

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt  
für Land- und Forstwirtschaft  
Berlin-Dahlem**



**100 Jahre Pflanzenschutzforschung  
Geschichte der Institute und Dienststellen  
der Biologischen Bundesanstalt**

**Teil III**

Zusammengestellt von

**Prof. Dr. Wolfrudolf Laux**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Bibliothek  
Berlin-Dahlem

Heft 350

Berlin 1998

*Herausgegeben  
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,  
Berlin-Dahlem*

Parey Buchverlag Berlin  
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-8263-3204-0

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**100 Jahre Pflanzenschutzforschung =**

One hundred years research in plant protection

Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt  
Teil III / zsgest. von W. Laux. – Berlin: Parey, [in Komm.], 1998.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forst-  
wirtschaft Berlin-Dahlem; H. 350)

ISBN 3-8263-3204-0

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1998 Kommissionsverlag Parey Buchverlag Berlin, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin Printed in Germany by Arno Brynda, Berlin

## **Inhalt**

Klingauf, F. Vorwort	5
Dickler, E. Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim	7
Gärtel, W. (†) und Englert, R. Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues	11
Bürgermeister, W. Vom Institut für Biochemie zur Arbeitsgruppe Gentechnik	29
Huth, W. Geschichte des Instituts für Viruskrankheiten der Pflanzen	35
Stegemann, H. Geschichte des Instituts für Biochemie	57
Marwitz, R. und Petzold, P. Geschichte des Instituts für Mikrobiologie	69
Burth, U. Geschichte des Instituts für Integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow	91
Gutsche, V. Geschichte des Instituts für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow	93
Becker, H. Geschichte des Instituts für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow und Berlin	97

## Contents

Klingauf, F. Preface	5
Dickler, E. History of the Institute for Plant Protection in Fruit Crops, Dossenheim	7
Gärtel, W. (†) and Englert, W. History of the Institute for Plant Protection in Viticulture, Bernkastel-Kues	11
Burgermeister, W. From the Institute for Biochemistry to the Working Group for Genetic	29
Huth, W. History of the Institute of Plant Virology	35
Stegemann, H. History of the Institute for Biochemistry	57
Marwitz, R. and Petzold, H. History of the Institute for Microbiology	69
Burth, U. History of the Institute for Integrated Plant Protection, Kleinmachnow	91
Gutsche, V. History of the Institute for Technology Assessment in Plant Protection, Kleinmachnow	93
Becker, H. History of the Institute for Ecotoxicology in Plant Protection, Kleinmachnow and Berlin	97

## Vorwort

Am 28. Januar 1998 begeht die *Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* (BBA) die einhundertste Wiederkehr ihres Gründungstages. Sie entstand zunächst als *Biologische Abteilung für Land- und Forstwirtschaft* am Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin. Das vorliegende Heft der „*Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*“ ist Teil einer Sonderserie von Titeln, die anlässlich des 100jährigen Bestehens der BBA herausgebracht werden.

Dabei wenden die einzelnen Beiträge ihren Blick nicht nur in die Vergangenheit, um die vielfältig geleisteten Aufgaben und Erfolge oder die wechselvolle Geschichte der Biologischen Bundesanstalt aufzuzeigen, vielmehr sollen aus dem Selbstverständnis der BBA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter heraus, die sich seit nunmehr 100 Jahren für die Land- und Forstwirtschaft einsetzen, auch Probleme des Pflanzenschutzes der Gegenwart angesprochen und Prognosen für die Zukunft gewagt werden. In gebotener Kürze werden die oft komplexen Zusammenhänge im phytosanitären Geschehen und die Suche nach Lösungsansätzen für eine „gesunde Pflanze“ aus der Sicht einzelner Fachrichtungen behandelt.

Für die Aktivitäten der BBA zum Pflanzenschutz sind – mit zwei Ausnahmen – heute noch die gleichen Zielrichtungen gültig, wie sie in der Gründungsdenkschrift von 1898 niedergelegt wurden. Es waren insbesondere:

1. Erforschung der Lebensbedingungen und Bekämpfung der tierischen und pflanzlichen Schädlinge der Kulturpflanzen;
2. Studium der Nützlinge aus dem Tier- und Pflanzenreich;
3. Studium der für die Landwirtschaft im allgemeinen nützlichen und schädlichen Mikroorganismen;
4. Beschäftigung mit den durch anorganische Einflüsse, z. B. durch Rauch- und Hüttengase, hervorgerufenen Schädigungen der Land- und Forstkulturen;
5. Forschung auf den Gebieten der Bienenzucht und der Fischzucht;
6. Sammlung, Sichtung und Veröffentlichung statistischen Materials über das Auftreten der wichtigsten Pflanzenkrankheiten im In- und Ausland; Sammlung der internationalen Literatur und Erstellung eines „referierenden Organs“;
7. Veröffentlichung gemeinverständlicher Schriften und Flugblätter betreffend die wichtigsten Pflanzenkrankheiten, Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und praktischer Landwirtschaft mit alljährlich abzuhaltenden Konferenzen;
8. endlich könnten auch die deutschen Schutzgebiete in den Bereich der Tätigkeit eingeschlossen und Sachverständige, welche später an Ort und Stelle weiter zu arbeiten hätten, ausgebildet werden.

Die Punkte 5 und 8 verloren schon früh ihre Gültigkeit. An deren Stelle trat aber um so mehr die Zusammenarbeit der *Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft* mit dem *Deutschen Pflanzenschutzdienst*. Auch Aktivitäten zu tropischen und subtropischen Pflanzenschutzproblemen wurden mit neuen Fragestellungen fortgesetzt.

Die „*Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*“, die bereits seit dem Jahre 1906 als Veröffentlichungsorgan zur Verfügung stehen, sollen auch nun wieder für die Jubiläumsbeiträge genutzt werden. Sind sie doch ein Spiegelbild der 1898 gegründeten Forschungsanstalt. Bereits zum 75jährigen Bestehen der BBA erschien in dieser Reihe eine kurze Chronik ihrer Geschichte. Für die Wahl der „*Mitteilungen*“ zur Veröffentlichung der BBA-Jubiläumsbeiträge gibt bereits ein Vorwort zum Heft 1 vom Mai 1906 eine zukunftssträchtige Deutung. Dort heißt es:

„ ... (Die Mitteilungen) werden in zwanglosen, fortlaufend nummerierten Heften erscheinen, die einzeln zu einem billigen Preise käuflich sind, und werden in allgemeinverständlicher Form über die Ergebnisse aller von der Anstalt durchgeführten Untersuchungen, gelegentlich aber auch über besonders wichtig erscheinende, dort noch nicht bearbeitete Fragen berichten.“

In dem zitierten Sinne sollen die vorliegenden Jubiläumsbeiträge in den „*Mitteilungen*“ helfen, bestehende Informationslücken zu schließen. Als Präsident der BBA wünsche ich hierzu viel Erfolg.

Braunschweig, den 28. Januar 1998



Prof. Dr. F. Klingauf

# **Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim**

History of the Institute for Plant Protection in Fruit Crops,  
Dossenheim  
von  
Erich Dickler

Vor 75 Jahren, im April 1921 beginnt mit der Gründung der Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt die Geschichte des Dossenheimer Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau. Nach mehreren katastrophalen Mißernten nach dem ersten Weltkrieg im wirtschaftlich bedeutenden Obstbaugebiet an der Niederelbe wandten sich die Obstbauern des Alten Landes, vertreten durch ihre Regierungspräsidenten und mehrere Landräte an die Biologische Reichsanstalt und forderten unverzüglich die Errichtung eines Forschungsinstituts für Obstschädlinge. Als Hauptursachen der genannten Misere galten der Apfelblattsauger, *Psylla mali*, und der Schorfpilz, *Fusicladium (Venturia inaequalis)*. Der Forderung der Obstbauern wurde damals prompt innerhalb Jahresfrist mit der Gründung der Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft entsprochen. Die Mitarbeiter der Zweigstelle unter Leitung von Prof. K. Braun fanden bald heraus, daß der "Niedergang des niederelbischen Obstbaus" auf zahlreichen Ursachen beruhte, wie: ungünstige Witterungsbedingungen über mehrere Jahre, Staunässe, mangelhafte Pflege während der Kriegsjahre, physiologische Störungen und zahlreiche Krankheitserreger. In den Folgejahren wurden die Biologie der Schaderreger studiert und Bekämpfungsverfahren erarbeitet. Bei den Pilzkrankheiten standen im wesentlichen die Biologie und Bekämpfung beim Apfelschorf, den Monilinia-Krankheiten des Steinobstes und den Fruchtfäulen im Vordergrund.

1941 wurde die Zweigstelle in Stade nach 20jähriger Tätigkeit aufgelöst und in den Heidelberger Raum verlegt. Einerseits wurden die Aufgaben im Alten Land als erfüllt angesehen, die umfangreichen Forschungsarbeiten waren abgeschlossen, und andererseits war offensichtlich, daß die im Seeklima der Niederelbe und auf Böden mit besonderen Eigenschaften gewonnenen Ergebnisse nicht verallgemeinert und auf andere Obstbaugebiete übertragen werden konnten. Die Verlegung erfolgte zunächst nach Wiesloch an die Badische Bergstraße, in eines der ältesten Obstbaugebiete Deutschlands, dessen Obstgärten im Jahre 792 im Lorscher Kodex beschrieben werden. Hier im Südwesten wo auch heute nahezu 70 % aller Obstbaubetriebe Deutschlands angesiedelt sind, waren es vor allem Insektenprobleme, die der Lösung bedurften, und Untersuchungen zur Biologie und chemischen Bekämpfung der Schaderreger standen im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Allen voran der Apfelwickler aber auch Apfelblütenstecher, Apfel- und Pflaumensägewespen, Kirschfruchtfliege, Frostspanner, Blatt- und Schildläuse und der Maikäfer beschäftigten die Mitarbeiter des Instituts. Auf mykologischem Gebiet wurden umfangreiche Untersuchungen an Apfelschorf, Apfelmehltau und der Sprühfleckenkrankheit der Kirsche durchgeführt, die 1951 in Deutschland erstmals nachgewiesen worden war. Ein weiteres Forschungsgebiet waren die rinden- und holzschädigenden Pilze mit dem Schwerpunkt auf der Kragenfäule des Apfels. Aber auch Untersuchungen über die Keimung von Obstsämereien und Mangelkrankheiten bei Obstgehölzen insbesondere Zink, Kali, Magnesium und Bormangel sowie die Ursachen der Bodenmüdigkeit

beim Nachbau von Obstkulturen beschäftigten die Wissenschaftler. 1946 erlangte die Gemeinde Dossenheim Berühmtheit, als hier vom damaligen Institutsleiter Dr. Thiem erstmals der gefürchtete Quarantäneschädling *Quadraspidotus perniciosus*, die San José Schildlaus, für Deutschland nachgewiesen werden konnte.

Nachfolger von Dr. Thiem wurde Dr. Schuch, der mit der virologischen Forschung am Institut begann. Dieser Arbeitsschwerpunkt wurde auch unter der Leitung seines Nachfolgers Herrn Dr. Schmidle weiter vertieft, der auch intensive Studien an holz- und rindenzerstörenden Bakterien und Pilzen wie den Verursachern von *Pseudomonas*-Krankheit an Kirschen, *Nectria*-Krebs, Valsa-Krankheit und Kragenfäule einleitete. Unter den Institutsleitern Thiem und Schuch waren neben den beschriebenen Forschungsarbeiten die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten eine ebenso wichtige Aufgabe. Von 1950 - 1960 wurden nahezu 700 Präparate gegen pilzliche Krankheiten und Insekten geprüft (Schmidle, 1972).

Von der expandierenden Universität Heidelberg verdrängt, wurde das Institut nach Dossenheim verlegt und (s. Tab.) 1971 anlässlich seines 50jährigen Bestehens feierlich eingeweiht (Schmidle, 1972) und besteht heute an diesem Standort für 25 Jahre (Dickler, 1997). In Dossenheim orientierten sich die prioritären Forschungsfelder zunehmend an hoheitlichen und politikberatenden Aufgaben, Routine-Mittelprüfungen wurden gänzlich eingestellt. Aktuelle Beispiele für hoheitsaufgabenbegleitende Forschungen sind die Untersuchungen zur Feuerbrandkrankheit des Kernobstes, die Entwicklung von Methoden für die Prüfung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt sowie die Erarbeitung von Richtlinien und Verordnungen im Bereich der Quarantäne und Pflanzengesundheit. Aktuelle Pflanzenschutzprobleme aus der Praxis werden unmittelbar aufgegriffen und im Rahmen einer zulassungsbegleitenden Ressortforschung bearbeitet. Dabei spielt die Schließung von Bekämpfungslücken und Lückenindikationen durch alternative nichtchemische Verfahren eine herausragende Rolle. Ökosystemare Forschungen sind dabei Grundlage für die Entwicklung ganzheitlicher Pflanzenschutzkonzepte.

**Tabelle:** Namen und Standorte des Instituts

1921 - 1941	Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Zweigstelle Stade
1941 - 1945	Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Zweigstelle Heidelberg in Wiesloch
1945 - 1947	Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft und	Pflanzenschutzamt Heidelberg-Wiesloch
1947 - 1949	Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Obst- und Gemüsebau, Wiesloch
1950	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Obst- und Gemüsebau, Heidelberg
1951 - 1958	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Obstbau, Heidelberg
1959 - 1969	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Obstkrankheiten, Heidelberg
1970 - 1976	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Obstkrankheiten, Dossenheim
ab 1977	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft	Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim



In Dossenheim wurde die Forschung an der Valsa- Krankheit, dem Obstbaumkrebs und der Kragenfäule des Apfels intensiviert. Dabei wurden praxisorientierte Aspekte zur chemischen und biologischen Bekämpfung und zur pflanzlichen Resistenz bearbeitet. Die Grundlagenforschung zur Feststellung von biochemischen und anatomisch- histologischen Resistenzursachen bei den Obstbäumen wurde etabliert, wobei Infektionsbiologie und Epidemiologie als Grundlage dienten. Die Pilzkrankheiten des Beerenobstes insbesondere die Wurzel- und Rhizomkrankheiten der Erdbeere und die Phytophthora-Wurzelfäule der Himbeere intensiv wurden bearbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt bildet der Apfelschorf der hinsichtlich Epidemiologie, Infektionsbiologie, Wirt-Parasitinteraktionen und pflanzlicher Resistenz erforscht wird. Einen beträchtlichen Anteil an den Forschungsarbeiten des Instituts nehmen die Phytoplasma-(MLO-) Krankheiten ein, die im Obstbau eine große Rolle spielen. Von diesen ist die Apfeltriebsucht vor allem in Südwestdeutschland von Bedeutung, besonders wenn die Überträger aufgrund einer eingeschränkten Anwendung von wirksamen Insektiziden nicht ausreichend bekämpft werden. Insbesondere bei den Viren und Phytoplasmen sind die Entwicklung und Anwendung von hochempfindlichen molekularbiologischen oder serologischen Nachweisverfahren ein wichtiger Aspekt. Eine exakte Klassifizierung der jeweiligen Erreger und der Pathogenitätsmechanismen sind mit den verwendeten Verfahren zu erreichen. Entsprechend konnte eine Vielzahl von Erstnachweisen bei Viren und Phytoplasmen veröffentlicht werden (Dickler, 1997). Durch Mitarbeit auf verschiedenen Ebenen bei der Erstellung von nationalen und internationalen Verordnungen und Richtlinien war die virologische Arbeitsrichtung seit Beginn der 70er Jahre intensiv in administrative Aufgaben eingebunden. Die erforderliche fachliche Grundlage für diese Tätigkeiten wurde durch eigene wissenschaftliche Arbeiten und Kontakte im In- und Ausland gelegt. Bei allen Forschungsarbeiten zu Schadarthropoden an Kern-, Stein- und Beerenobst standen Praxisnähe und angewandte Aspekte im Vordergrund der Untersuchungen. An der Entwicklung von Richtlinien für die Integrierte Obstproduktion in Europa war das Institut maßgeblich beteiligt. Die Forschungsaktivitäten des Instituts zielen auf die Entwicklung eines umwelt- und naturhaushaltschonenden Pflanzenschutzes gegen tierische Schaderreger und umfassen insbesondere die Bereiche: Biologie, Ökologie und Populationsdynamik von Schad- und Nutzarthropoden, natürliche Feinde, Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln und die Entwicklung von selektiven, ökosystemschonenden Bekämpfungsverfahren.

# **Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues**

## **History of the Institute for Plant Protection in Viticulture, Bernkastel-Kues**

von  
Wilhelm Gärtel † und Wolf Englert \*

Noch unter dem Eindruck der schrecklichen Peronosporaepidemie von 1905, die allein an der Mosel Ertragsausfälle von annähernd 25 Mill. Goldmark verursachte und das Fruchtholz für die folgenden Jahre verdarb, traten kurz vor Ausbruch des Ersten Weltkriegs (1914) "erste Weingutsbesitzer und Weinhändler von Mosel, Saar und Ruwer behufs Gründung einer Weinbau- und Weinforschungsanstalt zusammen". Sie unterbreiteten ihren Plan der Regierung, die ihn "gut aufnahm und ins Rollen brachte". Nach Beginn der Kampfhandlungen wurde die Initiative allerdings bald vergessen (1).

### **Lage des moselländischen Weinbaus kurz nach Ende des ersten Weltkriegs**

Während der Kriegsjahre 1914 -1918 geriet der deutsche Weinbau immer mehr in Not. Es fehlten Arbeitskräfte - die Männer mußten zum Kriegsdienst - und Betriebsmittel, insbesondere Düng- und Pflanzenschutzmittel. Nach dem Waffenstillstand (1918) ging es weiter bergab. Menge und Güte der einheimischen Weinernten sanken infolge der mangelhaften Rebenernährung und der unzulänglichen Bekämpfung der Rebfeinde immer mehr ab. So wurden z.B. die Schäden, die der Traubenwickler 1919 an der Mosel anrichtete, auf 400 - 500 Mill. Papiermark geschätzt, was ungefähr dem Wert von 40 bis 50 tausend hl Wein entsprach. Das ohnehin karge Einkommen der Winzer schrumpfte von Jahr zu Jahr. Die Gestehungskosten für ein Fuder (= 982 l) Wein lagen 1921 bei 9.500 bis 12.000 Mark; auf dem Markt erzielte man dafür bestenfalls Preise von 10.000 bis 14.000 Mark (2).

"Durch eine Bestimmung des Friedensvertrages kamen durch die Maßnahmen der Besatzungsbehörden, Heeresweine als unbrauchbar zu versteigern, ungeheure Mengen französischer Weine herein, die leichteren Absatz fanden als die teuren einheimischen Qualitätsweine". Der Regierungspräsident von Trier deutete an, daß die katastrophale Lage auf dem Weinmarkt möglicherweise dazu zwingen werde, den Weinbau nur noch in Qualitätslagen beizubehalten (3). Selbst größere Betriebe sahen sich unter diesen Bedingungen außerstande, ihre Rebflächen ordentlich zu bewirtschaften und ihren Weinbergarbeitern gerechte Löhne zu bezahlen. Es kam zu sozialen Spannungen mit Streikandrohungen (2).

### **Bemühungen der Winzer und ihrer Vertreter um eine Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung**

Angesichts dieser trostlosen ökonomischen Lage wurde der alte Plan, den geplagten Winzern durch Gründung einer Forschungsanstalt zu helfen, wieder aufgegriffen. Der *Winzerverband für Mosel, Saar und Ruwer* trat 1919 an die Reichsregierung in Berlin heran, mit der Bitte, die *Rebblausbiologische Versuchsstation Ulmenweiler (Villers l'Orme)* bei Metz/Lothringen, die nach dem verlorenen Krieg an Frankreich gefallen war, an die Mosel zu verlegen (4). Diese 1907 unter der Leitung des renommierten Rebblauspezialisten KARL BÖRNER gegründete

---

\*Gekürzte und ergänzte Fassung einer Veröffentlichung von W. Gärtel (40)

Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt (BRA) hatte die Aufgabe, alle mit der Reblausbekämpfung zusammenhängenden Fragen zu erforschen. Ihre Übersiedlung in das Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer, das damals nur in geringem Maße von der Reblaus befallen war, scheiterte nicht zuletzt an einer Bestimmung des Reichsreblausgesetzes, das Versuche mit Rebläusen in nicht verseuchten Gebieten verbot. Aus diesem Grunde wurde die Reblausstation 1919 von Ulmenweiler nach Naumburg ins Saale-Unstrut-Weinbaugebiet verlegt, wo es wegen der starken Verseuchung schon seit 1896 die *Reblausbiologische Station Lobitzsch* gab. Bald beschäftigte sich die Zweigstelle Naumburg auch mit anderen pflanzenschädigenden Läusen und mit der Züchtung immuner Unterlagen für Reben- und Obstgewächse.

Auf Anregung des Reichsernährungsministers HERMES arbeitete der Winzerverband ein *Programm für die Sanierung des Moselweinbaus* aus, in dem er u.a. darum bat, Pflanzenschutzexperten in die von Rebenkrankheiten und -schädlingen arg bedrängten Gebiete, insbesondere an der Obermosel und an der Saar, zu entsenden. Im ganzen Rheinland gab es damals noch kein "Forschungsinstitut für die wissenschaftliche Ergründung weinbautechnischer Fragen", während in allen süddeutschen Weinbaugebieten Forschungseinrichtungen dieser Art längst vorhanden waren (1, 5). Dazu der Oberbürgermeister von Trier, VON BRUCHHAUSEN: "Wenn heute das Weinbaugebiet der Mosel, Saar und Ruwer sich in gewisser Hinsicht gegenüber den anderen Weinbaugebieten zurückgesetzt fühle, so käme das nicht zum wenigsten daher, daß seine besonders gearteten Wünsche nicht durch ein wissenschaftliches Institut gestützt würden" (5, 6,7).

"Mit vieler Mühe und großen Opfern" gelang es dem Winzerverband schließlich die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BRA), Berlin-Dahlem, zu bewegen, einen Fachmann an die Mosel zu delegieren. Am 18. März 1921 erteilte der Direktor der BRA, OTTO APPEL, dem Würzburger Zoologen HERMANN ZILLIG den Auftrag, eine *fliegende Wissenschaftliche Station* an der Mosel einzurichten (6,8,9). Dieses am 1. April 1921 ins Leben gerufene *Provisorium* wurde dank des Entgegenkommens des Administrators KARL SEUFFERHELD zuerst auf dem *Rittergut Grünhaus* an der Ruwer untergebracht, zog aber schon im Juni 1921 in die *Provinzial-Weinbauschule Trier* ein. Am 1. August desselben Jahres wurde die Station zur Zweigstelle der BRA erhoben. Reichsernährungsminister HERMES, ein Kenner und Freund der Mosel und des Moselweines, hatte für diese Aktion erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt (10,11). "Den lange gehegten Wunsch der Winzer, eine ständige, für das gesamte Anbaugebiet arbeitende Forschungsstelle zu besitzen"; mochte der Minister allerdings nur erfüllen, wenn die Kommunalverbände und die Interessenten aus der Privatwirtschaft sich verpflichteten, die Kosten für die Unterhaltung der BRA-Station zehn Jahre lang mitzutragen. Der Anregung des Winzerverbandes und der Stadt Trier, die Station aus den Erträgen der Weinsteuer zu finanzieren, konnte HERMES, dem das Anliegen während seines Aufenthaltes an der Mosel am 20. und 21. Mai 1921 vorgetragen wurde, nicht folgen. Ebenso wenig beeindruckte ihn der Hinweis, daß noch vor kurzem aus der Weinsteuer, für andere Forschungszwecke, 1,2 Millionen Mark bereitgestellt worden waren. (8)

Angesichts der unnachgiebigen Haltung des Ministers beriet der Winzerverband am 1. Juni 1921 über die Möglichkeiten, den von der Reichsregierung geforderten anteiligen Unterhaltsbeitrag für die Station aufzubringen. Dem Vorstand lag damals u.a. ein Schreiben des Stadtbürgermeisters von Bernkastel-Kues, RUDOLF HAMMELRATH, vor, der sich aufgrund eines einstimmigen Beschlusses der Stadtverordneten bereit erklärte, die Station in der dortigen Weinbauschule unterzubringen, wofür drei Räume zur Verfügung stünden. Auch



Abb. 1: Erstes Laboratorium der Zweigstelle Trier (1922) im Gebäude der Provinzial-Weinbauschule, Trier

die Stadt Saarburg zeigte Interesse an der Station: Sie sagte Arbeitsräume und die Übernahme der anteiligen Unterhaltungskosten zu. Gegen die Stimme des Verbandspräsidenten MERREM, Zeltingen, entschied der Vorstand jedoch, daß Trier der geeignetste Standort für die Station sei. Durch "Hilfslaboratorien", die ZILLIG gleich zu Beginn seiner Tätigkeit in Serrig, Ruwer, Bernkastel und Winnigen eingerichtet hatte, war nach Meinung der Delegierten die Betreuung des gesamten Anbaugesbietes sichergestellt (10,11,12).

Am 27. September 1921 wurde auf der Landratskonferenz in Zell vereinbart, daß die Kreise Saarburg, Trier, Bernkastel, Wittlich, Zell, Cochem, Mayen, St. Goar und Koblenz 10 Jahre lang anteilig Beiträge für den Unterhalt der BRA-Zweigstelle Trier beisteuern sollten. Der Winzerverband verpflichtete sich bei dieser Gelegenheit, einen einmaligen Zuschuß von 25.000 Mark, dem Wert von etwa zwei Fudern Wein, zu gewähren (13). Am 13. Dezember 1921 wurde in Anwesenheit der Vertreter des Reichsernährungsministers, des preußischen Landwirtschaftsministers, des Direktors der BRA, APPEL, und aller maßgebenden örtlichen Partei- und Verbandspolitiker nochmals die Notwendigkeit der Schaffung eines *ständigen* Forschungsinstituts für Weinfragen erörtert und bekräftigt. Abermals wiesen die Vertreter des Staates auf die Unabwendbarkeit einer zumindest zeitweiligen Beteiligung der Interessenten an der Finanzierung einer solchen Einrichtung hin (14, 15). Die Bedingung wurde, wenn auch widerwillig, akzeptiert. In der Praxis sah dies so aus: nach den Beschlüssen vom 27. September 1921 hatte z. B. der Landkreis Trier für seine rund 1400 ha Weinbergsfläche 16.338 Mark zu entrichten (16).

Um zusätzliche Mittel aus dem Haushalt der Regierung für den Ausbau der BRA-Zweigstelle - zunächst 300.000 Mark - bemühte sich der Reichstagsabgeordnete CHRISTIAN VELTIN, Bernkastel-Kues (17). "Eine großzügige Förderung" erfuhr die Zweigstelle durch Bereitstellung des Erlöses eines Fuders 1921er Wein in Höhe von 400.000 Mark durch den Weingutsbesitzer ADOLPH HUESGEN, Traben Trarbach. Von den Interessentenverbänden leisteten Zuschüsse: der Winzerverband für Mosel, Saar und Ruwer, die Naturweinversteigerungsgesellschaft, Trier, die Vereinigung von Weingutsbesitzern der Mittelmosel in Bernkastel, der Verein von Weinhändlern an Mosel, Saar und Ruwer und die Vereinigung von Weingütern an der Ruwer. Die Zuschüsse wurden für Sachausgaben verwendet, die Personalkosten und ein Teil der Beschaffungen wurden aus dem Etat der BRA bestritten (18). Die immer steiler ansteigende Inflation entwertete bis November 1923 sehr rasch die Kaufkraft der zugesagten Förderungsbeträge.

Von Anfang an wurde die Zweigstelle auch von Persönlichkeiten des öffentlichen Dienstes bereitwillig unterstützt. Die nötigen Versuchsflächen wurden bald durch das Preußische Landwirtschaftsministerium auf den Staatsdomänen Avelsbach, Serrig und Ockfen bereitgestellt. PETER EHATT, der Direktor der Staatsdomänen Trier, stellte darüber hinaus Hilfskräfte und Unterkunft für Laboruntersuchungen zur Verfügung (4). Der Direktor der Wein- und Obstbauschule Trier, MÜLLER, beherbergte die Zweigstelle bis zu ihrer Übersiedlung nach Bernkastel (1926) und half mit Labormöbeln, Apparaten und Geräten (19). Besonderes Interesse und Entgegenkommen zeigte der Oberbürgermeister von Trier, VON BRUCHHAUSEN: Er übernahm den Vorsitz des im Dezember 1921 gegründeten *Ausschusses zur Aufbringung der Zuschüsse für die Zweigstelle*.

## **Aufgaben und erste Aktivitäten der neugegründeten Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt**

Zu den Obliegenheiten der BRA-Zweigstelle in Bernkastel-Kues gehörte es, Hand in Hand mit Winzern und Fachberatern Forschungen und Versuche durchzuführen, mit dem Ziel, die Bekämpfung der Rebfeinde erfolgreicher und wirtschaftlicher zu gestalten und damit die deutschen Weinernten zu sichern und zu erhöhen. Arbeiten über die Reblaus waren, wie erwähnt, Aufgabe der BRA-Zweigstelle in Naumburg a.d. Saale. Arbeitsgebiet war zuerst die Mosel, später das ganze Rheinland (Mosel-Saar-Ruwer, Ahr, Nahe, Mittelrhein). Heute ist das Institut für Pflanzenschutz im Weinbau für den ganzen deutschen Weinbau zuständig.

ZILLIG machte sich mit einem kaum zu überbietenden Eifer an die Arbeit. Obgleich er sich als junger Zoologe zuvor nur wenig mit weinbaulichen Fragen beschäftigt hatte, begann er gleich mit einer regen Beobachtungs- und Versuchstätigkeit. Als erstes inventarisierte er die an Mosel, Saar und Ruwer in Weinbergen vorkommenden Unkräuter und Schadorganismen, wobei er auch auf Gelegenheitsschädlinge achtete. In Vorträgen und Pressenotizen bat er Winzer, Berater und interessierte, sachkundige Laien, ihn über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an Reben mit möglichst vielen Einzelheiten über Ort, Zeit und Stärke zu unterrichten (11, 20). Außerdem widmete er sich dem Studium des Einflusses der Witterung auf die Rebenkrankheiten und Schädlinge. Zu diesem Zweck richtete er in zahlreichen Gemarkungen des Anbaugebietes *Regenmeßstellen* ein und bildete Beobachter aus, die ihm laufend über das Wettergeschehen und den Gesundheitszustand der Reben in ihren Bereichen berichteten (21). Auf der *Reichsausstellung Deutscher Wein*, die vom 8. bis zum 13. September 1925 in Koblenz stattgefunden hatte, präsentierte die Zweigstelle der Öffentlichkeit in einer Sonderabteilung Klimatologie ihre auf diesem Gebiet erzielten Leistungen (22). Mit besonderer Sorgfalt prüfte ZILLIG neue Mittel und Verfahren für die Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Sein Interesse galt aber auch den Weidenkulturen. Diese lieferten damals fast ausschließlich das Material für das Binden des alten Holzes (Stämmchen, Schenkel, Fruchtruten) an die Pfähle oder Drähte. Über seine Erfahrungen und die Versuchsergebnisse berichtete ZILLIG zuerst monatlich, später vierteljährlich an die BRA in Berlin-Dahlem. In der Presse und in zahlreichen Vorträgen vor Winzern und Beratern gab er Empfehlungen für die Erkennung, Vorbeugung und Abwehr der Rebfeinde. Er bemühte sich um die Einrichtung eines Archivs von *Lichtbildern* über den Weinbau, über Rebenschädlinge und -nützlinge sowie über die Rebenernährung und die Kellerwirtschaft; 1924 verfügte er bereits über 640 Diapositive (19, 23). Als Mitarbeiter hatte er den Insektenkundler, Fotografen und Zeichner HAMMANN angeworben, der bis Ende Februar 1926 als Laborant bei der Zweigstelle tätig war (4). Außerhalb seiner Dienstzeit förderte ZILLIG die Arbeiten für die Errichtung eines *Weinmuseums der Stadt Trier*.

Wegen der horrenden Inflation, die Deutschlands Wirtschaft in den ersten Nachkriegsjahren an den Rand des Ruins gebracht hatte, und der Tatsache, daß Trier seit dem 10. Januar 1920 von französischen Truppen besetzt war, konnte die Stadt dem neuen Institut keine geeigneten Diensträume und Versuchsflächen zur Verfügung stellen. Nachdem das Reich dem Winzerverband für die Errichtung und den Ausbau der Zweigstelle 200.000 Mark in Aussicht gestellt hatte, bewarben sich Ende 1925 außer Trier auch Traben-Trarbach und Bernkastel-Kues um den Sitz der Forschungseinrichtung, obgleich sich die Städte über die finanziellen "Opfer", die zu bringen sein würden, im klaren waren. Die Bewerber von der Mittelmosel wiesen auf die größere Bedeutung des Weinbaus und die für Versuche "ideale

Bodenbeschaffenheit" in ihren Regionen hin (24, 25, 26, 27,28). Um die Jahreswende 1925/26 überstürzten sich die Ereignisse, wie aus einem Bericht ZILLIGS hervorgeht (29): "Nachdem der bereits ausgearbeitete Plan einer Unterbringung im Augustinerhof, Trier, sowie mehrere andere Projekte daselbst sich als undurchführbar erwiesen und die Stadt Trier als letzten Vorschlag die Erstellung eines Neubaus mit einem Zuschuß des Reiches in Höhe von 100.000 Mark zwecks mietweiser Unterbringung der Zweigstelle unterbreitet hatte, wurde vom Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft das in Bernkastel-Kues gelegene Gebäude der in Liquidation getretenen Königsberger Weinbau A. G. samt den zugehörigen Keller- und Nebenräumen und 21.000 Weinstöcken durch Kaufvertrag vom 12.12.1925 unter günstigen Bedingungen am 12.1.1926 gerichtlich übereignet und der Biologischen Reichsanstalt zur Unterbringung der Zweigstelle zur Verfügung gestellt. Mit den notwendigen Umbauten und Instandsetzungsarbeiten für die Schaffung von Laboratoriumsräumen wurde an dem erstmöglichen Termin, dem 1.3.1926, begonnen. Die Bewirtschaftung der Weinberge setzte durch die *Preußische Rebenveredlungsanstalt* am 19.3. nach einem in Aussicht genommenen Pachtvertrag, nach welchem die Versuchsmöglichkeiten für die Zweigstelle gewahrt wurden, ein. Die Vorarbeiten für den Aufbau eines Gewächshauses auf Kosten des Kreises Bernkastel wurden durchgeführt "

Diese für die weitere Entwicklung der Zweigstelle entscheidenden Veränderungen fielen in eine für den Moselweinbau turbulente Zeit: Am 25. Februar 1926 erstürmten und demolierten aufgebrachte, notleidende Winzer das Bernkasteler Finanzamt.

Es gab mehrere Gründe, die die Biologische Reichsanstalt veranlaßten, Bernkastel-Kues als endgültigen Sitz für das Weinbauinstitut zu wählen:

- Die Stadt liegt in der Mitte des Anbaugebietes Mosel-Saar-Ruwer (MSR), das dank seiner vielgestaltigen geografischen, geologischen, bodenkundlichen, floristischen, faunistischen und ökologischen Eigenschaften fast alle im deutschen Weinbau vorkommenden natürlichen Verhältnisse einschließt. Die vielfach gewundenen Haupt- und Nebentäler bilden durch die ständig wechselnde Ausrichtung der Grundstücke zur Himmelsrichtung verschiedenartige Biotope, die für alle in Frage kommenden Untersuchungen geeignete Voraussetzungen mit sich bringen. Die an MSR gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse versprachen daher, verallgemeinert werden zu können und somit auch für andere deutsche Weinbaugebiete repräsentativ zu sein. Rückschauend kann gesagt werden, daß diese Erwartungen der Institutsgründer sich erfüllt haben.
- Das 1910 als Sitz der Königsberger Weinhandels-A.G. fertiggestellte Hauptgebäude (30) und die etwas später errichteten Nebengebäude im Wehlener Weg 244 (jetzt Brüningstr. 84) eigneten sich für die Unterbringung der Laboratorien und Büros. Die umfangreichen Kellerräume gestatteten das Vergären der aus den Versuchsweinbergen stammenden Moste sowie den Ausbau und die Lagerung der Weine.

In den folgende Jahren wurden die Arbeitsräume laufend ausgebaut und erweitert, es kamen Gewächshäuser hinzu, die Versuchsflächen wurden durch Zukauf und Pacht vergrößert. Auf einem Grundstück in der Gemarkung Kues (Alte Station) wurde im Frühjahr 1927 ein Rebsortiment angelegt und jährlich ergänzt, so daß es 1940 500 *Vitis-Varietäten* umfaßte! Dennoch mußte ein erheblicher Teil der Versuche auf fremden Rebflächen angelegt werden, oftmals, weil interessierende Ernährungsstörungen, Krankheiten oder Schädlinge nur an bestimmten Standorten außerhalb der institutseigenen Flächen auftraten.

