



P. Michaelis

Peter Michaelis
1900—1975

Von

W. STUBBE

Am 3. August 1975 verstarb in Köln unser Mitglied Dr. phil., Dr. h. c. PETER MICHAELIS, emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Züchtungsforschung in Köln-Vogelsang.

PETER MICHAELIS wurde am 25. Mai 1900 in München geboren. Er war das einzige Kind des Portraitmalers OSKAR MICHAELIS und seiner Ehefrau THUSNELDA, geb. JAEGER. In der kultivierten Atmosphäre seines Münchener Elternhauses, in dem viele bekannte Persönlichkeiten der damaligen „Prinzregentenzeit“ verkehrten, verlebte er eine unbeschwerliche, anregende Kindheit und Jugendzeit. In seiner Mutter, der Tochter eines Tübinger Philosophieprofessors, besaß er eine tatkräftige

Förderin sowohl seiner musischen Begabungen wie auch seines früh erkennbaren Interesses für Tiere und Pflanzen. Der Junge kultivierte auf dem engen Raum des Küchenbalkons und der Fensterbretter allerlei Pflanzen; mit einem eigenen Mikroskop studierte er ihre Anatomie, und er begann früh damit, ein Herbarium anzulegen. Auch durfte er schon, als er noch Schüler des Königlichen Realgymnasiums war, an den Botanischen Exkursionen von Prof. GIESENHAGEN (T. H. München) teilnehmen. So erwarb er sich bis Ende seiner Schulzeit eine umfassende Kenntnis der Flora von Münchens Umgebung, die Algen, Pilze und Moose eingeschlossen.

Im dritten Jahr des Ersten Weltkrieges änderte sich die Situation des nun Siebzehnjährigen gravierend. Der Tod seiner hochverehrten Mutter traf ihn hart. Sein Vater sah in dem von seinem Sohn erstrebten Beruf des Botanikers keine Existenzgrundlage. So meldete sich PETER MICHAELIS freiwillig zum Militärdienst. Er rückte am 26. Mai 1918 als Fahnenjunker zum Ersatz-Bataillon des 20. Bay. Infanterie-Regiments ein. Ohne zum Fronteinsatz gekommen zu sein, wurde er am 6. Januar 1919 vom Militär entlassen. Wie er die Novemberrevolution von 1918 erlebt hat, ist uns nicht bekannt. In seinen biographischen Notizen erwähnt er nur, daß die Räterevolution (April—Mai 1919) das letzte Schuljahr nach Kriegsende unterbrach und daß die Erlebnisse jener Zeit seine Charakterbildung wesentlich formten.

Mit dem „Notabitur“ wurde PETER MICHAELIS zum WS 1919/20 an der Universität München immatrikuliert. Er studierte Botanik mit den Nebenfächern Geologie, Geographie und Zoologie und belegte auch Vorlesungen in Chemie bei WILLSTÄTTER und in Physik bei GRAETZ. Seine Lehrer in Botanik waren RITTER VON GOEBEL, RENNER, BURGEFF, GIESENHAGEN und HEGI. Besonders anregend waren für ihn die Botanischen Exkursionen unter Führung von GAMS, HEGI und HERZOG, auf denen sein Interesse für die Entwicklungsgeschichte der Alpenflora und ihrer Endemiten geweckt wurde. Die Beschäftigung mit den Problemen der Schneetälchenflora regten ihn später zu Experimenten der künstlichen Polyploidisierung durch Kälte an.

Sein Studium muß P. MICHAELIS offenbar mit großer Energie und gutem Erfolg betrieben haben, denn schon 1921 konnte er bei KARL VON GOEBEL eine Doktorarbeit beginnen, die Entwicklungsgeschichtlich orientiert war. Das Thema lautete: „Blütenmorphologische Untersuchungen an Euphorbiaceen, unter besonderer Berücksichtigung der Phylogenie der Angiospermenblüte“. Es handelte sich dabei zugleich um eine Preisaufgabe der Universität München: „Es soll innerhalb einer Pflanzengruppe festgestellt werden, ob einfach ausgestattete Blüten primitiv oder reduziert sind.“ Die Anfang 1923 fertiggestellte Arbeit zeugt von großem Fleiß und Können; 130 von den etwa 300 Gattungen der Euphorbiaceen wurden in dieser preisgekrönten Dissertation bearbeitet. Die Promotion erfolgte am 26. Juli 1923 mit dem Prädikat „summa cum laude“.

Bereits zum 1. April 1923 holte OTTO RENNER, der inzwischen nach Jena berufen worden war, P. MICHAELIS als Vorlesungsassistenten dorthin. Unter den schwierigen Bedingungen der Inflationszeit begann er hier seine genetischen und cytologischen Untersuchungen an *Oenothera*, *Digitalis* und *Epilobium*.

Rückblickend erweist sich die Jenaer Zeit als entscheidend für die Fixierung seines künftigen Forschungsgebietes. Die Erforschung der plasmatischen Vererbung bei *Epilobium* blieb seine wissenschaftliche Lebensaufgabe. RENNER, der verschiedene seiner Arbeiten anregte, war selbst bereits bei *Oenothera* zu wichtigen Erkenntnissen auf dem Gebiet der Plastidenvererbung gekommen. In der damaligen

Zeit debattierten Persönlichkeiten wie CARL CORRENS, RICHARD GOLDSCHMIDT, ALFRED KÜHN, FRITZ VON WETTSTEIN und HANS WINKLER über die Frage, ob das Cytoplasma lediglich Substrat für die Kerngene oder Träger eigener genetischer Determinanten sei. So muß es für PETER MICHAELIS außerordentlich anziehend gewesen sein, sich mit eigenen Untersuchungen in diese Diskussion einzuschalten. Dabei konnte er auf Pflanzenmaterial von GEITH im Botanischen Garten Jena zurückgreifen, das er ähnlich wie bereits RENNER und KUPPER, LEHMANN und SCHWEMMLE für reziproke Kreuzungen benutzte, wobei er sich mit deren Deutungen der Ergebnisse auseinandersetzte.

