

Nützliche Schädlinge

angewandte Entomologie, chemische Industrie und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874-1952

Monograph**Author(s):**

Straumann, Lukas

Publication date:

2005

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-004757997>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

Originally published in:

Interferenzen 9

Fanfarenklänge erschallten, als Paul Müller 1948 in Stockholm den Nobelpreis für Physiologie und Medizin entgegennahm. Der Schweizer Chemiker hatte die insektizide Wirkung von DDT entdeckt, das unzähligen Menschen das Leben rettete. Knapp 25 Jahre später verboten die meisten Industrieländer das Insektizid wegen schädlicher Nebenwirkungen auf Mensch und Umwelt.

Wie entsteht eine neue Technik im Kräftespiel zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik? Dieser Frage widmet sich die Studie zur Schweizer Pflanzenschutzmittelindustrie und zum Pestizideinsatz in der Landwirtschaft. Dabei beschreibt der Autor den Weg vom ersten Auftreten der Reblaus in der Schweiz im Jahr 1874 bis zur Insektizidkrise nach dem Zweiten Weltkrieg. Im Zentrum stehen Akteure, die das Auftreten landwirtschaftlicher Schädlinge für ihre eigenen Zwecke nutzten: für die wissenschaftliche Etablierung der Entomologie (Insektenkunde), für die Durchsetzung der staatlichen Landwirtschaftspolitik und für den Aufbau eines neuen Absatzmarkts für Agrochemikalien.

Dieses elektronische Dokument darf nur für private Zwecke genutzt werden.
Jede kommerzielle Verwendung ist illegal.

Das Copyright bleibt beim Chronos-Verlag, Zürich.

This document may be used for private purposes only.

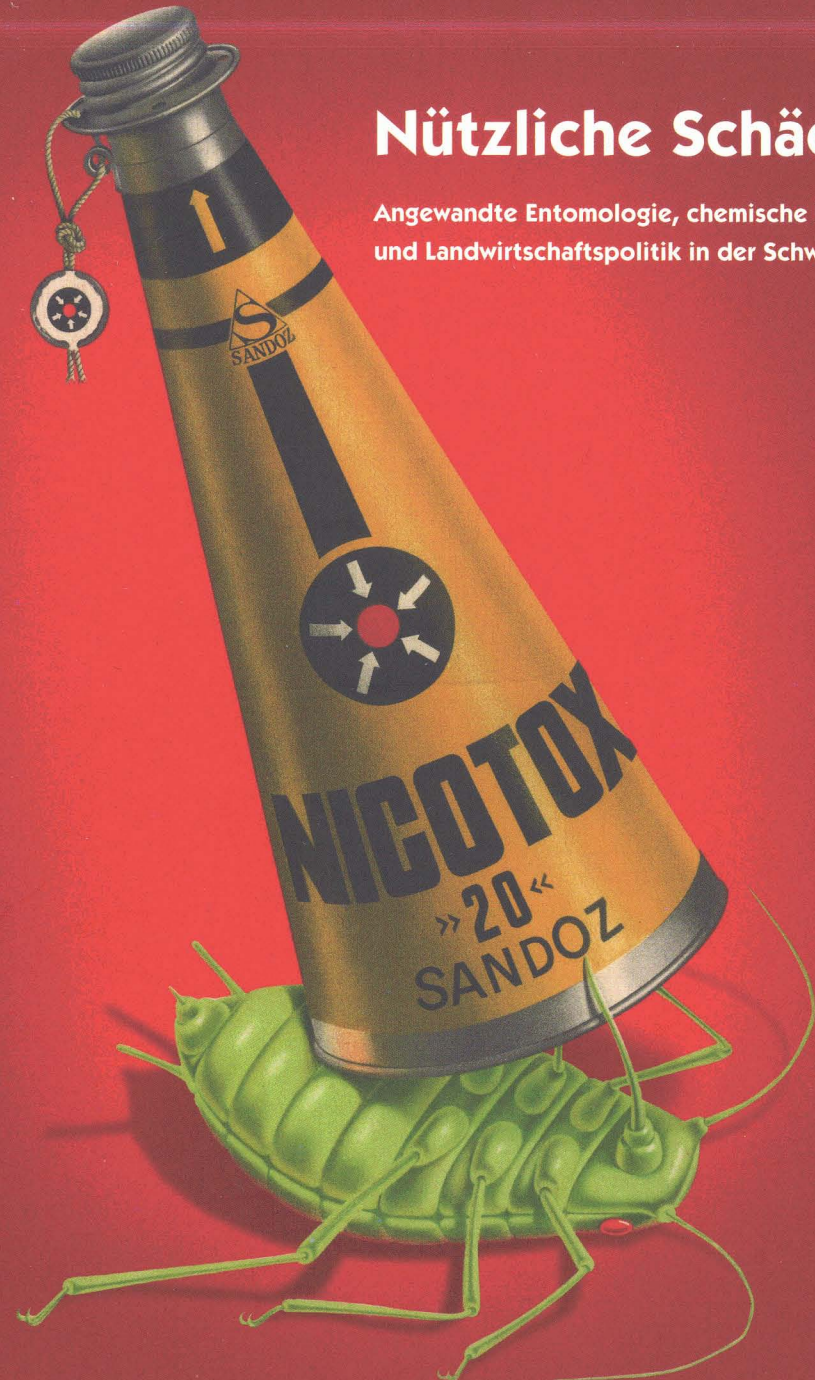
Any commercial use is illegal.

Copyrights remain with Chronos-Verlag, Zurich.

Lukas Straumann

Nützliche Schädlinge

Angewandte Entomologie, chemische Industrie
und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874–1952



CHRONOS

Lukas Straumann • Nützliche Schädlinge

Dieses elektronische Dokument darf nur für private Zwecke genutzt werden.
Jede kommerzielle Verwendung ist illegal.

Das Copyright bleibt beim Chronos-Verlag, Zürich.

This document may be used for private purposes only.

Any commercial use is illegal.

Copyrights remain with Chronos-Verlag, Zurich.

INTERFERENZEN

**Studien zur Kulturgeschichte der Technik
herausgegeben von David Gugerli**

**Publiziert mit Unterstützung der ETH Zürich
und des Schnitter-Fonds für Technikgeschichte**

Lukas Straumann

Nützliche Schädlinge

**Angewandte Entomologie, chemische Industrie
und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz 1874–1952**

INTERFERENZEN 9

CHRONOS

Die vorliegende Arbeit wurde von der
Philosophischen Fakultät der Universität Zürich
im Wintersemester 2003/ 2004 auf Antrag von
Prof. Dr. Jakob Tanner und Prof. Dr. Hans-Jörg Rheinberger
als Dissertation angenommen.