Unter Mitwirkung des deutschen Wetterdienstes hat das Institut am 1. Januar 1932 die 1912 auf dem Gelände der Preußischen Rebenveredlungsanstalt in Kues eingerichtete *meteorologische Station 2. Ordnung* übernommen und unterhalb des Dienstgebäudes aufgestellt. Ohne Unterbrechung registriert sie seither alle Wetterdaten, die für die Vorhersage des Auftretens von Krankheiten und Schädlingen sowie für die Festsetzung der Bekämpfungstermine unentbehrlich sind.

### **Auswirkung des zweiten Weltkriegs auf die Aktivitäten und die Entwicklung des Instituts**

Nach Ausbruch des Krieges (1939) wurde die Tätigkeit des Instituts zunehmend gedrosselt. Der seit dem 15. September 1926 als Bodenkundler am Institut tätige Chemiker ALBERT HERSCHLER wurde 1939 zum Wehrdienst einberufen und kehrte erst 1949 zurück. LUDWIG NIEMEYER, Botaniker, wurde am 1. Oktober 1924 als wissenschaftlicher Assistent eingestellt, er mußte, kriegsbedingt, die erfolgreiche Erforschung pilzlicher Rebenkrankheiten unterbrechen und konnte erst 1951, zunächst als Weinbergсарbeiter, wieder beschäftigt werden. Der 1938 eingestellte Zoologe HANS WILHELM HENRICI wurde schon ein Jahr später zum Wehrdienst eingezogen; er fiel 1943 an der Ostfront. Erst im Herbst 1950 konnte die freigewordene Stelle mit dem Zoologen MARTIN HERING neu besetzt werden. Technisches Personal und Weinbergсарbeiter fehlten. An den Gebäuden und den Innen- und Außeneinrichtungen der Zweigstelle sind während des Krieges keine Beschädigungen oder Verluste entstanden. Zu beklagen war nur die "gewaltsame Wegnahme eines Kraftwagens, eines wertvollen Mikroskops und eines Vervielfältigungsapparats durch französische Besatzungsangehörige am 11. Juli 1945 "

Da die Verbindung zur Zentrale in Berlin-Dahlem nach Kriegsende abgebrochen war, wandte sich ZILLIG am 26. Juli 1945 an den Regierungspräsidenten in Trier und schlug ihm vor, "die Zweigstelle solle zunächst für den Regierungsbezirk alle Aufgaben der Mutteranstalt übernehmen, solange diese nicht für unsere Gebiete arbeiten kann" (30). Bei der vorläufigen Übernahme der Zweigstelle durch die Bezirksregierung Trier am 11. September 1945 wurde allerdings präzisiert, "daß zur Einsparung von Mitteln nur die Arbeiten für den Weinbau und die bereits während des Krieges neu hinzugekommenen, für die Bekämpfung des Kartoffelkafers, durchgeführt werden sollten". Am 1. September 1945 trug Zillig einen ergänzten Plan in einer Denkschrift "Die künftigen Lebensgrundlagen im Raum Koblenz - Trier" den Regierungspräsidenten von Koblenz und Trier, am 25. Januar 1946, in einem gesonderten Schreiben auch dem Oberpräsidenten in Koblenz, vor und regte an, die Zweigstelle "für die Südrheinprovinz nicht nur auf ihrem bisherigen Arbeitsgebiet, dem Weinbau, einzusetzen, sondern anstelle der Mutteranstalt zur Förderung der Erzeugung auch auf den anderen Gebieten des Pflanzenbaues auszunutzen" (31, 32, 33 ). Durch die mit Gesetz vom 16. August 1949 wieder ins Leben gerufenen Pflanzenschutzämter, die den Ländern unterstanden, wurden all diese Pläne gegenstandslos.

Mit der Zentrale in Berlin-Dahlem wurde der Schriftverkehr erst Ende 1945 wieder aufgenommen, er beschränkte sich zunächst auf die Schilderung der Ereignisse kurz vor und nach Kriegsende und kreiste im übrigen um das heikle Thema "Wie soll es weitergehen?" (34). Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Frage der Zusammenlegung der beiden BRA-Zweigstellen für Weinbau in Bernkastel-Kues und in Naumburg erörtert (33). ZILLIG setzte sich für den Standort an der Mosel ein, während der damalige BRA-Präsident SCHLUMBERGER eher für Naumburg plädierte. Durch die besondere politische Situation im



geteilten Deutschland erwiesen sich Überlegungen über die in der sowjetisch besetzten Zone gelegenen Zweigstellen bald als überflüssig.

In finanzieller Hinsicht konnte Berlin nicht helfen. Dazu der Präsident an ZILLIG: "Ich bedauere sehr, daß die BZA (Biologische Zentralanstalt), wie sie nunmehr heißt, weder für Sie noch für die anderen außerhalb des russischen Sektors gelegenen Zweig- und Außenstellen vorläufig etwas tun kann, solange nicht eine zentrale Regierung für das gesamt Reichsgebiet besteht". Dies hatte für die noch in Bernkastel verbliebenen Bediensteten ernste wirtschaftliche Konsequenzen. Obgleich die seit dem 11. September 1945 administrativ zuständige Bezirksregierung Trier 5.000 RM zugewiesen und weitere 5.000 RM zugesagt hatte, fehlte das Geld für Löhne und Gehälter sowie für die laufenden Kosten für Strom, Gas und Wasser. Nach einer Mitteilung des *Capitain* RODARY vom *Alliierten Kontrollrat* wurde die Zweigstelle Bernkastel-Kues durch die französische Besatzungsbehörde dem Weinbauinstitut in Freiburg/Breisgau unterstellt und von der Gesellschaft für Land- und Forstwirtschaft finanziert. Für das Haushaltsjahr 1946/47 wurde der bescheidene Betrag von 35.000 RM veranschlagt. Bis zur Übernahme der Bernkasteler BZA-Zweigstelle durch das am 30. August 1946 gegründete Land Rheinland-Pfalz (1947) half sich ZILLIG aus dem finanziellen Engpaß, indem er für die hungernde Bevölkerung Gemüsepflanzen heranzog und aus dem Erlös die wichtigsten Ausgaben für das Institut bestritt. Erst 1951 kehrte das Institut wieder zur Zentrale zurück, die inzwischen den Namen *Biologische Bundesanstalt (BBA)* mit Sitz in Braunschweig angenommen hatte. Damit begann die Phase des Wiederaufbaus und sehr erfolgreicher wissenschaftlicher Aktivitäten.



Abb. 2: Nach der Lese

Der verdienstvolle erste Institutsleiter, ZILLIG, starb während seiner Dienstzeit, am 16. Oktober 1952. Sein Nachfolger, NIEMEYER, trat am 30. September 1963 in den Ruhestand. Ab 1. Oktober 1963 leitete GÄRTEL bis zu seiner Pensionierung am 30. November 1985 das Institut. Am 1. Dezember 1985 wurde der Zoologe WOLF DIETER ENGLERT Institutsleiter.



Abb. 3: Institutsgebäude in Bernkastel-Kues

### Förderer des BBA-Instituts in Bernkastel-Kues

Die Einrichtungen, Apparate und Geräte des Instituts sind nicht nur aus Haushaltsmitteln beschafft worden; ein erheblicher Teil davon wurde durch Zuwendungen Dritter finanziert:

- An erster Stelle ist die im November 1949 gegründete *Vereinigung zur Förderung des Instituts* zu nennen. Sie entstand auf Initiative des Oberpräsidenten FUCHS, Koblenz, der Weingutsbesitzer ERNST ADAMS-BERGWEILER und ARMIN PETER sowie des Kreissparkassendirektors GRAEFEN, alle aus Bernkastel-Kues. Mit Hilfe ihrer rund 200 Mitglieder aus allen Kreisen der Weinwirtschaft und der einschlägigen Industrie finanzierte die Vereinigung, um nur das Allerwichtigste zu erwähnen, das Anpachten eines 4,5 ha großen Grundstücks in Wolf, das der Weinbautechniker JAKOB PRIWITZER zu einem vielseitig nutzbaren Versuchsfeld ausbaute; sie ermöglichte die Beschaffung wertvoller Fachbücher und -zeitschriften, von Apparaten und Geräten und schließlich eines Raster-Elektronenmikroskops. Darüber hinaus wurden Mittel für Arbeitskräfte, Diplomanden und Doktoranden sowie für die Teilnahme der Wissenschaftler an in- und ausländischen Fachtagungen bereitgestellt. Nach einem Erlaß vom 2. Februar 1981 werden Fördervereine nur noch für Bundesforschungsanstalten, aber nicht mehr für einzelne Außeninstitute zugelassen. Die Vereinigung löste sich aufgrund dieser Vorschrift am 11. November 1983

auf. Die meisten Mitglieder traten daraufhin der *Gemeinschaft der Förderer und Freunde der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (GFF)*, Braunschweig, bei.

- Erhebliche Mittel für wissenschaftliche und technische Hilfskräfte, Gewächshäuser, Apparate und Geräte sowie für Dienstreisen stellten die *Deutsche Forschungsgemeinschaft*, die *Stiftung Volkswagenwerk* und das *Umweltbundesamt* zur Verfügung.
- Unschätzbar ist die Hilfe, die dem Institut seitens des *Forschungsringes des Deutschen Weinbaus bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG)* zufließte. Diese mit Mitteln der Länder Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern und Hessen segensreich für die gesamte deutsche Weinbauforschung wirkende Institution hat dem Bernkasteler BBA-Institut seit Ende der 50er Jahre beachtliche Summen für wissenschaftliche Untersuchungen über die Rebenernährung, über die Biologie und Bekämpfung von Rebenkrankheiten und -schädlingen, nützlingschonende Spritzfolgen sowie über aktuelle Umweltfragen zur Verfügung gestellt. Den ehemaligen Vorsitzenden des Forschungsringes, FRITZ RENZ und HANS-BERND UEING, sowie dem amtierenden Vorsitzenden OTTO KÖBLE, alle vom Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten, Mainz, gebührt Dank.

### **Rückblick auf die Aktivitäten des Instituts seit seiner Gründung**

Die Arbeiten des Instituts lassen sich zeitlich und thematisch in drei Abschnitte gliedern: I. von 1921 bis zum Ende des zweiten Weltkriegs (1945); II. von 1946 bis 1960; III. die Zeit nach 1960.

#### **I.**

Der erste Abschnitt war der Aufklärung der Lebensweise der wichtigsten Rebenparasiten und der Ausarbeitung praktikabler vorbeugender, abwehrender und heilender Maßnahmen gewidmet. Nach eingehenden Studien über die Biologie und Bekämpfung des Roten Brenners (*Pseudopeziza tracheiphila*), der ab 1924 an Mosel, Saar und Ruwer in verheerendem Maße auftrat, folgten Arbeiten über die Mauke (*Agrobacterium tumefaciens*), die Peronospora (*Plasmopara viticola*), das Oidium (*Uncinula necator*), die Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella*, *Lobesia botrana*), die Schmierlaus (*Phenacoccus hystrix*) und den Dickmaulrüßler (*Otiorrhynchus sulcatus*). ZILLIG und NIEMEYER gelang es, den Aufwand an Kupfer, später auch von organischen Fungiziden, bei der Bekämpfung der Peronospora und des Roten Brenners auf ein Minimum zu reduzieren.

**Gründung eines Rebschutzdienstes:** In freiwilliger Zusammenarbeit mit den örtlichen Weinbaufachstellen und dem Winzerverband schuf ZILLIG 1928 einen *biologisch orientierten Rebschädlings-Bekämpfungsdienst für das Anbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer*. Er beruhte auf der Beobachtung der Rebenentwicklung, der Lebensweise der Parasiten und des Wetters und ermöglichte es, die Häufigkeit der Spritzungen auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Diese Zielsetzung entsprach weitgehend den heutigen Vorstellungen über den *Integrierten Pflanzenschutz im Weinbau*. "Die erheblichen Ertragsausfälle, die 1932 durch nicht zeitgerechtes Spritzen an der Mosel eingetreten sind, veranlaßten die technische Kommission des Winzerverbandes am 17. Januar 1933 unter Zustimmung der anwesenden Weinbaufachbeamten und der Behördenvertreter" u.a. zu dem Beschluß, die Leitung der Rebschädlingsbekämpfung künftig der BRA-Zweigstelle in Bernkastel-Kues zu übertragen (35). Damit sollte die Aufgabe verbunden werden, die Weinbaufachstellen mit den

Informationen zu versorgen, die sie für ihre Spritzaufrufe benötigten, ähnlich, wie es auf lokaler Ebene seit 1928 bereits geschehen war. Nach einigem Zögern stimmte der BRA-Direktor der Übernahme der Leitung durch ZILLIG zunächst für ein Jahr (36), nach Rücksprache mit dem Preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten "unter dem Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs" für eine unbeschränkte Zeit zu (37). Auf Bitten des Winzerverbands wurde ihm "ausnahmsweise und jederzeit widerruflich gestattet, den in Frage kommenden Rundfunkgesellschaften wichtige Beobachtungen und andere Mitteilungen von allgemeiner Bedeutung im unmittelbaren Rebschädlings-Bekämpfungsdienst zur Bekanntgabe durch den Rundfunkdienst zu übermitteln" (38). Der von ZILLIG erdachte und geleitete Rebschutzdienst wurde 1936 auf Veranlassung der Landesbauernschaft auf das ganze Rheinland ausgedehnt; er behielt die Oberleitung bis 1947. Nach diesem Muster wurde vom Jahr 1937 an die Organisation der Rebschädlingsbekämpfung auch in den anderen deutschen Weinbaugebieten unter der Bezeichnung *Rebschutzdienst* aufgebaut oder umgestaltet.

Markstein dieses Abschnitts ist die Gründung des ersten, ausschließlich für den Weinbau tätigen bodenkundlichen Labors im Jahre 1925. Darin wurden zuerst von HERSCHLER, ab 1952 auch von GÄRTEL, mit zunehmendem Erfolg nichtparasitäre Krankheiten, insbesondere Ernährungsstörungen und Schädigungen der Rebe durch ungünstige Bodenverhältnisse, untersucht. Damals wurden die Arbeitsrichtungen des Instituts festgelegt: Sie bestehen aus Laboratorien für Bodenkunde und Rebenernährung, für Pilz-, Bakterien- und Viruskrankheiten sowie für tierische Schädlinge.

Bei der Prüfung der von der Industrie neu entwickelten Pflanzenschutzmittel wurde 1938 die Wirksamkeit des für den Menschen ungiftigen "Nirosan" gegen die Traubenwickler erkannt. Dieses synthetisch-organische Insektizid fand sogleich Eingang in die Praxis, worauf die Verwendung des Arsens zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms 1942 verboten wurde (39).

## II.

Im zweiten Abschnitt, der 1946 begann, standen Untersuchungen über nichtparasitäre Krankheiten der Rebe im Vordergrund des Interesses. Zahlreiche durch Mangel oder Überschuß von Nährstoffen ausgelöste Störungen der Rebenentwicklung, die Menge und Qualität der Ernten verminderten, wurden geklärt. Dazu gehören der Mangel an Bor, Kalium und Magnesium und die durch gleichzeitigen Kalzium- und Magnesiummangel ausgelösten "Säureschäden" die heute, gefördert durch den "sauren Regen", wieder aktuell geworden sind. Den Winzern wurden Maßnahmen zur Vorbeugung und Behebung empfohlen. GÄRTEL erarbeitete Richtlinien für die Düngung mit Haupt- und Spurennährstoffen unter Berücksichtigung der Ertragsleistung der Reben, der Bodenbeschaffenheit und der Reserven an verfügbaren Nährstoffen. Grundlage dafür waren umfassende Untersuchungen über die Nährstoffe, deren Vorräte im Boden und deren Wurzelverfügbarkeit und deren Verteilung in den Reborganen. Die Ratschläge zur Rebedüngung fanden, insbesondere in den intensiv bewirtschafteten Betrieben, großen Anklang. Die Symptome der Ernährungsstörungen wurden unter Berücksichtigung der Form- und Farbveränderungen, die sie an Blättern, Gescheinen und Trieben verursachen, beschrieben und an Hand anschaulicher Schwarzweiß- und Farbfotos dargestellt. Abweichungen von der normalen Zusammensetzung der Reborgane und des Mostes wurden als weitere Kriterien für eine rasche und präzise Diagnose herangezogen.

Die Untersuchungen über die Rebenernährung waren während dieses Zeitabschnitts auf die Steigerung der Erträge ausgerichtet, wobei stets darauf geachtet wurde, daß weder die Reben noch die Böden durch die intensive Nutzung Schaden erleiden. Über Möglichkeiten der Ertragssteigerung im Weinbau wird heute kaum noch gesprochen. Die Rückführung der mit viel Mühe seit 1950 erzielten hohen Leistungen auf ein niedrigeres Ertragsniveau - seit einigen Jahren aus marktpolitischen Gründen viel diskutiert und immer häufiger zur Forderung erhoben - ist heute durch gesetzliche Vorschriften über die Ertragsbegrenzung realisiert worden. Wie sich die Zeiten ändern! Dennoch war die auf diesem Gebiet geleistete Arbeit nicht vergebens: Die vertiefte und detaillierte Kenntnis der Zusammenhänge Klima-Boden-Pflanze-Kulturmaßnahmen tragen dazu bei, den Nährstoffaufwand bei gleichbleibendem Leistungsvermögen zu minimieren und die Belastung des Bodens und der Umwelt zu vermindern.

Die Arbeiten über pilzliche und tierische Parasiten waren im wesentlichen von den nach 1950 eingeführten organischen Fungiziden, Insektiziden und Akariziden bestimmt. Es interessierte einerseits ihre Wirkung auf die Schadorganismen, andererseits auch die Nebenwirkungen auf die Rebe, die Nützlinge, den Gärungsverlauf und die Qualität der Weine. GÄRTEL klärte in eingehenden Laborversuchen den Zusammenhang zwischen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, der Befruchtung der Samenanlagen während des Blühens der Gescheine und dem gefürchteten *Durchrieseln* auf. In Zusammenarbeit mit BERCKS, BBA Braunschweig, wies GÜNTHER STELLMACH in Reben mit Symptomen der Reisigkrankheit das Tomatenschwarzringfleckenvirus, das Arabismosaikvirus und das Himbeerringfleckenvirus nach. Damit war erstmalig die virologische Komplexität der Reisigkrankheit bewiesen, deren Symptome GÄRTEL zwischen 1953 und 1959 in mehreren Studien von Wachstums- und Pigmentanomalien nichtparasitären Ursprungs abgegrenzt hatte. Große Schwierigkeiten bereitete die Bekämpfung des Dickmaulrüsslers und der Spinnmilben. Bei den letzteren wurde das heute noch aktuelle Problem des Aufkommens resistenter Rassen frühzeitig von MARTIN HERING erkannt und aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht eingehend bearbeitet.

Die zunehmende Anwendung von Herbiziden sowie der Einsatz von Großgeräten, insbesondere des Hubschraubers bei der Schädlingsbekämpfung, schufen neue Probleme und zwangen zu neuen Wegen und Maßnahmen im gesamten Rebschutz. An der Lösung der Schwierigkeiten, die vor allem bei der Bekämpfung der Botrytis und der Traubenwickler mit dem Hubschrauber entstehen, wird heute noch gearbeitet.

### III.

Die dritte Phase der Tätigkeit des Instituts steht teilweise im Zeichen der nicht beabsichtigten und nicht vorausgesehenen Folgen der Intensivierung des Weinbaus. Dies sei an folgendem Beispiel erläutert: In Trittenheim und Wittlich stellte GÄRTEL 1959/60 erstmalig durch *Phosphatüberdüngung* ausgelösten Zinkmangel fest. Eine Unterversorgung der Rebe mit Zink verursacht, wie sich in zahlreichen Weinbergen an der Saar und an der Mittelmosel zeigte, kümmerlichen Wuchs und einen erheblichen Ertragsausfall. Außerdem ist sie auch am Zustandekommen der *Stiellähme*, einer immer noch nicht restlos geklärten physiologischen Krankheit des Stielgerüsts der Trauben, beteiligt. Wirksame Methoden zur Behebung des Zinkmangels wurden ausgearbeitet.

Neue Aufgaben brachte der intensive Weinbau mit der ständigen Zunahme der Beeren- und Stielhäule sowie der Stiellähme. *Botrytis cinerea* nahm seit etwa 1960 einen erheblichen Teil

der Forschungskapazität des Instituts in Anspruch: GÄRTEL führte umfassende Studien über die Lebensweise dieses äußerst aggressiven Pilzes und sein Verhalten gegenüber alten und neuen Fungiziden durch. BERNHARD HOLZ, seit April 1972 Leiter des botanischen Laboratoriums, widmete sich dem wirtschaftlich äußerst wichtigen Problem des Aufkommens und der Ausbreitung von *Botrytisstämmen*, die gegen neu entwickelte Botrytizide schon zwei bis drei Jahre nach ihrer Einführung in die Praxis resistent wurden. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse ermöglichten es, eine Strategie gegen das Fortschreiten der Botrytisresistenz und damit zur Eindämmung der Traubenfäule zu entwickeln.

Im Zuge der Bemühungen um einen integrierten Rebschutz wurde mit biologischen und biotechnischen Methoden experimentiert. ENGLERT gelang es, mit ausgewählten Akariziden und Spritzfolgen, die die Raubmilbe *Typhlodromus pyri* schonen, den Aufwand für die Bekämpfung der an der Mosel zeitweise an Reben stark verbreiteten Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*) erheblich zu reduzieren, in vielen Fällen sogar überflüssig zu machen. Zusammen mit dem Biologen MICHAEL MAIXNER wies er die Existenz insektizidresistenter Raubmilben im Weinbaugebiet Mosel-Saar-Ruwer nach. Mit Insektiziden, die den Raubmilben nichts anhaben, konnten die Traubenwickler bekämpft werden, ohne die auf den Reben wohnenden Nützlinge zu beeinträchtigen. Weiter ermittelte ENGLERT Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Sexuallockstoffen (*Pheromonen*) zur Reduktion der Traubenwicklerpopulationen durch Verwirrung der Männchen auf der Suche nach den Weibchen. Ergänzt wurden diese Bestrebungen nach einer möglichst insektizidfreien Niederhaltung von Schädlingen durch Untersuchungen über die Bedeutung von Schlupfwespen (*Trichogramma*-Arten) als Parasiten der Traubenwicklereier.

In dieser dritten Periode des Wirkens des Bernkasteler BBA-Instituts wurden auch mehrere neu- und wiederentdeckte Rebenkrankheiten ins Arbeitsprogramm aufgenommen. Erwähnt seien die Schwarzfleckenkrankheit (*Phomopsis viticola*), die Hartfäule der Rebstämme, auch Eutypiose genannt (*Eutypa lata* und, der Wurzelpilz *Roesleria hypogaea*. Erstmals wurde eine eigenartige pathologische Erscheinung an der in Weinsberg neu gezüchteten Rebsorte Kerner beobachtet. Über diese 1979 an Rhein und Nahe entdeckte Kernerkrankheit hat GÄRTEL umfangreiche Untersuchungsergebnisse vorgelegt, STELLMACH gelang der Nachweis, daß diese Krankheit durch eine Infektion der Unterlagsrebe durch das Arabismosaikvirus herangerufen wird. In Anlehnung an moderne serologische Nachweisverfahren entwickelte STELLMACH einen Massen- und Schnelltest auf nematodenübertragbare Viren mit Polyederstruktur (*Nepoviren*) in Reben, der sich bei der Pflanzgutproduktion als sehr hilfreich erweist. Parallel dazu sind Beiträge zur Steigerung der Effektivität der Thermotherapie bei gleichzeitiger Kostensenkung geliefert worden.

Eingehend hat GÄRTEL über das Nitrat gearbeitet. Es gelang ihm, einen Überblick über die Nitratverfrachtung in Weinbergböden verschiedener geologischer Herkunft zu gewinnen und Daten über den Eintrag von Nitrat aus intensiv bewirtschafteten Rebflächen in die Mosel zu erarbeiten. Mit großem Aufwand ist HORST DIEDRICH MOHR der Frage nachgegangen, wie hoch die Belastung der Weinbergböden mit Schwermetallen ist, die mit Siedlungsabfällen, insbesondere mit Müll-Klärschlamm-Kompost in Rebflächen gelangen, und in welchem Maße sich diese Elemente in Reben, Most und Wein anreichern. Er gab Hinweise über die einzuhaltenden Höchstmengen an Schwermetallen im Boden sowie über die noch zulässige Menge und Häufigkeit der Anwendung von Siedlungsabfallprodukten. GÄRTEL untersuchte die Belastung alter und junger Rebflächen mit Kupfer, das nach 1882 mit Spritzbrühen zur

Bekämpfung der 1878 aus Amerika eingeschleppten Peronospora, nach 1900 auch des Roten Brenners, in Weinbergsböden eingetragen worden ist.

Seit seiner Niederlassung in Bernkastel-Kues beteiligt sich das Institut an der amtlichen Prüfung der von der Industrie neu entwickelten Pflanzenbehandlungsmittel auf ihre Brauchbarkeit für den Rebschutz. Die Bedingungen für die Zulassung eines Mittels sind seit etwa 1970 laufend strenger geworden: neben seiner Wirksamkeit gegen den zu bekämpfenden Schadorganismus muß ein Präparat, wenn es zugelassen werden soll, frei sein von unerwünschten Nebenwirkungen auf den Anwender, die Umwelt, die Rebe, ihre Nützlinge und die Güte des Weines. Verfahren zur Feststellung dieser Eigenschaften wurden, z.T. in Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Prüfstellen, ausgearbeitet. So entstanden unter der Federführung von GÄRTEL und ENGLERT zahlreiche Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenbehandlungsmitteln gegen bestimmte parasitäre Pilze und tierische Schädlinge. Seit 1979 überprüfen ENGLERT, HOLZ und MOHR alternative Verfahren, die der ökologische Weinbau propagiert: Es soll geklärt werden, ob sie sich eignen, um die gängigen Krankheitserreger und Schädlinge unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten.

Die Verbreitung von Virus- und Bakterienkrankheiten im Weinbau ist ein Problem, denn einmal infizierte Reben können im Feld nicht geheilt werden. Daher werden von MAIXNER Verfahren zur Diagnose solcher Krankheiten entwickelt und Untersuchungen zu ihrer Charakterisierung durchgeführt. Diese Arbeiten tragen dazu bei, die Verbreitung und Einschleppung von Krankheitserregern zu unterbinden und den Weinbau vor neuen Schaderregern zu schützen. Erst mit Hilfe molekularbiologischer Methoden wurden Phytoplasmen als Erreger der im Deutschen Weinbau seit langem bekannten Vergilbungskrankheiten identifiziert. Epidemiologische Untersuchungen ergaben, daß eine Zikade, *Hyalesthes obsoletus*, die Vergilbungskrankheit von Wildkräutern auf Reben überträgt. Die Biologie dieser und anderer Zikadenarten wird in Hinblick auf die Bekämpfung der Vergilbungskrankheiten erforscht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden Methoden zur Überwachung des Auftretens und der Durchseuchung der Zikadenpopulationen entwickelt, die es ermöglichen, den Infektionsdruck und damit die Gefährdung von Rebanlagen zu prognostizieren.

MOHR beschäftigt sich in den letzten Jahren intensiv mit der Begrünung von Rebflächen, insbesondere in den wertvollen, aber schwierig zu bewirtschaftenden Steilhängen. Um schnellere Fortschritte zu erzielen, gründete er 1994 zusammen mit engagierten Winzern den „Arbeitskreis für Weinbergsbegrünung an der Mittelmosel“. Die Begrünung ist ein unverzichtbarer Bestandteil des integrierten Weinbaus und trägt z.B. zur Verminderung der Stielähme bei. Weitere Arbeitsschwerpunkte sind die Rebwurzel und die mit ihr in Symbiose lebenden Mykorrhizapilze.

Die in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre begonnenen Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenpflegemitteln aus Naturstoffen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Rebe wurden von HOLZ im Hinblick auf den von einigen Winzern betriebenen „ökologischen Weinbau“ durch die Erprobung neu entwickelter Präparate fortgesetzt. Trotz einer nicht zu übersehenden Wirkung einiger dieser Präparate konnte bisher keines dieser Produkte an den für die Weinbaupraxis notwendigen Schutz heranreichen, den herkömmliche Präparate gegen die Rebenperonospora (*Plasmopara viticola*), Oidium (*Uncinula necator*) und Graufäule (*Botrytis cinerea*) haben.

Seit der Zunahme des Roten Brenners (*Pseudopezicula tracheiphila*) seit einigen Jahren konnte durch Auszählung der Apothezien auf dem abgefallenen Laub sowie durch mikroskopische Prüfung des Reifezustands dieser Fruchtkörper ein Weg gefunden werden, durch diese Untersuchungen über die voraussichtlich zu erwartende Stärke des Befallsdruckes, und über den Zeitpunkt der ersten Behandlung in Abhängigkeit von der Rebenentwicklung, den Roten Brenner integriert zu bekämpfen. Diese Methode erlaubte es, in manchen Jahren bei gegenüber der Rebenentwicklung verzögerter Reifeentwicklung der Ascosporen eine Rotbrenner-Behandlung einzusparen.

Nach der Entwicklung von elektronischen Warngeräten durch die Industrie wurde seit 1989 die Brauchbarkeit dieser Geräte zur Prognose der Peronospora und des Oidium im Weinbaugebiet der Mosel von HOLZ getestet. Mit Hilfe dieser Geräte war es möglich, die Zahl der Behandlungen auf das unbedingt notwendige Maß zu reduzieren und die Durchführung einer Pflanzenbehandlungsmaßnahme durch die vom Warngerät ausgedruckten Meßwerte von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Blattnässedauer zu belegen. In trockenen Jahren konnten zwei bis drei, in nassen Jahren eine Anwendung bei allen vom Institut bisher durchgeführten Versuchen eingespart werden, ohne daß es zu einem Befall in den nach dieser Methode behandelten Flächen gekommen wäre. In letzter Zeit wurde gleichfalls im Gebiet der Mosel die Einsatzfähigkeit eines im Ausland entwickelten Funkwarnsystems für die Weinbaupraxis im Gebiet der Mosel nachgewiesen, wobei allerdings noch Forschungsbedarf besteht, was die Einsatzfähigkeit bei Behandlungen durch den Hubschrauber betrifft.

Die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten haben die Institutsangehörigen in zahlreichen Veröffentlichungen und Vorträgen vor Fachgremien und Winzern mitgeteilt. Insgesamt wurden bis heute rund 700 Arbeiten in in- und ausländischen Fachzeitschriften publiziert.

### **Quellennachweis und Literaturverzeichnis**

1. Die Biologische Anstalt in Trier. Landeszeitung Trier vom 9. Februar 1922.
2. Weinbergarbeiterstreik an der Mosel. Weinmarkt/Weinbau- und Weinhandel vom 4. Juni 1921.
3. ZILLIG, H.: Bericht vom 2. April 1921 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.
4. Die Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Trier. "Trier", Dari-Verlag, 1925.
5. FAUST, R.: Geschäftsbericht des Winzerverbandes für Mosel, Saar und Ruwer für das Jahr 1920/21, erstattet in Trier am 17. September 1921. Rafa-Korrespondenz Nr. 137a.
6. Wissenschaftliches Institut für Weinforschung. Trierischer Volksfreund vom 28. Mai 1921.
7. Wissenschaftliches Institut für Weinforschung. Weinmarkt/Weinbau- und Weinhandel, Trier vom 4. Juni 1921.
8. Bescheinigung des Direktors der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Prof. Dr. O. Appel vom 18. März 1921.
9. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Trierischer Volksfreund vom 7. Mai 1921.
10. Die Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Weinmarkt/ Weinbau- und Weinhandel vom 18. Juni 1921.



11. Die Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Trierischer Volksfreund vom 18. Juni 1921.
12. ZILLIG, H.: Bericht vom 4. Juni 1921 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, über die Tätigkeit im Monat Mai 1921.
13. ZILLIG, H.: Berichte vom 28. Juni und 29. September an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, über die Tätigkeit im zweiten und dritten Vierteljahr 1921.
14. Biologische Reichsanstalt, Zweigstelle Trier. Landeszeitung Trier vom 17. Dezember 1921.
15. Biologische Reichsanstalt, Zweigstelle Trier, Trierischer Volksfreund vom 17. Dezember 1921.
16. Biologische Reichsanstalt, Zweigstelle Trier. Landeszeitung Trier vom 10. Febr. 1922 (Beilage).
17. Brief des Reichstagsabgeordneten CHR. VELTIN vom 4. Juni 1922 an die BRA-Zweigstelle Trier.
18. ZILLIG, H.: Zusammenfassender Bericht vom 14. Mai 1924 über die BRA-Zweigstelle Trier seit ihrer Gründung im Jahre 1921.
19. ZILLIG, H.: Bericht vom 29. April 1921 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, über die Tätigkeit im Monat April 1921.
20. Zur Erforschung der Pflanzen- und Tierwelt an Mosel und Saar. Landeszeitung Trier vom 3. April 1922.
21. Die Gründung neuer Regenstationen. Weinmarkt/Weinbau- und Weinhandel vom 26. Aug. 1922.
22. ZILLIG, H.: Bericht vom 24. Oktober 1925 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.
23. Ein Archiv von Lichtbildern des Weinbaues der Mosel, Saar und Ruwer, Weinmarkt/Weinbau und Weinhandel vom 4. Juni 1921.
24. Antrag vom 19. September 1925 der Stadtverordneten VELTIN und HEINZ an den Stadtbürgermeister von Bernkastel-Kues, die Frage der Verlegung der ‚biologischen Zweigstelle‘ von Trier auf der nächsten Stadtverordneten-Versammlung zu behandeln.
25. Beschluß der Stadtverordnetensitzung vom 29. September 1925 zum Punkt 6 der Tagesordnung: Verlegung der biologischen Zweigstelle von Trier nach Bernkastel-Kues.
26. Antrag an den Winzerverband auf Verlegung der biologischen Untersuchungsanstalt nach Traben-Trarbach. Sitzung der Stadtverordneten-Versammlung vom 16. Oktober 1925, Punkt 5 der Tagesordnung. Traben-Trarbacher Zeitung vom 13. Oktober 1925.
27. Bericht der Stadtverordnetensitzung v. 16. Okt. Traben Trarbacher Lokal-Anzeiger v. 17. Okt. 1925.
28. Die Zweigstelle Trier der Biologischen Reichsanstalt. Bernkasteler Zeitung vom 10. Dez. 1925.
29. ZILLIG, H.: Bericht vom 27. April 1926 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.
30. ZILLIG, H.: Schreiben an den Regierungspräsidenten in Trier vom 26. Juli 1945.
31. ZILLIG, H.: Die künftigen Lebensgrundlagen im Raum Koblenz-Trier. Denkschrift an die Regierungspräsidenten in Koblenz und Trier vom 11. September 1945.
32. ZILLIG, H.: Schreiben an den Regierungs-Oberpräsidenten BODEN, Koblenz, vom 25. Jan. 1946.
33. ZILLIG, H.: Zusammenlegung der Zweigstelle Naumburg mit der Zweigstelle Bernkastel. Bericht an die Biologische Zentralanstalt vom 26. Januar 1946.

34. Mitteilung des Präsidenten der Biologischen Zentralanstalt vom 19. Dezember 1945 an den Leiter der Zweigstelle Bernkastel-Kues.
35. ZILLIG, H.: Bericht vom 17. Februar 1933 an die Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.
36. Verfügung des BRA-Direktors vom 27. Mai 1933 an den Leiter der Zweigstelle in Bernkastel-Kues.
37. Verfügung des BRA-Direktors vom 20. Juni 1933 an den Leiter der Zweigstelle in Bernkastel-Kues.
38. Verfügung des BRA-Direktors vom 8. Dezember 1933 an den Leiter der Zweigstelle in Bernkastel-Kues.
39. ZILLIG, H.: Nirozan - Ein arsenfreies Bekämpfungsmittel gegen Traubenwickler. Der Deutsche Weinbau 19. 1940, 93-95.
40. GÄRTEL, W.: 70 Jahre Forschung im Dienst des Pflanzenschutzes im Weinbau - Gründung, Entwicklung und Wirken des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues, der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bernkastel-Kues in Geschichte und Gegenwart, Herausgeber Stadt Bernkastel-Kues 1991, p 388 - 406.

