

Von Bakterien, Phagen und ihren Genen

Die ersten Jahre der Mikrobiologie in Frankfurt

Die Gründung des Frankfurter Instituts für Mikrobiologie fiel in die Zeit des Wiederaufbaus der Universität nach dem Zweiten Weltkrieg. Kaum bemerkt von der kriegswichtigen Großforschung an der Atombombe hatten sich während der Kriegsjahre in den Vereinigten Staaten zwei neue Disziplinen etabliert: die Bakterien- und die Phagen-genetik. Als Bakteriophagen bezeichnet man Viren, die Bakterien angreifen. Einen entscheidenden Impuls erhielt das Forschungsprogramm durch zwei europäische Emigranten, den deutschen Physiker Max Delbrück und den italienischen Arzt Salvador Luria. Nach dem Krieg zog die Bakteriengenetik viele Forscher an, die sich wieder friedlichen Zielen widmen wollten. Die experimentellen Methoden waren vergleichsweise einfach zu erlernen – als »Initiation« genühten in der Regel zwei Ferienkurse bei Delbrück und Luria in Cold Spring Harbor auf Long Island –, doch damit eröffnete sich ein riesiges, weitgehend unbekanntes Forschungsfeld. Reizvoll war daran, dass die Forschungsobjekte sich ungeheuer schnell vermehrten und daher leicht in großer Zahl zu kultivieren waren. Delbrück, von Haus aus theoretischer Physiker, hatte statistische Methoden in die Mikrobiologie eingeführt, mit denen er das Verhalten der Bakterienstämme – beispielsweise ihre Mutationsrate – quantitativ erfassen konnte. Für die Genetik begann damit eine neue Ära.

Haben Bakterien Gene? Die Anfänge der Bakteriengenetik

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hatten Genetiker hauptsächlich Pflanzen und Tiere untersucht. Lange Zeit bezweifelte man, dass Mikroorganismen überhaupt Erbinformationen, vergleichbar mit denen vielzelliger Organismen, besitzen. In erster Linie medizinisch arbeitende Bakteriologen beschäftigten sich mit für den Menschen pathogenen Bakterienstämmen. So untersuchten sie vor allem deren diagnostisch verwertbare Merkmale



1 In Kaplans Institut kam trotz nächtelanger Arbeit auch die Geselligkeit nicht zu kurz. Das Foto zeigt ihn (links) bei einer Faschingsfeier seines Arbeitskreises im Jahr 1962.

wie Kolonieförmigkeiten auf Agarnährböden oder spezielle biochemische Eigenschaften. Mutationen bei Bakterien interessierten sie dagegen nicht. Da sich Bakterien rein vegetativ durch Zellteilung vermehren, sah man darin einen grundsätzlich anderen Vorgang als bei höheren Organismen wie Pflanzen oder Tieren. Dort findet man nämlich in der Regel sexuelle Fortpflanzung, bei

der die genetischen Informationen der beiden »Eltern«-Partner rekombiniert. Zwar wusste man, dass sich auch Eigenschaften von Bakterienstämmen verändern können, aber bis zu den wegweisenden Experimenten von Delbrück und Luria im Jahr 1943 war nicht geklärt, ob dies auf genetisch bedingter und von der Umgebung unabhängiger Mutation beruht. So glaubten damals



2 Der Arbeitskreis »Molekulare Genetik« von Prof. Dr. Hans Jürgen Rhaese (links) und Prof. Dr. Helmut Steiger (rechts) im Jahr 1976. Rhaese war Mitbegründer des deutschen Zweigs der »American Society for Microbiology«.



3 Prof. Dr. Reinhard Walter Kaplan (1912–2003) war der erste Leiter des Instituts für Mikrobiologie in den Jahren 1955 bis 1977.

einige Forscher, Bakterien könnten sich an ihre Umgebung auch durch reines »Lernen« (Adaptation) anpassen.

Die Universität Frankfurt gehörte in der Nachkriegszeit zu den ersten deutschen Universitäten, die Anschluss an die Bakterien- und Phagengenetik fanden. Als sie 1955 ihr Institut für Mikrobiologie gründete, war es nach dem Göttinger Institut das zweite in Deutschland.