Umschlag: Christoph Lanz, moxi Ltd.
Titelbild: Sandoz-Werbeplakat für das nikotinhaltige Insektizid Nicotox «20» (um 1950)
© 2005 Chronos Verlag, Zürich
ISBN 3-0340-0695-0

Für Kaspar und Valentin

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen	9
Verzeichnis der Grafiken	11
Verzeichnis der Tabellen	13
Verzeichnis der Abkürzungen	15
1 Einleitung	17
1.1 Weshalb eine Geschichte der Schädlingsbekämpfung?	17
1.2 Agrargeschichte und Schädlingsbekämpfung	32
2 Die Reblaus «Phylloxera» und die Anfänge der Schädlingsbekämpfung im Weinbau 1874–1918	51
2.1 Ein tödlicher Schädling der Reben	51
2.2 Insekten, Entomologen und Institutionen	70
2.3 Innovationen im Pflanzenschutz bis zum Ersten Weltkrieg	88
2.4 Kommerz und Kontrolle: der Pestizidmarkt und seine staatliche Regulierung	101
2.5 Zusammenfassung	113
3 Ein neuer Markt für die chemische Industrie 1919–1939	117
3.1 Die Entstehung einer spezialisierten Pestizidindustrie	117
3.2 Die Professionalisierung der Entomologie	134
3.3 Pflanzenschutz und öffentliche Gesundheit: die Arsenfrage	151
3.4 Kampf dem Koloradokäfer	162
3.5 Zusammenfassung	180

4	Schädlingsbekämpfung und Mehranbau 1939–1945	185
4.1	Schädlingsbekämpfung in der «Anbauschlacht»	186
4.2	Der Einstieg der chemischen Grossindustrie in das Pestizidgeschäft	196
4.3	Angewandte Entomologie im Krieg	216
4.4	DDT im Krieg: ein Insektizid erobert die Welt	235
4.5	Zusammenfassung	254
5	Vom DDT-Boom zur Insektizidkrise 1946–1952	257
5.1	Wachstumsstockungen in der Pestizidindustrie	257
5.2	Pflanzenschutzmittel in der politischen Debatte	282
5.3	Angewandte Entomologie zwischen Business und Ökologie	296
5.4	Zusammenfassung	308
6	Schluss	313
Anhang		
	Terminologie	325
	Dank	329
	Tabellen zu den Grafiken	331
	Bildnachweis	345
	Quellen- und Literaturverzeichnis	347
1	Archivalien	347
2	Mündliche Quellen	351
3	Internet	352
4	Gedruckte Quellen und Literatur	352
	Register der Körperschaften	383
	Register der Personennamen	390

Verzeichnis der Abbildungen

1.	Ehrung des Chemikers Paul Müller anlässlich der Nobelpreisverleihung 1948	19
2.	Von der Phylloxera geschädigte Reben	52
3.	Die Lebensstadien der Reblaus Phylloxera in einer Darstellung von Victor Fatio (1878)	53
4.	Arbeitergruppe bei der Reblausbekämpfung	65
5.	Victor Fatio (1838–1906)	75
6.	Jean Dufour (1860–1903)	81
7.	Werbung für Rebspritzen der Marke Vermorel (1891)	91
8.	Pyrethrum-Ernte bei Yvorne (VD) im Sommer 1920	99
9.	Spritzung eines Apfelbaumes gegen Blutlausbefall	103
10.	Conrad Keller (1848–1930)	107
11.	Niederdruckspritze für die Winterspritzung im Obstbau	120
12.	Maag-Präsentation am Comptoir suisse in Lausanne in den 1920er-Jahren	125
13.	Rudolf Maag (1883–1960)	133
14.	Das Reblauslaboratorium der ETH Zürich um 1920	136
15.	Otto Schneider-Orelli (1880–1965)	137
16.	Leo Zobrist im biologischen Labor von Maag	145
17.	Maag-Werbebrochure um 1927	155
18.	Teilnehmer der Dritten IABK-Konferenz in Zürich von 1938	167
19.	Warnung der Bundesbehörden vor dem Kartoffelkäfer (um 1936)	173
20.	Entomologe Karl Roos instruiert Bauern im Umgang mit einer Motorspritze	179
21.	Spritzung eines Kartoffelfeldes mit einer Motorspritze	187
22.	Fasslager der Firma Maag in Dielsdorf (1940)	195
23.	Paul Müller (1899–1965) mit Fliegenkasten im Labor	205
24.	General Henri Guisan zu Besuch bei Maag	213
25.	Werbung für Gesarol (um 1943)	219
26.	Unfallstelle auf der Reichsautobahn Darmstadt-Heidelberg am 20. Juni 1942	225
27.	Kondolenzschreiben des Reichsnährstands an Friedrich T. Wahlen	227
28.	Robert Wiesmann (1899–1972)	233

29.	Gesarol-Konfektionierung bei Geigy Schweizerhalle (1944)	237
30.	US-Militärflugzeug bei der Malariabekämpfung mit DDT	251
31.	Feldmarschall Montgomery zu Besuch bei Geigy Basel am 24. Februar 1950	259
32.	Werbebrochure für Sandoz-Pflanzenschutzmittel um 1948	269
33.	Maag-Werbung für Hexa-Insektizide (um 1949)	275
34.	Maag-Fabrianlage in Dielsdorf (1948)	279
35.	Maikäfer (<i>Melolontha melolontha</i>)	289
36.	Maikäferbekämpfung mit einem Motorstäuber bei Saillon VS (1947)	291
37.	Maikäferbekämpfung mit dem Helikopter (1950)	295
38.	Maag-Nebelblaser am Sechseläutenumzug in Zürich (1951)	297
39.	Biologische Prüfung von Blattlausmitteln bei Sandoz	299
40.	Paul Bovey (1905–1990)	309

Verzeichnis der Grafiken

1.	Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten 1881–1960	36
2.	Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten im Vergleich mit den Landwirtschaftssubventionen 1881–1960	37
3.	Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag der Schweizer Landwirtschaft 1921–1960	45
4.	Bundessubventionen an die Landwirtschaft 1881–1960	46
5.	Ausgaben des Bundes für Schädlingsbekämpfung 1881–1960	47
6.	Anteil der Ausgaben für Schädlingsbekämpfung an den gesamten Landwirtschaftssubventionen des Bundes 1881–1960	48
7.	Neupflanzung von Pyrethrum (<i>Tanacetum cinerariifolium</i>) in den Kantonen Waadt und Wallis 1917–1923	97
8.	Umsatz von Maag nach Produkten 1925–1929	123
9.	Gesuche um Erteilung von Fabrikations- und Handelsbewilligungen für Pflanzenschutzmittel in der Schweiz 1918–1925	129
10.	Pflanzenschutzmittel-Produktion von Sandoz 1939–1947	201
11.	Pflanzenschutzmittelverkäufe von Geigy Basel 1942–1945	207
12.	Umsatzentwicklung von Maag 1937–1947	210
13.	Umsatzentwicklung von Maag und Preisentwicklung 1937–1947	211
14.	Anmeldungen für Pflanzenschutzmittelprüfungen bei der Versuchsanstalt Wädenswil 1937–1948	221
15.	Geigy-Forschungsausgaben nach Produktgruppen 1939–1945	230
16.	Patentanmeldungen von Geigy für Pestizide 1939–1966	231
17.	Aufwendungen für die Pflanzenschutzmittelforschung von Geigy, Maag und Ciba 1938–1948	234
18.	Geigy-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1942–1953	261
19.	DDT-Verkäufe in der Schweiz 1942–1956	263
20.	Sandoz-Pflanzenschutzmittelumsatz nach Produkten 1945–1953	267
21.	Umsatz von Maag 1945–1959	270

22.	Pflanzenschutzmittelumsatz von Maag, Geigy und Sandoz ab Schweizer Fabrikation (inklusive Exporte) 1937–1953	278
23.	Umsatzentwicklung von Maag 1925–1959	318
24.	Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz 1953–1974 nach Präparatgruppen	319

Verzeichnis der Tabellen

Tabellen im Text

1.	Gründung landwirtschaftlicher Forschungsinstitutionen in der Schweiz und ihre Übernahme durch die Eidgenossenschaft 1865–1920	35
2.	Verbreitung der Reblaus in Europa im Jahr 1877	59
3.	Am Internationalen Phylloxerakongress von 1877 in Lausanne behandelte Sachgebiete	59
4.	Ausbreitung der Reblaus und gerodete Rebfläche 1874–1922 nach Kantonen	63
5.	Produktlancierungen von Maag 1920–1937 (Auswahl)	121
6.	Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel 1934	128
7.	Assistenten am Entomologischen Institut der ETH Zürich 1918–1938 und ihre Berufslaufbahn	141
8.	Insektizidverbrauch und Kosten der Kartoffelkäferbekämpfung 1937–1939	175
9.	Pflanzenschutzmittelbedarf der schweizerischen Landwirtschaft 1943	194
10.	Markteinführung von Sandoz-Pflanzenschutzmitteln 1937–1945	199
11.	Markteinführung von Geigy-Pflanzenschutzmitteln 1942–1943	206
12.	Finanzierung der Schweizerischen Wanderausstellung für Pflanzenschutz 1944–1945	215
13.	Assistenten am Entomologischen Institut der ETH Zürich 1939–1945 und ihre Berufslaufbahnen	222
14.	Bedarfsplanung der deutschen Kriegswirtschaft für DDT-Präparate 1944–1945	243
15.	Von Geigy in der Schweiz neu lancierte Pflanzenschutzmittel 1948–1952	264
16.	Produktlancierungen von Maag 1946–1952	271