# **Vom Institut für Biochemie zur Arbeitsgruppe Gentechnik**

## **Ergänzungen zur Institutsgeschichte von 1984 bis 1998**

### **From the Institute for Biochemistry to the the Working Group for Genetic Supplement to the History of the Institute 1984-1998**

von  
Wolfgang Burgermeister

#### **Beginn der gentechnischen Aktivitäten**

Bis Mitte der achziger Jahre wurden am Institut für Biochemie vor allem proteinanalytische Methoden entwickelt und mit großem Erfolg zur Charakterisierung von Züchtungsmaterial und zur Diagnose von Schadorganismen eingesetzt (vgl. Beitrag von Hermann Stegemann). Mit dem Aufkommen der Gentechnik eröffneten sich völlig neue Perspektiven für die Arbeitsgebiete des Institutes. Im Vordergrund stand zunächst die Herstellung von Gensonden (cDNA bzw. klonierte genomische DNA-Fragmente). Seit 1984 wurden in der Virologie (Rudolf Casper) und in Kooperationsprojekten der Virologie und der Biochemie (Renate Koenig, Wolfgang Burgermeister) cDNA-Diagnoseverfahren für wichtige Pflanzenviren entwickelt. Ab 1987 wurden in der Biochemie genomische DNA-Fragmente zur Herstellung von Gensonden für die Differenzierung von Kartoffel-Zystennematoden kloniert (Dieter Schnick, Wolfgang Burgermeister). Das Institut für Biochemie war in der 1985 gegründeten Arbeitsgruppe Gentechnik/Biotechnologie des Senates der Bundesforschungsanstalten vertreten. Bei der Aufgabenplanerischen Überprüfung des BML-Forschungsbereiches von 1985 (ApÜ II) wurde dem Institut die Funktion eines Referenzzentrums für zellkulturtechnische und molekularbiologische Methoden im pflanzlichen Bereich übertragen. Aufgrund eines Kooperationsabkommens mit der Gesellschaft für biotechnologische Forschung Braunschweig (GBF) wurde deren Arbeitsgruppe Pflanzliche Zellkulturen (geleitet von Jochen Berlin) von 1988 bis 1992 an das Institut für Biochemie verlagert.

#### **Die Arbeitsgruppe "Gentechnik und Sicherheit im Freiland"**

1986 wurde die BBA Einvernehmensbehörde im Zulassungsverfahren für Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Organismen. Die zur Wahrnehmung dieser neuen Aufgabe notwendige "gentechnische Sachkenntnis" war an den Instituten für Viruskrankheiten der Pflanzen, für Biochemie und für Resistenzgenetik vorhanden. Man entschied sich für das Institut für Biochemie, unter anderem weil dessen Aufgabengebiet nicht auf bestimmte Organismen beschränkt war. Durch Initiative der Institutsleiter Hermann Stegemann (Biochemie) und Gerhard Wenzel (Resistenzgenetik) konnte 1987 am Institut für Biochemie eine aus sechs Wissenschaftlern (darunter zwei Doktoranden) und vier technischen Assistentinnen bestehende neue Arbeitsgruppe "Gentechnik und Sicherheit im Freiland" etabliert werden. Ein Foto aus dem Jahre 1988 (Abb. 1) zeigt die meisten der alten und neuen Mitarbeiter. Nach Pensionierung von Hermann Stegemann im Juni 1988 übernahm Rudolf Casper 1989 die Leitung des Institutes für Biochemie.



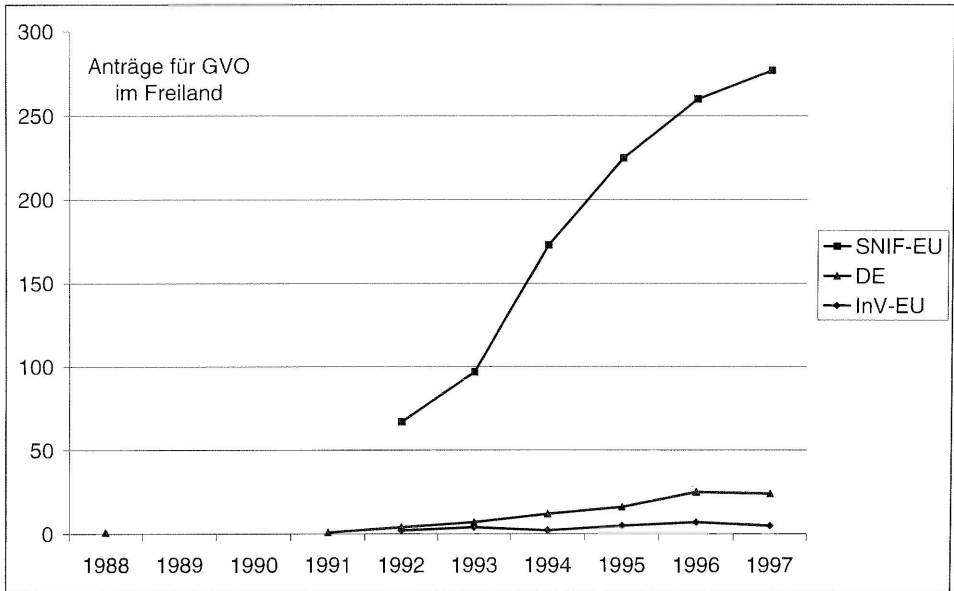
**Abb. 1:** Mitarbeiter des Institutes für Biochemie im Juli 1988. Von Links nach rechts: Hella Francksen, Antje Dietz, Jutta Burghardt, Antje Nickel, Akbar Shah, Kurt Wiczorek, Marion Karolczak-Klekamp, Susanne Zock, Annett Hennies, Frank Niepold, Hermann Stegemann, Edith Lüddecke, Margot Berke, Ilse-Marie Jungkurth, Elli Baumgart, Horst Backhaus, Birgit Effinghausen, Wolfgang Burgermeister, Jörg Landsmann, Dieter Schnick

Die "Sicherheitsgruppe" arbeitete zunächst im Rahmen eines vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) für fünf Jahre geförderten Forschungsprogramms zur biologischen Sicherheit, das auf Empfehlungen der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Chancen und Risiken der Gentechnik" zurückgeht. Die Gruppe wurde während dieser Zeit von Horst Backhaus geleitet. Ihre Aufgabe war es, durch eigene Forschungstätigkeit die wissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung der möglichen Risiken von Freisetzungsversuchen zu erarbeiten. Antje Dietz, Cornelia van der Hoeven und Jörg Landsmann untersuchten die Variabilität der Genexpression bei transgenen Pflanzen, Kathrin Wendt-Potthoff und Horst Backhaus den Einfluß gentechnisch veränderter Bakterien auf andere Mikroorganismen in Modell-Ökosystemen und Frank Niepold Pathogenitätsdeterminanten bei pflanzenpathogenen Bakterien. Die Forschungsergebnisse sind in Band 3 (1994) der Reihe "Biologische Sicherheit" des BMFT ausführlich dargestellt.

Neben ihrer Forschungstätigkeit nahmen die Wissenschaftler der "Sicherheitsgruppe" in großem Umfang organisatorische Aufgaben wahr. Durch Tagungsbeiträge, Diskussionen und Textentwürfe wirkten sie bei vielen Beratungen zur Regulierung der Gentechnik und zur Formulierung des Gentechnikgesetzes mit. In der BBA wurde 1989 ein Fachgremium gegründet, in dem Fragen der Gentechnik und der Beurteilung von Freisetzungsvorhaben mit dem Präsidenten und Wissenschaftlern aus anderen BBA-Instituten diskutiert wurden. Zur Erschließung des rasch wachsenden internationalen Schrifttums über Sicherheitsfragen der Gentechnik wurde von Jörg Landsmann, Akbar Shah und Ilse-Marie Jungkurth die BioSearch Gentechnik-Datenbank der BBA aufgebaut.

Aufgrund der guten organisatorischen Vorarbeiten wurde der im Juni 1988 eingereichte erste deutsche Freisetzungsantrag zum Anbau gentechnisch veränderter Petunien in Köln von der BBA kompetent und zügig bearbeitet. In der Folgezeit nahm die Zahl der Freisetzungsanträge stetig zu. Außerdem wurde seit 1992 eine wachsende Anzahl von Zusammenfassungen von Anträgen aus allen EU-Ländern im sogenannten Summary Notification Information Format (SNIF) geprüft und ggf. kommentiert sowie Stellungnahmen zu den Anträgen auf Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen in der EU angefertigt. Die zeitliche Entwicklung ist in einer Grafik (Abb. 2) wiedergegeben.

BioSearch Gentechnik Datenbank der BBA



**Abb. 2:** BioSearch Gentechnik-Datenbanken der BBA (J. Landmann).

J. Landmann

Entwicklung der Anzahl Freisetzungsanträge für gentechnisch veränderte Organismen in Deutschland (DE, Gesamtzahl 90), der Zusammenfassungen von Freisetzungsanträgen in der EU (SNIF-EU, Gesamtzahl 1100) und der Anträge auf Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen in der EU (V-EU, Gesamtzahl 20) von 1988 bis 1997.

## Forschung zu Risiken und Anwendungen der Gentechnik

Ende 1990 wurde der Leiter des Institutes für Viruskrankheiten der Pflanzen, Hans-Ludwig Paul, pensioniert. Aufgrund von Einsparmaßnahmen der BBA wurde die Institutsleiterstelle gestrichen. Im Januar 1991 wurde das Virusinstitut mit dem Institut für Biochemie zum Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie vereinigt, dessen Leitung Rudolf Casper übertragen wurde. Im gleichen Jahr wurde die gentechnische Arbeitsgruppe im Zuge der Wiedervereinigung Deutschlands um zwei neu eingestellte Wissenschaftler (Kornelia Smalla und Joachim Schiemann) und eine technische Assistentin (Gerhild Jüttner) verstärkt. Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe "Gentechnik und Sicherheit im Freiland" erhielten nach Ablauf der BMFT-Förderung im Jahre 1992 ebenfalls Planstellen in der BBA. Das Gruppenfoto der "Biochemie"-Mitarbeiter aus dem Jahre 1992 (Abb. 3) zeigt trotz Abwesenheit mehrerer Mitarbeiter ein gegenüber 1988



**Abb. 3:** Mitarbeiter des Institutes für Biochemie und Pflanzenvirologie (Bereich Biochemie) im April 1992. Vordere Reihe (hockend), von links nach rechts: Ellen Krögerrecklenfort, Kathrin Wendi-Potthoff, Antje Baumgärtner, Antje Nickel. Dahinter, von links nach rechts: Ilse-Marie Jungkurth, Sigrun Gieseler, Margot Berke, Cornelia van der Hoeven, Jutta Burghardt, Antje Dietz, Elvira Buchbach (vorn), Kathrin Schulze (hinten), Christiane Mollenschott, Andrea Weber, Jörg Landsmann, Lothar Fecker, Susanne Zock, Anne Katharina Jäger, Angela Zock, Gabriele Ulrichs, Hermann Stegemann, Ute Köllner, Edith Lüddecke, Ernst Pfeilstetter, Akbar Shah, Elli Baumgart, Wolfgang Burgermeister, Johannes Jehle, Jochen Berlin, LiYi, Ulrich Commandeur

deutlich vergrößertes Team. Damit war eine gute personelle Basis für die Einwerbung eines Verbundprojektes im Rahmen der Freisetzungsbegleitenden Sicherheitsforschung des BMFT gegeben. Der sieben Teilprojekte umfassende Antrag wurde von fünf Wissenschaftlern der gentechnischen Arbeitsgruppe und vier Virologen gemeinsam konzipiert, wobei Joachim Schiemann zusätzlich die schwierige Aufgabe der Koordination übernahm. In dem von 1993 bis 1996 laufenden Verbundprojekt untersuchten Renate Koenig, Ulrich Commandeur, Dietrich-Eckard Lesemann und Edgar Maiß Fragen der Transcapsidierung und Rekombination von Pflanzenviren in transgenen Pflanzen. Joachim Schiemann und Anja Matzk analysierten in Zusammenarbeit mit Jörg Landsmann die Persistenz von Agrobakterien in transgenen Pflanzen. Antje Dietz-Pfeilstetter beschäftigte sich mit der Vererbung und Expression von Virus- und Herbizidresistenzgenen nach Auskreuzen in andere Pflanzen. Frank Niepold untersuchte Veränderungen der Anfälligkeit transgener Kartoffeln gegenüber pathogenen Mikroorganismen. Kornelia Smalla und Holger Heuer prüften die Auswirkungen des bakterienhemmenden T4-Lysozyms in transgenen Kartoffeln auf assoziierte Mikroorganismen. Horst Backhaus und Bert Engelen analysierten die Auswirkungen des Einsatzes von Herbiziden auf Mikrobenpopulationen im Boden.

In mehr als 40 aus Drittmitteln geförderten Einzelprojekten wurden seit 1990 zahlreiche weitere gentechnisch orientierte Untersuchungen durchgeführt. An diesen Forschungsarbeiten wirkten viele engagierte Diplomanden und Doktoranden mit. Eine Auswahl der von den Projektleitern aufgegriffenen Themen ist nachstehend wiedergegeben:

- Risiken der Freisetzung von Baculoviren (H. Backhaus)
- Eliminierung überflüssiger Fremd-DNA in transgenen Pflanzen (J. Schiemann)
- Ökologie von Antibiotika-Resistenzgenen im Boden (K. Smalla)
- Diagnose von Phytopathogenen mit PCR-Techniken (W. Burgermeister)
- Variation der Transgen-Expression in Pflanzen (A. Dietz-Pfeilstetter, J. Landsmann)
- Entwicklung von Gentransfertechniken für Pflanzen (J. Schiemann)
- Einflüsse transgener Bakterien auf die Bakterienflora des Bodens (H. Backhaus)
- Nachweis von Agrobakterien in transgenen Pflanzen (J. Landsmann, J. Schiemann)
- Analytik gentechnisch veränderter Lebensmittel (K. Smalla, A. Dietz-Pfeilstetter).
- Gensonden zum Nachweis virusübertragender Bodenpilze (W. Burgermeister)
- Gentechnische Einführung von Virusresistenz in Raps (J. Schiemann)
- Horizontaler Gentransfer von Pflanzen auf Mikroorganismen (K. Smalla).

Weitere, virologisch orientierte gentechnische Projekte wurden von Renate Koenig, Heinrich-Josef Vetten, Rudolf Casper und Edgar Maiß geleitet, hierüber wird im Beitrag von Winfried Huth berichtet.

### **Erarbeitung eines Gentechnik-Konzeptes für die BBA**

Als Rudolf Casper im Mai 1995 in Pension ging, wurde wiederum die Institutsleiterstelle gestrichen. Die Institutsleitung wurde von Günther Deml übernommen, der gleichzeitig das Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem leitet. Die Leitung der Fachgruppe für Gentechnik und biologische Sicherheit wurde Joachim Schiemann übertragen. Eine Vereinigung der beiden Institute wurde beantragt. Das aus ursprünglich drei selbständigen Einheiten zusammensetzende Institut, das voraussichtlich den Namen Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit erhalten wird, deckt praktisch alle für die BBA relevanten Aspekte der gentechnischen Forschung und Prüfung ab. Es war daher folgerichtig, daß dem Institut die Federführung bei der Abfassung eines Gentechnik-Konzeptes für die BBA übertragen wurde. In dem jetzt fertiggestellten Konzept werden alle hoheitlichen Aufgaben und Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet Gentechnik und gentechnisch veränderte Organismen für die BBA zusammenfassend dargestellt. Angesichts der stürmischen Entwicklung gentechnischer Verfahren und Produkte im Agrarbereich soll das Gentechnikkonzept dazu beitragen, Zuständigkeiten klar zu definieren und prioritäre Arbeitsfelder der BBA zum Nutzen der Land- und Forstwirtschaft auszuweisen.

# **Geschichte des Instituts für Viruskrankheiten der Pflanzen**

## **History of the Institute of Plant Virology**

von  
Winfried Huth

erarbeitet und zusammengestellt auch auf der Grundlage einer früheren Studie von H.-L. Paul und der Zuarbeit der Kollegen des Institutes

Die Organisation der Pflanzenvirusforschung an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Braunschweig blickt auf eine recht wechselvolle Geschichte zurück, die, soweit möglich, in einem Stammbaum zusammengefaßt ist. Mit ihrer Entwicklung ist zugleich die Geschichte der pflanzenvirologischen Forschung in Deutschland eng verbunden, die in den 20er Jahren ihren Anfang in der Biologischen Reichsanstalt nahm. In den 80er Jahren begann sich eine spürbare Einschränkung der Forschungsaktivitäten abzuzeichnen, unglücklicherweise in einer Zeit, in der die agronomische Bedeutung von Viren als beachtenswerte Krankheitserreger in der Landwirtschaft gebührende Anerkennung gefunden hatte und Pflanzenviren wegen der einfachen Handhabung auch als wissenschaftliche Objekte längst in die Grundlagenforschung einbezogen worden waren.

Das heutige Institut, das voraussichtlich den Namen Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und gentechnische Sicherheit erhalten wird, entstand hauptsächlich aus den drei Laboratorien für Chemie, für Botanik und für Bakteriologie zur Zeit der am Gesundheitsamt in Berlin-Dahlem zurückführen und daneben aus einem vierten Laboratorium, dem Laboratorium für Mykologie, das nach dem 1. Weltkrieg 1919 an der inzwischen zur Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BRA) umbenannten Forschungsstätte eingerichtet wurde. Die Entstehung des heutigen Institutes ist gekennzeichnet sowohl durch Gründungen neuer Arbeitsgruppen innerhalb bestehender Einheiten als auch durch gelegentliche Teilungen von Laboratorien oder Vorgängerinstituten, in jüngerer Zeit vor allem aber durch Zusammenlegungen von Instituten sogar unterschiedlichster wissenschaftlicher Orientierung. Während die Neugründungen von der Notwendigkeit geprägt waren, sich neuen Arbeitsbereichen zuzuwenden zu müssen, erfolgten die Zusammenlegungen nicht immer aus fachlichen, sondern zumeist allgemein wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Sie schufen zunächst Großinstitute mit einer über das durchschnittliche Maß hinausgehenden Anzahl von Mitarbeitern, wodurch später die Möglichkeit eines Stellenabbaues erleichtert war. Die sehr treffende Bemerkung, das durch Zusammenlegungen entstandene neue, in der Größe der "Institutsnorm" nicht mehr entsprechenden Institutes als „Steinbruch“ (H.-L. Paul) nutzen zu wollen, fand nicht wohlwollende Akzeptanz der Anstaltsleitung. Ganze Arbeitsbereiche mußten im Zuge dieser Einsparungen aufgegeben werden.

### **Die Vorgängerinstitute**

Die Entwicklung des Virusinstitutes aus den Vorgängerinstituten läßt sich bis zum Ende des 2. Weltkrieges gut verfolgen. Die Strukturen und Arbeitsbereiche der einstigen Laboratorien für Chemie, Botanik, Bakteriologie und Mykologie und der aus ihnen hervorgegangenen Institute blieben bis 1945 erhalten, wenn auch die Aktivitäten der wegen des Kriegsgeschehens insbesondere im Jahre 1943 in Orte außerhalb von Berlin verlagerten Instituten drastische Einschränkungen erfuhren.

Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 350, 1998





## Erich Köhler - Begründer der deutschen Pflanzenvirologie

Die virologische Arbeitsrichtung nahm in den 20er Jahren innerhalb des Laboratoriums für Botanik ihren Anfang. Den wesentlichen Anstoß zu ihrer Einführung gab der sogenannte Kartoffelabbau, eine von O. Appel 1905 der "Gruppe der Kräuselkrankheiten" zugeordneten Krankheit. Der mit der Krankheit verbundene deutliche Ertragsrückgang beim Nachbau von Kartoffeln war nach dem 1. Weltkrieg in einigen Gegenden so gravierend für die deutsche Landwirtschaft, daß sich sehr bald mehrere Wissenschaftler der Biologischen Reichsanstalt (BRA) damit befaßten. Da eine ganze Reihe von Theorien bis hin zu beinahe mystischen Vorstellungen nicht zur Klärung der Ursachen beitrugen, machte sich E. Köhler, der 1921 in die BRA eingetreten war und sich offiziell mit dem Kartoffelkrebs zu beschäftigen hatte, aus eigenem Interesse mit der von Quanjer im selben Jahr in London vorgestellten Virstheorie des Abbaues vertraut und fand sie überzeugend. Quanjer hatte bereits 1913 die infektiösen Eigenschaften der Blattrollkrankheit beschrieben. Obwohl seine Theorie in anderen Ländern, z. B. in Holland und England, in denen der Abbau ebenso wie in Deutschland beobachtet wurde, längst ihre Anerkennung gefunden hatte, hielten die meisten deutschen Phytopathologen an der ökologisch-physiologischen Theorie fest, und einige von ihnen ließen sich erst nach langen wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit E. Köhler überzeugen, so daß sich die Virstheorie erst um 1935 endgültig durchsetzte (s. Beitrag H.-L. Weidemann, Mitteil. BBA Heft 335). E. Köhlers Engagement bei der Erforschung des Kartoffelabbaus fand in der BRA 1932 Anerkennung durch den Auftrag von O. Appel, sich ganz den Virusfragen zu widmen, und zwei Jahre später, 1934, mit der Übertragung der Leitung einer neu geschaffenen Dienststelle für Virologie der Pflanzen.

Durch E. Köhlers Pionierarbeiten wurde diese innerhalb des Laboratoriums für Botanik entstandene Dienststelle zur Keimzelle der Pflanzenvirusforschung in Deutschland. Die Mitarbeiter der Dienststelle bearbeiteten in den 30er und 40er Jahren, oft auch gemeinsam mit Wissenschaftlern anderer Arbeitsgruppen, einen umfangreichen Themenkatalog, in den neben den verschiedenen Kartoffelvirosen, die man anhand der Symptome und der Übertragbarkeit (R. W. Böhme) inzwischen zu unterscheiden gelernt hatte, auch Viruskrankheiten anderer Kulturen wie Tabak, Rüben, Zwiebeln, Erbsen, Bohnen sowie Zierpflanzen einbezogen wurden. Das Rübenmosaik, die Rübenkräuselkrankheit, das Gurkenmosaik und natürlich das Tabakmosaikvirus waren immer wieder Gegenstand von Untersuchungen. Fragen der Virusausbreitung in den Pflanzen und der Prämunizität gehörten ebenso zu den Pionierarbeiten wie die Entwicklung von Testmethoden (O. Bode, seit 1942 in der BRA) und Untersuchungen über die natürliche Ausbreitung der Viren durch Vektoren (K. Heinze, oft zusammen mit J. Profft). Auch über Virusinaktivierungen und Chemotherapie wurde geforscht. Zusammen mit H. Ruska (Siemens und Halske) machten G. A. Kausche und E. Pfankuch 1938 zum ersten Mal ein Virus, das Tabakmosaikvirus, im Elektronenmikroskop sichtbar, ein Meilenstein in der Geschichte der Virologie. Der Beitrag der damaligen Mitarbeiter bei der Erforschung der Viruskrankheiten der Pflanzen ist bereits ausführlich in der Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der BRA gewürdigt worden.

## Die Zeit nach den Kriegsjahren

Um vor den Kriegseinwirkungen besser geschützt zu sein, zog die Dienststelle für Viruspathologie im Sommer 1943 von Berlin-Dahlem nach Ebstorf bei Uelzen. In Ebstorf kam sie als Außenstelle der BRA in den Räumen der Vereinigten Saatzuchten GmbH unter, zu der ohnehin gute Kontakte bestanden. Die Möglichkeiten experimentellen Arbeitens waren dort natürlich beschränkt, aber dennoch konnten wichtige Versuche, wie die von O. Bode zur Entwicklung eines ersten Tests zur Diagnose der Kartoffelblattrollkrankheit (Kallose-Fuchsin-Test) durchgeführt werden.

Nach Kriegsende wurde die BRA aufgelöst. Die Dienststelle für Pflanzenvirologie wurde durch Erlaß des Oberpräsidenten der Provinz Hannover im Frühjahr/Sommer 1945 zunächst mit der ehemaligen Reichsforschungsanstalt für Kleintierzucht in Celle zur Provinzial-Forschungsanstalt für landwirtschaftliche und medizinische Biologie in Celle zusammengefaßt. Das Virusinstitut wurde danach 1945/46 verwaltungstechnisch der in den US- und Britischen Zonen gegründeten Biologischen Zentralanstalt für Nordwestdeutschland in Braunschweig-Gliesmarode angegliedert und trug jetzt den Namen Botanisches Institut für Virusforschung. Bis zum Umzug im Jahre 1954 nach Braunschweig blieb das Institut unter Leitung von E. Köhler mit den Mitarbeitern O. Bode, L. Quantz, K. Heinze/J. Völk (ab 1948) und Irmgard Hauschild/H.-J. Paul (ab 1953) in Celle. Bei den überaus beengten Raum- und Gewächshausverhältnissen und der ärmlichen apparativen Ausstattung waren Versuche zunächst nur in bescheidenem Umfang möglich. O. Bode übernahm 1954 im wesentlichen die von E. Köhler begonnenen Arbeiten über Kartoffelviren, L. Quantz leistete Pionierarbeit für Leguminosenviren, K. Heinze beschäftigte sich weiterhin mit Vektorfragen, während Irmgard Hauschild sich u. a. statistischen Berechnungen von Stichproben zur Prognose der Virusausbreitung im Kartoffelbau in Abhängigkeit von der Infektionsresistenz und der Toleranz widmete.

Nach dem Wechsel von K. Heinze 1947 nach Berlin setzte J. Völk die entomologischen Arbeiten fort und die mit dem Ausscheiden von Irmgard Hauschild freigewordene Stelle wurde 1953 von H.-L. Paul besetzt, der sich vornehmlich mit der Erarbeitung neuer Methoden zur Virusreinigung und der Analyse chemisch-physikalischer Eigenschaften der Virusteilchen beschäftigte.

Mit der Anschaffung eines Elektronenmikroskopes, eines der ersten von Zeiss/AEG entwickelten Geräte des Typs EM8 begann 1952 eine moderne, neue Arbeitsrichtung. Die diagnostischen und systematischen Untersuchungen mit dem Elektronenmikroskop wurden zunächst von O. Bode allein und ab 1953 zusammen mit H.-L. Paul ausgeführt. Zu den ersten richtungsgewisenden Ergebnissen gehörte der Nachweis, daß eine Virus-"Art" stets durch bestimmte Dimensionen und Formen charakterisiert ist. Die von anderen, insbesondere ausländischen Wissenschaftlern zunächst wiederholt verneinte Konstanz der Länge gestreckter Viruspartikeln war Grundlage des später, 1959, von J. Brandes und C. Wetter weiterentwickelten morphologischen Systems der Pflanzenviren, auf dem das heute international akzeptierte Klassifizierungssystem aufbaut.

## **Anfänge der Virusserologie**

An der Entwicklung der Virusforschung in Deutschland hatten auch die Arbeiten im Laboratorium für Bakteriologie der BRA in Berlin-Dahlem einen bedeutenden Anteil. Es geht auf ein gleichnamiges Laboratorium der BRA. Während der Neuordnung nach dem ersten Weltkrieg wurden die bis dahin bearbeiteten mykologischen Arbeitsbereiche ausgegliedert und in einem neu geschaffenen Laboratorium für Mykologie, dessen erster Leiter W. Wollenweber war, angesiedelt.

Die Leitung dieses Laboratoriums hatte im Jahre 1923 C. Stapp übernommen, dessen zahlreiche und vielfältige bakteriologische Arbeiten in der Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Biologischen Zentralanstalt bereits gewürdigt wurden. C. Stapp wandte bereits serologische Verfahren in der bakteriologischen Diagnose an. Eine enge Zusammenarbeit zwischen seinem Laboratorium und der Dienststelle für Viruspathologie kam zustande, nachdem die antigenen Eigenschaften der Pflanzenviren entdeckt worden waren (Purdy Beale, 1928/31) und sich damit die prinzipielle Möglichkeit eröffnete, serologische Methoden auch zum Nachweis von Pflanzenviren zu verwenden. C. Stapp bekam den Auftrag, entsprechende Arbeiten aufzugreifen, womit er Mitte der 30er Jahre begann. Es war dann R. Bercks, der sich zunächst seit Ende der dreißiger Jahre und nach mehrjähriger Unterbrechung wegen Kriegsdienstes, seit 1945 vor allem mit serologischen Aspekten in der Pflanzenvirologie beschäftigte. Während serologische Verfahren bis in die Gegenwart vorrangig und oft sogar unverzichtbar in der Virusdiagnostik sind, blieben sie in der Mykologie und Bakteriologie der Pflanzen weitgehend ungenutzt und wurden erst in den 80er/90er Jahren wieder verwendet.

Während des 2. Weltkrieges wurde im Jahre 1943 das Laboratorium für Bakteriologie nach Braunschweig-Gliesmarode verlegt und bezog auf dem Gelände der Außenstelle der BRA zur Erforschung der Frostwiderstandsfähigkeit und Rostkrankheiten eine 1944 errichtete Holzbaracke. Nach dem Kriege wurde das Laboratorium als Institut für Bakteriologie und Virusserologie ein Teil der neu gegründeten Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Das Institut blieb unter äußerst beengten Arbeitsmöglichkeiten bis Ende 1953 in dieser Baracke. Als Anfang 1953 C. Stapp in den Ruhestand ging, wurde das Institut aufgeteilt: Die Bakteriologie zog mit H. Bortels als Leiter wieder nach Berlin-Dahlem zurück. Die Leitung der in Braunschweig unter dem neuen Namen Institut für Virusserologie verbliebenen Einheit wurde R. Bercks übertragen. R. Bartels und C. Wetter waren weitere wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut.

### **Ein drittes Virusinstitut**

Ein weiteres Institut, das sich mit pflanzenvirologischen Arbeiten befaßte, das Institut für gärtnerische Virusforschung, entstand als nach Kriegsende 1945 die BRA zu existieren aufhörte. Damals unterstanden die in Berlin verbliebenen und die ausgelagerten Institute den jeweiligen Besatzungsmächten. Da sich das Institut für Virusforschung in Celle in der britischen Besatzungszone befand, das "Stammhaus" jetzt aber unter dem neuen Namen Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA) in Berlin unter den "Viermächtestatus" fiel, wurde 1947 im Einvernehmen u. a. mit der sowjetischen Militäradministration in Berlin-Dahlem eine Abteilung für Virusforschung der BZA gegründet, deren Leiter A. Hey war. Als 1949 die BZA in Dahlem geteilt wurde, ging A. Hey nach Kleinmachnow. Die Leitung des Institutes wurde H. Uschdraweit übertragen. Mit dem Namen des Institutes und den übernommenen Arbeiten

wurde den in Berlin angesiedelten überwiegend gärtnerischen Betrieben Rechnung getragen. Mitarbeiter im Institut waren W. Gunkel (bis 1964), H. Petzold und K. Heinze, der nach dem Ausscheiden von H. Üschdraweit 1966 die Leitung des Institutes übernahm.

## Die Abteilung für Virusforschung und was daraus wurde

### Neubeginn in Braunschweig

Mit der Planung eines gemeinsamen Gebäudes in Braunschweig zeichnete sich für die Institute für Virusserologie und für Virusforschung das Ende der die Arbeitsmöglichkeiten begrenzenden behelfsmäßigen Unterbringung ab. Als erstes zog das Institut für Virusserologie Ende 1953 aus der - legendären - Baracke in den Neubau. Kurze Zeit nach dem Einzug in das neue Dienstgebäude wurde auch ein Gewächshauskomplex fertiggestellt, der den damaligen Anforderungen für virologische Arbeiten entsprach.

Es muß eine besondere Zeit in der Baracke gewesen sein, an die sich alle Mitarbeiter, so die langjährige Mitarbeiterin von R. Bercks, Frau Gertrud Querfurth, gern erinnern. Auf neuem Gelände als "die Berliner" in der Baracke isoliert, wuchs unter primitiven Arbeitsbedingungen, aber auch über die dienstlichen Belange hinaus, der Zusammenhalt innerhalb der Gruppe. Nach dem Zusammenbruch insbesondere froh darüber, die Kriegswirren überstanden zu haben und "noch einmal davongekommen" zu sein, wurden in der Zeit allgemeinen Mangels Brutschränke für Bakterienkulturen aus Holzabfällen gebastelt, Frühstücksbrote geteilt, aber auch "Barackenfeste" organisiert. Und dies sogar unter den Augen eines Chefs, der die Benutzung von Ab-

reißkalendern im Labor wegen des Verlustes der zum täglichen Entfernen der Blätter benötigten Arbeitszeit untersagte.



Im Januar 1954 siedelte dann auch das Institut aus Celle nach Braunschweig über und erhielt den neuen Namen Institut für landwirtschaftliche Virusforschung. Kurz danach stand ein Wechsel der Institutsleitung an: nach dem Ausscheiden von E. Köhler wurde O. Bode Ende 1954 als neuer Leiter des Institutes bestellt. E. Köhler

**Abb. 1:** Das 1953 fertiggestellte Institutsgebäude, in dem in der oberen Etage das Institut für Virusserologie, in der unteren Etage das Institut für landwirtschaftliche Virusforschung untergebracht war. Der anbau an der rechten Seite des Gebäudes wurde 1969 zur Aufnahme des elektronenoptischen Laboratoriums errichtet. Im Untergeschoß befand sich zeitweilig das Institut für botanische Mittelprüfung. Im Vordergrund links „Der Figurenbaum“ von Hubertus von Pilgrim

aber blieb bis Ende der 80er Jahre und damit etwa ein Vierteljahrhundert nach dem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst als regelmäßiger Gast im Institut und suchte zumindest während der Mahlzeiten in der Kantine das Gespräch mit den immer jünger werdenden Mitarbeitern im Institut. Ein kleines, bescheidenes Arbeitszimmer blieb ihm reserviert, in das er sich nicht nur zum Rauchen seiner Zigarren sondern auch zum Arbeiten zurückzog.

Verbesserte Virusreinigungsmethoden führten zur Herstellung verbesserter Antiseren, die der Praxis zum Nachweis der Kartoffelviren angeboten werden konnten. Solange der Erlös nicht als Einnahmen des Bundes abgeführt werden mußte, verhalf der Verkauf von Antiseren dem Institut für Serologie zu einer außergewöhnlich guten Ausstattung an Geräten und zum Erwerb von Verbrauchsmaterialien. Aus diesen Geldern wurde etwa zu Beginn der 60er Jahre auch der Bau von drei Gewächshäusern und sogar die Errichtung eines Kaninchenstallgebäudes möglich, in dem bei Bedarf bis über 240 Tiere untergebracht werden konnten, wenn auch unter Verhältnissen, die wohl den damaligen, nicht aber den heutigen Anforderungen an eine artgerechte Tierhaltung entsprachen.

Ab 1964 leitete R. Bercks die Abteilung für Virusforschung, die als interne übergeordnete Einheit der drei Virusinstitute, als Abteilung VI, schon seit Anfang der 50er Jahre bestand und der insgesamt 12 wissenschaftliche Mitarbeiter angehörten. "VI S" (S = Serologie), "VI L" (L = Landwirtschaft) und "VI G" (G = Gartenbau) waren die Kurzbezeichnungen der drei Institute, die verwaltungsmäßig aber getrennt weitergeführt wurden. Damit wurde der in der Landwirtschaft wachsenden Erkenntnis über die Bedeutung der Viruskrankheiten Rechnung getragen. Sie war damals die einzige Institution in der Bundesrepublik Deutschland, deren Mitarbeiter sich ausschließlich Fragen der angewandten Pflanzenvirologie widmeten. Entsprechend umfangreich war der Themenkatalog.

### **Das frühe Ende des Institutes VI G**

Wegen der "Insellage" Berlins und der damit bedingten untergeordneten Bedeutung landwirtschaftlicher Kulturen konzentrierte sich das Berliner Virusinstitut zunächst entsprechend seiner im Namen zum Ausdruck gebrachten Aufgabe vornehmlich Virusprobleme gärtnerischer Kulturen. Die Arbeiten erstreckten sich zugleich auf Unterglas- (z. B. Freesien, Kakteen, Euphorbien, Azaleen, Kalanchoe) und Freilandkulturen (z. B. Dahlien, Wasserrüben, Karotten, Salat, Erdbeeren, Liguster). K. Heinze und W. Gunkel führten darüber hinaus Untersuchungen über Blattläuse als Virusvektoren durch. Das epidemiologische Verhalten der Blattläuse und die Beziehungen zwischen der Abundanz der Insekten, den klimatischen Verhältnissen und der Virusausbreitung waren weitere Themen (K. Heinze). Versuche zur Virusreinigung (Dahlienmosaikvirus) und histologisch-zytologische Untersuchungen an den Speicheldrüsen von Zikaden und an Gewebeschnitten virusinfizierter Blätter mit dem Elektronenmikroskop gehörten neben anderen Arbeiten zum Themenkreis von H. Petzold.