Eine treibende Kraft war der damalige Prorektor Prof. Dr. Boris Rajewski. Als Direktor des 1937 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biophysik (später Max-Planck-Institut für Biophysik) förderte er

schon früh die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Medizin, Biologie und Physik. Für diese Fächer setzte er sich auch in der Nachkriegszeit besonders ein: So erlangte das Röntgeninstitut der Universität, das im Krieg fast vollständig zerstört worden war, unter der kommissarischen Leitung Rajewskis ab 1947 eine führende Stellung bei der Behandlung menschlicher Tumore. Der tatkräftige Prorektor holte außerdem das Max-Planck-Institut für Hirnforschung nach Frankfurt und sicherte damit den Fortbestand des traditionsreichen Edinger-Instituts, das dem größeren Institut angegliedert wurde. Schließlich setzte er sich auch für die Gründung zweier neuer Institute ein: des Instituts für Mikrobiologie (1955) und des Instituts für Kernphysik (1956).

Kaplans Berufung von New York nach Frankfurt

Die Naturwissenschaftliche Fakultät hatte sich in den 1950er Jahren noch nicht von den politischen Bedingungen Entlassungen durch die Nationalsozialisten erholt. Zwei von vier planmäßigen Lehrstühlen für Mathematik und Astronomie waren in den Jahren nach 1933 »verloren gegangen«, wie die Naturwissenschaftliche Fakultät im Juli 1953 an den hessischen Minister für Erziehung und Volksbildung schrieb: »Die jetzige Zahl von einem ordentlichen und einem außerordentlichen Lehrstuhl ist also nur die Hälfte

des früheren Bestandes bei sehr viel größerer Studentenzahl, viel intensiverem Unterrichtsbetrieb und zahlreicheren Prüfungen.«^{11/} In dieser Situation forderte Prorektor Rajewski »die Korrektur eines schon längst unhaltbaren Zustandes« und die »Revision eines nationalsozialistischen Willküraktes«.^{12/} Bemerkenswert ist, dass die außerordentliche Professur, die vor dem Krieg ein Mathematiker inne gehabt hatte, jetzt mit einem Mikrobiologen besetzt werden sollte. Auf der Berufungsliste standen nur zwei Namen: Dr. Reinhard Walter Kaplan und Dr. Gerhard Piekarski. Weitere Kandidaten gab es in Deutschland nicht.

Kaplan, den die Naturwissenschaftliche Fakultät eindeutig bevorzugte, hatte seine wissenschaftliche Laufbahn als Pflanzen-Genetiker begonnen. Er war Privatdozent der Vererbungslehre in Marburg und Leiter der Abteilung Mutationsforschung am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut) in Voldagsen (Niedersachsen). Dort hatte er nach dem Zweiten Weltkrieg – unabhängig von den Entwicklungen in den USA – erkannt, dass Mikroorganismen mit ihrer kurzen Generationsfolge viel besser zum Studium genetischer Grundphänomene geeignet sind als Pflanzen und Tiere. Als »Haustier« wählte er das Bakterium *Serratia marcescens* (*Bacterium prodigiosum*), dessen Wildtyp sich

4 Das Institut für Mikrobiologie bezog 1955 den dritten Stock des Zoologischen Instituts in der Siesmayerstraße 70. Als die Mitarbeiter im Laufe der Jahre immer zahlreicher wurden, mussten die Balkone teilweise ausgebaut werden, um mehr Laborfläche zu gewinnen.



durch eine rote Färbung ausgezeichnet. Farbmutationen zu Weiß waren leicht zu erkennen und quantitativ zu erfassen. »Das war ein absolut origineller Forschungsansatz«, urteilt Kaplans erster Assistent, Prof. Dr. Hermann Prell, »aufgrund dieser Arbeiten lud ihn Francis Ryan 1953 an die Columbia University in New York ein.«

Die Naturwissenschaftliche Fakultät drängte darauf, schnell mit Kaplan zu verhandeln, denn es stand zu befürchten, dass er in den Vereinigten Staaten blieb. Wie Charlotte Kaplan sich erinnert, kam Boris Rajewski sie in New York besuchen, um ihren Mann für die Frankfurter Stelle zu gewinnen. Reinhard Kaplan reizte es, die Mikrobengenetik in Deutschland aufzubauen. »In Amerika wäre er nur einer unter vielen gewesen«, meinte seine Frau rückblickend, »aber bei der Einrichtung des neuen Frankfurter Instituts konnte er Forderungen stellen.«

Nach längeren Verhandlungen, in deren Verlauf auch ein neues Institutsgebäude zugesagt wurde, erhielt Kaplan am 1. August 1955 die Berufungsurkunde. Sein erster Assistent war Hermann Prell, mit dem Kaplan schon von Marburg her gut bekannt war. Prell hatte sich dort zunächst mit Botanik und Zellphysiologie beschäftigt. 1954 war er als einer der ersten deutschen Stipendiaten der Nachkriegszeit in den USA. Kaplan nahm schon in New York Kontakt zu ihm auf und gewann ihn als Assistenten. Auf Anregung Kaplans besuchte er in Cold Spring Harbor den »Phagen-Kurs« und den Kurs »Bakteriengenetik«. »Ich wurde damals ins eiskalte Wasser geworfen«, erinnert sich Prell. Als er im Dezember 1955 nach Frankfurt kam, gehörte er mit zu den ersten Phagenetikern in Deutschland.

