

EMMY STEIN † 21. VI. 1879—21. IX. 1954.

In einer Zeit, in der den Frauen der Zugang zu den Universitäten erst allmählich geöffnet wurde, und mit manchen traditionellen Widerständen in der Familie gerechnet werden mußte, gehörte ein klarer innerer Trieb zur Wissenschaft dazu, sich einem Studium zu widmen, das nicht unmittelbar in den Schuldienst ausmündete. EMMY STEIN hat diesen Trieb gehabt und die Umwege nicht gescheut, um die Schwierigkeiten zu überwinden, die sich auch ihr in den Weg stellten. Aus wohlhabenden Düsseldorfer Industriekreisen stammend, entschloß sie sich mit 25 Jahren zum Besuch der Gartenbauschule (für Frauen) in Marienfelde bei Berlin, wo sie in zweijähriger, sehr gründlicher Ausbildung die Sicherheit in der Pflege pflanzlicher Objekte gewann, die ihren späteren Arbeiten zugute kam. Hier fand sie in LUISE VON GRAEVENITZ den Gefährten, der, mit gleichen Schwierigkeiten kämpfend, den Weg ins Studium suchte. Eine Freundschaft fürs Leben, die durch den frühen Tod LUISE VON GRAEVENITZ' kurz bemessen war, verband die beiden gleichstrebenden jungen Frauen, die sich fortan der *scientia amabilis* verschrieben.



Pekuniär unabhängig, war es EMMY STEIN vergönnt, am Beginn ihrer wissenschaftlichen Laufbahn das große Erlebnis des Botanikers zu erfahren, die Tropenreise und eine Studienzeit in Buitenzorg (1906/07). Zur gründlichen Vorbereitung gehörte ein Mikroskopierkurs bei SCHWENDENER in Berlin, wo die ersten Fäden zu ERWIN BAUR geknüpft wurden, der bei SCHWENDENER assistierte. Über Ägypten und Ceylon ging es zu fünfmonatigem Studienaufenthalt nach Java; drei weitere Monate blieben für Japan und die Rückreise über Sibirien. Der geistige Austausch mit der Studiengefährtin intensivierte alles Erlebte und ließ die Erinnerung an diese inhaltvollen Jugendtage immer wieder aufleuchten.

Und dann ging es ans Studium! In gemeinsamer privater Vorbereitung wird in Zürich die Matura erworben. In EMMY STEINS Zeugnis lautet das „Allgemeinurteil“: „Sehr gute allgemeine Veranlagung, Interesse und Verständnis für Naturwissenschaften.“

Es folgten die ersten Studiensemester in Zürich und Tübingen; aber weder hier, noch in Heidelberg wurde eine Frau mit dem Schweizer Abitur rite immatrikuliert; Jena zeigte sich offener. Nach vier glücklichen Studienjahren bei STAHL, dessen gütiger Förderung EMMY STEIN stets mit Dankbarkeit ge-

dachte, promovierte sie 1913 zum Dr. phil. mit einer Arbeit: „Über Schwankungen stomatärer Öffnungsweite“. Bei Kriegsausbruch verpflichtete sich EMMY STEIN beim Roten Kreuz und war bis 1917 im sozialen Hilfsdienst tätig. Aber LUISE VON GRAEVENITZ, die 1915 bei ERWIN BAUR eingetreten war als Assistentin an dem neu gegründeten und in Potsdam neu aufzubauenden Institut für Vererbungsforschung — dem ersten und lange dem einzigen in Deutschland — zog die Freundin nach sich, zuerst als Volontärassistentin, später in festem Arbeitsverhältnis. Der Arbeitskreis BAURS in der jung aufstrebenden Genetik bestimmte die Arbeitsrichtung ihres fernereren Lebens — die Mutationsforschung.