Nach dem Ausscheiden von K. Heinze, der erst 1966 die Leitung übernommen hatte, wurde das Institut für gärtnerische Virusforschung mit Ablauf des Jahres 1968 aufgelöst und in ein Laboratorium für Zellpathologie umgewandelt, das aber organisatorisch weiterhin der Abteilung VI zugeordnet blieb. Nach nur einem Jahr wurde auch dieses Laboratorium aufgelöst; H. Petzold wechselte in das Institut für Bakteriologie über, während die beiden durch das Ausscheiden H. Uschdraweit und K. Heinze freigewordenen Stellen an die Institute für Serologie und landwirtschaftliche Virusforschung kamen.

Die beiden verbliebenen Institute, VI S und VI L, blieben in dieser Form für eine verhältnismäßig lange Zeit von etwa 10 Jahren bestehen. Die räumliche Nähe beider Institute erleichterte die Zusammenarbeit der Mitarbeiter beider Institute. Nach dem Ausscheiden von R. Bercks im Jahre 1975 wurden beide Institute unter der neuen Bezeichnung Institut für Viruskrankheiten der Pflanzen zusammengefaßt und zunächst von O. Bode und ab 1978 von H.-L. Paul geleitet. Mit der Zusammenlegung war die ursprünglich aus drei Instituten bestehende Abteilung für Virusforschung auf ein einziges Institut reduziert und hörte damit auf zu existieren.

## Die Virusforschung in Braunschweig bis 1990

### Die neuen Mitarbeiter

Die Zeit bis 1980 brachte eine Reihe personeller Veränderungen. Als neue Mitarbeiter kamen an die Virusinstitute R. Casper (VI S) 1964 als Nachfolger von C. Wetter, der nach Saarbrücken wechselte, W. Huth (VI L) 1965 als Nachfolger von A. Pawlik, H.-L. Weidemann (VI L) 1968, als Nachfolger von J. Völk, der nach Weihenstephan übersiedelt war, und D.-E. Lesemann (VI L) 1969 auf die Stelle des früh verstorbenen J. Brandes.



**Abb. 2:** Die Mitarbeiter des Institutes für landwirtschaftliche Virusforschung und Gäste anlässlich des 60. Geburtstages von O. Bode am 5.5.1973. In der vorderen Reihe von rechts: O. Bode, Frau U. Hartmann, H.-L. Paul, Frau U. Müller, Frau R. Behmer, Frau H. Siemann, G. Schumann, Frau I. van der Starre, Frau S. Doraiswamy, Frau J. Kühnast, Frau V. Pfitzmann, H. Rohloff; hintere Reihe von rechts: Frau Köhler, E. Köhler, W. Prophete, Frau U. Radczwill, P. Lehmann, W. Huth, Frau U. Buchta, E. Schulz, D.-E. Lesemann, H.-L. Weidemann(?)



Abbildung 3: Die Mitarbeiter des Institutes für pflanzliche Virusforschung im Jahre 1988.



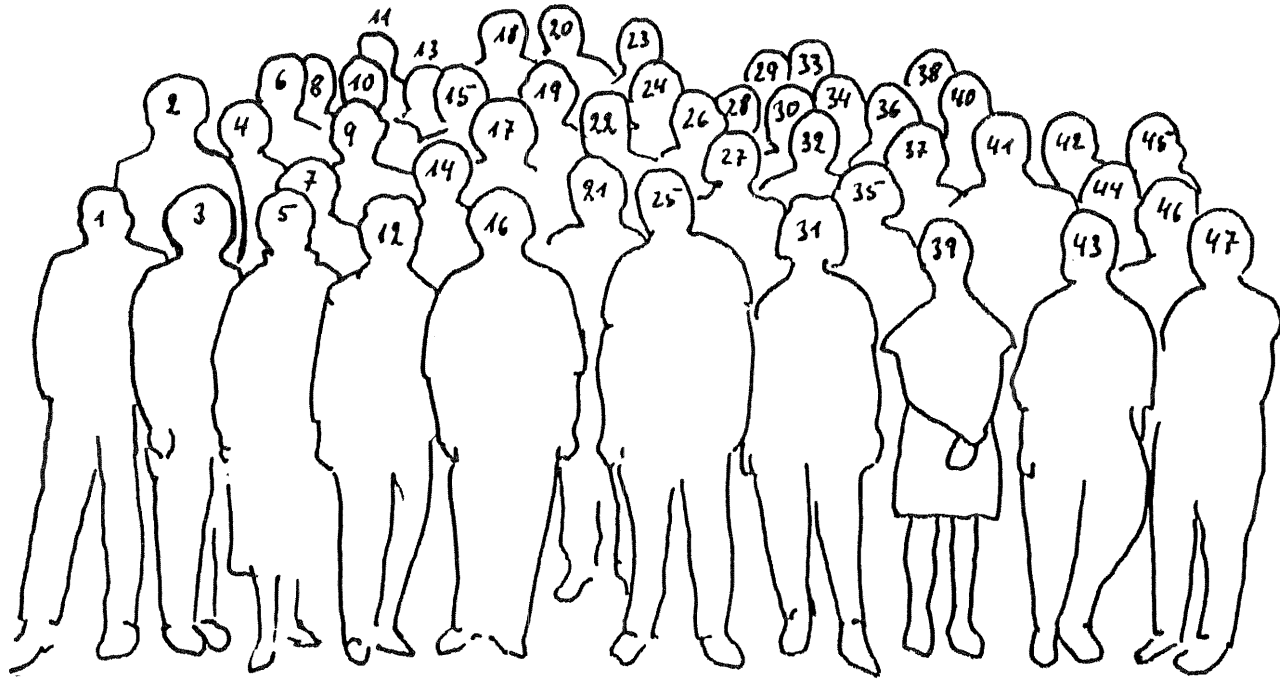


Abb. 3a: H. Rohloff (1), R. Casper (2), L. Katul (3), E. Schulze (4), H. Richter (5), J. Hesse (6), M. Pardylla (7), W. Dichtl (8), H. Heidemann (9), M. Schröder (10), H.-L. Weidemann (11), I. Lütge (12), U. Timpe (13), W. Huth (14), M. Körbler (15), A. Jankowski (16), R. Schlutt (17), H.-J. Vetten (18), V. Bignese (19), H. Kotulla (20), B. Kaufmann (21), E. Maiß (22), G. Adam (23), S. Dombrowski (24), W. V. Glitschinski (25), O. Schmidt (26), I. Kramer (27), S. Schumann (28), R. Froetschel (29), Ch. Maaß (30), P. Lüddecke (31), A. Estorf (32), R. Link (33), U. Bürstenbinder (34), P. Bauer (35), B. Stein (36), C. Landsmann (37), H. Hoekstra (38), B. Bouse (39), NN (40), H.-L. Paul (41), D.-E. Lesemann (42), E. Zimmer (43), R. Nieländer (44), R. Koenig, (45) A. Briske (46), Ch. Uhde (47).

Die letzte während dieser Zeit durch Ausscheiden eines Mitarbeiters, R. Bartels, freigewordene Planstelle erhielt 1980 H.-J. Vetten. Die mit dem Ausscheiden von H. Uschdraweit und K. Heinze und der Auflösung des Institutes VI G freigewordenen Positionen wurden 1967 mit Renate Koenig (VI S), die bereits seit 1965 eine außerplanmäßige, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Stelle innehatte, und H. Rohloff (VI L) besetzt. Mit der Verlagerung der Stelle von H. Petzold zum Institut für Bakteriologie begann der personelle Abbau der pflanzenvirologischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, deren Zentrum Braunschweig war.

### **Pflanzenvirologie im Aufwind**

In den Jahren allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwunges profitierte auch die Forschung an den Bundesanstalten und verbesserten sich die Arbeitsbedingungen der Virologen im Braunschweiger Neubau erheblich. Hinzu kam, daß aufgrund internationaler Fortschritte auf dem Gebiet der Diagnose von Krankheitserregern auch in Deutschland die Virusforschung eine zunehmende Aktualität erlangte und die Viren als bedeutende Pathogene der Kulturpflanzen eine zunehmende Beachtung erfuhren. Neue Techniken und Analysenmethoden kamen zur Anwendung und forderten geradezu dazu heraus, neue Forschungsthemen aufzugreifen.

Da sich die pflanzenvirologische Forschung in Deutschland fast ausschließlich auf die Institute an der Biologischen Bundesanstalt konzentrierte, der Personalbestand den Anforderungen aber nicht gerecht werden konnte, wurden erstmals 1969/70 und dann nach dem Ausscheiden von R. Bercks innerhalb des Institutes Vorschläge einer Neukonzeption der Virusforschung erarbeitet. Damit sollte dem gestiegenen Forschungsbedarf Rechnung getragen, den Anforderungen der deutschen Landwirtschaft entsprochen, vor allem aber Anschluß an den internationalen wissenschaftlichen Fortschritt gefunden werden. Die in einem "Memorandum zur Situation der Virusforschung innerhalb der Biologischen Bundesanstalt" zusammengefaßten Vorschläge fanden bei der Anstaltsleitung leider keine Resonanz.

Der Notwendigkeit einer intensiveren Auseinandersetzung mit virologischen Fragen stand die schmerzliche Minderung der Zahl der Mitarbeiter entgegen. Durch ausscheidende Mitarbeiter freigewordene Stellen, darunter die der Institutsleiter R. Bercks, O. Bode und H.-L. Paul sowie die von R. Casper, der als Leiter zum Institut für Biochemie überwechselte, wurden nicht mehr besetzt, so daß die Zahl der Planstellen-Wissenschaftler von 12 in den 70er Jahren auf 7 im Jahre 1989 zurückging. Die Arbeitsbereiche der ausscheidenden Mitarbeiter mußten von anderen Mitarbeitern übernommen oder aufgegeben werden. Viele wichtige aus der landwirtschaftlichen Praxis herangetragene Themen konnten deshalb erst durch Einwerben von Drittmitteln aufgegriffen werden. Es waren insbesondere die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung, die Themen aus dem Bereich der Grundlagenforschung bzw. praxisrelevante Projekte finanziell unterstützten. Darüber hinaus förderten u. a. die Alexander-von-Humboldt-Stiftung, die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit und die Europäische Union den Aufenthalt in- und ausländischer Wissenschaftler in Braunschweig. In diesen Jahren erreichte die Zahl der Gastwissenschaftler, Doktoranden, Diplomanden und technischen Angestellten, die auf zeitlich befristeten, überwiegend dreijährigen Verträgen eingestellt wurden, zeitweilig fast das Dreifache der festangestellten Mitarbeiter. Die 70er und 80er Jahre waren dann auch die Zeitspanne mit der bis dahin höchsten Arbeitsproduktivität seit Beginn der Virusforschung an der BBA, was sich auch in der Zahl der Veröffentlichungen widerspiegelte. Nur durch den intensiven persönlichen Einsatz

der verbliebenen Planstellenwissenschaftler beim Einwerben von Forschungsgeldern war es letztlich möglich geworden, den, wie in dem bereits erwähnten Memorandum konstatiert wurde, "... nahezu erschreckenden ..... Rückstand der Pflanzenvirusforschung in der BRD" aufzuholen und die Virusforschung auf hohem internationalen Niveau weiterzuführen.

Auch die Räumlichkeiten mit ihren Einrichtungen und Installationen des im Jahre 1953/54 errichteten Institutsgebäudes entsprachen in späteren Jahren nicht mehr den gestiegenen Anforderungen. Schon Anfang der 80er Jahre schien ein Neubau der Gewächshäuser erforderlich. Nach mehrfachen Interventionen, beginnend in den 70er Jahren, kam Mitte der 80er Jahre die erste Aufforderung zur Erstellung von Raumbedarfsplänen, auf deren Erarbeitung sich der damalige Institutsleiter, H.-L. Paul, längere Zeit konzentrierte. Die Gründe, die letztlich zur Verzögerung der Bauanträge führten, sind nicht allein in der zur Mitte der 80er Jahre einsetzenden wirtschaftlichen Rezession zu suchen. Dringend wurde der Abriss der Gewächshäuser erst als eine Verlegung der Haupteinfahrt zum BBA-Gelände geplant wurde. Die Notwendigkeit des Neubaus von Gewächshäusern, die den heutigen Anforderungen entsprechen, ist inzwischen anerkannt und der erste Spatenstich 1999 scheint im Bereich des Möglichen zu liegen.

### Arbeitschwerpunkte

Während die Vereinigung der beiden Braunschweiger Virusinstitute, VI S und VI L, die Erstellung eines neuen Forschungsrahmenkonzeptes erforderte, so blieben die Arbeitsschwerpunkte zur Charakterisierung und Diagnose auch nach 1990 nach erneuten Umorganisationen unverändert. Zu den zentralen Themen gehörte weiterhin die Bearbeitung der Virosen bei Kartoffeln, die H.-L. Weidemann nach dem Ausscheiden von O. Bode unter Aufgabe der von K. Heinze begonnenen und von J. Völk fortgesetzten epidemiologischen Untersuchungen zur Virusübertragung durch Vektorinsekten übernommen hatte. Die Bearbeitung der Leguminosenviren, über lange Jahre - bis zu seinem 1962 erfolgten Wechsel zur Dienststelle für Grundsatzzfragen - eine Domäne von L. Quantz, wurde von H. Rohloff übernommen. Das zunehmende Bewußtsein der Bedeutung der Viren in der Landwirtschaft führte zur ständigen Erweiterung der Themenkreise. Mit der Zeit wurden andere in Deutschland und darüber hinaus im Ausland wichtige Kulturpflanzen einbezogen, und die verfeinerten Diagnosemethoden führten zur Entdeckung weiterer, teilweise verbreitet vorkommender Viren in den verschiedensten Kultur- und Wildpflanzen. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Rebenkrankheiten in Bernkastel wurden von R. Bercks und später von H.-L. Paul die Viren der Reben bearbeitet. Nach Untersuchungen bei Kakteen (Hexenbesenkrankheit), die zur Entdeckung von Mycoplasma-ähnlichen Organismen (MLOs, heute Phytoplasmen) führten, waren die seit den 70er Jahren in einigen Regionen dramatisch zunehmenden Schäden an Pflaumen durch das Scharka-Virus Anlaß für die Arbeiten von R. Casper über Obstviren. Mit der rasanten Ausbreitung bodenbürtiger Viren der Wintergerste Ende der 70er Jahre zunächst in Deutschland, später in ganz Europa fanden erstmalig die Getreideviren auch in Deutschland größere Beachtung. Ihre Bearbeitung oblag W. Huth, der zugleich die Viren der Futtergräser in die Arbeiten einbezog (s. Beitrag W. Huth, Heft 337). Objekte für die vielseitig orientierten Untersuchungen von Renate Koenig waren zunächst die Viren der Zierpflanzen und darüber hinaus später die richtungweisenden Arbeiten über Viren der Beta-Rüben, insbesondere über das ebenfalls bodenbürtige, die Rizomania-Krankheit verursachende und sich kontinuierlich ausbreitende beet necrotic yellow vein virus, welches regional dramatische Ertragsverluste verursachte. Große Probleme mit Viren brachten die Einfuhr und das steigende Angebot diverser Zierpflanzen mit sich, denen sich neben Renate Koenig auch D.-E. Lesemann widmete. Die des Hopfens lagen in der Bearbei-

tung von R. Rohloff, der zugleich insitutsübergreifend kompetent für Fragen der statistischen Auswertung von Ergebnissen war. H.-J. Vetten übernahm die Bearbeitung der Viren an Gemüsekulturen, die aufgrund ihrer botanischen Komplexität ein sehr umfangreiches Arbeitsgebiet darstellen. Reindarstellungen wichtiger Gemüseviren und ihr serologischer Nachweis waren zentrale Themen.

## ELISA revolutionierte den Virusnachweis

Neben einer kulturpflanzenbezogenen Spezialisierung der einzelnen Wissenschaftler waren deren Arbeiten auf die Entwicklung spezifischer Analyse- und Diagnosemethoden orientiert. Eine analytische und bis zu 7 präparative Ultrazentrifugen, oft ständig und nicht selten sogar an den Wochenenden ausgelastet, ermöglichten in den 80er Jahren die Herstellung hochreiner Viruspräparate als Voraussetzung zur Charakterisierung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Viruspartikeln sowie die Gewinnung qualitativ höherwertiger Antiseren, die auch Differenzierungen nahe verwandter Viren ermöglichten. So hat die Braunschweiger Virusforschung wesentlich zur Entwicklung und weiteren Verbesserung von Diagnoseverfahren beigetragen. Nach Kontakten mit M. F. Clark und A. N. Adams, East Malling, GB, wandte R. Casper etwa Mitte der 70er Jahre den ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) erstmals in Deutschland zum Nachweis von Pflanzenviren an. Dieser Test löste, wenn zunächst auch noch zögernd, den routinemäßig zum Virusnachweis eingesetzten "Präzipitintest" (R. Bartels, O. Bode) und den von R. Bercks eingeführten "Latextest" ab. Es war dann vornehmlich Renate Koenig, die den Test weiterentwickelte. Bereits in den 80er Jahren war der ELISA soweit ausgereift, daß er als Routinetest schließlich auch außerhalb der BBA, so beim Pflanzenschutzdienst Anwendung fand.

Mit der Verwendung monoklonaler Antikörper (MAKs) wurde die Virusdiagnostik weiter verfeinert, wodurch sich auch neue Wege zur Viruscharakterisierung öffneten. H.-J. Vetten hatte Gelegenheit, sich während eines einjährigen Studienaufenthaltes in Vancouver, Kanada, die Hybridomatechnologie zur Herstellung monoklonaler Antikörper (MAKs) anzueignen. MAKs eignen sich besonders zur Diagnose sowohl für schwierig zu reinigende, nur im Gemisch vorliegende oder schwach immunogene Viren als auch zur Differenzierung serologisch nahe verwandter Viren und deren Stämme.

Die Differenzierung der Mitglieder der bean common mosaic virus (BCMV)-Untergruppe oder der beiden CMV-Hauptserotypen mit Hilfe von MAKs ist ein Anwendungsbeispiel dieser Technologie. Stammspezifische und darüber hinaus art-, untergruppen- und sogar gattungsspezifische MAKs führten zu einer neuen Klassifizierung dieser Viren. In jüngerer Zeit erlangten MAKs einen besonderen Wert bei der Diagnose der vornehmlich im Gemisch vorliegenden Tospoviren sowie Viren in tropischen Kulturen, Zierpflanzen und Allium-Arten. Den mit MAKs verbundenen Fortschritt in der Virusdiagnose verdeutlicht insbesondere die Möglichkeit, Virusisolate (faba bean necrotic yellows virus) aufgrund der mit MAKs bestimmten Epitopprofile und Hüllproteinvariabilität geographisch zuordnen zu können sowie ihre Verwendung im Rahmen epidemiologischer Untersuchungen. Auf diese Weise wurden neue Wege zur Verbesserung der Virusdiagnose und -charakterisierung eröffnet. MAKs haben sich darüber hinaus auch zur Identifizierung und Charakterisierung von Struktur- und Nichtstrukturproteinen bewährt.

Nicht immer war die Einführung verbesserter diagnostischer Verfahren mit der Entwicklung aufwendiger Technologien verbunden. Trotz der einfachen Handhabung widerfuhr den zeit- und zugleich kostensparenden, für fast jede Virose verwendbaren Dot-ELISA-Techniken (Renate Koenig bei Zuckerrüben, H.-L. Weidemann bei Kartoffeln, W. Huth bei Gräsern und Getreide) das gleiche Schicksal wie dem ELISA bei seiner Einführung: sie setzten sich nur sehr zögernd in der Praxis durch.

Eine zentrale Stellung innerhalb des Institutes nimmt seit jeher das elektronenmikroskopische Labor ein, das seit 1954 von J. Brandes und seit 1969 von D.-E. Lesemann geleitet wurde. Für alle auf verschiedene Kulturen spezialisierten Labors ist es die Anlaufstelle zur ersten Identifizierung von Virusinfektionen und zur Überprüfung der Reinheit von Virusisolaten und Viruspräparationen. Ein Arbeitsschwerpunkt war die Erweiterung und umfassendere Gestaltung der von Jürgen Brandes und Carl Wetter und anderen Kollegen zuvor schon im Grundsatz erarbeiteten Klassifizierung der Pflanzenviren als wichtigste Basis für die Identifizierung unbekannter Virusherkünfte in Kulturpflanzen. Seit 1969 wurde durch die Einführung der Negativkontrastierungstechnik die Analyse des Aufbaus und der Substrukturen auch komplexer Viruspartikeln möglich. Ab 1974 dienten immunelektronenmikroskopische Techniken, wie die Immunsorptionselektronenmikroskopie (ISEM) und die Dekorationsmethode, sowie ab 1983 Immunogoldmarkierungsmethoden dem hochempfindlichen Virusnachweis und der vielseitigen Virusidentifizierung und damit einer schnellen und spezifischen Diagnose von unbekanntem Infektionen im Labormaßstab sowie gleichzeitig dem weiteren Ausbau der Virusklassifizierung. Derzeit kann im Labor mit Hilfe der angelegten Arbeitssammlung von viruspezifischen Antisera eine zügige immunelektronenmikroskopische Identifizierung von c. 500 verschiedenen Pflanzenviren vorgenommen werden. Epitopenanalysen unter Verwendung der ab 1990 zunehmend verfügbar gewordenen MAKs erweiterten das Verständnis des Aufbaus der Viruspartikeln und ihrer serologischen Eigenschaften.

Seit der Übernahme der Elektronenmikroskopie durch D.-E. Lesemann im Jahre 1969 wurden parallel zu den Untersuchungen an aus Geweben extrahierten Viruspartikeln auch intensive zytopathologische Forschungen betrieben. Sie konzentrieren sich hauptsächlich auf die primären, virusartspezifischen Veränderungen infizierter Zellen, die in Ultradünnschnitten analysiert werden müssen. Die Zytopathologie kann gemeinsame Merkmale von Viren mit unterschiedlichen Wirten aufdecken und wird deshalb intensiv zur Klassifizierung und Identifizierung von Viren und Virusgattungen herangezogen. Zahlreiche vergleichende Untersuchungen der virusinduzierten Zelleinschlüsse und der Veränderungen des Membransystems wurden zum Beispiel für die Gattungen der Tymo-, Tombus-, Carmo-, Potex-, Poty-, Tospo- und Rhabdoviren ausgeführt. Damit ist das Braunschweiger Elektronenmikroskopie-Labor der BBA weltweit eines der wenigen Zentren, in denen breitgefächerte Kenntnisse über virusinduzierte Zellveränderungen und deren Nutzbarkeit für die Klassifizierung und Identifizierung erarbeitet bzw. bedeutend erweitert worden sind. In jüngster Zeit wurden in einem durch Drittmittel finanzierten Forschungsprojekt Beiträge zur Analyse der Zusammensetzung der aus viralen Nichtstrukturproteinen aufgebauten spezifischen Zelleinschlüsse mit Hilfe der Immunogoldmarkierung auf Ultradünnschnitten erarbeitet.

## Gentechnologie-ein neues Arbeitsgebiet

Nach den ersten Diskussionen zur Schaffung von Voraussetzungen für gentechnische Arbeiten an den Bundesanstalten wurden bereits im Jahre 1985 auf Initiative von R. Casper Sondermittel des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung zur Besetzung einer Stelle bereitgestellt. Wegen der zeitlichen Befristung mußte für dieses gleichzeitig sehr aktuelle wie unter der gegenwärtigen "öffentlichen" Meinung brisante Forschungsgebiet jährlich eine Verlängerung beantragt werden. Besetzt wurde die Stelle mit E. Maiß, der sich das erforderliche "know how" u. a. von E. Breyel von der Sammlung für Mikroorganismen aneignete und später die durch das Ausscheiden von B. Lerch frei gewordene Planstelle bekam. Bereits im Jahre 1983 hatte sich Renate Koenig zu einem dreimonatigen Aufenthalt an das John Innes Institute nach England begeben, um die für gentechnische Versuche notwendigen molekularbiologischen Techniken kennenzulernen. Da Etatmittel nicht zur Verfügung standen, finanzierte sie diesen Aufenthalt aus eigenen Mitteln. Die ersten Arbeiten, die in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Biochemie durchgeführt wurden, beinhalteten Untersuchungen über die Genomstruktur der Erreger der Scharakrankheit (plum pox virus) (E. Maiß, E. Breyel) und der Zuckerrübenrizomania (beet necrotic yellow vein virus) (Renate Koenig, W. Burgermeister), aber darüber hinaus auch bereits Versuche zur Erzeugung einer Resistenz gegen diese beiden wirtschaftlich besonders wichtigen Krankheiten durch Expression von Virusgenomteilen in transgenen Pflanzen (E. Maiß, E. Breyel, U. Timpe, U. Ehlers, U. Commandeur). Später kamen Versuche zur Erzeugung von Virusresistenz durch Expression von Antikörpersequenzen in transgenen Pflanzen dazu (L. Fecker, R. Koenig; vgl. auch Beitrag von Renate Koenig, Heft ?). Gleichzeitig wurde mit umfangreichen Untersuchungen zur Beurteilung der biologischen Sicherheit von gentechnisch erzeugter Virusresistenz begonnen (E. Maiß, Renate Koenig, U. Commandeur).

Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt wurden etwa seit Mitte der 80er Jahre weitere neue Diagnoseverfahren etabliert, ohne jedoch die Serologie zu ersetzen. Zunehmend wurden die in der Gentechnologie verwendeten molekularbiologischen Verfahren zur Charakterisierung und Klassifizierung von Viren eingesetzt. Begünstigt und ergänzt durch Sequenzanalysen wurden die Arbeiten durch die Einführung der PCR, der Polymerasekettenreaktion, die inzwischen große Bedeutung insbesondere für die Diagnose jener Viren und Mikroorganismen erlangt hat, die in äußerst geringen Konzentrationen im Wirtsgewebe vorkommen und deshalb serologisch nicht erfassbar sind. Eine Vielzahl von Viren in Obstgehölzen, Reben und Beerenobst sowie in tropischen Kulturen sind dadurch nachweisbar geworden. Die Methode ermöglicht es, Infektionen mit bisher schwierig zu diagnostizierenden Viren wie dem tobacco rattle virus und dem NTN-Stamm des potato virus Y sowie mit dem Kartoffelspindelknollen-Viroid in der Kartoffelknolle zu erfassen. Durch Klonierung und Sequenzierung viruspezifischer Nukleinsäuremoleküle erschlossen sich nicht nur neue Wege zur Diagnose bisher unbekannter Viren, sondern darüber hinaus wurden auch wertvolle Hinweise für ihre Klassifizierung gewonnen. Durch die Gentechnik eröffneten sich auch neue Möglichkeiten für die Herstellung von sehr speziellen Antisera und MAKs in Kaninchen oder Mäusen, da es gelang, virale Hüllproteine und Nichtstrukturproteine oder spezielle Komponenten dieser Proteine in Bakterien zu exprimieren. Sogar Antikörperderivate können in Bakterien oder höheren Pflanzen hergestellt werden (Andrea Kaufmann, L. Fecker, Renate Koenig; vgl. Beitrag Renate Koenig). Inzwischen sind viele dieser Techniken für eine ganze Reihe von Fragestellungen unverzichtbar geworden.

## **Forschung lebt von Kontakten**

### **Nationale Zusammenarbeit**

Wie die Elektronenmikroskopie dienen auch die Arbeiten der anderen Viruslaboratorien mit ihren Einrichtungen nicht nur den einzelnen Arbeitsgruppen des Institutes, sondern sie geben auch anderen BBA-Instituten und darüber hinaus anderen in- und ausländischen Forschungseinrichtungen Hilfestellung bei der Lösung spezieller virologischer Probleme. Aus der engen Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst sowie aus den Kontakten zu Pflanzenzucht- und Gartenbaubetrieben erwachsen vielfältige Anregungen zu praxisrelevanter Forschung und ergaben sich ständig neue Fragestellungen aus den in den landwirtschaftlichen Kulturen aufgetretenen aktuellen virologischen Problemen. Die besonders zahlreichen Anregungen, die die Braunschweiger Virologen durch das von J. Dalchow vom Pflanzenschutzamt Frankfurt/Main, in großen Mengen eingesandte Pflanzenmaterial erhielten, sollen an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden.

Gelegentlich ergaben sich auch Kontakte direkt zu einzelnen Landwirten, die - wie im Falle der großflächigen Ausbreitung der Gelbmosaikviren der Gerste - selbst ein existentielles Interesse am Fortgang der wissenschaftlichen Untersuchungen hatten und bereitwillig Parzellen ihrer Felder als Versuchsflächen zur Verfügung stellten. Mit den Erfahrungen und aus der Konzentration der Arbeiten eines jeden Mitarbeiters auf spezielle Kulturen wuchs im Institut die Kompetenz, zu Fragen aus der Praxis Stellung zu nehmen. Dadurch konnten Virusprobleme frühzeitig erkannt und notwendige Untersuchungen aufgegriffen werden.

So bildeten in den 60er Jahren aus Anlaß von Import-/Exportbeschränkungen viruskranker Kartoffelknollen erstmals in Deutschland durchgeführte Versuche zur Eliminierung von Viren aus total verseuchten Kartoffelsorten, später auch aus Obstgehölzen, mittels Sproßspitzenkultur einen zeitlich begrenzten Schwerpunkt. Zunächst von der GFP finanziert, schlossen sich Sanierungen im Auftrag privater Züchter an, wobei die daraus erzielten Einnahmen wiederum zur "Sanierung" des sehr schmalen Institutsetats von VI L beitrugen (W. Huth). Staatliche finanzielle Förderung erfuhren Arbeiten zur Sanierung der Hopfenbestände in den Anbaugebieten Tettngang und Wolnzach. Die vornehmlich über thermotherapeutische Verfahren hergestellten virusfreien Hopfenpflanzen wurden den Anbauern zur Verfügung gestellt (H. Rohloff).

Die Arbeiten über Getreideviren sind ein Beispiel fruchtbarer Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen außerhalb des Virusinstitutes, wie dem Institut für Resistenzgenetik in Grünbach und dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Gießen. Aus der Kooperation, die entscheidend durch die GFP gefördert wurde, ergaben sich grundlegend neue Konzepte zur Resistenzbeurteilung, die wiederum die Züchtung neuer, resistenter Sorten wesentlich förderten (W. Huth).

Der Katalog der Zusammenarbeit mit anderen Institutionen kann mit zahlreichen weiteren Beispielen fortgesetzt werden. Dazu gehört auch die im Rahmen der Amtshilfe für das Bundesortenamt durchgeführten Resistenztests, die auch am Virusinstitut eine lange Tradition haben. Als hoheitliche Aufgabe trug sie insbesondere in späteren Jahren zu einer Sicherung des Erhaltes der Virusforschung an der Biologischen Bundesanstalt bei. Seit Beginn der Zusammenarbeit nahmen die Prüfungen von Kartoffelneuzüchtungen sowie die Überwachung des Zuchtaufbaus von Sorten im Rahmen der Wertprüfung und des Saatgutverkehrsgesetzes einen breiten Raum ein (s. Beitrag H.-L. Weidemann). Verschiedene Leguminosen- (H. Rohloff) und

Gemüsearten (H.-J. Vetten) sowie Wintergerste (W. Huth) sind weitere Kulturen, deren Resistenzeigenschaften im Rahmen der Wertprüfung für das Bundessortenamt in Braunschweig getestet wurden.

Die Virologen haben ihre Kenntnisse im Rahmen von Lehrtätigkeiten an Universitäten und Fachschulen auch an den wissenschaftlichen und technischen Nachwuchs weitergegeben. Pflanzenvirologie wurde bzw. wird seit Jahrzehnten zunächst von H.-L. Paul und R. Casper, später von H.-J. Vetten an der Universität Göttingen und von Renate Koenig an den Technischen Universitäten Berlin und Braunschweig gelehrt. Bei entsprechendem Bedarf wurden Fortbildungskurse (z. B. für ELISA) für Vertreter des Pflanzenschutzdienstes oder andere interessierte Stellen organisiert.

Um dem Mangel an technischen Arbeitskräften zu begegnen, wurde nach 1945 auf Initiative von H. Rabien mit der Ausbildung von landwirtschaftlich-technischen Assistentinnen (LTA) begonnen. Die Organisation der Ausbildung blieb seit der Übernahme durch R. Bercks in den 50er Jahren in einem der Virusinstitute. In späteren Jahren waren R. Bartels, dem H.-L. Weidemann und danach W. Huth folgte, Leiter der LTA-Ausbildung. An der Ausbildung waren bzw. sind neben den Virusinstituten auch andere Institute beteiligt. Das Lehrangebot wurde im Verlaufe der Jahre immer wieder erweitert und dem wissenschaftlichen Fortschritt angepaßt. Anfänglich landwirtschaftlich orientiert, wurde das Ausbildungsprogramm vornehmlich auf Laboruntersuchungen umgestellt. Dadurch erlangte die BBA auch als Ausbildungsstätte einen über die Grenzen Braunschweigs hinausreichenden guten Namen. In den 60er und vor allem in den 70er Jahren herrschte mit bis zu 180 Anmeldungen eine rege Nachfrage auf einen der 8 jährlich neu zu vergebenden Ausbildungsplätze. Aus dem Kreis der Absolventinnen, es waren nur gelegentlich männliche Schüler darunter, rekrutierten viele Labore der BBA ihr technisches Personal. Einige der ehemaligen Schülerinnen und Schüler waren und sind langjährige Mitarbeiter in den Instituten. Während anfangs die Vermittlung der theoretischen Grundlagen und die praktische Laborausbildung in den Händen der BBA lag, ist die BBA seit 1971 nach den "Bestimmungen über Errichtung und Betrieb von Berufsfachschulen für landwirtschaftlich-technische Assistenten im Lande Niedersachsen" nur noch ein fachpraktischer Ausbildungsbetrieb und es findet der theoretische Unterricht an der Berufsbildenden Schule statt. Die Nachfrage nach Ausbildungsplätzen ist in den letzten Jahren spürbar rückläufig. Dem ebenfalls geringeren Angebot an LTA-Stellen Rechnung tragend wurde die Zahl der Schüler auf jährlich 4 bis 6 reduziert.

Als im Jahre 1987 die Abteilung Pflanzenviren der Deutschen Sammlung für Mikroorganismen (DSM) ihre Arbeit an der BBA aufnahm, erfuhr die virologische Forschung eine nicht nur zahlenmäßige Aufwertung. Der Aufbau dieser Arbeitsgruppe geht auf Anregung von R. Casper während eines privaten Gespräches zurück. Nachdem der Präsident der BBA, G. Schumann, und das Ministerium von der Zweckmäßigkeit einer Unterbringung der Virussammlung der DSM auf dem Gelände der BBA unter Nutzung der Einrichtungen und des know how des Virusinstitutes überzeugt worden waren, stellte das Auffinden geeigneter Räume für diese Arbeitsgruppe beinahe eine größere Hürde dar. Mit Unterstützung des Präsidenten wurde die "Sammlung" schließlich in Räumen anderer Institute untergebracht. Zwischen den Mitarbeitern der DSM-Arbeitsgruppe, zunächst E. Breyel und G. Adam, und zur Zeit S. Winter und M. Schönfelder, und denen des Virusinstitutes entwickelte sich eine für beide Seiten fruchtbare Zusammenarbeit, die in zahlreichen gemeinsamen Projekten zum Ausdruck kam. Die Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es, eine Sammlung der Pflanzenviren Mitteleuropas aufzubauen, Metho-



den zur Isolierung und Konservierung von Viren zu erproben sowie Referenzmaterial zur Identifizierung von Viren bereitzuhalten. Neben der klassischen Virussammlung wurde die Sammlung durch Aufnahme klonierter Virusgenome in Transkriptionsvektoren erweitert.

### **I n t e r n a t i o n a l e   Z u s a m m e n a r b e i t**

Eine bedeutende Erweiterung erfuhr der Katalog der Forschungsthemen durch Zusammenarbeit mit ausländischen Arbeitsgruppen. Häufig wurden Kooperationen mit dem Virusinstitut in Entwicklungsländern von Außendienstmitarbeitern der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) in Eschborn angestrebt. So wurden immer wieder Forschungsarbeiten über spezielle Virusprobleme in tropisch-subtropischen Kulturpflanzen angebahnt. Die Projekte, an die oft der Aufenthalt auswärtiger Wissenschaftler in Braunschweig gebunden war, wurden von der GTZ unterstützt. Hervorzuheben sind Projekte mit Internationalen Agrarforschungszentren, wie mit dem Centre International de Agricultura Tropical (CIAT) in Cali/Kolumbien über Viren an Phaseolus-Bohnen in Ostafrika (H.-J. Vetten), mit dem Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC) in Taiwan über Viren an Süßkartoffeln und Allium (D.- E. Lesemann, H.-J. Vetten) sowie mit dem International Center for Agriculture Research in the Dry Areas (ARDA) mit dem Ziel einer umfangreichen Charakterisierung des faba bean necrotic yellows virus (H.-J. Vetten). Mit nationalen Forschungseinrichtungen in Nigeria, Ghana, Kenia und Israel wurden Virusprobleme an Erdnuß (R. Casper), Kakao (H.-L. Paul, H.-J. Vetten) und Süßkartoffeln (H.-J. Vetten) bearbeitet.