So fruchtbar die Jenaer Jahre für die Anregung seiner genetischen Experimente gewesen sein mögen, so waren sie doch von den persönlichen Lebensumständen her alles andere als glücklich. Er mußte die ihm ursprünglich zugesagte volle Stelle für die gesamte Dauer der Inflationszeit mit einem Kollegen teilen; überdies brachte ihm ein längerer Krankenhausaufenthalt große finanzielle Probleme. So wird sich MICHAELIS wohl geradezu befreit gefühlt haben, als er 1927 eine Assistentenstelle bei RICHARD HARDER in Stuttgart erhielt, wo er in mannigfacher Weise gefördert wurde. Er hielt in den folgenden Jahren als erster Assistent am Botanischen Institut der Technischen Hochschule eine Reihe selbständiger Lehrveranstaltungen ab. In Stuttgart entstanden seine ersten Publikationen zur Plasmavererbung. Er erhielt dort aber auch manche Anregungen zu seinen ökologischen Arbeiten über den Einfluß der winterlichen Klimabedingungen auf die Lage der Baumgrenze in den Alpen. Als eifriges Mitglied der Bergsteigergruppe der Alpenvereinssektion Schwaben beteiligte er sich an Skitouren im Rhätikon und im Stubai und im Sommer an zahlreichen Bergtouren und botanischen Exkursionen. Im Verlauf dieser Exkursionen lernte er seine Frau GERTRUD, geb. AICHELE kennen, welche zwar ursprünglich in Stuttgart Zoologie studieren wollte, sich aber dann doch für die Botanik entschied. Die Ehe wurde 1932 geschlossen, aus ihr gingen 2 Töchter und ein Sohn hervor.

Als HARDER 1933 an die Universität Göttingen überwechselte, änderte sich auch MICHAELIS' Situation in Stuttgart, so daß er sich nach einer neuen Position umsehen mußte. Es war in erster Linie die Reputation, die ihm seine Arbeiten über Plasmavererbung bei *Epilobium* eingebracht hatten, die nun den entscheidenden Schritt in seiner wissenschaftlichen Laufbahn herbeiführte.

Von ERWIN BAUR, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung, erhielt er das Angebot, zunächst als Stipendiat der DFG an sein Institut zu kommen. Obwohl das Stipendium kaum zum Leben für eine Familie reichte und er sein 1932 eingereichtes Habilitationsgesuch in Stuttgart zurückziehen mußte, nahm MICHAELIS zum 1. 4. 1933 die Stelle am K.-W.-I. in Müncheberg/Mark an. Er hat diesen Schritt niemals bereut, denn nun konnte er sich voll und ganz seinen Arbeiten an *Epilobium* widmen. Von ERWIN BAUR erhielt er die ersehnte wirklich großzügige Förderung in persönlicher und wissenschaftlicher Hinsicht. Bedauerlicherweise verstarb BAUR bereits im Herbst 1933. Sein Nachfolger, WILHELM RUDORF, gestand MICHAELIS 1935 eine eigene Abteilung für Plasmavererbung zu. Als Abteilungsleiter und ab 1941 auch als Wissenschaftliches Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Instituts, der späteren Max-Planck-Gesellschaft, standen ihm hervorragende Arbeitsmöglichkeiten zur Verfügung, um auf breiter Basis das Gebiet der plasmatischen Vererbung bei *Epilobium* nach allen Richtungen hin zu untersuchen. Die fruchtbare Müncheberger Zeit endete 1944 durch die Wirren des Zweiten Weltkrieges. Während seine Familie ins heimatliche Württemberg flüchtete, mußte sich MICHAELIS mit der Evakuierung des Instituts befassen. Kurz vor dem Einmarsch der Amerikaner erreichte er Heitlingen bei Hannover, wohin RUDORF mit einem Teil

des Instituts übersiedelt war, und erlebte dort das Kriegsende. Von 1946 bis 1955 etablierte sich das Institut — nun als Teil der Max-Planck-Gesellschaft — provisorisch in Voldagsen bei Hameln, wo auch MICHAELIS mit seiner Familie unter kärglichen Lebensbedingungen sich eine neue Existenz aufbaute. Diese Periode des Notbehelfs, auch in bezug auf die Forschung, dauerte etwa 10 Jahre. Erst nachdem das Institut 1956 von Voldagsen nach Köln übersiedelt war, konsolidierten sich die Verhältnisse in wissenschaftlicher und persönlicher Beziehung. Bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1968 konnte MICHAELIS die Arbeiten über plasmatische Vererbung bei *Epilobium* mit einem Stab von mehreren wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern intensiv forsetzen. Über 100 Veröffentlichungen von ihm selbst und 40 von seinen Mitarbeitern zeugen von seinem wesentlichen Beitrag zu diesem Forschungsgebiet.