Durch die wiederholte Verlegung des BAURSchen Institutes, von Potsdam in die Invalidenstraße — Berlin und endlich nach Dahlem, kam sie erst 1923 zum ruhigen experimentellen Arbeiten mit ausreichendem Gewächshausraum. Und nun folgten schöne Arbeitsjahre, die ihren Höhepunkt in dem 5. Internationalen Genetiker-Kongreß in Berlin fanden, wo das BAURSche Institut mit allen seinen Gliedern wesentlichen Anteil am Gelingen dieses 1. Internationalen Kongresses

nach dem ersten Weltkriege hatte.

An ERWIN BAURS genanalytisch gesichertem *Antirrhinum*-Material hat EMMY STEIN als einer der ersten Biologen die Wirkung der Radiumbestrahlung auf den pflanzlichen Organismus geprüft. In einer langen Reihe von Arbeiten sind die Resultate einer mit vorbildlicher Sorgfalt und Gründlichkeit durchgeführten cytogenetischen und histologischen Untersuchung dargestellt. Bei den Deutungen ist STEIN mit großer Vorsicht verfahren, gingen sie doch in Neuland hinein. Ein historischer Ausblick möge das bekräftigen. Als EMMY STEIN vor der 1. Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft 1921 ihre ersten Ergebnisse an *Antirrhinum* demonstrierte, lagen für die Wirkung der Radiumstrahlen im wesentlichen nur die an tierischen Objekten durchgeführten Versuche von G. und P. HERTWIG vor, die durch Strahlung Kernschädigungen hervorriefen und damit die Bedeutung des Kernes für Vererbung und Entwicklung zu klären suchten. Und als H. J. MÜLLER 1927 auf dem Berliner Kongreß mit seinen berühmten Untersuchungen über Genmutationen durch Röntgenstrahlen hervortrat, hatte EMMY STEIN bereits in drei größeren Veröffentlichungen die z. T. methodologisch sehr andersartig und schwer zu erforschende

Wirkung der Radium-Strahlen auf pflanzliche Gewebe ausführlich dargestellt, STEIN arbeitete mit einer besonders vitalen hochwüchsigen Sippe, die fortan als Sippe STEIN geführt wurde. Aus den Bestrahlungen von Samen (also Pflanzen im Embryonalstadium) gingen 5 Typen hervor, farb- und formdefekte Pflanzen, schmalblättrige Hörnchenpflanzen, weitere Schmalblättrige, Zwerge und Chimären, daneben ausschließlich in der Fertilität geschädigte Pflanzen. Die Erwartung, in diesen morphologischen Abänderungen Mutationen erzielt zu haben, bestätigte sich nicht; 2 nachfolgende Generationen erwiesen sich als normal, dagegen waren die durch Stecklinge zu vermehrenden Pflanzen als Klone, bis auf Rückschläge zu normal bei unveränderter Chromosomenzahl ($n = 8$) durch 7—8 Jahre konstant geblieben. Die Morphose bestand aus einem Mosaik normalen und weitgehend entarteten Gewebes, für dessen Deutung STEIN den von JOLLOS geprägten Begriff der Dauermodifikation in Erwägung zog. In der regen Diskussion jener Jahre um die Grenzen von Modifikation — Dauermodifikation — Mutation haben auch die STEINschen Arbeiten zur allmählichen Klärung der Begriffe beigetragen.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung hat der Begriff der Radiomorphose noch manche Abänderung und Präzision erfahren. Die Gewebsentartung, die in einer Aufhebung der Wachstumsabhängigkeit von Zell- und Kerngröße besteht, und sich in Zellvergrößerungen, Erhöhung der Teilungsrate, Bildung von Riesenkernen und Wucherungen äußert, erinnert an die tierischen Carcinome; STEIN führt den Begriff des Phytocarcinoms ein.