Die Aufbauphase des Frankfurter Institutes für Mikrobiologie

Das Institut für Mikrobiologie erhielt den dritten Stock des Zoologischen Instituts in der Siesmayerstraße 70. »Wir hatten in der Aufbauphase viel zu tun. Damals gab es noch keine deutschsprachigen Lehrbücher über Mikrobengenetik und auch keine ausgearbeiteten Praktikumsversuche«, erinnert sich Prell. Auch bei der Laborausstat-

tung musste vieles selbst gebaut werden. Hier leistete der Feinmechanikermeister Horst Großler unersetzbare Dienste. So erinnert sich Prof. Dr. Helmut Steiger, der 1967 nach einem einjährigen Forschungsaufenthalt am California Institute of Technology (Caltech) an das Frankfurter Institut zurückkehrte: »Als ich die Messmethoden mit radioaktiven Isotopen in Frankfurt einführen wollte, brauchten wir nur einen Teil der Laborinstrumente in den USA zu bestellen. Vieles konnte Großler für uns bauen.«

Bei den Studierenden stieß das neue Fach von Anfang an auf großes Interesse – nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass es Francis Crick und James Watson 1953 gelungen war, die Struktur der DNA aufzuklären. Die Frankfurter Praktika in Mikrobengenetik und Mikrobiologie, an denen 15 bis 20 Studierende pro Semester teilnehmen konnten, genossen bald einen ausgezeichneten Ruf. Die Vorlesungen über Allgemeine Mikrobiologie und »Morphologie und Physiologie der Mikroorganismen« musste Kaplan in den ersten drei Jahren allein halten, da Prell die »venia legendi« erst 1960 erhielt. Zu seiner Entlassung und zur Erweiterung des Lehrangebots gelang es Kaplan ab dem Sommersemester 1958, Dr. Hartmut Hoffmann-Berling vom Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung in Heidelberg als Lehrbeauftragten für die Zellphysiologie zu gewinnen. Kurze Zeit später kam der Delbrück-Schüler und Phagenetik-Privatdozent Dr. Walter Harm hinzu.

Kaplan plädiert für den Ausbau seines Fachs

Zwei Jahre nach seiner Berufung bemühte sich Kaplan in einem Brief an den Kurator der Universität, sein Institut auszubauen. In einem dreiseitigen Bericht über »die Lage der Mikrobiologie und allgemeinen Genetik in der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt/M.« stellte er die herkömmliche Einteilung der Biologie nach ihren Untersuchungsobjekten Pflanzen, Tieren und Mikroben in Botanik, Zoologie und Mikrobiologie zur Diskussion. Inzwischen richtete sich das Interesse der biologischen Forschung vielmehr »auf die Physiologie und damit besonders auf die kausale Untersuchung all-



See

süchtig

1 Woche Urlaub an der Nordseeküste

schon ab

€ 49,- p. P.

Landal GreenParks: Ihr Partner für günstigen Familienurlaub. Über 50 Ferienparks in Deutschland, Holland, Belgien, Österreich und Tschechien, zentral gelegen in einzigartigen Regionen in der Nähe von Strand, Heide, sehenswerten Städten, Kultur & Attraktionen.

Jetzt **Gratis-Katalog** anfordern und **kräftig sparen**

Landal
GreenParks

Buchungs- und Infohotline, Urlaubskatalog:
0 18 05/700 730
(€ 0,12/Min.)

www.landal.de
Auch in Ihrem Reisebüro



6 Die berühmte Diskussions- und Mittagspausentreppe in den 1950er Jahren.

gemeiner Lebensgrundvorgänge«, was eine neue Gliederung der Biologie nach diesen Grundfunktionen bedeutsam mache – und zwar »quer durch die alten, obigen Objektgebiete.« Und hier maß er der allgemeinen Genetik eine fachübergreifende Bedeutung zu: Sie könne innerhalb eines der alten Objektgebiete nicht mehr vollständig und unverzerrt gelehrt und bearbeitet werden.^{13/} »Darüber hinaus gewinnt die allgemeine Genetik auch für die breite Öffentlichkeit zunehmend an Bedeutung«, betonte Kaplan, »was z. B. aus der Forderung der deutschen Atomkommission im Zusammenhang mit dem Strahlenschutz nach allgemein-genetischen Forschungs- und Lehrstätten deutlich wird.«^{13/} Kaplan war zu dieser Zeit gerade Mitglied in der Strahlenschutzkommission in Bonn geworden.