Am Beginn der Arbeiten in der Jenaer Zeit ging es um den Nachweis einer Plasmavererbung und um die Widerlegung fehlerhafter Interpretationen von Reziprokenunterschieden. Diese Untersuchungen wurden hauptsächlich an reziproken Bastarden zwischen *Epilobium hirsutum* und *Epilobium luteum* durchgeführt. Etwa ab 1930 beschäftigte sich MICHAELIS vor allem mit der Frage nach der Natur der Wechselwirkungen zwischen den chromosomal Genen und dem Plastom. Er weist den Gedanken, daß plasmatische Gene für bestimmte Art- und Gattungsmerkmale bestimend sein sollten, die chromosomal Genen dagegen für feinere Unterschiede, ebenso zurück wie die Auffassung, daß das Plasma nur das Substrat der Kerngene sei. Für ihn sind in Übereinstimmung mit den Ansichten von CORRENS, RENNER und VON WETTSTEIN alle Komponenten des strukturell komplexen genetischen Systems an der Ausbildung der Merkmale beteiligt, und es kommt entscheidend darauf an, daß sie miteinander harmonieren. Disharmonie führt zu Entwicklungsstörungen, und um solche handelt es sich gewöhnlich bei der Verschiedenheit der reziproken Bastarde. Auf Seiten des Zellkerns ließen sich eine Reihe von „plasmonempfindlichen Genen“ für die Störungen verantwortlich machen. Wie sich dagegen die Determinanten des Plasmons identifizieren lassen könnten, war ein Problem, das ihn bis zu seinem Ende beschäftigte. Er hat gezeigt, daß das Plasmon nicht nur zwischen verschiedenen Arten, sondern auch zwischen Rassen derselben Art differieren kann. Gegen 1947 hatte er ungefähr 500 Sippen von 25 Arten von *Epilobium* untersucht.

Das Nichtfunktionieren der notwendigen Zusammenarbeit zwischen Kern und Cytoplasma äußerte sich zumeist in relativ unspezifischen Entwicklungsstörungen wie z. B. Mißbildungen im Blütenbereich oder Hemmung des Wachstums der vegetativen Teile.

Als beobachtet wurde, daß die gehemmten Pflanzen in bestimmten Sektoren sich phänotypisch veränderten, besser wuchsen und sich schließlich auch normalisieren konnten, versuchte MICHAELIS, diese Abänderungen als Mittel zur Analyse des Plasmons einzusetzen. Nach vegetativer Vermehrung und Regeneration zu ganzen Pflanzen kam MICHAELIS zu der Auffassung, daß die verschiedenen Phänotypen durch eine intraindividuelle Umkombination der Plasmonbestandteile bedingt seien. Er betrachtete sie als verschiedene Plasmotypen, deren Zustandekommen auf somatischer Segregation und selektiver Vermehrung der einzelnen Elemente, die in großer Zahl im Cytoplasma vorhanden sein müßten, beruhen sollte. Das besondere an seiner Hypothese ist, daß er neben einer Segregation nach vorausgegangener Plasmamischung oder Mutation von Plasmoneinheiten eine andere, von diesen beiden Faktoren nicht unmittelbar abhängige Umkombination annimmt, die durch den physiologischen Zustand der Zellen ausgelöst wird. Sie basiert hauptsächlich

auf der Änderung des Zahlenverhältnisses der verschiedenen hypothetischen Erbträger im Cytoplasma.

Mit den Gesetzmäßigkeiten der somatischen Segregation nach vorausgegangener Mutation plasmatischer Erbträger oder nach deren Vermischung bei der Zygogenbildung, wie es die Entmischungstheorie von ERWIN BAUR beschreibt, hat sich MICHAELIS in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg intensiv beschäftigt und daraus am Beispiel der variegaten Pflanzen eine sehr subtile Methode der Scheckungsmuster-Analyse entwickelt. Diese erlangte jedoch keine wesentliche praktische Bedeutung, da die Ermittlung ihrer Entwicklungsgeschichtlichen Grundlagen zu aufwendig ist, um die Methode sicher anwenden zu können. Wenn nun, wie MICHAELIS es für seine gehemmten Bastarde annimmt, phänotypische Abänderungen durch veränderte Zahlenverhältnisse der plasmatischen Erbträger verschiedener Kategorien zustandekommen, wird sie erst recht impraktikabel.

Mit bewundernswerter Energie hat MICHAELIS dennoch gezeigt, daß die Musteranalyse auf der Basis seiner quantitativen Ausarbeitungen den Erbversuch zu ergänzen und in bestimmten Fällen zu ersetzen vermag. Besonders am Beispiel abgeänderter Plastiden demonstrierte er dieses, und darüber hinaus zeigte er, daß umgekehrt die Entwicklungsgeschichte der grünen Pflanzenteile durch die Markierung der Zelldeszendenden mit mutierten Plastiden aufgeklärt werden kann.

Man darf nicht vergessen, daß Anfang der fünfziger Jahre die materielle Basis der cytoplasmatischen Erbfaktoren noch ungeklärt war und daß man damals anders als heute eine größere Zahl verschiedener Plasmakomponenten als Erbträger in Betracht zog. Als in den 60er Jahren die Isolierung spezifischer DNA aus Plastiden und Mitochondrien zur allgemeinen Anerkennung dieser Organellen als Erbträger führte, war damit das Problem der Plasmavariation bei *Epilobium*, wie wir heute feststellen können, keineswegs in Bälde lösbar geworden. Obwohl MICHAELIS in Köln von wissenschaftlichen Mitarbeitern unter anderm aus dem Gebiet der Elektronenmikroskopie und Biochemie unterstützt wurde, blieb sein Konzept der intraindividuellen Plasmonumkombination unbewiesen. Die Zeit war nicht reif für eine Lösung des Problems der Lokalisation und der Wirkungsweise cytoplasmatischer Determinanten. Bedauerlicherweise sind die für heute interessantesten Sippen, nämlich *E. hirsutum* Essen und die 3, welche Kerngene enthalten, die Plastom- und Plasmon-Mutationen induzierten, nicht erhalten geblieben, so daß eine unmittelbare Fortsetzung seiner Arbeiten nicht möglich ist.

Gegen Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn hatte MICHAELIS die Freude, daß ihn die Japanische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften einlud, 1965 für 2 Monate an japanischen Universitäten und Forschungsinstituten Vorlesungen zu halten. Außerdem wurde ihm 1967 von der Universität Straßburg die Ehrendoktorwürde verliehen.