1930 kommt eine neue Beobachtung hinzu. Hatte schon das Vorkommen derartiger Gewebsentartungen in der Umgebung der Pollenmutter-Zellen die Vermutung aufkommen lassen, daß die Krankheit vom Plasma aus verändernd auf die Gonen einwirken und zu erblichen Veränderungen führen könnte, so schien sich diese Annahme zu bestätigen, als in der Nachkommenschaft einer als Embryo bestrahlten Pflanze ähnliche Entartungserscheinungen auftraten, die einer erblichen Analyse unterworfen werden konnten. Aber es handelt sich nicht wie zuerst vermutet, um eine „somatische Induktion“, sondern die Deutung geht dahin: im Soma des bestrahlten Embryo hat sich eine komplizierte Mutation vollzogen, die im Genom zu dem Phytocarcinom-Komplex führt, der sich im Zustand der Radiomorphose manifestiert. Isolierbar und daher als Mutationen kenntlich werden nur diejenigen veränderten Gene, die durch die Geschlechtszellen weiter gegeben werden. Es gelang in jahrelanger Arbeit, aus den Klonen der ersten Radiomorphosen mendelnde Einzelgene zu isolieren — und zwar aus den A- und B-Gruppen der „vagen Form- und Farbdefekten“ (Samenbestrahlung 1925) das recessive Gen *ca*₁, sowie aus dem dominanten GKDI-Komplex das Gen *K* für die extreme krebsartige Gewebsentartung; — ferner aus Samenbestrahlung 1928 das eingehend untersuchte recessive Gen *cancroidea* (*canc*). STUBBE hat diese Beobachtungen in seinem Werk über Genmutation in eine Reihe von sich intracellulär auswirkenden Genmutationen gestellt und ausführlich besprochen (1937, S. 48 ff.). Er zitiert sie auch als ein Beispiel für die Treffertheorie, wobei die Vorstellung eines „Späteeffekts, d. h. eine

indirekte Wirkung der Strahlen auf dem Wege über physiologische Schädigungen“, zu welcher die von STEIN vorübergehend vertretene Auffassung einer „somatischen Induktion“ über das Plasma Anlaß gegeben hatte, als durch nichts bewiesen abgelehnt wird. STEIN war zudem in der Folge der Entwicklung der inzwischen fortschreitenden cytologischen Analyse von Strahlenmutanten für ihre *Antirrhinum*-Mutanten zu der Ansicht gekommen, daß es sich bei den somatischen Mutationen der A- und B-Gruppen nicht um Punktmutationen, sondern um Chromosomenmutationen handelt. (1942, S. 504).

Aus den cytologischen Ergebnissen haben ein breiteres Interesse die Beobachtungen über die Vermehrung der Chromosomensubstanz gefunden, wenn sie auch erst ein Jahrzehnt später im Anschluß an GEITLERS Untersuchungen unter dem Begriff der Endomitose voll eingeschätzt wurden. 1935 in einem Vortrag über die Strahlenwirkung auf die lebende Zelle demonstriert STEIN unter den „Krebsentartungen“ Riesenmitosen mit fortgesetzten Kernteilungen ohne Zellteilungen, die zu einer Vermehrung der 16 somatischen Chromosomen der normalen *Antirrhinum*-Sippen bis zu mehreren Tausenden führt. Dabei werden eigenartige Gruppierungen beobachtet, die zunächst (1936) als Paarungen gedeutet und als Reduktionsmitosen bezeichnet, später (1942) auf Grund einer entwicklungsgeschichtlichen Nachuntersuchung im Anschluß an GEITLERS Kritik (1941) als endomitotische Teilungsabkömmlinge je eines Chromosoms erkannt wurden. Der schon 1936 beschriebene Gestaltswandel der Chromosomen, der sowohl in Mitosen wie Meiosen der mut. *canc* beobachtet wurde, konnte auf \pm weit durchgeführte Endomitosen zurückgeführt werden.