Aufgrund der wachsenden Bedeutung seines Fachs hielt Kaplan es für gerechtfertigt, seine außerordentliche Professur in eine ordentliche umzuwandeln. Außerdem empfahl er, in der Mikrobiologie »insbesondere die Seite der mikrobiellen Stoffwechselphysiologie zu intensivieren, die auch für die industrielle Stoffproduktion (Antibiotica u. ä.), die Abwasserreinigung u. a. Anwendungen der Mikroben

bedeutsam ist.«^{13/} Hierfür wollte er ein Extraordinariat einrichten, das aus dem wissenschaftlichen Nachwuchs besetzt werden sollte. Er musste sich noch sechs Jahre gedulden, bis seine eigene Stelle in eine ordentliche Professur umgewandelt wurde. Die Einrichtung eines Extraordinariats oder gar den Bau eines eigenen Institutsgebäudes hat er bis zu seiner Emeritierung 1977 nicht erlebt.

Raumnot und Provisionen

Ende der 1960er Jahre platzte sein Institut aus allen Nähten: Die Feuerschutzbeauftragten bemängelten, dass die Gänge voller Gerätschaften standen. Kaplan schrieb etliche Briefe an das Kuratorium, in denen er darauf hinwies, dass die hohen Ansprüche an Forschung und Lehre unter den beengten Bedingungen nicht aufrecht erhalten werden

Archivmaterial und Literatur

^{11/} Brief der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt an den Hessischen Minister für Erziehung und Volksbildung in Wiesbaden, Frankfurt, 10. Juli 1953. Uni-

versitätsarchiv Frankfurt am Main, Abt. 13, Nr. 259.

^{12/} Brief von Dr. R./P. (Rajewski/Prorektor) an den Minister für Erziehung und Volksbil-

könnten. Doch erst der massive Protest der Studierenden, die aufgrund des Platzmangels keine Praktikumsplätze bekamen, brachte mehrere Übergangslösungen, die bis zum Umzug auf den Riedberg im Jahr 1993 als Provisorien dienten.

Kaplan war ein »Kämpfer«, wie sein ehemaliger Assistent und späterer Schwiegersohn Prof. Dr. Ulrich Winkler sich erinnert. Es gelang ihm mit bemerkenswerter Energie und Hartnäckigkeit, sein Fachgebiet weiter auszubauen, indem er beispielsweise Industrieforscher als Lehrbeauftragte gewann: Zuerst Dr. Karl Heinz Wallhäüßer von der Hoechst AG, der ab dem Wintersemester 1966/67 über industrielle Mikrobiologie las. Für den Anschluss an die medizinische Mikrobiologie sorgte der Lehrbeauftragte Dr. Gerhard Siefert, der wissenschaftliches Mitglied des Georg-Speyer-Hauses war.

Internationale Vernetzung der Frankfurter Forschung

Darüber hinaus setzte sich Kaplan für die internationale Vernetzung der Frankfurter Mikrobiologie ein. Er schätzte es, wenn seine Mitarbeiter Forschungsaufenthalte in den Vereinigten Staaten verbrachten und lud auch viele angesehene Pioniere der Mikrobiologie in das Frankfurter Kolloquium ein.

»[V]iele Gastredner gehörten zur Crème der Mikrobengenetik« erinnert sich Winkler in seinem Nachruf, »Kaplans ermunternd ausgesprochenes Credo »es gibt keine dummen Fragen« lockte so manchen zögerlichen Zuhörer aus der Reserve [...] Lehrinhalte und Lehrklima waren ausgezeichnet.« ♦

Die Autorin

Dr. Anne Hardy, 40, Physikerin und Wissenschaftshistorikerin, ist Referentin für Wissenschaftskommunikation an der Universität Frankfurt.

dung in Wiesbaden, Frankfurt, 14. Januar 1954.

^{13/} Brief Prof. Reinhard Kaplan an den Kurator der Universität, Herrn Dr. F. Rau, 5. August 1957. Univer-

sitätsarchiv Abt. 13, Nr. 259.

^{14/} Ulrich Winkler, Nachruf auf Prof. Dr. Reinhard W. Kaplan, in: Biologen Heute, Bd. 5 (2003).