Am 31. 5. 1968 wurde PETER MICHAELIS als Wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft und Abteilungsleiter am MPI für Züchtungsforschung emeritiert und zum auswärtigen Wissenschaftlichen Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft ernannt. Seine letzten Lebensjahre waren für ihn beschwerlich. Mit großer Tapferkeit ertrug er ein Augenleiden und die Folgen zweier Verkehrsunfälle, die er als Fußgänger erlitt. Er starb am 3. August 1975 in Köln.

Anmerkung des Herausgebers (H. LORENZEN):

Dr. UDO SCHMITZ, Düsseldorf, führt Untersuchungen zur Plasma-Vererbung an der Gattung *Epilobium* fort (unterschiedliches Verhalten gegenüber *Oenothera*!), wobei neben den Plastiden auch die Mitochondrien beachtet werden.

Vgl. U. K. SCHMITZ (1985):

Plastidenvererbung und Organisation des Plastoms bei Arten der Gattung *Epilobium*. 129 S. Diss. Düsseldorf.

U. K. SCHMITZ and K. V. KOWALLIK (1986):

Polymorphism and gene arrangement among plastomes of ten *Epilobium* species. Plant Mol. Biol. 7, 115—127.

U. K. SCHMITZ and K. V. KOWALLIK (1986):

Plastid inheritance in *Epilobium*. Curr. Genet. 11, 1—5.

U. K. SCHMITZ and K. V. KOWALLIK (1987):

Why are plastids inherited maternally in *Epilobium*? *Protoplasma*, (im Druck).

Veröffentlichungen

- 1924 Blütenmorphologische Untersuchungen an den Euphorbiaceen unter besonderer Berücksichtigung der Phylogenie der Angiospermenblüte. Bot. Abh. 3, 1—150
- 1925 Zur Cytologie und Embryoentwicklung von *Epilobium*. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 43, 61—67.
- 1926 Über den Einfluß der Kälte auf die Reduktionsteilung von *Epilobium*. Planta 1, 569—582.
- 1928 Über die experimentelle Erzeugung heteroploider Pflanzen bei *Epilobium* und *Oenothera*. Biol. Zbl. 48, 370—374.
- 1929 Über den Einfluß von Kern und Plasma auf die Vererbung. Biol. Zbl. 49, 302—316.
- 1930 Über einige experimentell erzeugte Chromosomenmutanten von *Oenothera hookeri*. Z. Vererbungsl. 54, 245.
- Über experimentell erzeugte, heteroploide Pflanzen von *Oenothera hookeri*. Z. Bot. 23, 288—308.
- 1931 Zur Kenntnis einiger *Digitalis*-Bastarde. Biol. Zbl. 51, 124—134.
- Entwicklungsgeschichtlich-genetische Untersuchungen an *Epilobium* I. Untersuchungen zur Tetradenanalyse. Planta 14, 566—582.
- Die Bedeutung des Plasmas für die Pollenfertilität reciprok verschiedener *Epilobium*-Bastarde. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 49, (96)—(104).
- 1932 Über die Beziehungen zwischen Kern und Plasma bei den reciprok verschiedenen *Epilobium*-Bastarden. Z. Vererbungsl. 62, 95—101.
- Ökologische Studien an der alpinen Baumgrenze. I. Das Klima und die Temperaturverhältnisse der Vegetationsorgane im Hochwinter. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 50, 31—42
- 1933 Entwicklungsgeschichtlich-genetische Untersuchungen an *Epilobium* II. Die Bedeutung des Plasmas für die Pollenfertilität des *Epilobium luteum-hirsutum*-Bastardes. 1. Teil. Z. Vererbungsl. 65, 1—71.
2. Teil. Ebenda 65, 353—411.
- 1934 II. Die Schichtung der Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Evaporation über einer Schneefläche. Beih. Bot. Centralbl. 52, Abt. B, 310—332.
- MICHAELIS, G., und P.: III. Über die winterlichen Temperaturen der pflanzlichen Organe, insbesondere der Fichte. Ebenda 52, Abt. B, 333—377.
- IV. Zur Kenntnis des winterlichen Wasserhaushaltes. Jb. wiss. Bot. 80, 169—247.
- V. Osmotischer Wert und Wassergehalt während des Winters in den verschiedenen Höhenlagen. Ebenda 80, 337—362.
- Weitere Untersuchungen über das Problem der Plasmavererbung. Züchter 6, 303—306.
- 1935 Entwicklungsgeschichtlich-genetische Untersuchungen an *Epilobium*. III. Zur Frage der Übertragung von Pollenschlauchplasma in die Eizelle und ihre Bedeutung für die Plasmavererbung. Planta 23, 486—500.
- IV. Der Einfluß des Plasmons auf Verzweigung und Pilzresistenz. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 53, 143—150.
- Erhöhte Wachstumsintensität und Pilzresistenz durch Plasmavererbung sowie die Bedeutung des Plasmas bei Kreuzungsschwierigkeiten. Züchter 7, 74—77.
- MICHAELIS, P., und E. WERTZ: Entwicklungsgeschichtlich-genetische Untersuchungen an *Epilobium* VI. Vergleichende Untersuchungen über das Plasmon von *Epilobium hirsutum*, *E. luteum*, *E. montanum* und *E. roseum*. Z. Vererbungsl. 70, 138—139.
- , und M. v. DELLINGSHAUSEN: VII. Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der Pollenfertilität unter besonderer Berücksichtigung der Plasmonwirkung. Jb. wiss. Bot. 82, 45—64.