1940 wurde EMMY STEIN in das Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Dahlem übernommen. Einer Anregung von WETTSTEINS folgend, beteiligte sie sich an den Versuchen zur Klärung der hormonalen Beeinflussung von Reis und Unterlage, die von WETTSTEIN mit PIRSCHLE in Angriff genommen hatte. Während der Versuch mit mut. *canc* negativ verlief, ließ sich bei neu gewonnenen Radium-Mutanten aus *Antirrhinum siculum* und der Tomate die Wirkung hormonaler, das Wachstum bzw. die Blühfähigkeit bestimmender Stoffe zwischen Reis und Unterlage nachweisen. Dabei gelang die sehr interessante Zerlegung der Wirkung einer monofaktoriellen Rezessiv-Mutation in zwei Wirkungskomponenten. Bei der mut. *nana* der Tomate ließen sich die Komponenten „Chlorophyllarmut“ und „Zwergwuchs“, bei mut. *sterilis* von *Antirrhinum siculum* die Komponenten „apikaler Wuchs“ und „Blühfähigkeit“ durch Pfropfung trennen.

Waren hier neue methodische Hinweise zur Frage des Blühens gegeben, so brachten die in den neuen Bestrahlungen häufig erzielten Periklinalchimären (Ecto- und Mesochimären) Beiträge zur Blatt- und Blütenentwicklung. Die cytogenetische Analyse zeigte, daß auch hier die an Schichten gebundene starke Gewebsentartung wieder zu Endomitosen von krankhafter Größe führt. Das hob die erzielten Resultate erneut in das Blickfeld der krebsartigen Erscheinungen. Und mit einem Aufsatz „Über Fragen des Zellkernwachstums und der Chromosomenvermehrung“ 1948 in der „Klinischen Wochenschrift“, worin Endomi-

tosen als normale Erscheinungen der Organbildung (im Sinne GEITLERS) den krankhaften gegenüber gestellt sind, schließt die Reihe der wissenschaftlichen Publikationen EMMY STEINS.

In planvoll aufgebauten genetischen Versuchen, exakt durchgeführt, wird das Material für histologische und cytologische Untersuchungen von äußerster Subtilität geschaffen — nach den verschiedensten Gesichtspunkten ausgewertet, bringt es wichtige Beiträge zu einer großen Reihe im Interesse stehender biologischer Probleme — und doch das ganze zusammengehalten nicht nur durch das Material, sondern auch durch die letztlich genetische Frage, zu der auch das Experiment mit der Prüfung auf Erblichkeit am Ende immer wieder zurückkehrt — das Erbe ERWIN BAURS.

Es sind noch einige Worte über den Lebensweg EMMY STEINS zu sagen: Der frühe Tod von LUISE v. GRAEVENITZ (1921), mit der sie all die Jahre zusammen im gemeinsamen Heim gelebt, hat EMMY STEIN tief getroffen; seitdem lebte sie allein; doch erwarb sie 1934 ein hübsches eigenes Haus mit Garten gegenüber dem Dahlemer Institut. Und dieses ihr Heim, dem sie mit ihrer Geistigkeit, ihrem künstlerischen Interesse und ihrer Musikalität ihren Stempel aufdrückte, wurde ein Mittelpunkt für viele junge und alte Menschen.

EMMY STEIN war bei all ihrer wissenschaftlichen Begabung und der Konzentration auf die wissenschaftliche Arbeit ein mütterlicher Mensch. Im Andenken an die Freundin, die eine schwere und einsame Kindheit gehabt hatte, wurde sie Mitglied des Vereins zum Schutze der Kinder gegen Mißhandlung und Aus-

nutzung und übernahm hier mehrfach Patenschaften. Die Bereitstellung von Mitteln für die Lambarene-Arbeit brachte sie in persönliche Beziehung zu ALBERT SCHWEITZER, mit dem sie bei seinen Europabesuchen zusammentraf, zuletzt noch von Hechingen aus in Königsfeld, wo er ihr — ein unvergeßliches Erlebnis dieser letzten Jahre — lange auf der dortigen Orgel vorspielte.

Ein warmes Interesse galt den heranwachsenden Geschwisterkindern. Als der zweite Weltkrieg schwerste Schicksalsschläge in der Familie brachte, stand sie den Ihren opferbereit zur Seite. Auch der Jugend in den Häusern von CORRENS und v. WETTSTEIN stand sie freundschaftlich nahe. Das schöne eigene Heim, das von Bomben verschont blieb, mußte 1945 für die Besatzung geräumt werden — kaum das Nötigste an Hausgut durfte mitgehen. Nach kümmerlichen Unterschlupfen fand sie schließlich Aufnahme im ausgebauten Kellergeschoß des K. W. I. für Silikatforschung.

