit 1983 Titularprofessor. Auch Antony Buchala arbeitet z. T. auf diesem Gebiet mit. In den letzten Jahren hat die Gruppe vor allem die Vermehrung von Waldbäumen *in vitro* und die hormonelle Beeinflussung der Adventivwurzelbildung studiert.

In der Lehre werden neben den Grundvorlesungen eine Reihe von Fortgeschrittenen- und Spezialvorlesungen, die in der Regel mit einem geführten Praktikum gekoppelt sind, durchgeführt (Anatomie und Zytologie der höheren Pflanzen, Mikrobiologie, Chemie der Pflanzenstoffe, Pflanzenphysiologie, Algen, Moose und Farne, Elektronenmikroskopie, Heil- und Giftpflanzen). Auswärtige Lehrbeauftragte unterrichten: Phytopathologie (Tit.-Prof. Franz Josef Schwinn, Ciba-Geigy, Basel, ab 1966); Geobotanik mit Exkursionen (Prof. Jean-Louis Richard, Neuchâtel, 1969–1976; Dr. Michel Yerly, Bulle, 1976–1980; Dr. Claude Béguin, Neuchâtel, ab 1980); Medizinische Mikrobiologie (Dr. Georges Demierre, Fribourg, ab 1982; Dr. Michel Gaschen, Fribourg, ab 1982); Ausgewählte Kapitel der Zell- und Molekularbiologie mit besonderer Berücksichtigung der Agronomie (Ulrich C. Knopf, Grangeneuve, ab 1985).

Als einschneidende Neuerung in der Ausbildung der Hauptfach-Studenten darf das 1965 eingeführte Diplom in Botanik gewertet werden, das jedoch bereits 1971 durch ein Diplom in Biologie abgelöst worden ist. Dieses Diplomstudium ist im Unterschied zum früheren sog. Viererlizentiat pyramidal aufgebaut, d. h. das Studium beginnt mit der Vermittlung einer breiten Basis in den Hilfswissenschaften der Biologie, nämlich in Mathematik, Physik, Chemie und Biochemie. Gleichzeitig werden die biologischen Grundvorlesungen angeboten, und in den oberen Semestern folgen dann eine Reihe von biologischen Spezialvorlesungen. Das früher übliche „Großpraktikum“ ist ersetzt worden zum Teil durch geführte Fortgeschrittenenpraktika, zum Teil durch die im vierten Studienjahr entweder in Botanik oder in Zoologie auszuführende Diplomarbeit.

Für die Medizinstudenten ist in den Siebzigerjahren ein spezielles Gruppenpraktikum eingeführt worden. An Vorlesungen werden ihnen vom Institut für Botanische Biologie Einführungen in die allgemeine Zytologie, in die Zellbiologie und in die Mikrobiologie angeboten. Die Pharmazie-, die Biochemie- und die Sekundarlehrerstudenten besuchen z. T. eigene Lehrveranstaltungen, z. T. solche der Hauptfach- und der Medizinstudenten.

Zusammenfassend kann die Zeit von 1962 bis heute in der Forschung als die Periode der Biochemie, insbesondere der Enzymologie und der submikroskopischen Zytologie bezeichnet werden. In der Lehre ist es die Periode, in der die Studienpläne gestrafft und strenger strukturiert wurden, wo eine mehr enzyklopädische einer mehr pyramidalen und spezialisierten Ausbildung Platz gemacht hat.