- 1937 Untersuchungen zum Problem der Plasmavererbung. *Protoplasma* 27, 284—289.
- 1938 Über die Konstanz des Plasmons. *Z. Vererbungsl.* 74, 435—459.
- 1939 Über den Einfluß des Plasmons auf die Manifestation der Gene. *Ebenda* 77, 548—567. Keimstimmung und Plasmavererbung. *Jb. wiss. Bot.* 88, 69—88. Plasmavererbung und Entwicklungsphysiologie. *Proc. VII. Int. Cong. Genetics*, Edinburgh, 218—219.
- 1940 Über reziprok verschiedene Sippenbastarde bei *Epilobium hirsutum* I. Die reziprok verschiedenen Bastarde der *Epilobium hirsutum*-Sippe Jena. *Z. Vererbungsl.* 78, 187—222. II. Über die Konstanz des Plasmons der Sippe Jena. *Ebenda* 78, 223—237. III. Über die genischen Grundlagen der im Jena-Plasma auftretenden Hemmungsreihe. *Ebenda* 78, 295—337.
- 1941 Die Vererbung. *Hb. Pflanzenzücht.* Parey, Berlin, 99—149.
- 1942 MICHAELIS, P., und M. v. DELLINGSHAUSEN: Über reziprok verschiedene Sippenbastarde bei *Epilobium hirsutum* IV. Weitere Untersuchungen über die genischen Grundlagen der extrem stark gestörten Bastarde der *E. hirsutum*-Sippe Jena. *Z. Vererbungsl.* 80, 373—428. V. Über die Bedeutung der Genquantität für die Manifestation reziproker Unterschiede. *Ebenda* 80, 429—453. VI. In welcher Weise sind an der Manifestation der im Jena-Plasma auftretenden Entwicklungstendenz die Gene dieser Sippe beteiligt? *Ebenda* 80, 454—499. HACKBARTH, J., P. MICHAELIS, und G. SCHELLER: Untersuchungen an dem *Antirrhinum*-Wildsippensortiment von E. BAUR: I. Das Wildsippensortiment und die von E. BAUR durchgeführten Kreuzungen. *Ebenda* 80, 1—102. Experimentelle Untersuchungen über die geographische Verbreitung von Plasmon-Unterschieden und der auf diese Unterschiede empfindlichen Gene, sowie deren theoretische Bedeutung für das Kern-Plasma-Problem. *Biol. Zbl.* 62, 170—186.
- 1943 Untersuchungen an reziprok verschiedenen Artbastarden bei *Epilobium* I. Über die Bastarde verschiedener Sippen der Arten. *E. hirsutum* mit *E. parviflorum*, resp. *E. montanum*. *Flora* 37, 1—23. MICHAELIS, P., und H. ROSS: II. Über Abänderungen an reziprok verschiedenen und reziprok gleichen *Epilobium*-Artbastarden. *Ebenda* 37, 24—56.
- 1947 Über das genetische System der Zelle. *Naturwissenschaften* 34, 18—22. Über die Vererbung der Plasmonvarianten reziprok verschiedener *Epilobium hirsutum*-*parviflorum*-Bastarde. *Ebenda* 34, 280—281.
- 1948 Über die gleitende Veränderung des Plasmotypus'. *Biol. Zbl.* 67, 32—44. Über parallele Modifikation, Dauermodifikation und erbliche Abänderung des Plasmons. *Z. Naturforsch.* 3b, 196—202. Über reziprok verschiedene Sippenbastarde bei *Epilobium hirsutum* VII. Vergleichende Untersuchungen über das Plasmon der *hirsutum*-Sippe Jena und der ihm ähnlichen Plasmone. *Z. Vererbungsl.* 82, 343—383. MICHAELIS, P., und D. BAKKER: VIII. Vergleichende Untersuchungen über das Plasmon mehrerer *Epilobium hirsutum*-Sippen, die bei reziproker Kreuzung Unterschiede der Pollenfertilität zeigen. *Ebenda* 82, 384—414. —, und G.: Über die Konstanz des Zytoplasmons bei *Epilobium*. *Planta* 35, 467—512. Über einige Abänderungen an reziprok verschiedenen *Epilobium hirsutum*-Bastarden. *Z. Vererbungsl.* 82, 197—229. Zur Theorie der Krebsentstehung. *Z. Krebsforsch.* 56, 165—170.
- 1949 Prinzipielles und Problematisches zur Plasmavererbung. *Biol. Zbl.* 68, 173—195. Über die Beziehungen zwischen Krebsentstehung und plasmatischer Vererbung. *Z. Krebsforsch.* 56, 225—233. Über plasmon-induzierte Genlabilität. *Naturwissenschaften* 36, 220—221. Über Abänderungen des plasmatischen Erbgutes. *Z. Vererbungsl.* 83, 36—85. Die Vererbung und ihre stofflichen Grundlagen. *Math. Naturwiss. Unterr.* 2, 110—114. Grundzüge der plasmatischen Vererbung. *Ebenda* 2, 163—170, 207—210. Über die Beseitigung von Entwicklungsstörungen auf dem Wege der Plasmonabänderung. *Züchter* 19, 526—531.
- 1950 MICHAELIS, P., und R. W. KAPLAN: Manifestationswechsel beim Zusammenwirken chromosomaler und plasmatischer Erbfaktoren. *Naturwissenschaften* 37, 494. Grundzüge der intraindividuellen Plasmon-Umkombination. *Protoplasma* 39, 260—274.