Die Erfahrungen bei der Bearbeitung solcher Projekte haben die Möglichkeiten von Diagnosen auch für die Viruskrankheiten innerhalb Deutschlands bedeutend erweitert. Gerade in neuerer Zeit traten mit der Einfuhr außereuropäischer Gemüse- und Zierpflanzenkulturen, wie Leguminosen, Paprika oder Tomaten, zunehmend neue Viruskrankheiten auf. Sie waren häufig für den damit nicht vertrauten Pflanzenschutzdienst nicht diagnostizierbar, wohl aber erlauben die bei den Pflanzenvirologen der BBA angesammelten Erfahrungen eine schnelle Beurteilung.

Zu Unterweisungen in virologische Diagnosetechniken, für die das Institut spezielle Expertise entwickelt hatte, wie ELISA, Immunelektronenmikroskopie, PCR-Verfahren, fanden ausländische Wissenschaftler als lernende Gäste zeitweise bis zu 18 Monate Aufnahme in den jeweiligen Labors. Ihr Aufenthalt, der überwiegend von dem DAAD oder der DSE gefördert wurde, trug zur Verbreitung des know how des Braunschweiger Instituts in die Heimatländer dieser Kollegen bei. Schon in den 60er Jahren führten enge Kontakte mit dem Istituto di Patologia Vegetale der Universität in Bologna zu einer Einladung von H.-L. Paul zu einem 6monatigen Aufenthalt zur Einrichtung eines virologischen Laboratoriums. Darüber hinaus gehörte H.-L. Paul über 20 Jahre dem wissenschaftlichen Beirat des Istituto Fitovirologia Applicata in Turin an. Weiterbildungskurse für Nachwuchswissenschaftler wurden von Renate Koenig an Universitäten in China, Korea und Südafrika und von J. Vetten beispielsweise am AVRDC in Taiwan, ICARDA in Syrien und AGERI in Ägypten durchgeführt.

Aktive Mitarbeit (einschließlich Stellung von Vorsitzenden und Organisation von internationalen Symposien) wurde von den Braunschweiger Virologen in folgenden internationalen Arbeitsgruppen geleistet: European Working Group on Gramineae Viruses (W. Huth), International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors (Renate Koenig, W. Huth), European Association for Potato Research (H.-L. Weidemann), Working Group on Viruses of Ornamentals der International Society for Horticultural Sciences (ISHS) (D.-E. Lesemann, Re-

nate Koenig), Working Group on Vegetable Viruses der ISHS (H.-J. Vetten, D.-E. Lesemann, Renate Koenig), Working Group on Pests and Diseases des Institut International de Recherche Betteraviers (IIRB) (Renate Koenig), International Committee on Taxonomy of Viruses (Renate Koenig), Working Group on Legume Viruses (H.-J. Vetten) und EPPO-Panel on the Certification of Pathogen-tested Ornamentals (Renate Koenig, D.-E.-Lesemann). R. Casper war Kontaktwissenschaftler zum CIAT.

Aufgrund ihrer international anerkannten Kompetenz wurden verschiedene Braunschweiger Virologen in die Herausgebergremien führender phytopathologischer und virologischer Zeitschriften aufgenommen, z. B. R. Bercks (Intervirology), H.-L. Paul und H.-J. Vetten (Journal of Phytopathology), Renate Koenig (Intervirology und Journal of General Virology) und R. Casper (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz).

### **Die Jahre nach 1990**

Mit dem Ausscheiden von H.-L. Paul im Jahre 1990 wurde auch diese Stelle nicht wieder besetzt, und die Virusforschung verlor an der BBA ihre institutionelle Selbständigkeit. Die Zusammenlegung des Restinstitutes mit dem Institut für Biochemie erschien wegen der schon seit Jahren bestehenden engen Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern beider Institute und dem virologisch orientierten Institutsleiter R. Casper vertretbar. Zunächst noch unter der Leitung von R. Casper hatte die Zusammenlegung keinen Einfluß auf die Arbeiten eines jeden Mitarbeiters. Vorübergehende Irritationen löste die Neubesetzung der Leiterstelle aus, als dann die Pensionierung von R. Casper 1995 anstand. Schließlich wurde das Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie mit dem Institut für Mikrobiologie unter Beibehaltung beider Standorte in Braunschweig und Berlin zusammengeführt. Ein Jahrhundert nach Gründung der Biologischen Abteilungen der Kaiserlichen Biologischen Reichsanstalt wurden damit die aus den Laboratorien für Chemie, Biologie und Bakteriologie hervorgegangenen Institute für Biochemie, für Mikrobiologie und für Pflanzenvirologie zu einem neuen, noch unbenannten Institut unter der Leitung von G. Deml "zurückvereint". Die im Institut außergewöhnlich heterogenen Arbeitsrichtungen wurden zu zwei Fachgruppen zusammengefaßt: "Pflanzenvirologie und Mikrobiologie" sowie "Gentechnik und biologische Sicherheitsforschung". Die Virologie, die in ursprünglich drei selbständigen Instituten vertreten war, ist jetzt auf ein Drittel dieser neuen Einheit zusammengeschrumpft. Da die vorgegebenen Stelleneinsparungen nach dem gegenwärtigen Rahmenkonzept des Bundesministeriums für Landwirtschaft von 1996 auch den Bereich Virusforschung miteinbeziehen werden, bringt es die Altersstruktur der Mitarbeiter im Institut mit sich, daß im Jahre 2004 nur noch eine einzige Virologenstelle erhalten sein wird, wodurch eine kompetente Beratung der Bundesregierung in allen virologischen Problemen durch die BBA unmöglich werden wird. Eine Hoffnung besteht jedoch noch: das Rahmenkonzept sieht für das Jahr 2005 insgesamt 5 Virologenstellen vor.

### **Zusammenfassung**

Die Geschichte des Institutes für Viruskrankheiten der Pflanzen in Braunschweig nahm ihren Anfang in den 20er Jahren in Berlin als E. Köhler sich der Theorie Quanjers anschloß, der den sogenannten Kartoffelabbau, eine seinerzeit beachtete Pflanzenkrankheit, auf viröse Ursache zurückführte. Darüber hinaus war es C. Stapp, der etwa 10 Jahre später erstmals in Deutschland serologische Verfahren zum Nachweis von Viren in Pflanzen anwandte. Aus beiden Laboratorien, den Keimzellen der Pflanzenvirologie in Deutschland, entstanden nach 1945 zwei

selbständige Virusinstitute, das Institut für landwirtschaftliche Virusforschung und das Institut für Virusserologie, mit Standort Braunschweig, zu dem noch ein weiteres Institut in Berlin hinzukam, das sich mit Viren gärtnerischer Kulturen beschäftigte. Im weiteren Verlauf der Geschichte wurden die drei Institute zusammengefaßt und nach weiteren Zusammenlegungen mit dem Institut für Biochemie im Jahre 1990 und mit dem Institut für Mikrobiologie im Jahre 1995 verlor die Virologie an der Biologischen Bundesanstalt als Organisation ihre Selbständigkeit.

Die Untersuchungen über Viren und Viroseerkrankungen erstreckten sich auf alle wesentlichen Aspekte wie Isolierung, Reinigung, Diagnose und Charakterisierung der Viren ackerbaulicher und gärtnerischer Kulturen in Deutschland mittels biologischer, molekularer und serologischer Methoden. Das Themenprogramm umfaßte neben Untersuchungen über die epidemiologischen Eigenschaften von Pflanzenviren ebenso Arbeiten über Resistenzen der Pflanzen gegenüber Virusbefall. In Zusammenarbeit mit ausländischen Institutionen wurden darüber hinaus Projekte über Viruskrankheiten vornehmlich in Entwicklungsländern mit einbezogen. Die Braunschweiger Pflanzenvirologie entwickelten sich trotz der seit den 50er/60er Jahren von 13 auf 5 verminderten Zahl fest angestellter Mitarbeiter im Jahre 1989 zu einer weltweit anerkannten Institution. Die mangelnde Arbeitskapazität wurde schließlich durch Einwerben neuer, zumeist junger Mitarbeiter mit zeitlich befristeten Verträgen ausgeglichen. Nur auf diese Weise war es möglich, den hohen internationalen Standard der virologischen Forschung an der Biologischen Bundesanstalt zu halten, ja sogar noch zu steigern.

Von der pflanzenvirologischen Arbeitsgruppe gingen zahlreiche Impulse aus. Bereits in den 30er Jahren, damals noch in Berlin, wurde erstmals ein Virus, das Tabakmosaikvirus, mit dem Elektronenmikroskop von Siemens sichtbar gemacht. In den 50er Jahren wurden auf der Basis der Partikelstruktur Grundlagen der heute noch akzeptierten Klassifizierung der Pflanzenviren erarbeitet. Hervorzuheben sind insbesondere die Entwicklung und Weiterentwicklung von Methoden elektronenmikroskopischer sowie serologischer Diagnose. Dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt Rechnung tragend, wurden schließlich in den 80er Jahren moderne molekularbiologische Methoden aufgegriffen und die Möglichkeit gentechnologisch orientierter Arbeiten ausgebaut.

## S u m m a r y

The research on plant viruses and virus diseases comprises all essential aspects such as isolation, purification and characterization of viruses by means biological, molecular and serological methods, epidemiological studies, development of diagnostic methods and establishment of control measures. In cooperation with foreign institutions important contributions are made to the solution of virus problems in developing countries. The plant virologists in Braunschweig have struggled hard to compensate the reduction of 13 permanent positions for scientists in the fifties and sixties to presently 5 by their own strong initiatives which enabled them to secure external funding for young scientists which, unfortunately, can be employed on a temporary basis only. By this means the high international reputation of the virology at the BBA could - at least for the time being - be maintained and even raised.

Plant virologists at the BBA have made contributions of fundamental importance to the science of virology. In the nineteen hundred thirties the BBA scientist G. A. Kausche was the first who ever visualized the particles of a virus by means of the electron microscope which had been developed by researchers at the Siemens company. The basis for the generally accepted classification system for plant viruses was laid by the electron microscopical and serological investi-

gations of the plant virologists at Braunschweig (especially J. Brandes, R. Bercks and C. Wetter). Important contributions have been made to the development of serological and electron microscopical methods for plant virus diagnosis. Gene technology has recently been adapted as a major research line.

# Geschichte des Instituts für Biochemie History of the Institute for Biochemistry

von  
Hermann Stegemann

## Abstract

The institute's development is communicated by a fictive interview evaluating minor and major events, its witty way until today. The undulating fate ranges from a small lab to a world renowned place guided first by Erlenmeyer, then by Houben (up to 1933) in Berlin, the disappearance of the biochemical group including its head in 1945 somewhere in the East, the resurrection in horse stables abandoned by the German Army in Hann. Münden near Göttingen, the move to a custom-made building in Braunschweig and the swing from organic compounds to bio-macro molecules.

*Wie, bitte, gebar die BBA die „Biochemie“? Ich würde gern vom „Lebenslauf“ dieses Instituts und etwas über seine Aussichten hören. Denn ich möchte promovieren und vermute, daß man das hier in Zusammenarbeit mit einer Universität kann.*

Ist eine spannende Geschichte, Geburt und Werdegang eines der größten und ältesten Institute der Biologischen Bundesanstalt (BBA) zu verfolgen. Als Kaiser Wilhelm II dem Landarzt Robert Koch (entdeckte 1876 Milzbrand-, 1882 Tuberkel-, 1883 Cholera-Bakterien) im Kaiserlichen Gesundheitsamt (KGA) in Berlin 1880 eine Stelle für freie Forschung schuf, erahnte er wohl nicht die Urzelle von zwei Mammutbehörden. Das KGA bekam 1998 einen „Seitenflügel“, die „Biologische Abteilung“ unter gleichzeitiger Eingliederung des Universitäts-Instituts für Pflanzenphysiologie und -schutz mit vier Laboratorien.

*Aha, daher kommt also der Name „Biologische Bundesanstalt“ (BBA)?*

Richtig. Sieben Jahre später (1905) sproßt daraus das Chemische Laboratorium unter der Leitung des ersten Chemikers der Anstalt, Dr. J. Moritz. Berühmt wird es, als als man sich 1907 den renommierten ao. Prof. Dr. Emil (Friedrich Gustav Karl) Erlenmeyer (14.7.1864-8.2.1921) aus Straßburg holt, dessen Vater (1825-1909) Ihnen eher bekannt ist als Schöpfer des immer noch verwendeten „Erlenmeyer Kolbens“. Schon damals arbeitete E. junior in Straßburg physiologisch-chemisch am weltweit zweiten Institut dieser Richtung (erstes 1856 in Tübingen) bei Prof. Hoppe-Seyler, 1877 Begründer der allerersten biochemischen Fachzeitschrift und Schöpfer des Begriffs „Biochemie“ als Grenzgebiet zwischen Chemie, Biologie und Medizin.

*Aber was war an dem Chemischen Laboratorium biochemisch?*

Biochemie war seinerzeit nur wenigen ein Begriff. Sie dürfen sich unter Erlenmeyers Arbeitsgebiet keineswegs die sog. Dynamische Bio(logische) Chemie von heute vorstellen, die auch Teilgebiete wie Molekulare Genetik umfaßt. Man isolierte organische Verbindungen vorzugsweise aus Tieren (Tierchemie als Schmierchemie verspottet), seltener aus Pflanzen und versuchte den Einfluß von Chemikalien auf lebende Organismen zu erkennen, deren Interaktionen erst jetzt langsam geklärt werden. Man untersuchte Abwehr- und Schutzstoffe für und von Pflanzen und die Wirkung von Phenolen, z.B. Karbolium. Erlenmeyer nannte die Richtung „Phytochemie“, ein Name, der sich in dem angelsächsischen Sprachraum mehr eingebürgert hat.

Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 350, 1998

*Und wer kam nach Erlenmeyer? War es nicht Houben, dessen Werk „Methoden der organischen Chemie“, jetzt in modernisierter Form mit 105 Einzelbänden für mich als Chemiker den Leitfaden in den Präparativen Kursen bildete?*

Nicht nur für Sie! Es ist ein Weltstandard und daher mittlerweile in Englisch erscheinend. Josef Houben (27.10.1875-28.6.1940) erlebte als Student in Bonn Kekulé, als Dozent in Berlin Emil Fischer, Fixsterne für ihn und die kommenden Generationen. Zwischen Fronteinsätzen, mehrfach verwundet und ausgezeichnet, wurde er zum Professor ernannt und neben seiner Tätigkeit an der Humboldt-Universität 1921 an die Biologische Reichsanstalt (BRA seit 1919, seit 1905 Kaiserliche Biologische Anstalt) für Land- und Forstwirtschaft geholt.

*Hatte er auch schon Doktoranden und was bearbeitete man jetzt dort?*

Sehr erfolgreiche sogar, zumal er als Leiter des Chemischen Laboratoriums sich wissenschaftlichen Grundlagen widmete, dabei jedoch mit den mehr praktisch ausgerichteten Gruppen intensiv kooperierte. Phytochemie, Synthese von Aldehyden in Pflanzen, Synthesewege zu neuen Verbindungen (seine Keton-Synthese wurde technisch bedeutungsvoll und auch zur Darstellung von Naturstoffen benutzt), fruchtbare Untersuchungen über Terpene und Campher, alles gar nicht aufzuzählen. Daneben entstand sein bereits zitiertes Lebenswerk, damals noch vierbändig, doch schon mit Weltgeltung, ein Handbuch „Die Fortschritte der Heilstoffchemie“ und vieles mehr.

*Da blieben Ehrungen bestimmt nicht aus und wahrscheinlich war er einer der Top-Leute in der Anstalt.*

Die Dresdner Hochschule ehrte ihn 1931 durch die Promotion zum Dr.-Ing. e. h., aber dann kommt ein ganz trauriges Kapitel. Er wurde trotz eminenten wissenschaftlicher Leistung, Verwundungen und Ehrungen am 23. Juni 1933 aus dem Staatsdienst aus politisch-religiösen Gründen „eliminiert“ auf der Basis des berüchtigten Gesetzes „zur Wiederherstellung des Berufs-Beamtenrechts vom 7.4.1933“. Seinen Zwangs-Ruhestand verbrachte er in dem liberalen - heute allerdings eher „grünen“ - Tübingen. Mit ihm mußten auch jüdische Kollegen aus der Anstalt (und allen Universitäten) weichen. Ein französischer Biochemiker sagte mir mal etwas übertreibend: „Hitler hat die Amerikanische Biochemie gegründet“.

*Das war ein schwerer Aderlaß für die Deutsche Biochemie, die am Anfang des Jahrhunderts die Spitze dieser Disziplin beherrschte.*

Wahrlich, die Biochemiker ganz Skandinaviens, von Ost- und Südost-Europa und sogar von Japan publizierten bis 1914 deutsch, danach noch zu einem großen Teil. In den 20ern erreichten Wissenschaft und Kultur in Deutschland einen Kulminationspunkt, der seither nicht überschritten wurde. In dieser Zeit bestand die Anstalt aus fünf Zweigen: Verwaltung, Kartoffelforschung, auswärtige Dienststellen z.B. für Rebenkrankheiten (Trier) oder für Gemüse/Zierpflanzen (Aschersleben), dann die Wirtschaftliche Abteilung - dazu gehörte die „Praktische Landwirtschaftliche Chemie“, wo Dr. E. Pfeil tätig war - mit 16 und schließlich die Wissenschaftliche Abteilung mit 5 Zweigen, davon Chemie und Bakteriologie international am bekanntesten.

*Wer übernahm dann die „Chemie“, als Prof. Houben weichen mußte? Und wie kam die ganze Institution durch den Krieg?*

Es wurde umorganisiert zu (1943) letztendlich sechs Abteilungen, wovon hier die Mikrobiologisch-chemische (Leiter: Dr. C. Stapp) interessiert mit den „Dienststellen“ Bakteriologie, Mykologie, Landwirtschaftliche Chemie und Biochemie. Letztere, mit Dr. E. Pfankuch (16.9.1900 bis ?) als Leiter, verlegte man noch 1944 nach Guhrau (Schlesien), von ihm fehlt seitdem jede Spur. Landwirtschaftliche Chemie und verschollene Biochemie verschmelzen 1945 zum Institut für angewandte Chemie. Der Leiter (Dr. Erich Pfeil, 26.4.1894-13.9.1980, seit 1921 bei der BRA, seit 1950 BBA) hatte sich nach Hann. Münden abgesetzt, weil er dort Räume im schönen Weserrenaissance-Schloß der Welfen fand. Die ursprünglichen Laboratorien in Berlin wurden mehr von Russen als von Bomben betroffen, trotzdem etablierte sich dort schon 1945 neues Leben.

*War denn der südlichste Zipfel von Niedersachsen so wenig vom Krieg betroffen, daß man dort noch unterkommen konnte?*

In diesem schmucken Städtchen blieb alles unzerstört, die Heimat der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen bot eine gewisse Infrastruktur. Wir bekamen einen großen Laborraum mit 3 m dicken Mauern, in dessen Fensternischen bequem ein weiteres Labor unterzubringen war. Doch mit wenigen Tischen für Experimente, kaum elektrischer Installation und mit vier Wissenschaftlerstellen und entspr. Personal - wenn auch kriegsbedingt nicht ganz vollständig - blieb effektives Arbeiten auf der Strecke. Vernünftigerweise stellte Dr. Pfeil eine Wissenschaftlerstelle daraufhin zur Verfügung in der Hoffnung, dafür die Ausrüstung ergänzen zu können und die Stelle später zurückzuerhalten, dachte jedoch nicht an die Unflexibilität einer kameralistisch eingebundenen Verwaltung und erhielt weder mehr Sachmittel noch je die Stelle zurück.

*Ja, ähnliches habe ich schon mehrfach gehört. Da hat es ein Eingetragener Verein wie die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) einfacher. Aber wo taucht denn mal der untergegangene Name „Biochemie“ wieder auf?*

Das war 1954, als die „Angewandte“ zur „Biochemie“ mutierte, denn dieser Name entsprach mehr der Forschungsrichtung.

*Was waren denn die hauptsächlichen Arbeitsgebiete?*

Wenn man unter diesen Umständen von Arbeit sprechen kann, waren das Untersuchungen über Kali-Mangel und Pflanzenschäden, Beeinflussung von Enzymen und chemische Vorgänge bei der Abfallbeseitigung. Doch dann glückte es Dr. Pfeil, leerstehende Pferdeställe und Fahrzeughallen der Wehrmacht-Pioniere zu übernehmen. An den halbsteinig dünnen Mauern blühte Ammoniumcarbonat, eine Synthese aus CO<sub>2</sub> der Luft und dem Ammoniak des Pferde-Urins. Mit fast 1000 m<sup>2</sup> Fläche überdachten Raumes, zum größten Teil nicht heizbar (denn Pferde entwickelten ja selbst genug Wärme) und leider auf zwei Hallen verteilt, eine „ideale“ Expansion - zwanzigfache Fläche. Der Übungsplatz an der Weser ergab nach Räumung der Minen das Versuchsgelände. Ausgebaut wurden vorerst zwei kleinere „Denkräume“, ein 60 m<sup>2</sup> „Hauptlabor“, die „Direktion“ mit Sekretariat (10 und 6 m<sup>2</sup> gewärmt von Holz, bzw. Kohle gefeuerten Kanonenöfen), dazu zwei ungeheizte Toiletten und eine Garage. Eine primitive Beleuchtung

und Labor-Ausstattung verbesserte aber das Bild gegenüber dem Schloss-Labor. Die Arbeiten über Enzyme als Indikatoren wurden fortgesetzt, die über fungistatisch wirkende Glycoside in der Pappelrinde (Dr. V. Loeschke) zusammen mit Dr. H. Butin (BBA-Institut für Forstpflanzen-Krankheiten, auch Hann. Münden) aufgenommen.

*Diese zwei Hallen der ehemaligen Wehrmacht hießen nun „Institut für Biochemie“?*

Ja, Dr. Pfeil, der schon in Berlin seit 1934 die Leitung der „Landwirtschaftlichen Chemie und Bodenkunde“ innehatte, 1943 die Verlagerung der jetzt „Angewandt“ titulierten Chemie von



Abb. 1: Institut für Biochemie - von Pferdeställen in Hann. Münden 1964 (oben) zu modernen Labors in Braunschweig 1968 (unten)

Berlin nach Hann-Münden trickreich durchzog, erreichte 1954 endlich (und z.T. wieder) die Bezeichnung „Ins-titut für Biochemie“. Es sei nicht vergessen, daß der verschollene Dr. E. Pfankuch kurz vor dem Krieg eine sogenannte Dienststelle leitete, nachdem er bereits um 1930 mit Houben biochemisch arbeitete, in den „Fort-schritten der Heilstoffchemie“ manifestiert. Mitte der 30er interessierte er sich für Reinigung und Eigenschaften

von Pflanzenviren im Gedankenaustausch mit G. Schramm vom Kaiser-Wilhelm-Institut (KWI) für Biochemie, 1943 verlagert (nach Tübingen), woraus 1954 als Knospe das KWI für Virusforschung entstand.

*Sie sahen 1959 das verlagerte BBA-Institut zum ersten Mal in dem früheren Pionier-Gelände, als Sie eine blendend ausgerüstete Gruppe der Biochemie der Medizinischen Forschungsanstalt der MPG in Göttingen leiteten, auch untergebracht in einem ehemals wehrwichtigen Gelände der Luftfahrt-Forschung. War es nicht ein Schock, dann diese Baracken in Gimte (Hann. Münden) zu betreten?*

Schock ist das richtige Wort, aber meine Generation wurde an der Front schockresistent, vielleicht ich weniger als viele andere, da bereits 1942 im Kaukasus verwundet, vom Lazarett aus in Tübingen Chemie studierend, 1944 entlassen und insofern mit großem Vorsprung vor den weniger Glücklichen. Im „Hauptlabor“ des Mündener Instituts holte der Abzug Kohlenmonoxid aus den Kanonöfen ins Labor statt schädliche Gase eines Experiments nach draußen zu leiten.



Das Ministerium wollte kein Geld mehr in die Gebäude stecken, denn - irgendwann - plante man einen Neubau in Braunschweig. Pläne oder gar Geld (z.B. aus der eingesparten Wissenschaftlerstelle) gab es nicht.

*Warum haben Sie nicht sofort abgewunken? Ihre Generation war dezimiert, viele Stellen offen, Biochemiker eine rare Spezies.*

In Deutschland wahrhaft rar, vor allem, wenn sie von der „chemischen Seite“ kamen. Aber nicht nur Gebäude und Ausrüstung waren schockauslösend, auch meine biochemisch-medizinischen Arbeiten über Steinstaublungen und Knochen transplantation paßten so gar nicht in das pflanzliche Gebiet.

*Hatten Sie denn mit dieser „Vita“ überhaupt Chancen für den Posten eines Institutsleiters?*

Unter heutigen Bedingungen kaum, zumal noch 31 andere Kandidaten auf die Ausschreibung geantwortet hatten. Aber ich hatte das Glück, im BBA-Präsidenten Prof. Dr. H. Richter und seinem Stellvertreter Prof. K. Hassebrauk weitblickende Gegenüber und vorher immer menschlich wie wissenschaftlich hervorragende Chefs gehabt zu haben: A. Butenandt in Tübingen, G. Toennies in Philadelphia (USA), Karl Thomas in Göttingen. Als ich Prof. Thomas, der die Kalorie in die Ernährungslehre einführte, über meinen evtl. Stellenwechsel informierte, meinte er knapp: „Total verbürokratisierter Laden, aber wagen Sie soviel, wie Sie sich zutrauen; Tantum aude, quantum potes (Thomas von Aquin). Ich finanziere für einige Jahre Ihre hiesige Arbeitsgruppe (10-12 Leute, mehr als in der BBA-Biochemie), Sie machen beides - sind ja nur 20 km von hier - und sehen mal, wie es dort läuft.“

*Donnerwetter, das war ein Superangebot, fast unglaublich! Sie übernehmen das Institut 1960?*

Ja. Mit diesen Freiheiten im Rücken verhandelt man besser. Nicht für die eigene Besoldung, es gab wenig Institutsleiter, die in fast 30 Jahren nur um eine Stufe höherrückten. Aber was ich unter den Augen eines sparsam-preußischen Chefs in Göttingen für Chemikalien und Geräte in rund zwei Wochen ausgab, war 1959 der Jahres-Etat des BBA-Instituts für 3 Wissenschaftler, nämlich für Chemikalien DM 1755,-, für Geräte-Anschaffung DM 680,-, für Unterhaltung DM 996,-. Das hat sich schnell geändert, zuerst über ganz private und über DFG-Mittel, womit 90 % der Sachausgaben bestritten wurden, dann zusätzlich über internationale Gremien und schließlich ein nachziehendes Ministerium dank der Vorarbeit des BBA-Präsidenten.

*War damit nicht sehr viel Verwaltungskram verbunden, Zeit, die der Laborarbeit fehlte?*

Ja und Nein. Erstens waren wir fernab der BBA-Hauptverwaltung, was schon einiges erleichterte, zweitens die administrativen Regeln noch nicht so festgezurrert wie heute und drittens wurde das „Handwerkszeug“ ausgewechselt. Nicht nur im Labor schafften wir modernstes Gerät an. Im Büro machte die BBA noch Abschriften und unleserliche Durchschläge als die MPG schon xerokopierte, also beschaffte ich einen Kopierer. Bei uns stand die erste elektrische Kugelkopf-Schreibmaschine der BBA und vieles mehr.

Jetzt war der Schock bei den Anderen. Völlig ungläubig stellte das Ministerium in Bonn telephonisch fest, daß ich tatsächlich die Belegschaft nach Hause geschickt hatte, als bei Frosttagen mit mehr als  $-10^{\circ}$  eine sinnvolle Arbeit unmöglich war. Statt Bolleröfen bekamen wir eine Nachtstrom-Speicher-heizung. 1964 zog das Max-Planck-Institut in einen Neubau in Göttingen, wie erhielten alle alten (und doch recht neuen) Labortische, Abzugsmotoren und Geräte, dazu die neuesten Groß-Apparaturen und viele teure Biochemikalien, die mir zwischen 1960 und 1964 zur Organisation von fünf 14-tägigen, international besuchten Symposien mit Experimenten über Protein-Analytik (heute würde man „Workshops“ sagen) in Göttingen von vielen Geldgebern zur Verfügung gestellt wurden. Da dehnten wir uns in die Hallen aus und hatten plötzlich statt 60 nun 800 m<sup>2</sup> „aktiver“ Labordfläche. Das ist schlecht zu schil-



Abb. 2: Selbstgestrickter „Chemischer Abzug“ für schädliche Gase in nicht-heizbaren Labors (1964)



Abb. 3: Sandsack-abgeteiltes Lager für Säuren und brennbare Lösungsmittel 1964 in Hann. Münden

dern, sehen Sie sich das Bild an.

*Was, so sah die Lagerung von Säuren und brennbaren Lösungsmitteln aus? Und das ein selbstgebastelter Abzug bei Arbeit im Winter?*

Genau, die Speicherwärme der elektrischen Öfen reichte an sehr kalten Tagen nur bis mittags; nachmittags waren Anoraks gefragt.

*Konnte dabei wissenschaftliche Arbeit gedeihen? Und das Gebiet?*

Dank dem Enthusiasmus aller Mitarbeiter (Frau Hella Francksen ist besonders hervorzuheben) registrierten wir trotz Randlage Mündens bald viele in- und ausländische Besucher, wobei das Göttinger Zentrum half. Biochemie pflanzlicher Proteine - damals wenig bearbeitet - war bald der Hauptanziehungspunkt. Als erste in Europa (1959 von Raymond/USA als billiges, hocheffektives und klares Medium für elektrophoretische Trennung beschrieben) führten wir 1960 das Polyacrylamid (PAA) ein. Wir suchten damit nach einer schnellen Virus-Diagnose in kranken Kartoffeln in der Annahme, die Protein/Enzym-Verteilung, das „Protein-Muster“, würde sich verändern. Wir entdeckten 1962 als erste überhaupt, daß dieses „Spektrum“ Ausdruck der Sorte ist und unbeeinflußt bleibt von Boden, Düngung, Klima, Krankheit. Wenn Sie so wollen, wie ein Strichcode für eine Ware, wie sie heut jeder Scanner einer Kaufhaus-Kasse erkennt.

*Das muß ein Schlager gewesen sein, eine ganz neue Methode und ein weitreichender Erstbefund. Wie schnell hat sich das rumgesprungen?*

Im Ausland ziemlich schnell, zumal unabhängig von uns etwas später in Holland J. Zwaartz und Boulter in England dasselbe beobachteten, jedoch mit alten, weniger trennscharfen oder vergleichbaren Elektrophoresen. Am längsten hat es in der BBA gedauert, ausgenommen die Virologen (Dr. Bercks). Ja, einige Kollegen haben die Aussichten in keiner Weise erkannt, sodaß wir in den 70ern (1968 von Münden in den Nebau Braunschweig umgezogen) mit scharfem Gegenwind kämpfen mußten. Es ging so weit, daß wir 1977 vom Institut zu einer Arbeitsgruppe für Service-Leistungen degradiert werden sollten. Das Irreale daran war, daß wegen fehlendem Einblick in die Möglichkeiten der Biochemie niemand in der BBA unser „Know-how“ abrief, abgesehen von Virologen und viel später Nematologen, Mikrobiologen und zoologen. Doch zur gleichen Zeit entwickelten sich Kooperationen mit der Kleinwanzlebener Saatzeit (KWS), mit der Abt. Saat- und Resistenz-Züchtung der Ciba-Geigy AG in Basel, die Wissenschaftler nach Braunschweig schickten, um unsere Techniken zu lernen, und mit Dr. G. Wenzel (zuerst vom MPI für Pflanzenzüchtung in Köln aus) von der Resistenz-Genetik in Grünbach. Erst auf massive Einwendungen gegen diese Service-Struktur hießen wir dann „Gemeinschaftliche Einrichtung Biochemie“. Allerdings sorgte der Präsident, Prof. Dr. G. Schuhmann, dafür, daß wir den alten Namen zurückbekamen. Am liebsten hätte manch einer uns 1977 wissenschaftlich ganz austrocknen lassen.

*Kaum zu glauben! Aber kann man anderes erwarten, wenn es am biochemischen Durchblick fehlt? Gab es damals überhaupt einen Ministerialen, der in dieser Disziplin eine Ausbildung hat?*

Wahrscheinlich nicht. Da muß man seiner Sache schon sehr sicher sein, um der Unkenntnis standzuhalten.

*Wer hat denn zum Durchbruch der Entdeckungen und Methoden beigetragen?*

Zuerst waren es fast gleichzeitig ein „hohes Tier“ bei der FAO in Rom (Prof. Dr. D. Bommer), der Leiter der Landw. Unters.Forschungsanstalten (LUFA) in Hameln (Dr. Köster), E. A. Homann von der Landw.-Kammer Hannover, das MPI für Züchtungsforschung in Köln (Prof. Dr. H. Ross), in Zürich die Eidg. Landw. Versuchsanstalt und die ETH (Prof. Dr. E.R. Keller) sowie das Dept. of Agriculture (Bundesministerium) in Washington, die uns schon 1964 wegen

der elektrophoretischen Diagnostik der Kartoffeln in Münden besuchten. Nicht zu vergessen Carlos Ochoa, kürzlich mit dem „Südamerikanischen Nobelpreis“ geehrt, der am Internationalen Kartoffelzentrum (CIP) in Lima/Peru arbeitet und vom Skeptiker zum „Paulus“ für unsere PAA-Elektrophorese wurde.

*Und warum so unterschiedliche Stellen mit divergierenden Aufgaben?*

Viele Richtungen profitierten von der schnellen Bestimmung der Sorten: Der Handel konnte in 24 h schwarze Schafe entdecken, die billige Sorten zu teuren umdeklarierten (beim alten Lichtkeim-Test dauerte das sechs Wochen); die Züchter entdeckten Eigenschaften aus dem Bandenmuster (hat sich in Grenzen gehalten, die neue PCR-Technik ist besser); die Gen-Banken konnten zügig Duplikate ausmustern und damit eindeutiges Material für Ertrags- und Resistenz-Züchtung zur Verfügung stellen (hat sich sehr bewährt).

*War das auch beim CIP/Peru so? Verbindung zu anderen Gen-Banken?*

Mit CIP arbeiteten wir am intensivsten zusammen. Rund 13.000 Kartoffel-Klone lieferten sie per Luftfracht, vorsortiert von Phytopathologen und Taxonomen (Prof. J. Hawkes, Birmingham (GB); Prof. Ing. Carlos Ochoa, Dr. Zs. Huaman). Wir befreiten die Sammlung von rd. 10.000 (!!)-Duplikaten auf der Basis der Protein- und Esterase-Muster. Nachkontrolle in Lima. Wir führten als erste überhaupt die Kombination von PAA-Elektrophorese mit der Fokussierung (Trennung der Proteine nur nach der Ladung) ein, um besonders knifflige Probleme zu lösen, Mapping genannt, weil die Protein-Flecke nach Färbung zweidimensional wie auf der Landkarte verteilt sind. Hier muß unbedingt K. Wiezcorek erwähnt werden, der in unserer Werkstatt Apparate schuf, die infolge der neuen Methoden im Handel nicht zu erhalten waren. Entdeckung und Methodik brachten uns also Verbindungen zu weiteren Gen-Banken im arabischen und asiatischen Raum, zum Bundessortenamt. Es gipfelte mit der Herausgabe eines „Index der Europäischen Kartoffelsorten“, erste Auflage 1976, vierte 1985.