Tabellen im Anhang

17.	Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten im Vergleich mit den Landwirtschaftssubventionen 1881–1960 (zu Fig. 1, 2 und 4)	331
-----	--	-----

18.	Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag der Schweizer Landwirtschaft 1921–1960 (zu Fig. 3)	332
19.	Anteil der Ausgaben für Schädlingsbekämpfung an den Landwirtschaftssubventionen des Bundes 1881–1960 (zu Fig. 5 und 6)	332
20.	Neuanpflanzung von <i>Pyrethrum</i> (<i>Tanacetum cinerariifolium</i>) in den Kantonen Waadt und Wallis 1917–1923 (zu Fig. 7)	333
21.	Umsatz von Maag nach Produkten 1925–1929 (zu Fig. 8)	333
22.	Gesuche um Erteilung von Fabrikations- und Handelsbewilligungen für Pflanzenschutzmittel in der Schweiz 1918–1923 (zu Fig. 9)	334
23.	Pflanzenschutzmittelproduktion von Sandoz 1939–1947 (zu Fig. 10)	334
24.	Pflanzenschutzmittelverkäufe von Geigy Basel 1942–1945 (zu Fig. 11)	335
25.	Umsatzentwicklung von Maag 1937–1947 (zu Fig. 12)	335
26.	Umsatzentwicklung von Maag und Preisentwicklung 1937–1947 (zu Fig. 13)	336
27.	Anmeldungen für Pflanzenschutzmittelprüfungen bei der Versuchsanstalt Wädenswil 1937–1948 (zu Fig. 14)	336
28.	Geigy-Forschungsausgaben nach Produktgruppen 1939–1945 (zu Fig. 15)	337
29.	Patentanmeldungen von Geigy für Pestizide 1939–1966 (zu Fig. 16)	338
30.	Aufwendungen für die Pflanzenschutzmittelforschung von Geigy, Maag und Ciba 1938–1948 (zu Fig. 17)	338
31.	Geigy-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1942–1953 (zu Fig. 18)	339
32.	DDT-Verkäufe in der Schweiz 1942–1956 (zu Fig. 19)	339
33.	Sandoz-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1945–1953 (zu Fig. 20)	340
34.	Umsatz von Maag 1945–1959 (zu Fig. 21)	340
35.	Pflanzenschutzmittelumsatz von Maag, Geigy und Sandoz ab Schweizer Fabrikation 1937–1953 (zu Fig. 22)	341
36.	Umsatzentwicklung von Maag 1925–1959 im Vergleich zur Teuerung (zu Fig. 23)	342
37.	Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz 1953–1974 nach Präparatgruppen (zu Fig. 24)	343

Verzeichnis der Abkürzungen

AFW	Archiv der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil
AG	Aktiengesellschaft
AG	Kanton Aargau
AGS	Archiv der Stiftung Lotte und Willi Günthart-Maag, Regensburg
AS	Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen
BAR	Schweizerisches Bundesarchiv, Bern
BArch	Deutsches Bundesarchiv, Berlin
BDC	Berlin Document Center
BS	Bereinigte Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen
B-Waffen	Biologische Waffen
BWL	Archiv des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung, Bern
Ciba	Gesellschaft für chemische Industrie Basel
CILB	Commission internationale de lutte biologique
C-Waffen	Chemische Waffen
DDT	Dichlordiphenyltrichloräthan
Degesch	Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung
Ders.	Derselbe
Dies.	Dieselbe
eidg., eidgen.	eidgenössisch
EPA	Environmental Protection Agency
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich
ETHA	Archiv der ETH Zürich, Zürich
ETHB	ETH-Bibliothek, Zürich
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Food and Drug Administration
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GNB	Gesarol-Neocid-Basis [= DDT]
HCH	Hexachlorcyclohexan
IABK	Internationale Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers
ICI	Imperial Chemical Industries

IG	Interessengemeinschaft
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
KZ	Konzentrationslager
MAAG	Archiv der ehemaligen Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf
NOV	Firmenarchiv Novartis AG, Basel
NS	nationalsozialistisch
NSDAP	Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei
o. D.	ohne Datum
OILB	Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et plantes nuisibles
PA AA	Politisches Archiv des Auswärtigen Amts, Berlin
SAC	Schweizerischer Alpenclub
SCH	Scheringianum. Historisches Archiv der Schering AG, Berlin
SEG	Schweizerische Entomologische Gesellschaft
SS	Schutzstaffel
SS	Sonderstufe
StABL	Staatsarchiv des Kantons Basel-Landschaft, Liestal
STS	Science and Technology Studies
SVIL	Schweizerische Vereinigung für Innenkolonisation und industrielle Landwirtschaft
SWA	Schweizerisches Wirtschaftsarchiv, Basel
TASCH	Technischer Ausschuss für Schädlingsbekämpfung
UISB	Union internationale des sciences biologiques
USDA	United States Departement of Agriculture
vorm.	vormals
VD	Kanton Waadt
VS	Kanton Wallis
ZH	Kanton Zürich

1 Einleitung

1.1 Weshalb eine Geschichte der Schädlingsbekämpfung?

Fanfarenklänge erschallten am Abend des 10. Dezember 1948 im Stockholmer Konzerthaus, als der Schweizer Chemiker Paul Müller aus den Händen des schwedischen Kronprinzen Gustav Adolf den Nobelpreis für Physiologie und Medizin überreicht erhielt. Vor 2000 geladenen Gästen würdigte ein Vertreter des preisverleihenden Karolinischen Instituts Müllers Forschungsleistung, die Entdeckung der insektiziden Wirksamkeit von Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT). In seiner Ansprache zu Ehren von Nobelpreisträger Müller sagte Professor Gunnar Fischer, Vorsteher des schwedischen Staatlichen Instituts für Volksgesundheit, Müllers Entdeckung hätte «schon Hunderttausenden von Menschen Leben und Gesundheit erhalten».¹

Paul Müller² hatte seit 1935 als Forschungschemiker des Basler Chemieunternehmens J. R. Geigy AG nach synthetischen Pflanzenschutzmitteln für die Landwirtschaft geforscht. Nach verschiedenen Teilerfolgen synthetisierte er im Herbst 1939 das Insektizid DDT aus der Stoffklasse der chlorierten Kohlenwasserstoffe. Die Geschichte von DDT war zunächst eine beispiellose *success story*. 1942 von Geigy mitten im Zweiten Weltkrieg auf den Markt gebracht, wurde DDT innerhalb von wenigen Jahren in riesigem Ausmass produziert

1 Ansprache Prof. Gunnar Fischer zum Nobelpreis für Physiologie und Medizin 1948, NOV, Geigy FB 21/3; Unsere Arbeit und wir, 1949, S. 4–9.