- 1951 Plasmavererbung und Heterosis. *Z. Pflanzenzücht.* **30**, 250—275.
 Über die Jugendform der Nachkommen von *Chamaecyparis pisifera f. squarrosa* und *f. typica* und ihre Stabilität. *Dtsch. Baumschule* **3**, 219—221.
 Über die allgemeine Verbreitung plasmatischer Erbträger und ihre Bedeutung für die Entwicklungsphysiologie. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **64**, 197—208.
 Interactions between Genes and Cytoplasms in *Epilobium*. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* **16**, 121—129.
- 1953 Kammeisbildung und Froststruktur-Böden. *Orion*, 43—45.
 Der Nachweis einer Plasmavererbung beim Weidenröschen. *Umschau* **53**, 266—270.
 Das labile Gen Pallidovariabile von *Epilobium*, seine Manifestation und Entstehung in verschiedenen Plasmonabänderungen. *Z. Vererbungsl.* **85**, 282—296.
 Der Nachweis der Plasmavererbung (Das Prinzip und seine praktische Durchführung beim Weidenröschen, *Epilobium*). *Acta biotheor.* **11**, 1—26.
 MICHAELIS, P., und R. W. KAPLAN: Über die außerordentlich starke mutagene Wirkung der radioaktiven Isotope P^{32} und S^{35} bei *Epilobium*. *Ebenda* **40**, 534.
- 1954 Über experimentell induzierte vermutliche Plasmonmutationen. *Naturwiss.* **41**, 22.
 Versuche über die Ursachen der Plasmon-Umkombination. *Z. Vererbungsl.* **86**, 101—112.
 Cytoplasmic inheritance in *Epilobium* and its theoretical significance. *Advances in Genetics* **6**, 287—401.
 Methods and possibilities for the analysis of cytoplasmic inheritance. VIII. *Cong. Int. Bot. Paris. Rapports et Comm. Section 10*, 113—120.
 Wege und Möglichkeiten zur Analyse des plasmatischen Erbgutes. *Biol. Zbl.* **73**, 353—399.
- 1955 Modellversuche zur Plastiden- und Plasmavererbung. *Züchter* **25**, 209—221.
 Plasma-Vererbung. *Hb. Pflanzenzücht.*, 2. Aufl. 1, 140—175.
 Über Gesetzmäßigkeiten der Plasmon-Umkombination und über eine Methode zur Trennung einer Plastiden-, Chondriosomen-, resp. Sphaerosomen-, (Mikrosomen)- und einer Zytoplasmavererbung. *Cytologia* **20**, 315—338.
- 1956 Die Plasmavererbung. Vorträge über Pflanzenzüchtung 1952—1954. Landwirtschaftsverlag Hiltrup-Münster, 79—95.
- 1957 Ergebnisse der Versuche an *Epilobium* (Weidenröschen) zur Plasmavererbung. *Biol. Schule* **6**, 149—157.
 Über die Vererbung von Plastidenmerkmalen. *Protoplasma* **48**, 403—418.
 MICHAELIS, P., and F. BARTELS: Segregation of Plasmagenes and the Determination Problem. *Science* **126**, 261—263.
 Genetische, entwicklungsgeschichtliche und cytologische Untersuchungen zur Plasmavererbung II. Über eine Plastidenmutation mit intrazellulärer Wechselwirkung der Plastiden, zugleich ein Beitrag zur Methodik der Plasmonanalyse und zur Entwicklungsgeschichte von *Epilobium*. *Planta* **50**, 60—106.
- 1958 Über die Bedeutung des plasmatischen Erbgutes für die Mannigfaltigkeit der Gattung *Epilobium*. *Biol. Zbl.* **77**, 165—196.
 Untersuchungen zur Mutation plasmatischer Erbträger, besonders der Plastiden. Teil I. *Planta* **51**, 600—634.
 Teil II. *Ebenda* **51**, 722—756.
 The genetical interactions between nucleus and cytoplasm in *Epilobium*. *Exp. Cell Res.*, Suppl. **6**, 236—251.
 Cytoplasmic inheritance and the segregation of plasmagenes. *Proc. X. Int. Cong. Genetics, Montreal 1958*, 1, 375—385.
- 1959 Plasmavererbung. In „Dreizig Jahre Züchtungsforschung — zum Gedenken an ERWIN BAUR“. Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart, 50—60.
- 1961 Genetical interactions between nucleus and cytoplasmic cell-constituents. *Pathologie-Biologie* **9**, 769—772.
 Genetische, entwicklungsgeschichtliche und zytologische Untersuchungen zur Plasmavererbung I. Über zufallsgemäße und einseitige Verteilung plasmatischer Erbträger während der Zellteilungen, zugleich ein Beitrag zur Analyse intraindividueller Schekungsmuster. *Flora* **151**, 162—201.
- 1962 Über gehäufte Plastidenabänderungen I. *Biol. Zbl.* **81**, 91—128.
 Über gehäufte Plastidenabänderungen II. Mitteilung. *Planta* **58**, 34—49.
 Über Zahlengesetzmäßigkeiten plasmatischer Erbträger, insbesondere der Plastiden. *Protoplasma* **55**, 177—231.
- 1963 Problèmes, Methoden und Ergebnisse der Plasmavererbung. *Naturwissenschaften* **50**, 581—585.