*Wie standen denn die anderen Fachrichtungen zu den neuen Techniken, wurden sie bald angewendet?*

In den landwirtschaftlichen Disziplinen geht das nicht so schnell wie z.B. in Naturwissenschaft und Medizin. Das liegt an der Ausbildung, die andere Schwerpunkte setzt. Immerhin haben wir uns an der Universität Göttingen durch ein neu eingeführtes „Interfakultatives Biochemisches Praktikum“ bemüht, Wissen über Bio-Makromoleküle Land- und Forstwirten, Naturwissenschaftlern und Medizinern gleichermaßen zu vermitteln. Vielleicht geht es in der jungen Generation dann schneller. Virologen sind ja gewohnt, in „Proteinen und Nukleinsäuren“ zu denken, daher die gute Kooperation mit dem entsprechenden BBA-Institut, speziell mit Dr. Renate Koenig. In den 80ern erkannten die Nematologen die Chancen, das BBA-Institut Münster (Dr. Rumpfenhorst) arbeitet noch heute intensiv mit Dr. Bürgermeister von der BBA-Biochemie zusammen, nun verstärkt über die aufschlußreicheren DAN-Sequenzen der Pathotypen von Nematoden, wobei die Steigerung der Empfindlichkeit und Schnelligkeit der Analysen-Methoden seit Jahren exponentiell zunimmt. Ich kann Ihnen unmöglich alle Querbeziehungen zu immer mehr Instituten aufzählen. Sie führten bis 1988 zu knapp 200 Publikationen, manche ein paar 100 Mal, eine über 1000 Mal zitiert, Vorträge und Abstracts nicht mitgerechnet. Dort finden Sie Co-Autoren und Institute. Heute sind es fast 40 Arbeiten/Jahr bei etwa 10fach erhöhter Zahl der Wissenschaftler. Erwähnt seien auch unsere Kurse in Korea, Taiwan, Peru und

Ägypten, die von Dr. A.A. Shah bzw. Frau E. Krögerrecklenfort geleitet wurden. Aber das ist ein Extra-Kapitel.

*Wie wurden denn die vielen Gäste und Mitarbeiter finanziert, und wie die erheblichen Sachmittel dafür?*

Fast immer über Dritte oder per Eigenanteil der Gäste; die BBA konnte ja nicht mal ein Vortragshonorar aus Etatmitteln bezahlen. In den 30 Jahre meiner Tätigkeit (1989-91 noch als Projektleiter) hatten wir laut Gästebuch rund 750 Besucher (davon etwa 10 % für Monate und Jahre) und mindestens die gleiche Zahl, die nur durch das Institut gingen und sich nicht eintrugen. Außerdem lernte ich während meiner USA-Tätigkeit (1954-1955), daß man den größeren Teil seiner Mittel besser selbst besorgt, um unabhängiger zu sein. Bei einiger Reputation ist das nicht schwer. Daß wir uns in guter wissenschaftlicher Gesellschaft befinden lehrte uns z.B. ein Besuchsprogramm 1974 von jungen Biochemikern der Universitäten Cambridge, Oxford und Durham (GB), die in Deutschland neben unserem Institut für Biochemie Köln, Bochum, Freiburg und in München das MPI für Biochemie und die der TU kennenlernen wollten. Ich denke dabei auch an die umfangreiche Korrespondenz, zu 80 % in Englisch, die unsere hochbelastbaren Sekretärinnen mit Bravour meisterten, obwohl dafür weder ausgebildet noch bezahlt.

*War es neben der Forschungs-Richtung vielleicht auch das attraktive Institutsgebäude?*

Das kann ich nicht beurteilen. Aber die excellente Kooperation mit Baudirektor Grabe (BS) während der Neubau-Planung hat sicher dazu beigetragen. Der sich von seiner Idee eines Großlabors abbringen, aber von 40 m<sup>2</sup>-Labors begeistern ließ, untereinander verbunden, um Gedankenaustausch der Besatzung zu fördern und Cliques-Bildung entgegenzutreten (aber auch höheren Störpegel ggf. in Kauf zu nehmen), der alle Räume wie Labors installierte, da pure „Schreibstuben“ viel zu teuer in einem mit Technik vollgestopften Gebäude sind, wenn man mit wenig Mehraufwand überall experimentieren kann. Da spielte das Vorbild früherer „Chefs“ eine Rolle, die meinten, Publikationen könne man am Abend zu Hause kreieren. Grabe ließ sich Kacheln gegen rostfreie Stativwände, Gas-Anschlüsse gegen viel mehr elektrische und hochbelastbare Steckdosen abhandeln, die 15 Jahre später doch wieder nicht ausreichten.

Am besten war Grabes ingenieüser Vorschlag, einen Tiefkeller unter das Gebäude zu legen mit der zwingenden Begründung, daß hier ein Löschteich im Krieg gewesen ist und die Statik sonst nicht gewährleistet sei. Dadurch konnte er die von uns gewünschte Erweiterung durchsetzen, mochten wir doch nicht unter die in Hann. Münden vorhandene Fläche zurückfallen, sondern draufsatteln, auch für wissenschaftliche Gäste.

*Und der Lohn; in Fachzeitschriften beschrieben, besprochen, gelobt und 40 Jahre später nach wenig Umbau weiter allen Erfordernissen entsprechend; auch für die Gen-Technik?*

Als wir 1986 die zusätzliche Arbeitsgruppe „Gen-Technik und Sicherheit im Freiland“ gründeten, schien die Welt noch in Ordnung: Wir hatten in der Vergangenheit neben den 3 Wissenschaftler-Planstellen stets mindestens die gleiche Zahl an Gästen aus Drittmitteln. Selbst 1966, als Landwirtschafts- und Finanzminister „Ja“ zu 4 neuen Planstellen bei uns gesagt hatten, scheiterte die Erweiterung im Bundestag an der ersten sog. Wirtschaftskrise der Republik, ein „Kriselchen“ verglichen mit 1997. Nun bot sich 1986 endlich die Gelegenheit, die Scharte von 1946 auszuwetzen. Vier Stellen offerierte man uns, worin ich aber keine kritische Masse er-

kennen konnte, um ein so heikles Thema zu bearbeiten. Diesmal sprach für uns die politische Dringlichkeit wegen der geplanten Gesetzgebung und meine Pensionierung 1988. Denn ich weigerte mich, gegen meine Einsicht eine insuffiziente Kleingruppe vor meinem Ausscheiden überhaupt aufzustellen. Beim Besuch des Forschungsministeriums ließ sich der sehr fähige Referatsleiter überzeugen, daß insgesamt neun Stellen, davon vier für Wissenschaftler, angemessen und finanzierbar wären. So geschah die erste echte personelle Erweiterung praktisch ohne Umbau und wir erreichten 1988 mit Gästen 30 Personen, für einen Institutsleiter eine noch gerade überschaubare Zahl.

*Aber das Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie hat doch jetzt rund 80 Mitarbeiter? Wie hat sich das ergeben?*

Zum einen der Zwang, eine Institutsleiterstelle einsparen zu müssen (ein hoher Verwaltungsposten wurde fast gleichzeitig neu geschaffen; Zug der Zeit). Das benachbarte BBA-Institut für Virusforschung war immer schon führend in Serologie/Immunchemie und es ergaben sich dort die meisten Anknüpfungspunkte mit uns. Daher überraschte der Zusammenschluß 1990 nicht, nachdem schon 1989 Prof. Dr. Rudolf Casper (geb. 5.5.1930) die Leitung des Instituts für Biochemie übernommen hatte. Er trat 1967 in die BBA ein und führte seit Jahren eine Gruppe der BBA-Virologie. Seine Geschichte werden Sie in der Virologie vernehmen können. Eine von ihm und Dr. J. Landsmann organisierte, international besuchte und mit großer Resonanz aufgenommene Veranstaltung „Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms“ beendete 1995 sein Wirken. Zu diesem Treffen gab es glücklicherweise keine Restriktionen mehr. Als wir 1985 ein Symposium über „Biochemical Approaches to Identification and Evaluation of Cultivars“ veranstalteten, kamen zwar Vertreter aus 27 Nationen, aber nicht ein einziger der fünf eingeladenen Kollegen aus der DDR.

Beim Ausscheiden von Prof. Casper gab es 1995 eine weitere, kaum verständliche Spar-Fusion mit der Berliner BBA-Mikrobiologie zu einem Konglomerat von 100 Leuten an zwei verschiedenen Standorten. Dr. rer. nat. habil. Günther Deml (geb. 21.6.1947), Leiter des Berliner Instituts, wurde die zusätzliche Aufgabe übertragen, auch das Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie zu führen. Vielleicht erhält dieses Mammut-Institut mal eine effiziente Substruktur mit verantwortlichen Sektionen.

*Könnten Sie mir empfehlen, mich um die Anfertigung einer Dissertation an diesem Institut zu bemühen?*

Ein klares „Ja“, nur müssen Sie sich den richtigen Betreuer aussuchen. Und bedenken Sie, eine Reihe einfallsreicher Experimente, bestes Gedächtnis und zähes Durchhalten („ein guter Chemiker muß Limburger Käse zum Kristallisieren bringen“) ist stets ergiebiger als ein enormer Fluß an Studien, Berichten und Aktennotizen, oder gar eine überquellende Literatur-Kartei. Wenn Sie mit Ihrem Betreuer dann noch ein Maximum von Entscheidungs-Freiräumen und Verantwortungsbewußtsein haben, viele persönliche Beziehungen zu Wissenschaftlern (bei weniger Emanzipierten muß man wohl „innen“ anhängen) aufbauen, ist der Erfolg vorprogrammiert. Hier wird jetzt in jeder Gruppe gentechnisch gearbeitet, was ich im einzelnen nicht mehr übersehe. Aber die Richtung stimmt und wird in Zukunft vielleicht noch wichtiger als die Informatik.

*Herzlichen Dank für Ihr Interview. Nur eine letzte Frage: Woher haben Sie denn die Kraft geschöpft, um aus Baracken dies Institut zu schaffen?*

Aus der Familie, aus sparsamer Lebensführung, aus glücklichen Zeitläufen, aus dem Vertrauens-Vorschuß, der mir von meinen „Chefs“ häufig zuteil wurde, aus der Resonanz unserer Forschung in der Wissenschaft, ob durch Hunderte von Vortrags-Einladungen in alle Welt (fast immer ohne Belastung des Instituts-Etats, der 1988 pro Wissenschaftler mit etwa 300 DM/Jahr dotiert war!), eine Medaille (bezeichnenderweise im Ausland) und am meisten aus der Freude auch der Mitarbeiter über eine klare Antwort der Natur auf ein „fragendes“ Experiment.

*Nochmals besten Dank. Versuche manches zu beherzigen.*

(Aus vielen realen Fragen und Antworten zu einem fiktivem Gespräch zusammengestellt von „Prof. Dr. rer. Nat. et agr. habil. Diplom-Chemiker, Direktor und Professor a.D.“, Hermann Stegemann, geboren am 23. Juni 1923 in Königsberg/Ostpreußen).

# **Geschichte des Instituts für Mikrobiologie**

## **History of the Institute for Microbiology**

von

Rainer Marwitz und Hans Petzold  
unter Zuarbeit der Kollegen des Institutes

### **Abstract**

After the foundation of the first predecessor institution of the present "Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry" in 1898 a wide variety of phytomicrobiological research was done at first. There was no clear separation of the two fields mycology and bacteriology. This took place some years later. In 1920 when the "Mycological Laboratory" under direction of H. W. WOLLENWEBER and the successful work of C. STAPP as leader of the "Institute of Bacteriology" their microbiological research rose to international prestige.

After World War II a troublesome reconstruction of the Research Center took place in 1954 and the Institutes of Bacteriology and Mycology existed again in Berlin-Dahlem until to their organisational union in 1977 as "Institute for Microbiology".

### **Einleitung**

Das heutige Institut für Mikrobiologie entstand im Jahre 1977 durch Zusammenlegung der zuvor eigenständigen Institute für Mykologie und Bakteriologie. Die relativ kurze Geschichte des Institutes wird deutlicher, wenn man die Entstehung und Entwicklung der beiden Fachgebiete Mykologie und Bakteriologie seit dem Bestehen der Vorläufer der BBA verfolgt, also seit der 1898 erfolgten Gründung der Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin.

### **Die Fachgebiete Mykologie und Bakteriologie bis 1945**

Die Keimzelle für die späteren mikrobiologischen Institute bildeten Laboratorien in der Biologischen Abteilung, in denen praxisbezogene bakteriologische und mykologische Themen von Mitarbeitern der "ersten Stunde" wie L. HILTNER, K. STÖRMER u. O. APPEL bzw. A. B. FRANK und R. ADERHOLD in Angriff genommen wurden.

1905 ging aus der Biologischen Abteilung am Kaiserlichen Gesundheitsamt die "Kaiserliche Biologische Anstalt" hervor und wurde unter ihrem ersten Direktor ADERHOLD eine selbständige Reichsbehörde. Schon Ende 1904 bezog sie die neuen, noch heute existierenden Dienstgebäude in Berlin-Dahlem. Nach dem 1. Weltkrieg wurde die Anstalt in "Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft" umbenannt.

Eine klare fachliche und organisatorische Gliederung in die beiden Fachgebiete Bakteriologie und Mykologie existierte anfangs noch nicht. Von Beginn an lag das Schwergewicht mikrobiologischer Arbeiten auf dem mykologischen Sektor, obwohl in der Anstalt für viele Jahre kein spezifisches mykologisches Laboratorium existierte. Mykologische Arbeiten wurden in verschiedenen Bereichen, besonders aber in den zwei Botanischen Laboratorien, durchgeführt, wie aus den ersten Heften der "Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt" hervorgeht.



Die Entwicklung der allgemeinen bakteriologischen Forschung kam gegenüber der mykologischen erst nach den grundlegenden Arbeiten von R. KOCH ab 1876 in Bewegung. Und es dauerte dann noch etwa 20 Jahre, bis durch E. F. SMITH Bakterien erstmals auch als Erreger von Pflanzenkrankheiten erkannt wurden. In der Biologischen Abteilung gab es von Anbeginn ein Bakteriologisches Laboratorium, dessen Schwerpunkt allerdings zuerst auf der Mikrobiologie des Bodens einschließlich der organischen Dünger lag. Doch auch die eigentliche Phyto-bakteriologie fand in der Anstalt schon früh ihren Platz. Zu den Pionieren auf diesem Gebiet gehörte O. APPEL, der 1903 die Erreger der Schwarzbeinigkeit (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*) und der Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) der Kartoffel als erster erkannte und beschrieb.

Die Bereiche, die sich in den Jahren 1918/19 mit mikrobiologischen Arbeiten bevorzugt beschäftigten, waren das Laboratorium für Pflanzenschutz unter der Leitung von APPEL, das Botanische Laboratorium unter der Leitung von P. CLAUSSEN und das Bakteriologische Laboratorium unter der Leitung von A. MASSEN. Im Jahre 1920 fand in der Biologischen Reichsanstalt unter der Direktion von APPEL eine grundlegende Umstrukturierung statt. Es wurden eine "Wirtschaftliche Abteilung" mit wirtspflanzenbezogenen Laboratorien und ein "Laboratorium für Allgemeinen Pflanzenschutz" sowie eine "Naturwissenschaftliche Abteilung" mit mehreren Laboratorien, u. a. für Botanik und für Bakteriologie, geschaffen. In letzterem unter der Leitung von MASSEN begann C. STAPP 1920 seine Tätigkeit, der bereits 1923 die Leitung des Laboratoriums für Bakteriologie für viele Jahre übernehmen sollte.

STAPP verfügte neben der botanisch-bakteriologischen über eine weitere Ausbildung auf chemischem und pharmazeutischem Gebiet, die ihn für die Bearbeitung chemisch-physiologischer Themen besonders prädestinierte. So lag es nahe, ihm später auch die Leitung der neugeschaffenen Mikrobiologisch-Chemischen Abteilung zu übertragen.

Als einer der ersten in Deutschland erkannte STAPP die Bedeutung der phyto-bakteriologischen Arbeitsrichtung und trug wie kein anderer auf diesem Gebiet zu deren Weiterentwicklung bei. Seine ersten Arbeiten befaßten sich mit Bakterienfermenten und stickstoffbindenden Bakterien. Bald kamen Themen wie der Bakterienkrebs, Bakteriosen der Kartoffel und nach und nach praktisch sämtliche in Deutschland bedeutsamen Bakteriosen zur Bearbeitung. Wenngleich die bodenbakteriologische Forschung von der eigentlichen phyto-bakteriologischen getrennt und in die "Wirtschaftliche Abteilung" eingegliedert wurde, beschäftigten STAPP auch weiterhin Themen dieser Art, insbesondere in Zusammenhang mit der aeroben Zellulose-zersetzung und dem Einfluß von Chemikalien auf mikrobiologische Vorgänge im Boden. Die Ergebnisse seiner Arbeiten, die unter einer betont streng kritischen Einstellung entstanden sind, wurden in fast 150 Publikationen niedergelegt, oft von ihm allein oder zusammen mit Mitarbeitern und Schülern. Sie legen Zeugnis ab von dem breiten Spektrum seiner Forschungen, die im Rahmen der Weiterentwicklung von Methoden zur Bakteriendiagnostik erstmalig auch die Serologie einbezogen. Letzteres Gebiet fortführend entwickelte STAPP ab 1942 die Serodiagnostik von Viren, weshalb 1947 der Institutsname zu "Institut für Bakteriologie und Serologie" erweitert wurde. Besonders erwähnt werden soll noch der umfangreiche Beitrag "Schizomycetes" in SORAUERS Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Auflage 1928.

Die Bedeutung des Institutes zog schon früh ausländische Gastwissenschaftler an, und STAPP war Mitglied zahlreicher mikrobiologischer und naturwissenschaftlicher Gesellschaften und

Organisationen. Schon vor dem Beginn des 2. Weltkrieges wurde STAPP Herausgeber der II. Abteilung des Zentralblattes für Bakteriologie.

Außerhalb der Biologischen Reichsanstalt, aber ebenfalls von APPEL geleitet, gab es ein von der Wirtschaft getragenes "Forschungsinstitut für Kartoffelbau". Dieses wurde nach wirtschaftlichen Schwierigkeiten 1924 in die Reichsanstalt eingegliedert. Das Pathologische Laboratorium dieses Institutes leitete H. W. WOLLENWEBER, der mit dessen Eingliederung nach einer kurzen Episode von 1908 bis 1910 nun endgültig in die Biologische Reichsanstalt eintrat. Bald nach der geschilderten Umstrukturierung kam es in der Anstalt erstmals zur Gründung eines selbständigen Mykologischen Laboratoriums unter der Leitung von WOLLENWEBER. "Damit war endlich ein jahrzehntelanger Mißstand beseitigt, und die Mykologie war endlich auch organisatorisch der Bakteriologie gleichgestellt worden" (H. RICHTER). Mit diesen organisatorischen Veränderungen begann die gezielte erregerorientierte Mikrobiologie an der Biologischen Reichsanstalt.

Aus der Vielzahl der mikrobiologischen Themen, die seit der Gründung der Anstalt bis zum Kriegsende 1945 bearbeitet worden sind, können nur einige der wichtigsten genannt werden:

Im Rahmen des Schwerpunktes Bodenmikrobiologie widmete man von Anfang an der Biologie der Bodenbakterien besondere Aufmerksamkeit (STAPP, W. BUCKSTEEG), insbesondere der Biologie der Knöllchenbakterien bei Leguminosen (L. HILTNER, STAPP, K. STÖRMER, A. MÜLLER). Mehrere Arbeiten befaßten sich mit der gezielten Impfung von Leguminosen mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien, um deren Effekt zu optimieren (HILTNER, STAPP). Neben der Erarbeitung von mikrobiologischen Methoden für Bodenuntersuchungen (MASSEN, H. BEHN) standen auch physiologisch-chemische Leistungen der Organismen im Blickpunkt (MASSEN, BEHN). Hieraus resultierten Arbeiten über das Vorkommen und die Wirkungsweise von Bakterienenzymen (STAPP). Die Rolle der Mikroorganismen bei der Kompost- und Humusbildung und deren Optimierung fand in zahlreichen Publikationen von STAPP, H. BORTELS und MÜLLER ihren Niederschlag. Bereits frühzeitig wurde der Einfluß von Spurenelementen (BORTELS), von Schwefelkohlenstoff (HILTNER, STÖRMER, R. SCHERPE, MASSEN, BEHN) und des Wetters (STAPP, BORTELS) auf biologische und insbesondere mikrobiologische Vorgänge untersucht.

Zunehmend Beachtung fanden die pflanzlichen Bakteriosen bei einer Vielzahl von unterschiedlichen Wirtspflanzen. Besonders intensiv bearbeitet wurden wegen ihrer praktischen Bedeutung die Bakteriosen der Kartoffel (APPEL, STAPP, F.C. v. FABER, SCHUSTER), der Rüben (STAPP), der Obstbäume (APPEL, W. RUHLAND, STAPP), des Tabaks (STAPP) sowie von zahlreichen Gemüse- und Zierpflanzen (STAPP, KOTTE, H. HÄHNE). Der Auseinandersetzung mit dem Pleomorphismus als einem weniger praxisbezogenen Thema widmeten sich eingehend STAPP und H. ZYCHA. Im Rahmen der Entwicklung von Methoden zur Bakterien-diagnostik kam erstmalig durch STAPP um 1928 die Serologie zur Anwendung.

Auf der mykologischen Seite stand von Anbeginn die Erforschung von Krankheiten beim Getreide durch Brandpilze (C. v. TUBEUF) sowie durch die Erreger von Fußkrankheiten, insbesondere durch *Fusarium* (E. KRÜGER, APPEL jun., KRAMPE), im Vordergrund. Aber auch Krankheiten der Obstbäume wie die *Valsa*-Krankheit der Kirsche (B. FRANK), der *Nectria*-Krebs bei verschiedenen Gehölzen (R. ADERHOLD) sowie Rost (v. TUBEUF), Schorf (ADERHOLD) und *Monilia* (FRANK, KRÜGER, ADERHOLD, RUHLAND) wurden einge-

hend untersucht. V. TUBEUF befaßte sich mit Schadpilzen bei Forstpflanzen, wie z.B. dem Blasenrost der Weymouthkiefer und der Kiefernscütte. Zahlreiche Publikationen über Krankheiten von Gemüsepflanzen (SHIKORRA, APPEL, W.F. BRUCK, F. LAIBACH, KRÜGER) und der Zuckerrübe (W. BUSSE, L. PETERS, ULRICH, E. RIEHM, KRÜGER, v. FABER) belegen Forschungen auf diesem Gebiet. Bereits 1906 interessierte die mögliche Schädlichkeit von pilzfiziertem Erntegut beim Verfüttern (APPEL, KOSKE). Von zeitlich übergreifenden Themen, die von Beginn der Arbeit in der Anstalt an bis später von Bedeutung waren, seien die höchst bedeutsame Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel durch *Phytophthora infestans* (u.a. J. BROILI, K.O. MÜLLER), das Problem um den Kartoffel-Vermehrungspilz *Rhizoctonia solani* (u.a. RIEHM, K.O. MÜLLER, H. BRAUN, H. SCHULTZ), der Kartoffelkrebs-Erreger *Synchytrium endobioticum* (u.a. E. WERTH, APPEL, O. SCHLUMBERGER, E. KÖHLER) und die Getreideroste (u.a. A. SCHEIBE, G. GASSNER) genannt.

Mit Beginn der "Ära WOLLENWEBER" erlebt die Mykologie an der Biologischen Reichsanstalt einen enormen Aufschwung, und die morphologisch-taxonomische Forschung wird von nun an richtungsweisend. Die Morphologie und Taxonomie der niederen Pilze (Hyphomyceten) wird jetzt für lange Zeit Schwerpunkt bei der Erforschung von Pflanzenmykosen, letztlich mit dem Ziel einer wirkungsvolleren Prophylaxe und Bekämpfung. Mit dem Vorhandensein eines speziellen mykologischen Labors konnten aber auch grundlegende Themen bearbeitet werden, ohne daß diese immer streng zweckgebunden sein mußten.

Für WOLLENWEBERs so erfolgreichen beruflichen Werdegang war sicher seine Ausbildung zum Gärtner vor dem Studium von großer Bedeutung für den neben hoher Wissenschaftlichkeit seiner Forschungen stets vorhandenen praktischen Bezug. Weiterhin erwarb er sich bereits in jungen Jahren durch mehrjährige Aufenthalte und Studienreisen in die USA und viele Länder Europas eine Fülle von Erfahrungen im Pflanzenschutz, die für die damalige Zeit wohl einmalig waren. Von seinen über 80 Publikationen, anfangs noch zusammen mit APPEL und bald alleine oder mit Mitarbeitern oder Schülern verfaßt, können nur die wichtigsten genannt werden:

In einer seiner ersten Arbeiten erklärt und betont WOLLENWEBER die Rolle der Kultur von Pilzen für eine bessere Unterscheidung und fordert insbesondere, damals noch nicht selbstverständlich, die Reinkultur als Grundlage aller Untersuchungen. Schon früh fand er über Kartoffelmykosen zu den Hyphomyceten und insbesondere zur Gattung *Fusarium*, deren Vertreter weltweit bedeutsame Pflan-

## **Fusaria autographice delineata.**

Collectio specierum et ex herbariis variis selectarum  
et ab auctore lectarum culturarumque  
synonymis et excludendis additis

quas

determinavit, in sectiones digessit, comparavit cum  
Hypocreaceis analogis praemissis  
ad methodi naturalis normas et culturae purae experientiam

**H. W. Wollenweber.**

tabulis 660-1100

**BEROLINI**

1930.

**Abb. 1:** Titelblatt der Zeichnungen WOLLENWEBERs von Fusarien, die 1930 als Teil der Sammlung „*Fusaria autographice delineata*“ erschienen sind

zenkrankheiten hervorrufen. *Fusarium*-Forschung wird WOLLENWEBER lebenslang beschäftigen. Zugleich etablierte er diese so fest in der Anstalt, daß dieses Arbeitsgebiet erfolgreich über H. RICHTER, W. GERLACH und R. SCHNEIDER bis in die Gegenwart ausstrahlt. Bereits 1910 erschienen zusammen mit APPEL "Grundlagen einer Monographie der Gattung *Fusarium*", der rasch weitere Arbeiten hierzu folgten. 1917 erschien der erste Teil von "*Fusaria autographica delineata*" (Abb. 1), die zuletzt 1200 Tafeln mit Zeichnungen und Noten über diese und andere Gattungen umfassen. Nach internationaler Abstimmung über die weitere *Fusarium*-Forschung auf einem Kongreß in den USA erschien 1935 von WOLLENWEBER und O.A. REINKING als große monographische Bearbeitung der Gattung "**Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung**". Dieses Standardwerk fand weltweit Anerkennung und besitzt noch heute, trotz andersgelagerter taxonomischer Ansichten, insbesondere einer amerikanischen Schule, im Grundkonzept noch heute Geltung.

Weiterhin beschäftigte sich WOLLENWEBER u.a. eingehend mit Studien über Pyrenomyceten, Discomyceten, krebserregende Nectriaceen, den *Fusicladium*-Schorf, den Pappelkrebs, das Ulmensterben, Krankheiten durch *Septoria* und *Colletotrichum*, Hanfmykosen sowie der Douglasienschütte. Zusammen mit H. HOCHAPFEL erweiterten fünf umfangreiche Studien die Kenntnisse über diverse parasitäre und saprophytäre Pilze in Zusammenhang mit Fruchtfaulen. Krankheitserreger bei der Lupine wie Fusarien, Roste, *Rhizoctonia* und *Pythium* und bei verschiedenen anderen Leguminosen wurden untersucht, wobei später zunehmend H. RICHTER, der spätere Leiter des Institutes für Mykologie nach 1945, als Mitautor in Erscheinung trat. Maßgebliche mykologische Beiträge von WOLLENWEBER finden sich in der 4. und 5. Auflage des Handbuches der Pflanzenkrankheiten von SORAUER. Weiterhin soll erwähnt werden, daß sich, ähnlich wie bei STAPP im bakteriologischen Bereich, zwischen den Weltkriegen zahlreiche Wissenschaftler aus den USA, Südamerika, Japan, Südafrika und Frankreich als Gäste im mykologischen Labor aufhielten.

Es bedeutete einen besonders glücklichen Umstand für die Anstalt, daß dieser mit STAPP und WOLLENWEBER zwei Mitarbeiter angehörten, die zu den bedeutendsten Vertretern auf ihrem Gebiet in Deutschland zählten und beiden Fachrichtungen in der Zeit bis zum Ende des 2. Weltkrieges internationale Geltung verschafften. Mit dem Ende des 2. Weltkrieges, schon vorher durch dessen Ereignisse beeinträchtigt, enden die Jahrzehnte erfolgreicher Forschungsarbeit.

### **Die organisatorische Entwicklung der Fachgebiete Bakteriologie und Mykologie in den Nachfolgeinstitutionen der Biologischen Reichsanstalt nach 1945**

Mit dem Ende des 2. Weltkrieges hatte die Biologische Reichsanstalt aufgehört zu bestehen. Im Westen Deutschlands wurde Ende 1945 auf dem Gelände der ehemaligen Außenstelle Braunschweig die "Biologische Zentralanstalt Braunschweig" gegründet, die im Jahre 1950 nach der Gründung der Bundesrepublik Deutschland den Namen "Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig" (BBA Braunschweig) erhielt.

In Berlin und in der sowjetischen Besatzungszone wurde ebenfalls eine Biologische Zentralanstalt (BZA) gegründet, deren östliche Teile sich 1949 abgespalteten. Der in Westberlin verbliebene Restteil kam zunächst unter die Verwaltung des Magistrates von Berlin, später unter die Verwaltung des Westberliner Senats.

In Braunschweig wurden die bakteriologischen Arbeiten nach der schon im Kriege dorthin erfolgten Verlagerung des bakteriologischen Laboratoriums unter C. STAPP in einem neuen Institut für Bakteriologie und Serologie fortgesetzt. Aus diesem Institut gingen nach der Vereinigung der BBA Braunschweig und der BZA Berlin im Jahre 1954 in Berlin–Dahlem das Institut für Bakteriologie und in Braunschweig das Institut für Virusserologie hervor. Die mykologischen Arbeiten wurden in Hann. Münden im Institut für Angewandte Mykologie und Holzschutz unter H. ZYCHA wieder aufgenommen. Allerdings standen dort holzzerstörende Pilze im Vordergrund.

In Berlin verblieb an der dortigen Biologischen Zentralanstalt unter H. W. WOLLENWEBER die eigentliche phytopathologisch–mykologische Arbeitsrichtung in einer Abteilung für Mykologie. H. RICHTER übernahm ab 1947 deren Leitung, während WOLLENWEBER dort noch bis zu seinem endgültigen Ausscheiden 1948 einen Arbeitsplatz behielt. Dann wurde RICHTER Direktor der Biologischen Zentralanstalt und ab 1951 gleichzeitig Präsident der BBA Braunschweig. Unter seiner Leitung erfolgte endlich 1954 die Vereinigung beider Institutionen; damit existierten die beiden Arbeitsrichtungen Bakteriologie und Mykologie wieder in Berlin–Dahlem. Die Leitung des Institutes für Bakteriologie übernahm nun H. BORTELS und die des Institutes für Mykologie RICHTER, dessen Nachfolge 1959 W. GERLACH antrat. Im Jahre 1968 wurde H. STOLP Leiter des Institutes für Bakteriologie bis 1970. Zu dieser Zeit wurde auch das Laboratorium für Zellpathologie als Teil des aufgelösten Institutes für Gärtnerische Virusforschung in die Bakteriologie eingegliedert. Nach dem Ausscheiden von STOLP übernahm nach kurzer Vakanz H. PETZOLD von 1971 bis 1977 die Leitung des Institutes für Bakteriologie. Mit der aus organisatorischen Gründen durchgeführten Vereinigung der Institute für Bakteriologie und Mykologie zum Institut für Mikrobiologie 1977 wurde GERLACH dessen Leiter. Als Institutsleiter folgten ihm 1982 W. SAUTHOFF und nach einer Vakanz des Amtes von 1989 bis 1991 G. DEML.

DEML übernahm nach dem Ausscheiden von R. CASPER im Juni 1995 zusätzlich die Leitung des Institutes für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig. Ein Zusammenschluß der beiden Institute ist geplant.

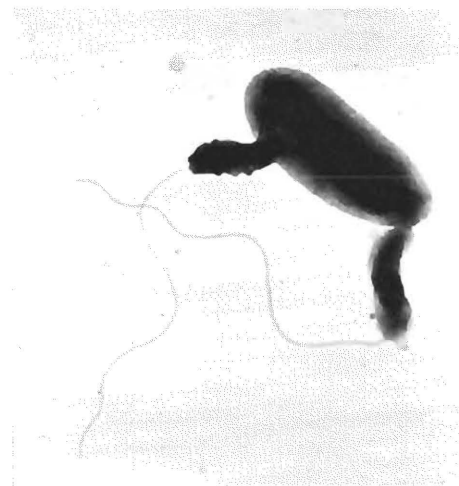
### **Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachgebietes Bakteriologie und ihre Arbeiten in den Nachfolgeinstitutionen der Biologischen Reichsanstalt nach 1945**

Unter anfangs zeitbedingt sehr eingeschränkten und bescheidenen Verhältnissen begann als erster C. STAPP die bakteriologische Arbeit in Braunschweig und setzte diese nach der Neugründung des Institutes für Bakteriologie in Berlin–Dahlem fort bis zum Eintritt in den Ruhestand im Jahre 1965.

Zu den ersten Themen, die er bearbeitete bzw. fortführte, gehörten der bakterielle Pflanzenkrebs und bakterielle Kartoffelkrankheiten durch *Erwinia carotovora* und den Ringfäuleerreger *Corynebacterium sepedonicum*. Ab 1951 erfolgte eine kritische Auseinandersetzung mit den Theorien SCHANDERLs über die Entstehung von Chondriosomen aus Bakterien und umgekehrt. Neben phyto bakteriologischen Arbeiten z.B. über die Schleimfäule der Tomate durch *Pseudomonas solanacearum*, die Bakterienwelke der Tomate durch *Bacterium michiganense* und den Feuerbrand der Obstgehölze wandte sich STAPP auch wieder den Knöllchenbakterien der Leguminosen, der Wirksamkeit von Impfpräparaten von *Azotobacter* und den Bodenaktinomyceten zu. Durch sein organisatorisches Talent trug STAPP maßgeblich am Wiederaufbau

der Anstalt bei und knüpfte durch seine Mitgliedschaft in zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften und Organisationen früh wieder internationale Kontakte.

Nach Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft konnte H. BORTELS 1946 seine Mitarbeit weiterführen. Er widmete sich bevorzugt wieder meteorobiologischen Themen wie der Abhängigkeit der Virulenz und anderer Eigenschaften von Bakterien von Wetterverlauf und Strahlung und publizierte hierzu eine Vielzahl von Veröffentlichungen. Aber auch wichtige phytopathologische Themen wie die Bekämpfung der Kartoffelnaßfäule durch *Erwinia carotovora*, der Wildfeuerkrankheit des Tabaks (*Pseudomonas tabaci*), das Auftreten von *Erwinia chrysanthemi* bei *Dieffenbachia* und Krankheiten durch Pseudomonaden sowie dem Feuerbrandreger *Erwinia amylovora* wurden von ihm bearbeitet. BORTELS widmete sich weiterhin eingehend Fragen der Bodenmikrobiologie, der Steigerung der Fruchtbarkeit des Bodens und dem Einfluß von Spurenelementen, Düngung und Pflanzenschutzmitteln auf die Bodenbakterien. Zwei ausführliche Handbuchbeiträge aus seiner Feder vermittelten einschlägige Verfahren der mikrobiologischen Bodenuntersuchung. BORTELS leitete das Institut für Bakteriologie von 1965 bis 1967.



**Abb. 2:** *Pseudomonas phaseolicola*-Zelle, die von zwei Zellen des parasitischen Bakteriums *Bdellovibrio bacteriovorus* befallen ist. TEM, Vergrößerung 17000 : 1 (aus der Originalpublikation von STOLP u. PETZOLD, 1962)

Nach 1945 wurde H. STOLP 1952 erster "neuer" Mitarbeiter des Institutes und gehörte diesem bis 1970 an. 1967 wurde er als Nachfolger von BORTELS Institutsleiter. Sein Interesse gehörte der Stoffwechselphysiologie, Taxonomie und Ökologie von Bakterien und unter diesen wieder besonders den Sporenbildnern, phytopathogenen Pseudomonaden und Xanthomonaden sowie dem Verhältnis von Bakterien und Bakteriophagen. Aufgrund von Lysiserscheinungen anderer Art als durch Phagen gelang ihm die Entdeckung des bisher unbekanntes obligat ektoparasitischen Bakteriums *Bdellovibrio bacteriovorus* (Abb. 2), über das er zusammen mit H. PETZOLD erstmals 1962 berichtete. Dieser sensationelle Fund brachte STOLP 1968, erstmals für einen Nicht-Mediziner, die Verleihung des Robert-Koch-Preises nebst -Medaille ein.

Für die Sammlung phytopathogener Bakterienstämme des Institutes führten STOLP und D. MASSFELLER die Konservierung durch Gefriertrocknung ein.

Nur relativ kurzzeitig gehörten dem Institut die Mitarbeiter H. WEYLAND (1953 – 1955), F. GEHRING (1954 – 1961) und die Mitarbeiterin A. HENSSEN (1954 – 1956) an, die sich mit Stickstoffbakterien in Jauche bzw. *Pseudomonas solanacearum* und Pectobakterien bzw. thermophilen Actinomyceten befaßten.