2 Paul Müller, Dr., Chemiker, 1899–1965. Der in Olten geborene Müller stammte aus einer Eisenbahnerfamilie und studierte Chemie an der Universität Basel. 1925 promovierte er mit der Dissertationsschrift «Die chemische und elektrochemische Oxydation von as.m-Xylidin und seinem Mono- und Dimethylderivat». Im Mai 1925 trat Müller als Forschungschemiker in die J. R. Geigy AG ein, für die er bis zur Pensionierung 1961 tätig war – seit 1946 als Vizedirektor und seit 1959 als stellvertretender Direktor. Biographisches Dossier Dr. Paul Müller, NOV, Geigy FB 21; Spindler, Müller, 1965.

und verhalf der Schweizer Firma zu weltweitem Prestige.³ DDT liess sich nicht nur zur Bekämpfung von Schädlingen der Landwirtschaft einsetzen, sondern tötete auch krankheitsübertragende Insekten wie Kleiderläuse und die *Anopheles*-Mücke, die Überträger des Fleckfiebers beziehungsweise der Malaria. Damit konnte die Ausbreitung dieser Krankheiten erstmals effektiv bekämpft werden.⁴

Weniger als zwei Jahrzehnte nach der Nobelpreisverleihung an Paul Müller veränderte sich die Wahrnehmung von DDT in der Öffentlichkeit der Industrieländer grundlegend. Eine zentrale Rolle in diesem Wandel spielte das 1962 publizierte Buch *Silent Spring* (deutsch: *Der stumme Frühling*) der amerikanischen Biologin Rachel Carson.⁵ Carson prangerte die mit dem Einsatz von synthetischen Pestiziden verbundenen ökologischen Risiken wortgewaltig an. Für sie war DDT die Ursache eines apokalyptischen Szenarios: «Es war ein Frühling ohne Stimmen. Einst hatte in der frühen Morgendämmerung die Luft widergehallt vom Chor der Wander- und Katzendrosseln, der Tauben, Häher, Zaunkönige und unzähliger anderer Vogelstimmen, jetzt hörte man keinen Laut mehr; Schweigen lag über Feldern, Sumpf und Wald. [...]

Die einst so anziehenden Landschaften waren nun von braun und welk gewordenen Pflanzen eingesäumt, als wäre ein Feuer über sie hinweggegangen. Auch hier war alles totenstill, von Lebewesen verlassen. [...]

In den Rinnsteinen, unter den Traufen und zwischen den Schindeln der Dächer zeigten sich noch ein paar Fleckchen eines weissen körnigen Pulvers; es war vor einigen Wochen wie Schnee auf die Dächer und Rasen, auf die Felder und Flüsse gerieselt.

Kein böser Zauber, kein feindlicher Überfall hatte in dieser verwüsteten Welt die Wiedergeburt neuen Lebens im Keim erstickt. Das hatten die Menschen selbst getan.»⁶

Silent Spring wurde zu einem riesigen Verkaufserfolg. Monatelang stand das Buch in den USA an der Spitze der Bestsellerliste und wurde in der Originalausgabe über 500'000-mal verkauft. Innerhalb von wenigen Jahren wurde DDT vom Symbol für den Fortschritt und die Befreiung des Menschen von Krankheiten zum Inbegriff einer schleichenden Vergiftung der Natur. Die von

3 Vgl. Kap. 4.4.

4 Zur Geschichte von DDT sind grundlegend: Simon, DDT, 1999; Dunlap, DDT, 1981; West/Campbell, DDT, 1946.

5 Rachel Carson (1907–1964). Carson studierte von 1929 bis 1934 Zoologie an der Johns Hopkins University in Baltimore. Anschliessend war sie als Wissenschaftsjournalistin für das US Bureau of Fisheries und den Fish and Wildlife Service in Washington tätig. Seit 1952 lebte sie als freie Publizistin und Buchautorin in Maine. *Silent Spring* erschien im Juni 1962 nach vierjähriger Recherche erstmals als Vorabdruck in *The New Yorker*. Vgl. Lear, Carson, 1999.

6 Carson, Frühling, 1963, S. 2.



Abb. 1: *Nobelpreis für ein Pestizid: Ehrung des Chemikers Paul Müller (1899–1965) für die Entdeckung der insektiziden Wirksamkeit von DDT in Stockholm am 10. Dezember 1948.*

Carson ausgelöste öffentliche Kontroverse um DDT und andere synthetische Insektizide gilt als entscheidender Anstoss für das Einsetzen einer Umweldebatte in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.⁷

Verantwortlich für die radikal veränderte Beurteilung von DDT waren nicht nur neue Wahrnehmungsmuster der Wohlstandsgesellschaft der 1960er-Jahre gegenüber der noch von Entbehrungs- und Zerstörungserfahrungen gezeichneten unmittelbaren Nachkriegszeit. Die neuen synthetischen Insektizide hatten auch in verschiedener Hinsicht enttäuscht: auf die anfänglichen Anwendungserfolge waren Rückschläge gefolgt wie die massenhafte Ausbildung von Insektizid-Resistenzen bei einer Reihe von Insektenarten. Dazu kam die

7 In einer Sonderausgabe zu den 100 einflussreichsten Personen des 20. Jahrhunderts bildete das amerikanische *TIME-Magazin* 1999 Carson auf der Titelseite ab – zusammen mit Albert Einstein, Sigmund Freud und John Maynard Keynes. Russell, War 2001, S. 221–225, 228–230. In der Schweiz verdichteten verschiedene Umweltverbände Mitte der 1980er-Jahre ihre Kritik am Pestizideinsatz in einem umfassenden *Biozidreport Schweiz*. Biozidreport Schweiz, 1984. Zur Debatte in den USA vergleiche Bosso, *Pesticides*, 1987. Zur Debatte der 1990er-Jahre wegen möglicher Auswirkungen von Pestiziden auf die menschliche Fruchtbarkeit vgl. Colborn/Dumanoski/Myers, *Zukunft*, 1998.

Erkenntnis, dass sich DDT und andere schwer abbaubare Pestizide über grosse Distanzen unkontrolliert ausbreiten und in der Umwelt anreichern. Nachdem erhöhte Pestizidkonzentrationen in der menschlichen Muttermilch und in den Fettgeweben vieler höherer Säugetiere nachgewiesen werden konnten, wurde die Anwendung von DDT und anderer chlorierter Kohlenwasserstoffe Anfang der 1970er-Jahre in vielen Industriestaaten verboten.⁸

Die Geschichte der modernen Pestizide beziehungsweise der chemischen Schädlingsbekämpfung ist eng mit der Schweiz verknüpft. Die Schweiz war nicht bloss Schauplatz der epochalen Entdeckung von Paul Müller. Müllers Erfolg steht in einer Tradition der Schweizer Pflanzenschutzforschung, die im Wesentlichen mit dem ersten Auftreten der Reblaus in der Westschweiz im Jahr 1874 begann und bis in die Gegenwart führt. Intensive Forschungsanstrengungen verschiedener in Basel domizilierter Chemieunternehmen verhalfen der Schweizer Industrie nach 1945 zu einer bedeutenden Stellung auf dem Weltmarkt mit Pflanzenschutzmitteln.⁹ Mit der im Jahr 2000 aus einer Reihe von Fusionen und Reorganisationen hervorgegangenen Syngenta AG hat heute einer der weltweit führenden Hersteller von Pestiziden seinen Konzernsitz in Basel.¹⁰

Die vorliegende Studie zur Genese der chemischen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz versteht sich als Beitrag zu einer multiperspektivischen Technikgeschichte und integriert Ansätze aus verschiedenen historischen Teildisziplinen wie der Wissenschaftsgeschichte, der Unternehmensgeschichte, der Kulturgeschichte sowie der Agrar- und Umweltgeschichte. Im Zentrum der Untersuchung stehen zwei eng miteinander verschränkte Entwicklungen: die Herausbildung der angewandten Entomologie (Insektenkunde) als zoologischer Teildisziplin sowie die Entstehung der auf die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln spezialisierten Pestizidindustrie innerhalb der chemischen Industrie.