- 1964 Virus und zytoplasmatische Vererbung. *Z. Pflanzenzücht.* **52**, 333—354.
Beiträge zum Problem der Plastiden-Abänderung I. Über geninduzierte Störungen der Teilungsrythmen von Zelle und Plastiden. *Z. Bot.* **25**, 382—426.
- 1965 Die plasmatische Vererbung. *Umschau* **4**, 106—110.
Genetische, entwicklungsgeschichtliche und zytologische Untersuchungen zur Plasmavererbung III. Einseitige Plastidenverteilung und Fehlen heteroplasmatischer Mischzellen. *Z. Vererbungsl.* **96**, 1—12.
IV. Beschleunigte Plastidenumkombination infolge unvollständiger Durchmischung der Plastiden vor der Zellteilung. *Flora* **156**, 1—19.
Über eine Periklinalchimäre aus Plastiden- und Plasmonabänderungen mit „Gewebefenstern“. *Planta* **64**, 170—177.
Über eine Plastidenabänderung mit abnormer Epidermis und abweichendem Festigungsgewebe bei *Epilobium*. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **77**, 406—410.
Über Kerninduzierte Plasma- und Plastidenabänderungen. *Z. Naturforsch.* **20b**, 264—267.
- 1966 MICHAELIS, P., und H. G. FRITZ: Beiträge zum Problem der Plastiden-Abänderung II. Chlorophyllbestimmungen an Pflanzen mit Plastiden-„Rückmutationen“. *Z. Naturforsch.* **21b**, 66—71.
Plasmatische Vererbung beim Weidenröschen. *Umschau* **19**, 629—635.
Cytoplasmic inheritance on *Epilobium* (A survey). *Nucleus* **8**, 83—92.
I. The proof of cytoplasmic inheritance in *Epilobium* (A historical survey as example for the necessary proceeding). *Nucleus* **9**, 1—16.
II. The occurrence of plasmone-differences in the genus *Epilobium* and the interactions between cytoplasm and nuclear genes (A historic survey). *Nucleus* **8**, 93—108.
III. The sum of plasmone constituents and the plastome analysis. *Nucleus* **9**, 103—118.
1967 IV. The investigation of plasmone segregation by the pattern-analysis. *Nucleus* **10**, 1—14.
V. The segregation of plastids as an example of plasmone analysis. *Nucleus* **10**, 111—127.
Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte des *Epilobium*-Sprosses mit Hilfe genetisch markierter Zelldeszendendenzen. *Bot. Jb.* **86**, 50—112.
- 1968 Beiträge zum Problem der Plastidenabänderung IV. Über das Plasma- und Plastiden-abänderungen auslösende, isotopen-^{(32)P}-induzierte Kerngen mp_1 von *Epilobium*. *Molec. Gener. Genetics* **101**, 257—306.
Beiträge zum Problem der Plastidenabänderung V. Über eine weitere isotopen-^{(35)S}-induzierte Kernmutante, die Plastidenabänderungen hervorruft. *Theor. Appl. Genetics* **38**, 314—320.
Über eine vermutliche Kombination von Plasma- und Plastidenabänderungen mit abnormen Scheckungsmustern und abnormem Erbgang. *Flora* **159**, 307—338.
- 1969 Über Plastiden-Restitutions (Rückmutationen). *Cytologia* **34**, Suppl. No., 1—115.
1970 Heterosis und Plasmavererbung. Heterosis Kulturpfl., Intern. Symp., Varna 14.—15. 10. 1969. Sofia, 51—57.

Veröffentlichungen von Mitarbeitern aus der Abteilung für Plasmavererbung

- 1935 DELLINGSHAUSEN, M. v.: Entwicklungsgeschichtlich-genetische Untersuchungen an *Epilobium* V. Permeabilitätsstudien an zwei genetisch verschiedenen Plasmen. *Planta* **23**, 604—622.
- 1936 ——: VIII. Über vergleichende Viskositätsmessungen an zwei genetisch verschiedenen Plasmen. *Ebenda* **25**, 282—301.
- 1939 ROSS, H.: Über die physiologischen Ursachen der Verschiedenheiten einiger reziproker *Epilobium*-Bastarde, insbesondere die Beteiligung von Wuchsstoff. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **57**, (114)—(127).
- 1940 FÜRTAUER, R.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Photoperiode, Lichtintensität sowie Temperatur und der Plasmavererbung bei *Epilobium*. *Jb. wiss. Bot.* **89**, 412—460.
- 1941 BRÜCHER, H.: Vitalitätssteigerungen bei Mutanten in künstlichem Klima. *Naturwissenschaften* **29**, 422—423.
KISCH, R.: Morphologie und Zytologie haploider Pflanzen von *Epilobium hirsutum*. *Z. Bot.* **36**, 513—537.