Nach einer kurzen Gastrolle im Institut für Mykologie kam D. MASSFELLER 1963 zur Bakteriologie und war hier bis 1972 neben meteorobiologischen Forschungen zusammen mit

BORTELS, der Spezialist für Obstbaumkrankheiten, insbesondere durch den Feuerbranderreger *Erwinia amylovora*.

S. KÖHN trat 1968 in das Institut für Bakteriologie ein. Mit seinem Ausscheiden 1996 war er nach 28 Jahren der langjährigste Mitarbeiter auf diesem Fachgebiet nach 1945 und seit 1976 einziger und dann zugleich leider letzter Bakteriologe mit voller Stelle, da diese im Rahmen von Einsparungsmaßnahmen nicht neu besetzt wurde.

Schwerpunkte seiner Arbeiten waren die Verbesserung der Diagnose von Bakteriosen und der Identifizierung phytopathogener Bakterien und Bodenbakterien sowie die Entwicklung von Schnelltests für die Praxis. In den letzten Jahren arbeitete er auch eng mit Mykologen bei der Identifizierung von Pilzen mit dem MIS (Microbial Identification System) zusammen. KÖHN hat die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des API-Systems zur Routinediagnostik auf der Basis von Stoffwechselleistungen untersucht und vor allem das MIS

MIS System Software 3.2 (Rev: 3.2) (Su s/nr: 3010R60044) (Hu s/nr: 2529R39985)

17-SEP-97 13:39:03

ID: 14156 EI-769-RUK-7 Date of run: 17-SEP-97 15:44:07  
 Bottle: 3 SAMPLE (ABC)

RT	Area	Ar/Ht	Respon	ECL	Name	Z	Comment 1	Comment 2
2.133	34225000	0.068	...	6.971	SOLVENT PEAK	...	< min rt	
4.788	2504	0.042	1.009	11.420	10:0 3OH	...	2.55 ECL deviates -0.003	
5.326	2357	0.044	0.999	12.000	12:0	...	2.38 ECL deviates 0.000	Reference 0.003
6.726	4198	0.047	0.986	13.176	12:0 2OH	...	4.18 ECL deviates -0.002	
7.301	3417	0.050	0.984	13.450	12:0 3OH	...	3.40 ECL deviates -0.005	
10.749	3604	0.057	0.983	15.815	16:1 CIS 9	...	35.78 ECL deviates -0.002	
11.854	32320	0.054	0.983	15.999	16:0	...	32.10 ECL deviates -0.001	Reference 0.001
12.594	3967	0.062	0.986	16.889	17:0 CYCLO	...	3.95 ECL deviates 0.001	Reference 0.003
14.229	15660	0.060	0.989	17.821	Sun In Feature 7	...	15.65 ECL deviates -0.001	18:1 CIS 11/t 9/t 6
17.170	2314	0.351	...	19.507	> max ar/ht	...		18:1 TRANS 9/16/c11
*****	15660	...	...	...	SUMMED FEATURE 7	...	15.65	18:1 CIS 11/t 9/t 6
*****	...	...	...	...	...	...	...	18:1 TRANS 6/19/c11

Solvent Ar	Total Area	Named Area	Z Named	Total Amt	Nbr Ref	ECL Deviation	Ref ECL Shift
34225000	3422783	100469	97.75	98988	3	0.002	0.002

TSBR (Rev 3.80)	Pseudomonas	Z
	P. fluorescens	0.807
	P. f. biotype B	0.807
	P. f. biotype C	0.606
	P. f. biotype R	0.579
	P. chlororaphis	0.762 (Pseudomonas aureofaciens)
	P. marginalis	0.719

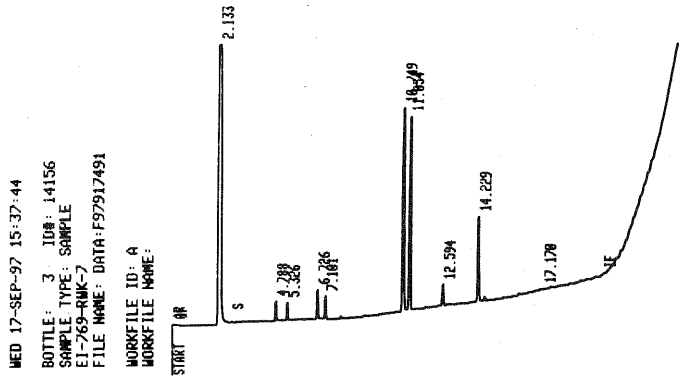


Abb. 3: Beispiel der Fettsäureanalyse zur Bestimmung eines phytopathogenen Pseudomonas-Isolates mittels Gaschromatographie

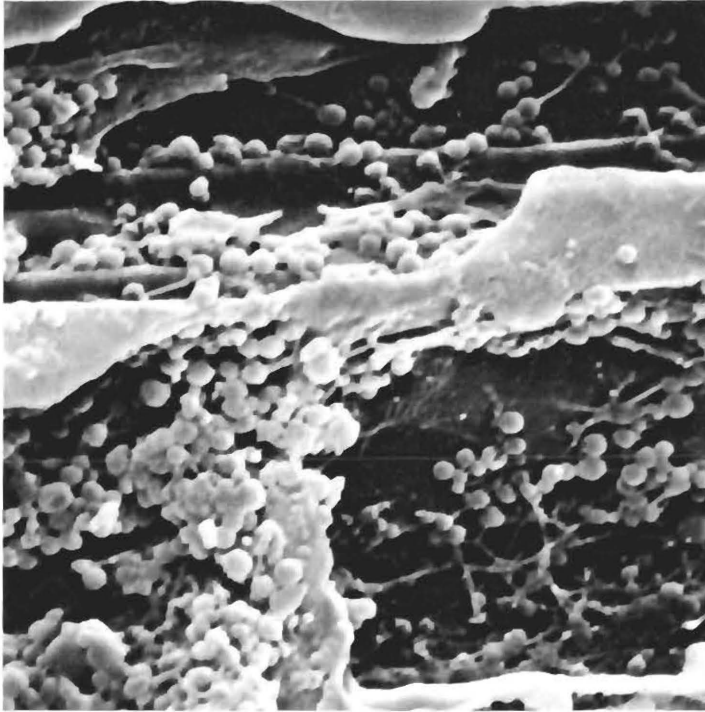
(Abb. 3) zur Diagnose von Bakterien auf der Basis ihrer Fettsäureprofile eingeführt und erprobt. Zahlreiche bisher überhaupt oder für Deutschland unbekannte Erkrankungen von Gemüse und Zierpflanzen wurden von ihm erstmals nachgewiesen wie z.B. *Pseudomonas marginalis* bei Kopfsalat, *Pseudomonas viridiflava* bei Dill und Chrysanthemen, *Pseudomonas corrugata* bei Tomate, *Erwinia carotovora* var. *chrysanthemi* bei Saintpaulien und ein Enterobakterium bei *Vicia faba*. In den letzten Jahren hat er an mehreren Arbeiten zusammen mit H.-H. LISTE und anderen Autoren über die Mikrobiologie von Niedermoorböden mitgewirkt. Nach dem Ausscheiden von MASSFELLER und L. WEBB hat KÖHN die umfangreiche Stammsammlung phytopathogener Bakterien betreut und erweitert.

M. ÖZEL kam 1969 als Doktorand von G. HENNEBERG vom Robert-Koch-Institut Berlin an das Institut für Bakteriologie und war durch DFG-Mittel von 1971 bis 1979 als wissenschaftlicher Mitarbeiter vor allem mit elektronenmikroskopischen Untersuchungen befaßt. Seine Dissertation hatte "Elektronenmikroskopisch-zytologische Untersuchungen an der Wirtspflanze *Sonchus oleraceus* (L.) und dem Vektor *Hyperomyzus lactucae* (L.) nach der Infektion mit dem Sowthistle Yellow Vein Virus (SYVV)" zum Thema. In dem Zusammenhang von Rhabdoviren tierischer und pflanzlicher Herkunft wies ÖZEL zusammen mit I. SCHWANZ-PFITZNER rickettsienähnliche Bakterien neben Egtved-Viren (VHS) bei der Regenbogenforelle sowie erstmals Acholeplasmen in Zellkulturen von Kaltblütern nach. ÖZEL arbeitete an der Aufklärung der Ätiologie verschiedener Pflanzenkrankheiten mit Verdacht auf eine MLO-Infektion sowie an dem REM-Nachweis von MLO und anderen Mikroorganismen mit. Er entwickelte ein routinemäßiges Verfahren zur Beobachtung von Mikroorganismen an Schnittserien im REM und mit PETZOLD einen Zusatz für die Critical-Point-Trocknung von Schnittserien für das REM. Zusammen mit H.-U. SCHMIDT untersuchte er mit dem REM Verpackungsfolien, die von Vorratsschädlingen angegriffen worden waren. Überhaupt machte sich ÖZEL bei der Betreuung und Instandhaltung der Elektronenmikroskope sehr verdient. Zusammen mit KRÖBER und PETZOLD führte er eingehende cytologische und histochemische Untersuchungen an dem Wirt-Parasit-System Spinat und Falscher Mehltau mit mehreren kompatiblen und inkompatiblen Kombinationen durch.

1970 trat H. PETZOLD, vorher im Laboratorium für Zellpathologie als Virologe und Elektronenmikroskopiker tätig, in das Institut für Bakteriologie ein und wurde nach kurzer Vakanz des Amtes nach dem Ausscheiden von STOLP von 1971 bis 1977 dessen Leiter. Im Mittelpunkt seiner Arbeiten standen licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen und hieraus resultierend die Histologie und Zytologie von Erregern, insbesondere von MLO (heute Phytoplasmen) und deren Wirtspflanzen. PETZOLD klärte zuerst die Virus-Ätiologie von einigen Zierpflanzenkrankheiten wie z.B. der Blattfleckenkrankheit von *Dendrobium phalaenopsis*. Auf sein Betreiben konnte mit Förderung der Stiftung Volkswagenwerk das erste Rasterelektronenmikroskop der BBA für Untersuchungen über das Wirt-Parasit-Verhältnis und die Biologie von Mikroorganismen, insbesondere von Pilzen, angeschafft werden. Erstmals wurden mit diesem Gerät in Zusammenarbeit mit R. MARWITZ, M. ÖZEL und M. GOSZDZIEWSKI mykoplasmaähnliche Organismen (MLO) (Abb. 4) dreidimensional abgebildet. Zusammen mit den genannten Mitarbeitern sowie weiterhin U. SCHMITT und B. KUH-BANDNER konnten für zahlreiche Krankheiten unbekannter Ursache MLO als vermutliche Erreger transmissionselektronenmikroskopisch nachgewiesen werden. Besondere Aufmerksamkeit widmete PETZOLD der Überprüfung, Verbesserung und Neuentwicklung von licht- und vor allem fluoreszenzmikroskopischen Methoden zum schnelleren und einfacheren Nach-



weis der MLO. Zusammen mit H. KRÖBER und M. ÖZEL bearbeitete PETZOLD Fragen über das Wirt-Parasit-Verhältnis von anfälligen und resistenten Sorten von Pflanzen gegenüber *Peronospora*-Arten. Längere Zeit beschäftigte eine Arbeitsgruppe aus PETZOLD, SCHMITT, KUH BANDNER und MARWITZ ein Teilproblem der sogenannten "neuartigen Waldschäden" bei Fichte, Weißtanne und Eiche. Nach umfangreichen mikroskopischen Unter-



**Abb. 4:** Siebröhrenelemente von *Catharanthus roseus* im Längsschnitt, besiedelt mit zahlreichen Phytoplasmen (Erreger der Primelverlaubung). REM, Vergrößerung 10000: 1

suchungen und Übertragungsversuchen konnte eine ursächliche Beteiligung von MLO an diesen Schädigungen nicht nachgewiesen werden. Somit waren diese Mikroorganismen als Erreger sehr wahrscheinlich auszuschließen. In den letzten Jahren befaßte sich PETZOLD vor allem mit der Erprobung, Verbesserung und Entwicklung von lichtmikroskopischen Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen, insbesondere Endophyten. 1994 schied er altersbedingt aus dem Dienst des Institutes aus.

Nach einer kurzen Gastrolle im Institut für Mykologie ab Ende 1970 begann R. MARWITZ 1971 als Mitarbeiter im Institut für Bakteriologie.

Oft in Zusammenarbeit mit PETZOLD als Transmissionselektronenmikroskopiker und Cytologen widmete er sich der Erforschung der sogenannten Vergilbungskrankheiten und ihrer Erreger, die erst 1967 bekannt geworden waren und mykoplasmaähnliche Organismen (MLO, heute Phytoplasmen) genannt wurden.

An dieser Stelle soll erwähnt werden, daß mit einer Veröffentlichung von RICHTER 1936 über die "Gelbsucht der Sommeraster" der erste Nachweis einer Mykoplasma für Deutschland erfolgte.

Beginnend mit der Asternvergilbung untersuchte MARWITZ diverse Krankheiten dieser Art (u.a. die tödliche Vergilbung der Kokospalme, die Triebsucht des Apfels, die Big bud-Krankheit von *Solanum marginatum* und den Stolbur der Solanaceen) aus Deutschland sowie aus dem Ausland, klärte deren Ätiologie und übertrug die Erreger mit Hilfe von Zikaden, vor allem

aber mit dem unspezifischen Vektor und pflanzlichen Parasiten *Cuscuta*. MLO können bis heute nicht *in vitro* kultiviert werden, weshalb die Übertragung auf geeignete Wirts- und Testpflanzen auch zur Langzeithaltung eine besondere Rolle spielte. Da es damals keine anderen Möglichkeiten gab, wurde anhand von Testpflanzensymptomen eine gewisse Unterscheidung und Ordnung dieser Erreger von verschiedenen Herkunftten vorgenommen, deren Ergebnisse in die Handbücher "The Mycoplasmas" und "Recent Advances in Mycoplasmaology" eingingen. Zusammen mit D. LESEMANN bearbeitete MARWITZ das Kapitel "Viruskrankheiten der Orchideen" in der Neuauflage von R. SCHLECHTERS "Die Orchideen". Weiterhin oblag ihm in den ersten Jahren nach dessen Anschaffung die Betreuung des Rasterelektronenmikroskopes.

In das Institut für Bakteriologie war von 1971 bis 1975 L. WEBB als wissenschaftlicher Mitarbeiter für die "Deutsche Sammlung pathogener Mikroorganismen" eingegliedert. Er betreute die umfangreiche Sammlung von Bakterienstämmen des Institutes, erweiterte diese und führte neue Methoden der Haltung und Identifizierung phytopathogener Bakterien ein.

Als Nachfolger von MASSFELLER trat 1972 W. ZELLER als fester Mitarbeiter in das Institut ein. Er befaßte sich bis zu seiner Versetzung nach Kiel 1976 überwiegend mit Untersuchungen zur Diagnose, Biologie und Bekämpfung des Feuerbrandreggers *Pseudomonas amylovora* sowie dessen Unterscheidung von *Pseudomonas syringae*.

M. AMIRESSAMI war nach der Schließung des Institutes für Zoologie an der Biologischen Bundesanstalt für die Zeit von 1974 bis 1976 Gast im Institut für Bakteriologie. Hier untersuchte er zusammen mit PETZOLD licht- und transmissionselektronenmikroskopisch das Verhalten von Mycetom-Symbionten bei insektizidresistenten und normal-sensiblen Pfirsichblattläusen. Hierüber wurden zwei Arbeiten veröffentlicht.

Mittel der DFG ermöglichten M. GOSZDZIEWSKI von 1974 bis 1975 einen Aufenthalt am Institut für Bakteriologie, wo er cytologische und histochemische Untersuchungen an mit MLO (heute Phytoplasmen) infizierten Pflanzen durchführte. Er arbeitete mit beim Nachweis von MLO mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskopes und untersuchte Einflüsse der Fixation auf die Struktur der MLO. Über den fluoreszenzmikroskopischen Nachweis von MLO erschien von ihm zusammen mit H. PETZOLD eine Publikation.

### **Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachgebietes Mykologie und ihre Arbeiten in den Nachfolgeorganisationen der Biologischen Reichsanstalt nach 1945**

Im Gegensatz zur bakteriologischen verblieb die eigentliche mykologische Arbeitsrichtung am alten Standort in Berlin-Dahlem. Soweit die spärlichen vorhandenen Informationen Auskunft geben, nahmen wohl bald nach Kriegsende 1945 H. W. WOLLENWEBER und H. RICHTER in Notquartieren unter sehr eingeschränkten Verhältnissen die mykologische Arbeit wieder auf. Leiter der Abteilung wurde zuerst WOLLENWEBER als Senior, der im Juli 1946 die Amtsbezeichnung "Professor" verliehen bekam. Im April 1947 wurde er nach einer der wenigen vorhandenen detaillierten Mitteilungen mit der "Erforschung krebserregender Nectriaceen" betraut. Allerdings trat WOLLENWEBER noch im selben Jahr aus gesundheitlichen Gründen in den Ruhestand und verblieb als freier Mitarbeiter bis 1948. 1949 publizierte er zusammen mit seinem ehemaligen Mitarbeiter H. HOCHAPFEL den 6. und letzten Teil der "Beiträge zur

Kenntnis parasitärer und saprophytärer Pilze (Gattungen *Vermicularia*, *Colletotrichum*, *Gloeosporium* und *Glomerella*) in ihren Beziehungen zur Fruchtfäule".

1947 wurde RICHTER, ein ehemaliger Schüler von WOLLENWEBER, dessen Nachfolger als Leiter der mykologischen Abteilung bzw. des Institutes für Mykologie bis zum Jahr 1959.

Da in der Darstellung der Arbeiten der Wissenschaftler vor 1945 nur STAPP und WOLLENWEBER umfassender abgehandelt wurden, soll das für RICHTER aufgrund seiner herausragenden Persönlichkeit und seiner großen Verdienste um den Pflanzenschutz an dieser Stelle nachgeholt werden. Seine Begeisterung für die Mykologie wurde durch die Zusammenarbeit mit WOLLENWEBER geweckt, der schon RICHTERs Dissertation über die holzbewohnenden Nectrien aus der Gruppe der Krebserreger betreute. Danach befaßte er sich mit unterschiedlichen Themen wie u.a. dem Ulmensterben, der Douglasianschütte, dem Krebs- und Rindenbrand der Pappel, der *Monilia*-Krankheit der Obstbäume und immer wieder mit Pilz- und Viruskrankheiten der Lupine, insbesondere durch *Rhizoctonia solani*. An Fusariosen widmete er sich ausgiebig denen der Lupine und der Cyclamenwelke. 1932 bearbeitete RICHTER mit R. LAUBERT in SORAUERs Handbuch der Pflanzenkrankheiten die Sphaerosidales und verfaßte 1938 mit J. BÄRNER und H. und E. ASHBY eine zweisprachige "Englisch-Deutsche Botanische Terminologie".

Schon bevor eine durch die Notzeiten der Kriegs- und Nachkriegszeit bedingte besondere Hinwendung zu praktischen Fragen des Gartenbaus zwangsweise notwendig wurde, verfaßte RICHTER zahlreiche Artikel und Informationsschriften in dieser Richtung, wissenschaftlich wie immer äußerst korrekt und zugleich für den Laien verständlich und informativ. Nach 1945 wendete sich RICHTER insbesondere *Rhizoctonia*-Problemen bei der Kartoffel zu und publizierte hierüber mehrere Arbeiten in Zusammenarbeit mit R. SCHNEIDER. Seine letzte rein mykologische Arbeit erschien 1958 zusammen mit W. GERLACH über die Typus-Art der Gattung *Cylindrocarpon*. Zusammen mit WOLLENWEBER beschrieb er die Gattung *Melanogone* neu.

RICHTER waren infolge seiner Leitungstätigkeiten als Direktor der BZA und Präsident der BBA nach 1945 leider "nur wenige Jahre uneingeschränkter Forschertätigkeit vergönnt", um die Worte von GERLACH zu verwenden. Allerdings erwarb er sich in diesen Funktionen weit über das Institut und die BBA hinaus im Bereich des Pflanzenschutzes größte Verdienste. Vor allem lagen ihm Erhalt und Ausbau der Forschungsanstalt in schwierigen Zeiten am Herzen, wobei ihm seine Bemühungen um den Erhalt des Berliner Anstaltsteiles besonders zu danken sind. Hierfür wurden RICHTER zahlreiche Ehrungen zuteil einschließlich der Verleihung der Ehrendoktorwürde der Universität Gent sowie der Verleihung des "Ordre du Mérite Agricole" nebst Ernennung zum "Officier du Mérite Agricole" in Paris 1970.

Aus späterer Zeit stammen aus RICHTERs Feder zahlreiche Artikel allgemein pflanzenschutzlicher Art, oft in Zusammenhang mit Tagungen und Kongressen, die sich mit Stand, Aufgaben, Problemen und Forderungen des Pflanzenschutzes befassen, vor allem zunehmend auch in Zusammenhang mit phytopathologischen Konsequenzen des sich ändernden Landbaues. Nach seinem Ruhestand blieb RICHTER bis zu seinem tragischen Unfalltod als freier Mitarbeiter im Hause tätig und widmete sich der Herausgabe der "Phytopathologischen Zeitschrift".

Frühzeitig in der Wiederaufbauphase, nämlich schon 1948, kam R. SCHNEIDER als neue Mitarbeiterin in den mykologischen Bereich. In über 30jähriger Tätigkeit arbeitete sie an der Erforschung bedeutsamer Pflanzenmykosen und ihrer Erreger, insbesondere über deren Taxonomie und Diagnose. Bei den Erregern handelte es sich um eine Vielzahl der verschiedensten Vertreter vor allem aus den Klassen Ascomyceten und Deuteromyceten. Ihr erstes Arbeitsgebiet zusammen mit RICHTER waren *Rhizoctonia*-Schäden an Kartoffeln und die morphologisch-biologische Differenzierung der Erreger. Aus der Fülle der Krankheiten und ihrer Erreger auf den unterschiedlichsten Wirten wie Gehölzen, Gemüse- und Zierpflanzen sowie Gräsern, die von Frau SCHNEIDER bearbeitet wurden, oft zusammen mit Kollegen vom Pflanzenschutzdienst, sollen folgende genannt werden:

Die *Ascochyta*- sowie *Cucurbitaria*-Krankheit der Blaufichte, die *Guignardia*-Blattbräune der Roßkastanie und das *Kabatia*- und *Kabatiella*-Zweigsterben von *Thuja*, die *Septoria*-Blattfleckenkrankheit der Chrysantheme, die Möhrenschwärze durch eine spezialisierte Form von *Alternaria porri* und eine *Mastigosporium*-Blattfleckenkrankheit der Futtergräser. Neben der Aufklärung der Ätiologie vieler neuer Krankheiten untersuchte Frau SCHNEIDER die Variabilität, Taxonomie und Pathogenität von *Fusarium avenaceum* und beschrieb mit J. DALCHOW die neue Art *Fusarium inflexum*. Weiterhin beschrieb sie die neue Gattung *Kabatina* mit 3 Arten, mit W. GERLACH den Erreger der Korkwurzelkrankheit der Tomate *Pyrenochaeta lycopersica* sowie weitere phytopathogene oder saprophytische Species oder spezialisierte Formen von diesen. Im Rahmen der Bearbeitung taxonomisch komplizierter Pilzgruppen und -taxa widmete sie sich besonders der Pyknidienpilzgattung *Pyrenochaeta*.

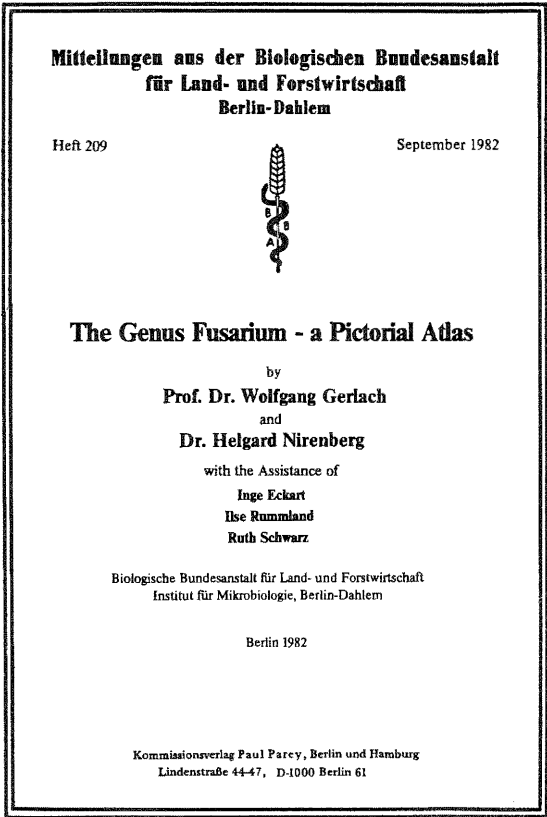
Die Beschreibung eines Falles von Allergie durch den Pilz *Cryptostroma corticale*, die Isolierung von schädlichen Schimmelpilzen auf optischen Gläsern oder die Neubeschreibung des nematodenparasitären Pilzes *Hirsutella heteroderae*, alle in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern außerhalb des Institutes, zeigen das breite Spektrum der Arbeiten von Frau SCHNEIDER auf.

Auch auf dem Gebiet der Entwicklung von Kultur-, Inokulations- und Konservierungsmethoden phytopathogener Pilze war sie erfolgreich tätig. 1979 ging Frau SCHNEIDER in den Ruhestand und beendete ihre langjährige Tätigkeit mit der Revision "**Die Gattung *Pyrenochaeta* de Notaris**".

W. GERLACH begann 1951 am Institut für Mykologie als Doktorand bei RICHTER mit Untersuchungen über die Welkekrankheit des Alpenveilchens durch *Fusarium oxysporum* f.sp. *cyclaminis*. Nach seiner Promotion 1954 trat er endgültig in die Biologische Zentralanstalt Berlin als fester Mitarbeiter ein. Hiermit begann eine fast drei Jahrzehnte dauernde erfolgreiche Tätigkeit der Erforschung von Pflanzenmykosen durch Erreger unterschiedlichster Art, deren Ergebnisse in 70 Publikationen ihren Ausdruck finden. Neben der Klärung der Ätiologie zahlreicher unbekannter Krankheiten und einem ausgeprägten Interesse an taxonomischer Arbeit trat bei GERLACH nie der angewandte Aspekt in den Hintergrund. Als Ziel hatte er stets wirksame Bekämpfungsverfahren im Auge, die aus der Biologie der Erreger und durch Prophylaxe einschließlich Hygiene abzuleiten sein mußten. Eingehend befaßte er sich auch mit Quarantänefragen.

GERLACHs besonderes Interesse fanden die Gattungen *Fusarium* und *Cylindrocarpon*. Von ersterer beschrieb er als neue Arten *Fusarium robustum* und *F. humidisporum* sowie mehrere

andere Taxa. GERLACH hielt sich 1968 für einige Monate am Pflanzenschutzamt Teheran, Iran, auf. In diesem Zusammenhang verfaßte er zusammen mit D. ERSHAD einen umfangreichen Beitrag über die *Fusarium*- und *Cylindrocladium*-Arten aus dem Iran. In mehreren Publikationen gab GERLACH Anregungen zu einer modernen Systematik der Gattung *Fusarium*, äußerte sich kritisch zu deren Taxonomie oder stellte die gegenwärtige Situation der Klassifizierung dar. Neben seinen Publikationen berichtete er auf internationalen Tagungen und Kongressen über neue Befunde und Gedanken zur Taxonomie und Systematik dieser Gattung und organisierte eigene Workshops zu diesem Thema. Damit hat GERLACH in Fortführung der Arbeiten von WOLLENWEBER diesen Forschungsschwerpunkt des Institutes tatkräftig ausgebaut und zuletzt über seine Schülerin H.I. NIRENBERG in die Gegenwart geführt.



**Abb. 5:** Titelblatt des 1982 erschienenen Bildatlasses der Gattung *Fusarium* von GERLACH u. NIRENBERG

al. als Herausgeber fanden. So war GERLACH prädestiniert dafür, die Koordinierung der internationalen Zusammenarbeit der BBA mit den Entwicklungsländern zu führen. Auch war er einige Jahre Mitglied der "Arbeitsgruppe tropische und subtropische Agrarforschung" beim Senat der Bundesforschungsanstalten.

Schon 1959 bekam GERLACH als Nachfolger und Schüler von RICHTER die Leitung des Institutes übertragen. Neben Lehraufgaben an der Fakultät für Landbau der Technischen Universität Berlin und zunehmenden administrativen Aufgaben bis zu denen als ständiger Vertreter des Präsidenten der Anstalt in Berlin betätigte sich GERLACH in verschiedensten nationalen und internationalen Gremien und förderte die wissenschaftliche Zusammenarbeit durch die Aufnahme und engagierte Betreuung von Doktoranden und Gastwissenschaftlern.

Eingehend beschäftigte er sich mit Mykosen der Tropen und Subtropen, insbesondere durch die Gattung *Fusarium*, die ihren Niederschlag in mehreren Veröffentlichungen, u.a. in "Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops" von J. KRANZ et

In Fortführung der Vorarbeiten hierzu durch WOLLENWEBER (insbesondere das Ordnen von dessen wissenschaftlichem Nachlaß) und RICHTER erwarb sich GERLACH große Verdienste durch den Ausbau der Mykothek zu einer einmalig umfangreichen und vielfältigen Materialsammlung für mykologisch–taxonomische Arbeiten. Die so erfolgreiche Tätigkeit als Mykologe wurde bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst 1982 in Zusammenarbeit mit H.I. NIRENBERG durch einen Bildatlas "**The Genus *Fusarium* - a Pictorial Atlas**" gekrönt (Abb. 5).

Mit H. KRÖBER kam 1956 ein Mitarbeiter in das Institut, dessen Arbeitsbereich für viele Jahre die Erforschung von Pflanzenkrankheiten durch Oomyceten, insbesondere durch die Gattungen *Peronospora*, *Pythium* und *Phytophthora*, zum Inhalt hatte. Hierdurch wurde er zum führenden Spezialisten auf diesem Gebiet in Deutschland, dessen Arbeitsergebnisse sich noch heute auch international großer Wertschätzung erfreuen und in über 80 Publikationen ihren Ausdruck fanden.

Neben anfänglichen Themen wie Ursachen und Bekämpfung der Kern- und Steinobstmonilia, der Stengelschwärze der Luzerne oder des Lagerschorfes von Apfel und Birne kam KRÖBER schon bald über die Kragenfäule des Apfels durch *Phytophthora cactorum* zu den Oomyceten. 1959 trat erstmals in Deutschland die Blauschimmelkrankheit des Tabaks durch *Peronospora tabacina* mit verheerenden Folgen für die Tabakproduktion auf. KRÖBER widmete sich der Erforschung und Bekämpfung dieser Krankheit eingehend und erfolgreich für viele Jahre, teils in Zusammenarbeit mit MASSFELLER und danach mit W. WEINMANN. Neben der chemischen Bekämpfung wurde durch systematische epidemiologische Untersuchungen der Weg zur gezielten Bekämpfung dieser Krankheit vor allem durch Resistenzzüchtung eröffnet. Überhaupt war seine Arbeitsweise stets betont auf praktisch nutzbare Problemlösungen ausgerichtet. Weiterhin klärte KRÖBER die Ätiologie vieler unbekannter Krankheiten durch Vertreter der Gattungen *Pythium* und *Phytophthora* auf. Besonders erwähnt seien hier, meist in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern außerhalb des Institutes, das Erika-Sterben durch *Phytophthora cinnamomi*, der erstmalige Nachweis von *Pythium splendens* in Deutschland als Erreger von Wurzelfäulen bei Warmhauspflanzen sowie *Phytophthora*-Fäulen bei Saintpaulien, Spinat, Kopfsalat und Elatior–Begonien. Außerdem beschrieb KRÖBER neu eine spezialisierte Form von *Phytophthora cryptogea* von Elatior–Begonien sowie die Species *Phytophthora tentaculata* und *Phytophthora cinnamomi* var. *parvispora*, letztere beiden zusammen mit MARWITZ. Für epidemiologische Fragestellungen von Bedeutung waren Untersuchungen zur Überdauerung von *Phytophthora*-Arten im Boden.

Als Grundlage für die Untersuchungen zur Diagnostik, Biologie und Taxonomie legte KRÖBER eine umfangreiche Stammsammlung an und erprobte und entwickelte wichtige Verfahren zur Kultivierung und Konservierung dieser Pilze. Zusammen mit ÖZEL und PETZOLD entstanden mehrere Publikationen über die Wirt–Parasit–Beziehungen von *Peronospora*-Arten und anfälligen wie resistenten Sorten von Tabak und Spinat mit Hilfe von Licht- und Elektronenmikroskopie. Gemeinsam mit dem Bundessortenamt führte KRÖBER viele Jahre aufwendige Resistenzuntersuchungen von Spinatsorten gegenüber Falschem Mehltau durch. Nach dem Eintritt in den offiziellen Ruhestand 1983 schloß KRÖBER seine Beschäftigung mit diesen phytopathologisch bedeutsamen Gattungen ab mit der umfangreichen und vorzüglich illustrierten Publikation "**Erfahrungen mit *Pythium de Bary* und *Phytophthora Pringsheim***", die noch heute im In- und Ausland eine wichtige Grundlage für die Bestimmung der Artendieser Gattungen darstellt.

Kurzzeitig im mykologischen Bereich tätig waren als "freiwillige" Mitarbeiterin von 1947 bis 1949 M. E. MEFFERT, die über die parasitäre Blattdürre des Mohns arbeitete, und als Mitarbeiter von 1953 bis 1955 C. BRUHN, der sich mit Mykosen bei Gladiolen befaßte.

D. HANTSCHKE fertigte in der Zeit von 1958 bis 1961 eine Dissertation über Welkekrankheiten der Edelnelke an.

Dann kam W. WEINMANN von 1963 bis 1964 an das Institut für Mykologie, der mit KRÖBER über die chemische Bekämpfung der Blauschimmelkrankheit beim Tabak und den Nachweis, die Morphologie und Taxonomie des Erregers arbeitete.

E. SEEMÜLLER war von 1964 bis 1967 als Doktorand von G. SCHUHMANN am Institut und verfaßte eine Dissertation über "Untersuchungen über die morphologische und biologische Differenzierung in der *Fusarium*-Sektion *Sporotrichiella*".

Als weiterer Doktorand kam D. ERSHAD von 1970 bis 1971 an das Institut und erstellte seine Dissertation "Beiträge zur Kenntnis von *Phytophthora*-Arten im Iran und ihrer phytopathologischen Bedeutung", die SCHUHMANN vergeben hatte. Zusammen mit GERLACH veröffentlichte ERSHAD einen Beitrag über *Fusarium*- und *Cylindrocarpon*-Arten aus dem Iran.

Von 1970 bis 1974 untersuchte G. SCHULZ die Gattung *Colletotrichum* als Krankheitserreger gärtnerisch wichtiger Orchideen.

Die "Teilsammlung Berlin I" von Kulturen phytopathogener Pilze der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen betreute von 1971 bis März 1974 K.-H. SCHRAMM.

An dieser Stelle endet eigentlich die Aufstellung über die wissenschaftlichen Mitarbeiter und ihren Arbeiten in den Instituten für Bakteriologie bzw. Mykologie von 1945 bis zu deren Vereinigung 1977. Die Beschreibung ihrer weiteren Arbeiten im Institut für Mikrobiologie ist für die inzwischen ausgeschiedenen Mitarbeiter ÖZEL, SCHNEIDER, GERLACH, KÖHN und PETZOLD aus Gründen der Kontinuität bei dem jeweiligen Institut belassen worden, in dem sie bis zur Vereinigung gearbeitet haben. Abweichend von der bisherigen chronologischen Anordnung werden MARWITZ mit seinem neuen Arbeitsgebiet Oomyceten und NIRENBERG in der Gesamtheit ihrer Arbeiten beim Institut für Mikrobiologie geführt, damit der aktuelle Stand der Mitarbeiter im Institut besser zu erkennen ist.

### **Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Institutes für Mikrobiologie und ihre Arbeiten ab 1977**

1982 wurde W. SAUTHOFF, bisher Leiter des Instituts für Zierpflanzenkrankheiten, als Nachfolger von GERLACH Leiter des Institutes für Mikrobiologie bis zu seinem Ausscheiden im Jahr 1989.