8 Dunlap, DDT, 1981, S. 234–237; Simon, DDT, 1999, S. 184.

9 Die international wichtigsten Schweizer Pflanzenschutzmittelhersteller waren die in Basel domizilierten Unternehmen J. R. Geigy AG, Ciba AG und Sandoz AG. Ciba und Geigy fusionierten 1970 zur Ciba-Geigy AG; 1996 fusionierten Ciba-Geigy und Sandoz zur Novartis AG. Zur Globalisierungsstrategie der Basler Chemieindustrie in der Nachkriegszeit vgl. Zeller, Globalisierungsstrategien, 2001.

10 Syngenta vereinigt die ehemalige Agroparte von Novartis mit derjenigen des britisch-schwedischen Pharmakonzerns Astra Zeneca. Bei ihrer Gründung nahm Syngenta als erster ausschliesslich auf das Agribusiness ausgerichteter multinationaler Konzern weltweit den ersten Platz im Geschäft mit Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und Saatgutbehandlungsmitteln ein. Am 2001 erzielten Syngenta-Umsatz von 6,3 Mia. US \$ hatten die Pestizidverkäufe einen Anteil von 85 % (5,4 Mia. US \$). Medienmitteilung der Novartis International AG, 2. Dezember 1999; Syngenta AG, Gesamtjahresabschluss 2001, Basel, 28. Februar 2002; Neue Zürcher Zeitung, Nr. 218, 19. September 2000.

Fragestellung

Wie und *warum* setzte sich die mit neuen ökologischen Risiken behaftete Technik der chemischen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz durch? Als leitende Herangehensweise zur Beantwortung dieser Ausgangsfrage wird die Perspektive des *social shaping of technology* gewählt.¹¹ Im Unterschied zur «traditionellen» Sozialforschung, die sich auf die Effekte einer gegebenen Technik auf die Gesellschaft konzentriert, rückt *social shaping of technology* die Frage nach den sozialen Faktoren bei der Formung einer neuen Technik ins Blickfeld. Technischer Wandel wird dabei als Produkt einer komplexen Interaktion zwischen Technik und Gesellschaft verstanden, deren Geschwindigkeit und Richtung von einer Vielzahl von aufeinander bezogenen Ursachen und Effekten bestimmt wird. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Rolle der am Innovationsprozess beteiligten Akteure.¹² Wichtigstes Anwendungsfeld der neuen Pestizidtechnik war die Landwirtschaft neben weiteren, im schweizerischen Kontext stets zweitrangigen Applikationen wie der Forstwirtschaft, der medizinischen Entomologie (Insektenkunde) sowie dem Holz- und Materialschutz. Hier soll deshalb primär die landwirtschaftliche Anwendung von Pestiziden als Pflanzenschutzmittel thematisiert werden.

Konkret bedeutet dies, dass erstens die Frage nach den *Akteuren* in der Genese der chemischen Schädlingsbekämpfung gestellt wird. Welche gesellschaftlichen Kräfte waren für diese Entwicklung massgeblich und in welchem institutionellen Rahmen haben sie gehandelt? Von welchen Interessen, insbesondere von welchen «sozialen Interessen»,¹³ war ihr Handeln geleitet? Welche Dynamik entfalteten die Akteure im «wissenschaftspolitischen Dreieck» Universitäten – Staat – Industrie,¹⁴ wobei als vierter Bezugspunkt die Landwirtschaft als Anwendungsgebiet der Schädlingsbekämpfung zu berücksichtigen ist. In diesem Zusammenhang interessiert der Einfluss, den ökologische Prozesse auf die

11 Zum *social shaping of technology* vgl. MacKenzie/Wajcman, *Shaping*, 1999; Edge, *Shaping*, 1995, S. 14–32; Felt/Nowotny/Taschwer, *Wissenschaftsforschung*, 1995, S. 187–191.

12 Der britische Wissenschaftsforscher David Edge hat acht Typen von sozialen Einflüssen auf den technischen Wandel unterschieden: geografische, Umwelt- und Ressourcenfaktoren; wissenschaftlicher Fortschritt; bereits existierende Technik; Marktprozesse; Industriebeziehungen und andere organisationsstrukturelle Aspekte; staatliche und internationale Institutionen; «gender»-Aspekte sowie kulturelle Faktoren. Edge, *Shaping*, 1995, S. 15.

13 Mit dem Begriff der «sozialen Interessen» beziehe ich mich auf den amerikanischen Wissenschaftshistoriker Timothy Lenoir, der das Karrierestreben von Wissenschaftlern, das heisst ihr Bemühen um sozialen Aufstieg, als zentrale Triebkraft des wissenschaftlichen Fortschritts betrachtet. Vgl. Lenoir, *Interessen*, 1992, S. 18–52.

14 Zum «wissenschaftspolitischen Dreieck» vgl. Felt/Nowotny/Taschwer, *Wissenschaftsforschung*, 1995, S. 208–243.

Akteure ausübten. Gemeint sind beispielsweise das periodische massenhafte Auftreten von Insekten, aber auch die geografische Ausbreitung von Arten wie der Reblaus und dem Kartoffelkäfer, die ursprünglich aus Nordamerika stammten und im Lauf des Untersuchungszeitraums in die Schweiz eingeschleppt wurden. Diese Veränderungen der Agrarökosysteme waren zwar durch das gesellschaftliche Handeln – unter anderem durch den zunehmenden internationalen Handel – beeinflusst, aber keiner unmittelbaren sozialen Kontrolle unterworfen.¹⁵

Zweitens stellt sich die Frage nach der *Periodisierung* dieser Entwicklung und nach den entscheidenden Transformationsphasen. Im Zusammenhang mit der Periodisierung sind zwei Aspekte von besonderer Bedeutung. Zum einen ist dies der Einfluss der beiden Weltkriege auf die Pestizidentwicklung. Die Frage stellt sich insbesondere vor dem Hintergrund der Arbeiten von *Edmund P. Russell*, die der Interaktion von zivilen und militärischen Entwicklungen eine zentrale Rolle für den Fortschritt der Pestizidtechnik beimessen.¹⁶ Wie reagierten mit der Schädlingsbekämpfung befasste Behörden, Entomologen und die chemische Industrie auf die Herausforderungen des Kriegs? Welches war der Effekt der kriegsbedingten Versorgungsengpässe und insbesondere der staatlich forcierten «Anbauschlacht»¹⁷ des Zweiten Weltkriegs auf die landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung? Zum andern stellt sich die Frage, inwiefern die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung im Einklang mit gängigen agrar- und umweltgeschichtlichen Periodisierungen steht. So identifizierte der Wirtschaftshistoriker *Paul Bairoch* die Einführung der Pestizide als wichtiges Element einer durch grosse Produktivitätsfortschritte gekennzeichneten *troisième révolution agricole* der Landwirtschaft der Industrieländer im Zeitraum zwischen 1936/1950 und 1985.¹⁸ *Herman van der Wee* macht in seiner Geschichte der Weltwirtschaft der Nachkriegszeit den Anfang der 1950er-Jahre als Beginn einer durch Mechanisierung und zunehmenden Kunst-

15 Solchermassen die Geschichte mitprägende Prozesse können im Sinne der Aktor-Netzwerk-Theorie von Bruno Latour und Michel Callon als «Aktanten» verstanden werden. Zum Begriff des «Aktanten» vgl. Callon, *Models*, 1995, S. 53–54.

16 Russell, *War*, 2001; vgl. auch Russell, *War*, 1993, S. 451–476.

17 Als «Anbauschlacht» wurde die Umsetzung des vom Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon konzipierten landwirtschaftlichen Mehranbauplans («Plan Wahlen») des Zweiten Weltkriegs bezeichnet. Der Begriff wurde in Anlehnung an den von der NS-Agrarpolitik seit 1934 verwendeten Terminus der «Erzeugungsschlacht» geprägt. Vgl. Kap. 4.1 sowie Maurer, *Anbauschlacht*, 1985.