- ROSS, H.: Über die Verschiedenheiten des dissimilatorischen Stoffwechsels in reziproken *Epilobium*-Bastarden und die physiologisch-genetische Ursache der reziproken Unterschiede. I. Die Aktivität der Peroxydase in reziproken *Epilobium*-Bastarden mit der Sippe Jena. *Z. Vererbungsl.* **79**, 503—529.
- 1942 ——: Über das photoperiodische Verhalten von *Epilobium hirsutum*, dem Typus einer Pflanze mit winterlicher Rosettenbildung. *Planta* **32**, 447—488.
- : Über die Natur der Enthemmungen von plasmongehemmten *Epilobium-hirsutum*- \times *parviflorum*-Bastarden. *Naturwissenschaften* **30**, 492—493.
- 1943 —: Über die Verschiedenheiten des dissimilatorischen Stoffwechsels in reziproken *Epilobium*-Bastarden und die physiologisch-genetische Ursache der reziproken Unterschiede III. Über die jährlichen Variationen der Peroxydaseaktivität bei *Epilobium hirsutum* und die Unterschiede bei den Sippen. *Planta* **33**, 161—184.
- BRÜCHER, H.: Experimentelle Untersuchungen über den Selektionswert künstlich erzeugter Mutanten von *Antirrhinum majus*. *Z. Bot.* **39**, 1—47.
- : Die reziprok verschiedenen Art- und Rassenbastarde von *Epilobium* und ihre Ursachen III. Plasmen- und Genomwirkung bei *Epilobium adenocaulon*-Kreuzungen. *Jb. wiss. Bot.* **91**, 331—351.
- 1944 DELLINGSHAUSEN, M. v.: Zellphysiologische Untersuchungen an Epilobien mit genetisch verschiedenen Plasmen. *Planta* **34**, 17—33.
- 1946 ROSS, H.: Plasmonbedingte, gerichtete Erbvariation an Seitentrieben, Ausläufern und Rosetten von *Epilobium*-bastarden. *Naturwissenschaften* **33**, 316—317.
- 1948 DOUWES, H.: Plasma, polyploidie en celgrootte over reciproke verschillen bij bastaarden van tri- en tetraploïde rassen van *Epilobium hirsutum*. *Genetica* **24**, 161—198.
- ROSS, H.: Über die Verschiedenheiten des dissimilatorischen Stoffwechsels in reziproken *Epilobium*-Bastarden und die physiologisch-genetische Ursache der reziproken Unterschiede IV. Die verschiedene Ausbildung der reziproken Unterschiede in tageslängenabhängigen und anderen Wuchsformen und die modifikativen Enthemmungen. *Z. Vererbungsl.* **82**, 98—129.
- : V. Über die Peroxydaseaktivität in gehemmten und enthemmten Wuchsformen reziproker *Epilobium*-Bastarde mit der *hirsutum*-Sippe Jena. Ebenda **82**, 187—196.
- 1953 —: Physiologie der Reziprokenunterschiede bei einigen *Epilobium*-Bastarden. *Proc. VII. Int. Cong. Bot. Stockholm* 1950, 343—344.
- 1956 BARTELS, F.: Abnorme Epidermisausbildung bei einer Plasmonabänderung von *Epilobium hirsutum* als Beitrag zum Determinationsproblem. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **69**, 375—380.
- : Zur Entwicklung der Keimpflanze von *Epilobium hirsutum* I. Die im Proembryo ablaufenden Zellteilungen bis zum beginnenden „herzförmigen Embryo“. *Flora* **144**, 105—120.
- 1957 —: Ungewöhnlich große Chloroplasten bei *Epilobium*-Bastarden. *Protoplasma* **48**, 398—402.
- 1959 KERN, H.: Ein Beitrag zur quantitativen Bestimmung von Nukleinsäuren in grünen Blättern. *Planta* **53**, 595—601.
- : Zur quantitativen Bestimmung von Gerbstoffen. *Pharmazie* **14**, 563—565.
- 1960 —: Zur quantitativen Bestimmung von Nukleinsäuren. *Planta* **55**, 259—273.
- BARTELS, F.: Zur Entwicklung der Keimpflanze von *Epilobium hirsutum* II. Die im Vegetationspunkt während eines Plastochrons ablaufenden Zellteilungen. *Flora* **149**, 206—224.
- : III. Wachstumstendenzen, die zur Entwicklung eines Laubblattprimordiums und Keimblattes führen. Ebenda **149**, 225—242.
- : IV. Der Nachweis eines Scheitelzellenwachstums. Ebenda **150**, 552—571.
- 1961 KERN, H.: Biochemische Untersuchungen an verschiedenen Plasmotypen der Gattung *Epilobium* (Ein Beitrag zum Problem der Plasmavererbung) I. Untersuchungen an Blattweißstoffen. *Flora* **151**, 281—302.
- : II. Untersuchungen an Nukleinsäuren. Ebenda **151**, 303—313.
- 1962 FRITZ, H.-G., und B. RÖTTGER: Die Ermittlung von Ribonukleinsäure am Pflanzenmaterial. *Z. Naturforsch.* **18b**, 124—132.
- RÖTTGER, B., und H. G. FRITZ: Determination of ribonucleic acid in plant material. *Biochim. Biophys. Acta* **61**, 621—623.
- 1964 BARTELS, F.: Plastidenzählungen bei *Epilobium hirsutum*. *Planta* **60**, 434—452.
- FRITZ, H.-G., R. DELHEY, und H. ROSS: Zur Gewinnung infektiöser TMV-RNS aus Pflanzenmaterial mit Hilfe der Gelfiltration. *Z. Naturforsch.* **19b**, 1165.

- 1965 JONES, C. M., and W. H. GABELMANN: Cytoplasmic inheritance in *Epilobium*. Intraclone variation of cytoplasmic determinants. *J. Heredity* **56**, 144—148.
- ANTON-LAMPRECHT, L.: Electron-microscopical evidence of unusual structures in the cytoplasm of some plasmotypes of *Epilobium* hybrids. *J. Ultrastruct. Res.* **12**, 624—633.
- 1966 ——: Beiträge zum Problem der Plastiden-Abänderung III. Über das Vorkommen von „Rückmutationen“ in einer spontan entstandenen Plastidenschecke von *Epilobium hirsutum*. *Z. Pflanzenphysiol.* **54**, 417—445.
- : Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Plasmonabänderungen von *Epilobium*-Bastarden II. Über das Vorkommen plasmatischer sphärischer Partikeln im Plasma der *Epilobium*-Arten und der Plasmonabänderungen der *E. hirsutum*-Essen ♀ × *E. parviflorum*-Tübingen ♂-Bastarde. *Z. Vererbungsl.* **98**, 257—269.
- : III. Über die Ausbildung eines ausgedehnten Ergastoplasmas in einer Plasmonabänderung mit Wachstumsstörungen. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **79**, 324—328.
- 1967 ——: I. Cytologische Untersuchungen zur Feinstruktur und Häufigkeit bisher unbekannter plasmatischer Partikeln in den Abänderungen der irreguläre-Gruppe und einigen anderen Plasmotypen. *Protoplasma* **64**, 267—296.
- : IV. Mischzellen mit normalen und atypischen Chondriosomen. *Z. Naturforsch.* **22b**, 1340—1342.
- : Anzahl und Vermehrung der Zellorganellen im Scheitelmeristem von *Epilobium*. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **80**, 747—754.

W. STUBBE
Botanisches Institut
Universitätsstr. 1
D-4000 Düsseldorf