1948 folgte sie dem verlagerten K. W. I. für Biologie nach Hechingen und schließlich Tübingen und wurde nach dem Tode v. WETTSTEINS in die Abteilung von MAX HARTMANN übernommen.

Als die Augen ihren Dienst am Mikroskop versagten, hat sie sich einer Pietätsaufgabe zugewandt; in Hechingen entstand der schöne Nachruf auf CORRENS, dessen Persönlichkeit und Werk sie wie wenige kannte; 1950 „Nach einem halben Jahrhundert der Vererbungswissenschaft“ (Naturw. 20). Eine Geschichte des K. W. I. für Biologie, die sie in Tübingen begann, blieb Fragment. Der Tod hat ihr die Feder aus der Hand genommen. E. Schiemann.

(Aus dem MAX-PLANCK-Institut für Züchtungsforschung, ERWIN-BAUR-Institut, Voldagsen.)

Versuche zur Isolierung von Stämmen des Blattrollvirus.

Von MARIA-LUISE BAERECKE.

Mit 10 Textabbildungen.

In den Jahren 1949—51 wurden am hiesigen Institut eine Reihe von Experimenten durchgeführt, die das Vorhandensein verschiedener Blattrollstämmen in unserem Zuchtgarten zeigen und ihre Charakterisierung mit Hilfe eines Testsortiments ermöglichen sollten. Das letzte Ziel war, festzustellen, welchen Einfluß die einzelnen Stämme auf die Resistenz von Sorten und Zuchtklonen haben, und die Methoden der Infektion, Testung und Selektion so zu verändern, daß sie auch einem Komplex mehrerer Blattrollstämmen gewachsen wären. Die Untersuchungen mußten leider vorzeitig abgebrochen werden, da das Material 1951 neben Blattroll- auch stark Y-verseucht war und die Mischinfektion die feineren Unterschiede im Blattroll-Symptombild nicht mehr erkennen ließ. Erst 1954 nach Ausmerze des Y-Virus aus dem Zuchtgarten konnten Versuche zur Isolierung von Blattrollstämmen wieder aufgenommen werden.

Inzwischen ist die Untersuchung der Blattrollstämmen mit dem Fortschreiten der züchterischen Arbeiten nur noch dringender geworden. Der Zwang zur Übertragung durch Läuse oder Pfropfung hat das Blattrollvirus gegenüber den leichter zu handhabenden

Mosaikviren bereits beträchtlich ins Hintertreffen gebracht. Beim X- und Y-Virus z. B. sind in den letzten Jahrzehnten eine große Zahl von Untersuchungen durchgeführt worden, wofür die verschiedensten Methoden zur Trennung von Stämmen zur Verfügung standen, wie die Charakterisierung durch Symptome auf mehreren Testpflanzen, durch verschiedene Inaktivierungstemperaturen, durch serologische Reaktionen und auch durch Unterschiede in der Resistenz und Hypersensibilität von *Solanum*-Arten und Kartoffelsorten. Nur der erste dieser Wege zur Differenzierung von Stämmen ist bisher für das Blattrollvirus beschrieben worden, und diese Schritte lassen sich an den Fingern einer Hand abzählen.

Die bisher wichtigsten Arbeiten zu diesem Thema erschienen in USA (R. E. WEBB, R. H. LARSON and J. C. WALKER 1951 und 1952). Die mitgeteilten Ergebnisse ergänzen unsere Untersuchungen an Kartoffeln und lassen die Schwierigkeiten, die uns die Parallelversuche mit der Blattroll-Testpflanze *Physalis floridana* brachten, in einem anderen Licht erscheinen. Es ist darum an der Zeit, die Methoden und Erfahrungen dieser Arbeiten zusammenzustellen, um