18 Als erste landwirtschaftliche Revolution bezeichnet Bairoch die Umwälzungen im Zusammenhang mit der Ablösung des Feudalregimes um 1800, als zweite Revolution eine in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzende Phase der Mechanisierung der Landarbeit und des Einsatzes von Kunstdüngern. Bairoch, *Révolutions*, 1989, S. 332; vgl. auch Bairoch, *Agriculture*, 1999.

dünger- und Pestizideinsatz gekennzeichneten «zweiten Agrarrevolution» aus, die vor allem in den USA, aber auch in Westdeutschland und Japan zu tief greifenden Umwälzungen in der Landwirtschaft führte.¹⁹ Mit Blick auf die Schweiz bezeichnet der Umwelthistoriker *Christian Pfister* die Zeit um 1950 als «die entscheidende Bruchstelle im Mensch-Umwelt-Verhalten» zwischen einer als *Ancien Régime Ecologique* bezeichneten «ökologisch heilen Welt» und einem durch Massenkonsum und Umweltverschmutzung geprägten «Zeitalter der Kohlenwasserstoffe», zu dessen Attributen Pfister die neu einsetzende Verwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft zählt.²⁰

Drittens steht die Frage nach den *Spielräumen* der Akteure im Raum. Diese Frage interessiert vor allem deshalb, weil sich die chemische Schädlingsbekämpfung trotz ihrer Erfolge im Nachhinein als Risikotechnologie mit unvorhergesehenen Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt entpuppte. Inwiefern gab es bereits vor der Pestizidkrise der Nachkriegszeit technische Alternativen zur Pestizidanwendung, und wo liegen die Gründe dafür, dass sie sich nicht durchsetzten? Wie reagierten die verschiedenen Akteure auf mit der chemischen Schädlingsbekämpfung verbundene Risiken und ökologische Nebenwirkungen? Welche Gestaltungsmöglichkeiten von Technik hatten Wissenschaftler im nahtlosen Gewebe (*seamless web*)²¹ von technischer Realisierbarkeit und politischen, ökonomischen und kulturellen Anforderungen an die Lösung spezifischer Schädlingsprobleme? Dabei interessiert auch – nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Debatte über unterschiedliche nationale Wissenschaftskulturen²² – die Frage, inwiefern sich der spezifisch schweizerische Kontext auf das Handeln der beteiligten Akteure im Vergleich mit Entwicklungen in anderen Ländern auswirkte.

Zur Behandlung dieser Fragen wurde der Zeitraum von rund acht Jahrzehnten zwischen der Mitte der 1870er-Jahre und dem Anfang der 1950er-Jahre gewählt, während dem sich die Genese der chemischen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz im Wesentlichen abspielte. Der bewusst lange Zeitraum ermöglicht es, über mehrere Jahrzehnte reichende Biografien von Schlüsselakteuren zu verfolgen und die längerfristigen Traditionslinien ins Blickfeld zu rücken. Zeitlicher Ausgangspunkt der Untersuchung ist das erstmalige Auftre-

19 Van der Wee, Wohlstand, 1984, S. 116–120.

20 Zur Benennung dieses Bruchs prägte Pfister den Begriff des «1950er Syndroms». Pfister, Syndrom, 1996, S. 64–65; vgl. auch Pfister, Ressourcen, 1993, S. 25–26.

21 Timothy Lenoir verwendet die Metapher des nahtlosen Gewebes (*seamless web*), um die unaufhebbare Verknüpfung von wissenschaftsinternen und -externen Faktoren zu betonen. Lenoir, Science, 1997, S. 3. Zum Begriff des *seamless web* in der Wissenschaftsforschung vgl.: Hughes, Web, 1986; Felt/Nowotny/Taschwer, Wissenschaftsforschung, 1995, S. 191.

22 Zur Frage der *national styles* vgl. Harwood, Styles, 1993.

ten der Reblaus *Phylloxera* im Kanton Genf im Jahr 1874, das den Behörden Anlass zu restriktiven Massnahmen in der Schädlingsbekämpfung bot und den eigentlichen Start zur wissenschaftlichen Beschäftigung mit der Bekämpfung von schädlichen Insekten in der Schweiz darstellte. Die Untersuchung bricht Anfang der 1950er-Jahre ab, als sich der Einsatz von Pestiziden als Technik zur Bekämpfung von Schädlingen sowohl wissenschaftlich als auch in der Praxis weit gehend durchgesetzt hatte und der Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln nach einem Höhepunkt im Zweiten Weltkrieg eine erste Krise erlebte. Das Jahr 1952 markiert dabei den Übergang zu einer dauerhaften staatlichen Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts mit der Annahme des neuen Landwirtschaftsgesetzes in einer eidgenössischen Volksabstimmung.

Forschungsstand

Zur Geschichte der Schädlingsbekämpfung und der Pestizidherstellung existiert mittlerweile eine ansehnliche wissenschafts- und technikgeschichtliche Literatur, wobei die Entwicklung in den USA mit Abstand am besten erforscht ist. Pionierarbeit leisteten hier insbesondere *James Whorton*, *Thomas R. Dunlap* und *John Perkins* mit ihren seit Mitte der 1970er-Jahre publizierten Arbeiten. *James Whorton* erforschte die Geschichte der Pestizide bis zum Zweiten Weltkrieg anhand der Debatten um die von Arsenaten ausgehende gesundheitliche Gefährdung der Öffentlichkeit. Whorton zeigt, dass bereits in der Zwischenkriegszeit eine heftige politische Auseinandersetzung zwischen der Agrarlobby und der Food and Drug Administration (FDA) geführt wurde, deren Gegenstand die Festlegung von Pestizidtoleranzwerten für Obst und andere landwirtschaftliche Produkte war.²³ Dieser Konflikt nahm in vielen Punkten die von *Thomas R. Dunlap* untersuchte Debatte über DDT in den USA vorweg. Dunlap stellte die Aushandlungsprozesse zwischen Wissenschaftlern, Bürgerinitiativen und der US-Administration ins Zentrum seiner Untersuchung, wobei er den Ende der 1960er-Jahre von Umweltschützern bei Gerichten eingereichten Klagen gegen die Hersteller von DDT und anderen Pestiziden eine Schrittmacherfunktion in der Herausbildung der US-Umweltgesetzgebung zusprach. Mit dem Verbot des Insektizids durch die Environmental Protection Agency (EPA) erzielten die Umweltschützer 1972 einen international wegweisenden Erfolg.²⁴ Stärker auf wissenschaftsinterne Prozesse ausgerichtet sind die Arbeiten von *John Perkins*, der die unterschiedlichen

²³ Whorton, Spring, 1974.

²⁴ Dunlap, DDT, 1981.