Neben den dominierenden administrativen Tätigkeiten einschließlich Stellungnahmen zu Quarantänefragen im Rahmen von EG und EPPO widmete sich SAUTHOFF koordinierend und mit eigenen Untersuchungen, meist in Zusammenarbeit, phytopathologischen Themen. Seinem bisherigen Arbeitsgebiet entsprechend handelte es sich hierbei zumeist um Krankheiten an Zierpflanzen und deren Erreger, wie z.B. die Epidemiologie einer *Xanthomonas*-Krankheit an

Pelargonien mit dem Ziel der Gewinnung gesunden Vermehrungsmaterials, die Klärung der Ätiologie und Epidemiologie einer neuen Krankheit an Chrysanthemem durch *Pseudomonas* spec. oder Rindenkrankheiten an Hochstammrosen. Andere Themen waren die Erforschung nichtparasitärer Zierpflanzenkrankheiten und Krankheiten durch *Pythium*- und *Phytophthora*-Arten. SAUTHOFF regte weiterhin an, dem phytopathogenen Potential und Antagonisten im Boden besondere Aufmerksamkeit zu schenken. In diesem Zusammenhang veranlaßte er in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ackerbau und Grünland umfangreiche Untersuchungen über den Einfluß von intensiver Pflanzenproduktion auf die Zusammensetzung der Bodenpilz- und Bodenalgengflora. An der Technischen Universität Berlin hielt SAUTHOFF Vorlesungen über Phytomedizin.

U. SCHMITT war mit Mitteln der DFG als wissenschaftlicher Mitarbeiter von 1983 bis 1985 am Institut tätig. Seine Hauptaufgabe waren licht- und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen am Leitgewebe von Koniferen im Rahmen eines Forschungsprogrammes über prokaryontische Mikroorganismen als mögliche Ursache der neuartigen Waldschäden. SCHMITT arbeitete weiterhin über die Morphologie und Feinstruktur von mykoplasmaähnlichen Organismen (heute Phytoplasmen) und setzte hierbei auch die Gefrieratzechnik ein. Über die Ergebnisse erschienen mehrere Veröffentlichungen in Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern des Forschungsprogrammes.

Von 1985 bis 1987 setzte B. KUHBNANDNER die licht- und transmissionselektronenmikroskopischen Untersuchungen an Bäumen mit neuartigen Waldschäden als Nachfolger von SCHMITT fort. Daneben wirkte er mit bei der Klärung der Ätiologie mehrerer Pflanzenkrankheiten mit dem Verdacht auf MLO-Infektion. Insbesondere trug er zur Klärung der besonderen Besiedelungsverhältnisse des Phloems von *Cuscuta odorata* als einem pflanzlichen MLO-Vektor bzw. der doppelten Infektion von Wirtspflanzen mit MLO und Rhabdoviren bei.

U. GRUHN und W. OESTERREICHER bearbeiteten je von 1987 bis 1990 im Rahmen des Forschungsvorhabens über den Einfluß intensiver Pflanzenproduktion auf die Zusammensetzung der Bodenpilz- bzw. der Bodenalgengflora die Gruppe der Zygomyceten bzw. die Bodenalgen.

OESTERREICHER veröffentlichte ferner eine Arbeit über die ökologische Bedeutung der Algen in Böden.

Von 1987 bis 1991 war B. METZLER als Spezialist für Basidiomyceten, Mykorrhiza und Mykorrhizapilze im Institut tätig. Bei dem vorgenannten Forschungsvorhaben über die Bodenpilz- und Bodenalgengflora oblag ihm die Bearbeitung der Basidiomyceten und der VA-Mykorrhizapilze.

Er publizierte mehrere Arbeiten über die Kiefern-Mykorrhiza, mikrobiellen Antagonismus und bodenbürtige Pilzkrankheiten und beschrieb zusammen mit OBERWINKLER und PETZOLD die neue Gattung *Rhynchogastrema*.

Mangels wirtschaftlicher Bedeutung in Deutschland wurden mit der neuen Konzeption für das Institut für Mikrobiologie 1989 Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der MLO eingestellt. Seitdem widmet sich MARWITZ den Oomyceten-Gattungen *Phytophthora* und *Pythium* und den von ihnen verursachten Pflanzenkrankheiten einschließlich der Betreuung eines umfangreichen



Teiles der Stammsammlung. Weiterhin betreut er kommissarisch das Transmissionselektromikroskop.

H.I. NIRENBERG kam erstmalig Ende 1971 als Doktorandin bei GERLACH an das Institut für Mykologie, wo sie mit "Untersuchungen über die morphologische und biologische Differenzierung in der *Fusarium*-Sektion *Liseola*" promovierte. Damit trat sie in die Fußstapfen traditionsreicher Vorgänger auf dem Gebiet der *Fusarium*-Forschung, und ein guter Teil ihrer späteren Tätigkeiten ist hierdurch vorgeprägt worden. 1974 übernahm sie die Betreuung der Teilsammlung Berlin I "Kulturen phytopathogener Pilze" der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen, die 1976 nach Stöckheim verlegt wurde. 1979 erhielt Frau NIRENBERG eine feste Anstellung als Mykologin am inzwischen vereinigten "Institut für Mikrobiologie", wo sie sich seitdem mit der Erforschung phytopathogener Pilze überwiegend aus der Gruppe der Deuteromyceten und den von ihnen verursachten Krankheiten in großer Breite befaßt. Schwerpunkte ihrer Tätigkeit sind biologische und taxonomische Untersuchungen im Dienst der Diagnose und die Aufklärung der Ätiologie unbekannter Pflanzenkrankheiten. Die besondere Aufmerksamkeit von Frau NIRENBERG gilt neben der Gattung *Fusarium* der Gattung *Pseudocercospora*, deren Vertreter die Halmbruchkrankheit des Getreides verursachen, den *Drechslera*-Arten an Gräsern, *Rhizoctonia*-Arten aus Böden und *Rhizoctonia*-ähnlichen Pilzen sowie *Trichoderma*-Arten, über die eine Monographie in Arbeit ist. In den letzten Jahren hat Frau NIRENBERG Untersuchungen über die Pilzflora und deren ökologische Bedeutung in landwirtschaftlichen Böden und Komposten angeregt und durchgeführt, meist in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des Hauses.

Aus der Vielzahl ihrer Veröffentlichungen sollen erwähnt werden die maßgebliche Mitarbeit an "**The Genus *Fusarium* – a Pictorial Atlas**", drei wichtige Arbeiten über die Differenzierung der Erreger der Halmbruchkrankheit sowie "*New Fusarium species and combinations within an emended Liseola section of Fusarium*", die zahlreiche Neubeschreibungen von Species enthält.

Ebenfalls widmet sich Frau NIRENBERG der Verbesserung von Methoden zur zuverlässigen Bestimmung phytopathogener Pilze auf der Basis spezieller Nährböden, des Lichtes und der Temperatur und deren Einfluß auf Sporulation und Ausbildung taxonomisch und diagnostisch wichtiger Merkmale. Ein wichtiger Beitrag hierzu erschien 1990 in der Publikation "*Recent Advances in the Taxonomy of Fusarium*".

Mit der Gruppe der Hyphomyceten obliegt ihr die Betreuung eines Großteils der Stammsammlung des Institutes.

Die zunehmende Bedeutung der Mykotoxine als Noxen für Mensch und Tier führte Frau NIRENBERG zu der Beschäftigung mit pilzlichen Toxinproduzenten, insbesondere bei Fusarien. Ihr Interesse veranlaßte sie, die Koordinierung der Mykotoxinforschung an der Biologischen Bundesanstalt zu übernehmen.

In den letzten Jahren begann Frau NIRENBERG, im Institut zusätzlich zu den mit herkömmlichen Methoden Untersuchungen über die Differenzierung und Identifizierung von Pilztaxa aufgrund von DNA-Spezifitäten mit Hilfe von z.B. RAPD-PCR-Analysen.

Frau NIRENBERG unterhält vielfältige intensive Arbeitskontakte besonders zu ausländischen Kolleginnen und Kollegen, vertritt ihre Arbeitsgebiete auf Tagungen und Kongressen und widmet sich dem wissenschaftlichen Nachwuchs durch Aufnahme und Betreuung von Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden. An der Technischen Universität Berlin hielt sie Vorlesungen über das Fachgebiet Phytomedizin, und an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin hält sie Vorlesungen über das Fachgebiet Biologie.

1991 wurde G. DEML zum Leiter des Institutes berufen. Mit dem Eintritt von DEML hat das Arbeitsgebiet Brandpilze und die von ihnen verursachten Pflanzenkrankheiten nach längerem Brachliegen im Institut wie in der BBA wieder Auftrieb erhalten. Zuletzt hatte sich der spätere Präsident G. SCHUHMANN im Institut für Pflanzenschutzmittelforschung in den 60er Jahren mit den Erregern des Weizenbrandes (*Tilletia caries*), des Zwergsteinbrandes (*T. controversa*) und des Maisbeulenbrandes (*Ustilago maydis*) und deren chemischer Bekämpfung befaßt. Die verfügbaren Beizmittel haben die Bedeutung dieser Pathogene für Jahre zurückgedrängt. Heute kommt in ungünstigen Lagen und unter besonderen Witterungsbedingungen dem Auftreten von *T. controversa* große Bedeutung zu. Die in Europa als Quarantäneorganismus am Weizen eingestufte *Tilletia indica* hat durch ihre massive Ausbreitung in Nordamerika die Forschungsaktivitäten über Brandpilze stimuliert. Die aktuelle Bedeutung dieser Brände in Verbindung mit dem sich daraus ergebenden Handlungsbedarf belegt, daß Forschung nicht in jedem Fall kurzfristig zweckgebunden sein sollte. Die Spezialgebiete von DEML sind Brandpilze und die von ihnen verursachten Pflanzenkrankheiten sowie Pathogene mit ontogenetischer Hefephase und obligat biotrophe Pilze. Durch diese an morphologischen Merkmalen armen Organismen vorgegeben, befaßt er sich besonders mit der Charakterisierung nach biochemischen Kriterien. Mit seinem Eintritt wurden verschiedene neue Identifizierungsmethoden etabliert. Von diesen sind hier besonders verschiedene Varianten der Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) zu erwähnen. Wesentliche Voraussetzungen für die erfolgreiche und zügige Einführung dieser auf Nukleinsäuredaten basierenden Techniken waren einerseits die unvergleichliche Referenzsammlung phytopathogener Pilzkulturen sowie die Kooperationsbereitschaft der Mitarbeiter, insbesondere von Frau NIRENBERG wie auch die der nachfolgend erwähnten Kandidaten, die ihre Diplom- oder Promotiosarbeiten am Institut anfertigen bzw. angefertigt haben. Trotz der Forcierung moderner genbiologischer Techniken bleibt die Bedeutung der klassischen morphologisch-taxonomischen Arbeitsrichtung nebst ihren Ergebnissen voll erhalten, da sie die unabdingbare Grundlage für erstere darstellt.

Parallel zu den experimentellen Arbeiten wurde die Stammsammlung, die heute ca. 1.000 Isolate von Bakterien und ca. 5.700 Isolate von Pilzen, davon allein ca. 1.500 Fusarien, umfaßt, auf Langzeitkonservierung mittels Lyophilisierung und/oder Tiefsttemperaturaufbewahrung (bei  $-140^{\circ}\text{C}$ ) umgestellt.

Eine Tradition des Institutes fortführend, hält DEML als Privatdozent Vorlesungen und Praktika im Fachgebiet Phytomedizin/Angewandte Entomologie der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt Universität zu Berlin. Seit dem 1. Juni 1995 ist er zusätzlich Leiter des Institutes für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig.

G. HAGEDORN trat Anfang 1992 eine Stelle als Wissenschaftler am Institut für Mikrobiologie an. Sein Spezialgebiet sind die Coelomyceten. Er entwickelte die Software für die Stammdatenbanken des Instituts und forscht über neue Identifizierungsmethoden auf der Basis von Sekundärmetaboliten und DNA-Sequenzen. Seit Mitte 1997 steht für diese Zwecke ein Se-

quenzierautomat im Institut zur Verfügung. Nebenher arbeitet er an seiner Dissertation mit dem Thema "Phylogenetische Untersuchungen bei Microbotryales".

Von 1991 bis 1995 war O. HERING im Institut für Mikrobiologie als Doktorand von DEML tätig und wesentlich an der Etablierung molekularbiologischer Techniken wie der Trennung ganzer Pilzchromosomensätze mittels "Rotating Field Gelelectrophoresis", der Charakterisierung durch verschiedene Varianten der Polymerase-Kettenreaktion (PCR, RAPD, ARDRA) und Restriktionsanalysen (u. a. ITS-RFLP) beteiligt. Weiterhin testete er den Einsatz verschiedener EDV-Programme zur Speicherung, Verrechnung und Auswertung der gewonnenen molekularbiologischen Daten. Mit einer Arbeit über "Charakterisierung und Differenzierung bei *Fusarium* Link mittels RAPD und ITS-RFLP", welche als Heft 331 der "Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft" erschienen ist, wurde er zum Dr. rer. hort. promoviert.

Daneben überprüfte er in Kooperation mit KÖHN den Einsatz von Fettsäureanalysen, die als MIS-System standardmäßig zur Identifikation von Bakterien verwendet werden, zur Differenzierung bei verschiedenen *Fusarium*-Species.

In Zusammenarbeit mit HAGEDORN und F. RAINEY, DSM Braunschweig, wurden Bereiche ribosomaler DNA sequenziert und selektive Primer entwickelt, die die drei Mykotoxinbildner *Fusarium cerealis*, *F. culmorum* und *F. graminearum* gemeinsam in infizierten Pflanzen nachweisen können.

D. FELGENTREU, eigentlich am Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz beheimatet, führt seit dem Ausscheiden von KÖHN bis zu einem Viertel seiner Arbeitszeit bakteriologische Arbeiten, insbesondere diagnostischer Art mit dem MIS, weiter und betreut die bakteriologische Stammsammlung.

E. BREITENBACH arbeitet seit 1995 als Doktorandin über das Thema "Phyto-sanitäre Qualitätsbeurteilung von gewerblich hergestellten Komposten anhand ihres Pilzspektrums".

Seit 1994 ist M. BURHENNE als Doktorand tätig. Das Arbeitsthema seiner Dissertation lautet "Biotestsysteme mit Bodenalgae zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen".

K. PETERS arbeitet seit 1995 als Doktorandin über den "Einfluß von kontaminiertem Boden auf Streptomycceten-Gemeinschaften".

Als Doktorand untersucht F. SCHÜTT seit 1996 die Moniliformin-Produktion von *Fusarium*-Arten unter definierten Bedingungen.

Neben den Dissertationen zur Ergänzung der Arbeiten der festen Mitarbeiter des Institutes wurden auch zahlreiche Diplomarbeiten erstellt.

H.-H. LISTE kam 1995 als Habilitand aus Mitteln der Bundesstiftung Umwelt an das Institut und untersucht "Bakteriengesellschaften in der Rhizosphäre von Kulturpflanzen und deren Einfluß auf den Abbau von Xenobiotika in langfristig kontaminierten Böden". Seine Arbeit am

Institut wird für zwei Jahre unterbrochen für einen Forschungsaufenthalt an der Cornell-University, USA.

Die Gastwissenschaftlerin U. FEILER hält sich seit 1997 am Institut auf. Das Thema ihres Forschungsvorhabens lautet: "Entwicklung einer einfachen Schnellmethode zur quantitativen Bestimmung des exogenen und endogenen Befalls von Lupinensaatgut mit *Colletotrichum*, dem Erreger der Anthracnose".

Trotz beträchtlicher Fortschritte bei der Erforschung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Pilze und Bakterien stellen diese noch immer ein erhebliches Gefahrenpotential für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft dar. Zahlreiche Mykosen sind nur durch den Einsatz von Fungiziden zu bekämpfen, während im Falle von Bakteriosen nur begrenzte Mittel zur Verfügung stehen. Beispiele für neue Problemfälle bei uns sind die starke Ausbreitung des Feuerbrandes in den südwestdeutschen Apfelanbaugebieten in den letzten Jahren oder das neuerlich verstärkte Auftreten des Zwergsteinbrandes bei Weizen und Dinkel. Deshalb ist mikrobiologische Forschung auch auf phytopathologischem Gebiet für die Zukunft zur Sicherung von Erträgen und Produktion unabdingbar.

# **Geschichte des Instituts für Integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow**

## **History of the Institute for Integrated Plant Protection, Kleinmachnow**

von  
Ulrich Burth

Das Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow (IP) der Biologischen Bundesanstalt wurde im Zuge der Wiedervereinigung Deutschlands am 1. Januar 1992 gemäß einem Votum des Wissenschaftsrates begründet. Vorausgegangen war eine Evaluierung der angewandten Forschung in der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow, die 1949 von O. SCHLUMBERGER für die Belange Ostdeutschlands gegründet worden war und nach den Regelungen des deutschen Einigungsvertrages zum Jahresende 1991 ihre Tätigkeit einstellte. Aus dem Mitarbeiterstamm dieser Einrichtung wurde das neue Institut geformt, dem auch die Ausstattung und die Räume der Biologischen Zentralanstalt zur Verfügung standen. Dem Institut wurde die Aufgabe zugewiesen, das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes unter ganzheitlicher Betrachtung in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit weiter zu entwickeln. Durch Erforschung und Förderung natürlicher Regelmechanismen und Schaffung neuer Möglichkeiten der Schadensabwehr soll die Sicherung gesunder Pflanzenbestände und hochwertiger Ernteprodukte bei weitgehender Reduzierung des Einsatzes von konventionellen Pflanzenschutzmitteln angestrebt werden.

Dem neu gegründeten Institut standen zur Wahrnehmung dieser Aufgaben 26 Mitarbeiterstellen, darunter 10 für Wissenschaftler, zur Verfügung. Mit einer Ausnahme waren alle Wissenschaftler in der Pflanzenschutzforschung erfahrene, zum Teil langjährige ehemalige Mitarbeiter der Biologischen Zentralanstalt. Die ersten beiden Jahre der Institutstätigkeit waren auf die Neuformierung der Aufgaben entsprechend dem Profil des Instituts und die inhaltliche Abstimmung mit den etablierten Instituten der Biologischen Bundesanstalt gerichtet. Dies ist unter Mitwirkung der Kollegen aus den alten Bundesländern und vor allem durch Unterstützung der Institute in Braunschweig, mit denen eine besonders enge Verzahnung erforderlich war, gut gelungen und eine wichtige Voraussetzung für ein konfliktfreies Zusammenwirken im Verbund der BBA.

Parallel mit der inhaltlichen Ausrichtung wurde die Ausstattung des Instituts mit Forschungsgeräten in großzügiger Weise modernisiert. 1995 konnten die bis dahin in verschiedenen Gebäuden untergebrachten Arbeitsgruppen in einem Laborgebäude zusammengefaßt werden, was sich auf den Zusammenhalt des Instituts, die Arbeitsorganisation und die Auslastung der Forschungsgeräte sehr vorteilhaft auswirkte. Dies kam auch den Möglichkeiten zur Einwerbung von Drittmitteln entgegen, durch die es gelang, die Zahl der Mitarbeiter auf mehr als 40 zu erweitern.

Im Zuge der weiteren Profilierung wurden dem Institut 1996 die hoheitlichen Aufgabenbereiche Lückenindikationen und Pflanzenstärkungsmittel übertragen. Im gleichen Jahr wurde durch die Inbetriebnahme der neuen Versuchsstation in Dahnsdorf/Fläming die Voraussetzung für komplexe Versuchsanstellungen zur Bewertung von modernen Instrumenten und Verfahren des Pflanzenschutzes geschaffen, darunter auch transgenen herbizidresistenten Mais- und

Rapspflanzen. Die Arbeiten des Instituts werden zunehmend durch konzeptionelle und hoheitliche Aufgaben geprägt, wie beispielsweise der Ausgestaltung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz im Rahmen der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes und der Betrachtung der Möglichkeiten zur Risikominderung bei Pflanzenschutzmitteln. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Weiterentwicklung des Leitbildes des integrierten Pflanzenschutzes und die Umsetzung dieses Konzeptes in die Praxis. In jüngster Zeit wurde gemeinsam mit anderen BBA-Instituten damit begonnen, die ökologischen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf Zielflächen und Nichtzielflächen (Saumstrukturen) in mehrjährigen Feldstudien zu untersuchen. Damit sollen Rückschlüsse für die Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzstrategien gewonnen werden. Mehr und mehr werden Planung und Durchführung derartiger Aufgaben gemeinsam mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz wahrgenommen. Nach den Planungen der Biologischen Bundesanstalt wird aus der Zusammenlegung beider Institute mittelfristig das Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz am neuen Standort Ost in Potsdam-Wilhelmshorst entstehen.

# **Geschichte des Instituts für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow**

## **History of the Institute for Technology Assessment in Plant Protection, Kleinmachnow**

von  
Volkmar Gutsche

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz wurde am 1. Januar 1992 im Zusammenhang mit der Einrichtung des Standortes Kleinmachnow der Biologischen Bundesanstalt gegründet. Seine Gründung beruht auf dem Artikel 38 des Einigungsvertrages<sup>1</sup>, der eine Begutachtung der öffentlich getragenen Einrichtungen durch den Wissenschaftsrat<sup>2</sup> mit dem Ziel der Erneuerung von Wissenschaft und Forschung unter Erhaltung leistungsfähiger Einrichtungen zum Inhalt hat. Im Ergebnis dieser Begutachtung der damaligen Biologischen Zentralanstalt in den Standorten Kleinmachnow und Eberswalde empfahl der Wissenschaftsrat die Einrichtung von 74 Stellen, darunter ca. 20 Wissenschaftlerstellen, um die Hoheitsaufgaben begleitende Forschung der BBA in Richtung eines „ökologisch orientierten Pflanzenschutzes“ zu ergänzen.

Diese Chance wurde von der BBA in enger Zusammenarbeit mit der BZA durch die Gründung der Institute für Ökotoxikologie, für integrierten Pflanzenschutz und für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz sowie durch die Einrichtung von Kleinmachnower Dependancen bereits existierender Institute wahrgenommen. Das neue Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz ermöglichte es, die bis dahin in der BBA nur sehr marginal entwickelte Richtung der Modellierung und Nutzung der Informationstechnologie zur Entwicklung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes auszubauen und systematisch an die Aufgaben der Nutzen-Risiko-Analyse des Pflanzenschutzes im Kontext der Akzeptanz - Diskussion des chemischen Pflanzenschutzes heranzugehen.

Wenngleich dem Institut keine unmittelbare Wurzel aus der früheren Pflanzenschutzforschung der DDR zuzuordnen ist, so hat seine Wiege vor allem in methodischer Hinsicht sicher in der Außenstelle Eberswalde gestanden. Dort wurde, trotz gewisser EDV-technischer Unzulänglichkeiten, in den 70-iger und 80-iger Jahren ein sehr hoher Stand bei der mathematischen Modellierung epidemischer und agrarökologischer Prozesse sowie der Umsetzung dieser Erkenntnisse im Rahmen von Monitoring- und Prognoseverfahren erreicht, was nicht zuletzt im Jahre 1990 durch die Verleihung einer Ehrenurkunde im Bundeswettbewerb „Integrierter Pflanzenschutz“ durch den Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gewürdigt wurde.

Die Hälfte der sechs fest angestellten Wissenschaftler des neuen Institutes kam aus dieser Eberswalder Schule. Es sind dies:

- Dr. sc. nat. Volkmar Gutsche, der als Mathematiker 1971 zur Pflanzenschutzforschung kam und die Modellierung in der BZA maßgeblich entwickelte und leitete. Es wurde 1993 im Rahmen eines ordentlichen Berufungsverfahrens zum Leiter des Institutes bestellt.

<sup>1</sup> Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik über die Herstellung der Einheit Deutschlands - Einigungsvertrag. Bulletin, Presse- u. Informationsdienst der Bundesregierung, Bonn, Nr. 104, 788 S.

<sup>2</sup> Bund-Länder-Abkommen vom 5. September 1957 in der Fassung des Änderungsabkommens vom 28. Februar 1991

- Dr. agr. Siegfried Enzian, der als Landwirt sich auf dem Gebiet der EDV spezialisierte, in den Jahren 1972 bis 1977 maßgeblich das Schaderreger-Monitoringsystem der damaligen DDR entwickelte und von 1978 bis 1991 die Rechenstation in Eberswalde leitete.
- Dr. agr. Dietmar Roßberg, der als Mathematiker sich seit 1980 mit Populationsmodellierung befaßte und maßgeblich an der Entwicklung des Software-Systems für die Pflanzenschutzberatung der landwirtschaftlichen Betriebe der ehemaligen DDR beteiligt war.

Die zweite Hälfte der Wissenschaftler stammt aus dem Kleinmachnower Bereich der ehemaligen BZA. Dazu gehören:

- Dr. sc. nat. Klaus Arlt, der als Botaniker seit 1970 in der BZA arbeitete und federführend das Unkraut-Monitoring System in der ehemaligen DDR aufbaute und betreute. Er ist stellvertretender Leiter des Institutes.
- Dr. agr. Helfried Zschaler, der bereits 1969 in der BZA seine Tätigkeit auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmaschinenprüfung und technologischen Forschung aufnahm.
- Dr. agr. Mario Wick, der als Gartenbauingenieur 1991, von der Humboldt-Universität kommend, in die BZA eingestellt wurde und sich zunächst mit der biologischen Bekämpfung im Obstbau beschäftigte.

Diese interdisziplinäre Zusammensetzung, die noch durch den Dipl.-Ing. Udo Wittchen auf dem Feld der Informatik u. Meteorologie und befristet durch Dr. rer. nat. Kluge (1992-1997) auf dem Feld der Schaderregerprognosen verstärkt wurden, erweist sich als sehr förderlich für die hauptsächlich wissensintegrierende Arbeit des Institutes für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, die in erster Linie einer wissenschaftlich fundierten und objektiven Politikberatung dient.

Das Institut untersucht die komplexen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf Ökologie und Ökonomie. Es verarbeitet das vorhandene Wissen mit Methoden der Informatik wie mathematischen Modellen, Geografischen Informationssystemen(GIS), Daten- und Faktenbanken usw., um Nutzen und Risiken von Pflanzenschutzverfahren und Pflanzenschutzstrategien abzuschätzen, aus wissenschaftlicher Sicht zu bewerten und Optionen für die Zukunft zu entwickeln. Gleichzeitig wendet das Institut die Informationstechnologien an, um Elemente des integrierten Pflanzenschutzes zu erarbeiten und zu validieren. Die Hauptarbeitsfelder sind:

- Ökologische Bewertung von Pflanzenschutzverfahren und-konzepten unter Einbeziehung modellgestützter Szenarien und der Erarbeitung pflanzenschutzbezogener Indikatoren für nachhaltige Landbewirtschaftung.
- Ökonomische Kosten-Nutzen-Analysen von Pflanzenschutzverfahren und Pflanzenschutzkonzepten auf volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Ebene einschließlich Untersuchungen zur Internalisierung externer Effekte.
- Erarbeitung und Nutzung mathematischer Modelle sowie der Anwendung geografischer Informationssysteme zur Prognose agrarökologischer Prozesse einschließlich von Befalls- und Schadensprognosen und zur Bewertung des Risikos von Pflanzenschutzverfahren für die Umwelt.
- Aufbau und Pflege zentraler Datenbanken zur Politikberatung und Folgenabschätzung im Sektor Pflanzenschutz einschließlich der Entwicklung relevanter Expertensysteme.



Durch den im Dezember 1994 erfolgten Umzug von einem provisorischen Flachbau in die erste Etage des sogenannten Gästehauses der Kleinmachnower Liegenschaft der BBA und die dabei erfolgte Vernetzung der Rechentechnik des Institutes mit den zentralen Servern der Außenstelle wurde auch eine sehr geeignete materiell-technische Grundlage für die über 70 % der Gesamtarbeit ausmachende informationstechnologische Arbeitsweise des Instituts gelegt. Doch wie in jeder Wissenschaft bedarf natürlich auch diese spezifische Technik des Institutes einer ständigen Erweiterung und Modernisierung. Mit Stand vom 1. Januar 1998 arbeiten im Institut für Folgenabschätzung insgesamt 16 wissenschaftliche und technische Mitarbeiter.

# **Geschichte des Instituts für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow und Berlin**

## **History of the Institute for Ecotoxicology in Plant Protection, Kleinmachnow and Berlin**

von

Hans Becker

Das Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz wurde im Zuge der Wiedervereinigung Deutschlands am 1. Mai 1991 in der neu eingerichteten Außenstelle der Biologischen Bundesanstalt Kleinmachnow gegründet, um zur Unterstützung und Ergänzung zum Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel die ökotoxikologische Forschung in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu stärken. Die Planung der BBA hat der Wissenschaftsrat gestützt.

Bei der Gründung wurden dem Institut insgesamt 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter davon 3 Wissenschaftlerinnen und 7 Wissenschaftler zugeordnet, die aus der ehemaligen Biologischen Zentralanstalt, ungefähr die Hälfte davon aus dem Institut für Toxikologie und Ökotoxikologie übernommen wurden. Im Mai 1993 wurde das Institut für Chemikalienprüfung in Berlin-Dahlem mit 14 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – davon 4 Wissenschaftlern – in das Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz eingegliedert. Die Arbeitsbedingungen in Kleinmachnow konnten stetig verbessert werden. Die Aufgaben des Instituts leiten sich aus dem Pflanzenschutzgesetz vom 15.09.1986 und aus dem Chemikaliengesetz in der Bekanntmachung der Neufassung vom 24.07.1994 ab. Das Institut hat die ökotoxischen Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln sowie von Stoffen und Zubereitungen im Sinne des Chemikaliengesetzes, soweit sie für die Landwirtschaft relevant sind, auf den Naturhaushalt festzustellen und zu bewerten. Naturhaushalt ist im Pflanzenschutzgesetz definiert als seine Bestandteile Boden, Wasser, Luft, Tier- und Pflanzenarten, sowie das Wirkungsgefüge zwischen ihnen. Der Begriff „Ökotoxikologie“ wird nach Schaefer verstanden als die Wissenschaft von dem Vorkommen, der Wirkung und der Dynamik von Schadstoffen in Ökosystemen.

Die Food and Agriculture Organization (FAO) hatte im Rahmen ihrer Vorschläge für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln ein Monitoring von Pflanzenschutzmitteln (Nachzulassungsmonitoring) über deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt nach Anwendung in der Praxis angeregt. Diese Forderung findet sich im Pflanzenschutzgesetz wieder. Der Kern der Aufgaben besteht also im Nachzulassungsmonitoring der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere, sowie ihre Lebensgemeinschaften. Außerdem sind die Aufgaben wahrzunehmen, die sich für die BBA aus dem Chemikaliengesetz ergeben.

Obwohl alle mit der Gründung von der BZA übernommenen Mitarbeiter zum Teil langjährige Berufspraxis hatten, ähnelten die neuen Aufgaben der Chemiker stärker ihren bisherigen Tätigkeiten, während sich die Biologinnen und Biologen in vollständig neue Tätigkeitsfelder einzuarbeiten hatten. Da das allgemeine Interesse zunächst den Belastungen der Wirtschafts- und Ackerflächen landwirtschaftlicher Betriebe und der Grenzstreifen mit Pflanzenschutzmitteln galt, bildete die Auseinandersetzung mit diesen Problemen einen ersten Schwerpunkt.

Bearbeitete Themen waren u.a.:

- die Erfassung der durch Pflanzenschutzmittel verursachten Altlasten in den ehemaligen Agrochemischen Zentren (ACZ) und Vorschläge zur Sanierung
- die Untersuchung von Bodenproben von Grenzstreifen auf Herbizid-Rückstände,
- und der Aufbau und Betrieb eines Überwachungssystems auf Pflanzenschutzmittelrückstände im Boden, Moos, Grund-, Oberflächen- und Regenwasser im Hinblick auf mögliche Grenzwertüberschreitungen unter besonderer Berücksichtigung des Haveländischen Obstanbaugebietes, Oderbruches und von Niedermoorgebieten.

Dann gewannen die eigentlichen längerfristigen Institutsaufgaben immer mehr an Bedeutung, nämlich Untersuchungen zu den Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf verschiedene aquatische und terrestrische Organismen oder Lebensgemeinschaften. Das Studium von Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln nach Anwendung in der Praxis oder in einem praxisnahen Feldversuch macht außerdem ökotoxikologische Versuche im Laboratorium erforderlich, wenn innerhalb der verschiedenen, auf Populationen wirkenden Faktoren mögliche Effekte von Pflanzenschutzmitteln erhärtet oder ausgeschlossen werden sollen. Direkte Effekte eines Stoffes oder eines Pflanzenschutzmittels auf Populationen ergeben sich aus dessen toxischem Potential für die jeweilige Art und der Exposition der Organismen. Während die Exposition über chemische Analysen des Stoffes im Substrat oder im umgebenden Medium abgeschätzt wird, ist das toxische Potential exemplarisch durch Dosis-Wirkungsbeziehungen im Labor zu ermitteln. Im Feldversuch wird meist versucht über die vorkommenden Arten, deren Häufigkeiten und analysierte Pflanzenschutzmittel- oder Stoff-Rückstände direkte oder indirekte Effekte auf Populationen und deren Gemeinschaften auszumachen. Dabei arbeiten die Chemiker und Biologen des Instituts eng zusammen.

Für die Anpassung der ökotoxikologischen Prüfungen an den Stand der Wissenschaft und für die Weiterentwicklung der Konzepte für die Prüfung und Bewertung von Chemikalien, Pflanzenschutzmitteln und neuerdings Altlasten ist die ökotoxikologische Testmethodik ständig weiterzuentwickeln. Das Institut ist für Mikroorganismen des Bodens, der Bodenfauna (Collembolen, Enchyträen, Regenwürmer), Raubmilben und Sedimentorganismen und an der Prüfmethodenentwicklung im nationalen und Internationalen beteiligt. Die bis 1995 durchgeführten interessanten Freilandversuche an Collembolen zum Vergleich verschiedener Böden und Standorte mußten leider ausgesetzt werden, weil Forschungsarbeiten in Kleingewässern danach dringlichere Priorität gegeben wurde.

Von den abgeschlossenen und laufenden Vorhaben zum Nachzulassungsmonitoring seien genannt:

- Auswirkungen von Herbiziden auf Bodenalgae an mehreren Untersuchungsstandorten
- Einfluß von Cypermethrin auf die Aktivität der Mikroorganismenflora der Waldböden.
- Auswirkungen praxisüblicher Behandlung von Hopfenanlagen mit KELTHANE NEU auf das Zooplankton angrenzender Teiche einschließlich Rückstandsuntersuchungen des Wirkstoffs Dicofol im Wasser und Boden.
- Ökologisch-chemisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln und Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen zur Charakterisierung des Ist-Zustandes.
- Teilprojekt „Ökotoxikologie“ in dem von dem Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover koordinierten Projekt „Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur

## Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtritt und Abschwemmung“

An den Problemen der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Kleingewässer besteht im Institut lebhaftes Interesse, weil dieser Arbeitsbereich in der BBA vor 1991 nicht intensiv bearbeitet werden konnte und weil wir immer wieder erstaunt sind über die Artenfülle in den kleinen begräbten Bächen und vom Menschen beeinflussten Tümpeln und Weihern in der Agrarlandschaft. In diesem Jahr werden gemeinsam mit anderen BBA-Instituten, insbesondere den Instituten für integrierten Pflanzenschutz und für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz Feldstudien über die ökologischen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Zielflächen und Saumstrukturen begonnen.

Das Institut ist an der Beratung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beteiligt. Derzeit stehen dabei Fragen im Vordergrund zum Grundwasserschutz, zu den Meeresschutzabkommen der Nord- und Ostsee, zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur EU-einheitlichen Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln.

Nach der Rahmenkonzeption 2005 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ist beabsichtigt, das Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz mit dem Institut für ökotoxikologische Chemie am neuen Standort Potsdam-Wilhelmshorst zusammenzuführen.

Nachzulassungsmonitoring der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln ist spannend, weil sich kleine Effekte auf Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere und die von Ihnen ausgefüllten Funktionen innerhalb des Wirkungsgefüges des Naturhaushalts nur schwer ausmachen lassen, verschleiert und häufig abgepuffert werden. Gerade deshalb ist intensive Forschung notwendig, wenn ausgeschlossen werden soll, daß hinter diesem Schleier wirkende Effekte langfristig zur Schädigung des Naturhaushalts führen. Und noch ein Weiteres das innerhalb der europäischen Union vereinheitlichte und darüberhinaus in der OECD abzustimmende Prüf- und Bewertungsverfahren bedingen zwangsläufig eine zunehmende Abstraktion der Prüf- und Bewertungskonzepte. Die Forschung ist deshalb aufgefordert, ihre Erkenntnisse einzubringen zu Schwellenwerten, Erholungsmechanismen und -grenzen und unannehmbare Wirkungen für Populationen und Lebensgemeinschaften.