Reaktionen von Entomologen angesichts der durch die organisch-synthetischen Insektizide verursachten «Insektizidkrise»²⁵ zwischen 1945 und 1980 untersuchte. Perkins kam zum Schluss, dass die Vertreter der angewandten Entomologie mit zwei gegensätzlichen Strategien auf die Insektizidkrise reagierten, die beide auf einer Kombination von chemischer und nichtchemischer Schädlingsbekämpfung basierten.²⁶ Zu Kontroversen Anlass gab insbesondere die Frage des Zeitpunkts des Durchbruchs in der Pestizidanwendung in den USA: während Dunlap den «Triumph» chemischer Pestizide in der US-Landwirtschaft bereits in der Zeit zwischen 1890 und 1920 ausmachte, unterstrich Perkins die Bedeutung des Zweiten Weltkriegs und der Markteinführung von DDT für den Eintritt einer von ihm in Anlehnung an den Wissenschaftsphilosophen *Thomas R. Kuhn* als Pestizidparadigma bezeichneten Hegemonie der chemischen Schädlingsbekämpfung.²⁷

Von neuerlichem Interesse an der Thematik zeugt eine Serie von Publikationen aus den 1990er-Jahren. *W. Conner Sorensen* untersuchte die Frühgeschichte der Entomologie in den USA in der Zeit von 1840–1880 und zeigt, dass eine Allianz mit fortschrittlichen Grossbauern und die starke Unterstützung durch die Regierung der neuen Disziplin zu einer weltweit führenden Stellung verhalfen.²⁸ Auch *Richard C. Sawyer* hebt in seiner Studie zur biologischen Schädlingsbekämpfung in Kalifornien die Bedeutung der ausserwissenschaftlichen Verankerung der Forschung hervor. Den besonderen Stellenwert verdankte die biologische Schädlingsbekämpfung in Kalifornien der Unterstützung durch die lokalen Zitrusfrüchteproduzenten, deren Schädlingsprobleme die seit den 1880er-Jahren entwickelte Methode ohne Pestizide weit gehend zu lösen vermochte.²⁹ *Edmund P. Russell* rückt in seiner Geschichte der Schädlingsbekämpfung in den USA zwischen 1870 und 1945 beziehungsweise 1914

25 Unter diesem Begriff (*insecticide crisis*) subsumiert der amerikanische Historiker John Perkins eine Häufung von Nebenwirkungen – wie zunehmende Insektizidresistenzen bei Schädlingen, das Auftreten neuer Schädlinge auf Grund der Vernichtung nützlicher Insektenarten sowie die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch toxische Präparate –, die sowohl die Praktikabilität der Insektizide zur Schädlingsbekämpfung als auch ihre Unbedenklichkeit in Frage stellten. Perkins, *Insects*, 1982, S. 29–59.

26 Während die integrierte Schädlingsbekämpfung (*integrated pest management*) darauf abzielte, Schädlingspopulationen unter eine ökonomisch definierte Schadenschwelle abzusenken, zielte die totale Populationskontrolle auf die lokale Ausrottung bestimmter als Schädlinge identifizierter Arten. Perkins, *Insects*, 1982; Perkins, *Quest*, 1980.

27 Perkins bezeichnet diese als *chemical control paradigm*. Perkins, *Insects*, 1982, S. 57; Perkins, *Reshaping*, 1978, S. 169–186.

28 Sorensen, *Brethren*, 1995.

29 Entscheidend für das Vertrauen der Produzenten in die alternative Technik war der spektakuläre, auch für Laien leicht wahrnehmbare Erfolg der biologischen Bekämpfung der Zitrus Schildlaus *Icerya purchasi* mit Hilfe des aus dessen Herkunftsland Australien eingeführten Marienkäfers *Rodolia cardinalis*. Sawyer, *Orange*, 1996; vgl. Kap. 3.2.

und 1962 die Industrie ins Blickfeld und unterstreicht die Bedeutung des Kriegs und der Interaktion zwischen ziviler und militärischer Technologie für die Durchsetzung der chemischen Schädlingsbekämpfung. Die Metapher des «Kriegs» gegen die Insekten war auch zentrales Element der von Entomologen und der chemischen Industrie verwendeten Sprache, welcher Russell eine wichtige Rolle bei der Mobilisierung gesellschaftlicher Ressourcen zu Gunsten der chemischen Schädlingsbekämpfung zuschreibt.³⁰

Über den geografischen Rahmen der USA hinaus geht *Paolo Palladino*, der die unterschiedliche Institutionalisierung der entomologischen Forschung in den USA und in Kanada vergleicht. Palladino kam zum Schluss, dass die im Vergleich zu den USA zentralistischere kanadische Forschungsorganisation die insektenbiologische Grundlagenforschung und die biologische Schädlingsbekämpfung ohne Verwendung von Agrochemikalien begünstigte, da die kanadischen Entomologen von den unmittelbaren Problemlösungsansprüchen der lokalen landwirtschaftlichen *communities* und von Einflüssen der Pestizidindustrie stärker abgeschirmt waren.³¹ Dieser Befund wurde von *Stéphane Castonguay*s Arbeiten über die angewandte Entomologie in Kanada bestätigt.³² Weniger gut erforscht als in Nordamerika ist die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung und Pestizidproduktion in Europa. Dies mag einerseits daran liegen, dass die von Rachel Carson ausgelöste Debatte über Pestizide vorrangig in den USA geführt wurde und in Europa nicht die gleiche Intensität erreichte. Andererseits widerspiegelt der unterschiedliche Forschungsstand die längere wissenschafts- und technikgeschichtliche Tradition der nordamerikanischen Historiografie. Viele der bestehenden Darstellungen zur Geschichte der Schädlingsbekämpfung stammen denn auch nicht von professionellen Historikern, sondern von Naturwissenschaftlern, welche die Geschichte ihres Faches reflektieren. Dies trifft beispielsweise auf die aus den 1960er-Jahren datierenden Darstellungen des Botanikers *Hans Braun* zur Geschichte des Pflanzenschutzes und des Zoologen *Heinrich Kemper* zur Geschichte der Schädlingsbekämpfung in Deutschland zu.³³ Eine Reihe institutionengeschichtlich orientierter Darstellungen wurde von Mitarbeitern der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, der wichtigsten deutschen Forschungsstätte für die Schädlingsbekämpfung, anlässlich ihres 100-jährigen Jubiläums im Jahr 1998 veröffentlicht.³⁴ Einen ausführlichen historischen Abriss der

30 Russell, War, 1993; Russell, War, 2001.

31 Palladino, Entomology, 1996.

32 Castonguay, Dynamique, 1999; Castonguay, Institut, 1998–1999.

33 Braun, Geschichte, 1965; Kemper, Geschichte, 1968. Vgl. auch die folgende auf Hamburg konzentrierte Darstellung: Weidner, Geschichte, 1967.

34 Brammeier, Jahre, 1998; Langenbruch, Jahre, 1998; Schöber-Butin, Jahre, 1998; Sucker, Anfänge, 1998; Sucker, Reichsanstalt, 1998.

landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung und des chemischen Pflanzenschutzes in Frankreich liefern die Entomologen *Pierre Grison* und *Jean Lhoste*.³⁵ Ganz auf die Geschichte der medizinischen Entomologie ausgerichtet ist dagegen eine Studie des britischen Entomologen *James Busvine*.³⁶

Mit dem jüngsten Aufschwung der Wissenschaftsforschung im Zug der *science and technology studies* (STS) hat auch in der europäischen Historiografie das Interesse an wissenschafts- und technikhistorischen Fragestellungen zugenommen.³⁷ *Sarah Jansens* Arbeiten zur Geschichte der Schädlingsbekämpfung in Deutschland zwischen 1840 und 1920 untersuchen die Diskurse und Praktiken, die zur Konstruktion des «Schädling» als wissenschaftliches Objekt und gesellschaftliches Dispositiv führten.³⁸ Der britische Historiker *John F. McDiar-mid Clark* hebt bei seinen Arbeiten zur Geschichte der angewandten Entomologie in Grossbritannien im 19. Jahrhundert die beruflichen Aspirationen und den institutionellen Kontext der Wissenschaftler hervor.³⁹ Aus einer kulturhistorischen Perspektive hat *Roger Pouget* die Invasion und Bekämpfung der Reblaus *Phylloxera* in Frankreich in den letzten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts aufgearbeitet.⁴⁰ Auf die Entwicklung in der Schweiz seit dem Zweiten Weltkrieg fokussiert *Christan Simons* produktbezogene Untersuchung zu DDT, die sich als «Kulturgeschichte einer chemischen Verbindung» versteht.⁴¹

Quellen

Die vorliegende Arbeit stützt sich zu einem grossen Teil auf die systematische Auswertung von zwei Gruppen von Quellen, nämlich von wissenschaftlichen Publikationen aus dem Fachgebiet der Entomologie und des Pflanzenschutzes sowie von Akten aus öffentlichen Archiven und Unternehmensarchiven der chemischen Industrie. Von den zitierten wissenschaftlichen Publikationen erschienen viele in den von der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

35 Lhoste/Grison, *Phytopharmacie*, 1989; Grison, *Chronique*, 1992; Fraval, *Chronique*, 1996–1997. Vgl. auch Lhoste, *Entomologistes*, 1987.

36 Busvine, *Insects*, 1976.

37 Stellvertretend für die umfangreiche neuere Literatur zur Wissenschaftsforschung vgl.: Felt/Nowotny/Taschwer, *Wissenschaftsforschung*, 1996; Jasanoff/Markle/Petersen/Pinch, *Handbook*, 1995; Serres, *Elemente*, 1994. Für die Schweiz: Heintz/Nievergelt, *Wissenschafts- und Technikforschung*, 1998.

38 Vgl. Jansen, «Schädlinge», 2003; Jansen, *Insect*, 2000; Jansen, «Sozialparasiten», 1999; Jansen, *Wald*, 1999.

39 Clark, *Bugs*, 2001; Clark, *Ormerod*, 1992.

40 Pouget, *Histoire*, 1990. Vgl. zum selben Thema Garrier, *Phylloxéra*, 1989.

41 Simon, *DDT*, 1999; vgl. auch Simon, *DDT*, 1997.

herausgegebenen *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, der einzigen gesamtschweizerischen entomologischen Zeitschrift, die vor allem seit den 1920er-Jahren eine Reihe wichtiger Arbeiten zur angewandten Entomologie publizierte. Entsprechend ihren engen Beziehungen zur Landwirtschaft publizierten verschiedene Schweizer Entomologen auch in landwirtschaftlichen Zeitschriften. So enthielt das seit 1887 jährlich vom Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement (EVD) herausgegebene *Landwirtschaftliche Jahrbuch der Schweiz* neben den offiziellen Jahresberichten der Eidgenössischen Versuchsanstalten immer wieder wissenschaftliche Publikationen zu Themen des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes. Solche Fragen wurden gelegentlich auch in den *Schweizerischen Landwirtschaftlichen Monatsheften* behandelt, dem Publikationsorgan der Gesellschaft schweizerischer Landwirte, eines Interessenverbands, der die Modernisierung der Schweizer Landwirtschaft befürwortete. Demgegenüber hatte die in Wädenswil herausgegebene *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* weniger einen wissenschaftlichen als einen populären Charakter und diente der Aufklärung von interessierten Landwirten und als Sprachrohr der Versuchsanstalt Wädenswil und von Obst- und Weinbaukreisen.

Grosses Gewicht wurde auf die bisher kaum bearbeiteten Akten aus den Unternehmensarchiven der chemischen Industrie gelegt. Diese betreffen einerseits die ehemalige Chemische Fabrik Dr. Rudolf Maag in Dielsdorf, die in der Entwicklung des Pflanzenschutzes in der Schweiz eine Pionierrolle spielte. Wertvolle Dokumente zu ihrer Entwicklung sind in dem in ehrenamtlicher Arbeit aufgebauten *Archiv der Stiftung Lotte und Willi Günthart-Maag in Regensberg* überliefert, wobei sich weitere Aktenbestände im Unternehmen (heute: Syngenta Agro AG, Dielsdorf) befinden. Diese erhellen zwar die Frühgeschichte der Schweizer Pestizidindustrie seit Ende des Ersten Weltkriegs, lassen aber keine lückenlose Rekonstruktion der Unternehmensentwicklung zu. Gut dokumentiert ist der seit der zweiten Hälfte der 1930er-Jahre erfolgende Einstieg der in Basel ansässigen Farbstoff- und Pharmaunternehmen Geigy, Sandoz und Ciba in das Pestizidgeschäft, deren Akten sich heute im *Historischen Firmenarchiv der Novartis AG* in Basel befinden. Hier ist vor allem die herausragende Qualität der Überlieferung von Geigy, dem wichtigsten Schweizer Unternehmen auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel, zu betonen. Über die Entwicklung des Pestizidgeschäfts von Geigy geben nicht nur praktisch lückenlos überlieferte serielle Quellen wie Geschäftsleitungs- und Verwaltungsprotokolle, sondern auch eine Vielzahl von Sachakten detaillierten Aufschluss.

Sehr hilfreich zur Erforschung der Wissenschaftsgeschichte der Entomologie waren die Archivbestände der *ETH Zürich*, wo nicht nur die Sammlung von

Wissenschaftlerbiografien und die Protokolle des schweizerischen Schulrats, sondern auch ein Aktenbestand zur Geschichte der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft und des Entomologischen Instituts der ETH Zürich ausgewertet wurden. Das staatliche Handeln auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung beleuchten die Bestände des *Schweizerischen Bundesarchivs*, wobei vor allem die Akten der Abteilung für Landwirtschaft des EVD aus der Serie E 7220 seit den 1920er-Jahren hervorzuheben sind. Für die älteren Entwicklungen, insbesondere im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Reblaus, ist der den Zeitraum von 1855–1924 umfassende Bestand E 25 zum Landwirtschaftswesen trotz seines geringen Umfangs aufschlussreich. Ein Aktenbestand im *Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung* zur Versorgung der Schweiz mit Pflanzenschutzmitteln während des Zweiten Weltkriegs enthält die ersten zentralen Erhebungen über den Schweizer Pflanzenschutzmittelverbrauch. Unzulänglich dokumentiert ist leider die Geschichte der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, deren historische Aktenbestände entweder anlässlich von Umzugsaktionen weit gehend vernichtet wurden (wie möglicherweise die Akten der ehemaligen Versuchsanstalt Oerlikon) oder mangelndem Geschichtsbewusstsein zum Opfer fielen. Insbesondere aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg sind praktisch keine Akten der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten überliefert. Auch im Schweizerischen Bundesarchiv finden sich zur Geschichte der Versuchsanstalten nur sehr spärliche Angaben, da mangels Aktenablieferungen durch die Anstalten einzig die Bestände der Abteilung für Landwirtschaft des EVD indirekten Aufschluss über diese wichtigsten öffentlichen Institutionen auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung Aufschluss geben.

Zur Erforschung der bisher weit gehend unbekannten Geschichte der Markteinführung von DDT in Deutschland während des Zweiten Weltkriegs stützt sich diese Arbeit auch auf deutsche Quellen aus der Zeit des Nationalsozialismus. Diese umfassen hauptsächlich den Bestand der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft im deutschen *Bundesarchiv in Berlin-Lichterfelde* und die Akten der ehemaligen Pflanzenschutzmittelabteilung im Unternehmensarchiv der Berliner *Schering AG*, die 1943 von Geigy eine Lizenz für die Produktion und den Vertrieb von DDT im deutschen Reich erwarb.

Gliederung

Die Erkenntnis, dass ein sozialer Technikformungsprozess wie die Herausbildung der chemischen Schädlingsbekämpfung multiple Ursachen hat, legt eine multiperspektivische Narration nahe. Besondere Aufmerksamkeit liegt auf der

Darstellung des Zusammenwirkens von wissenschaftlichen Institutionalierungsprozessen, politischen und ökonomischen Entwicklungen sowie ökologischen Veränderungen. Für die meisten Unterkapitel wird ein klarer Schwerpunkt gesetzt – beispielsweise die wissenschaftliche oder die industrielle Entwicklung der betreffenden Periode. Dabei stehen je nach Kapitel unterschiedliche Akteure im Zentrum der Narration.

In diesem einführenden Teil 1 geht es darum, neben der Grundlagen der Arbeit einige historische Voraussetzungen für die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung in der Schweiz darzustellen. Dazu zählt der Kontext der Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft, die – analog zur Entwicklung in der Industrie – als Tendenz zur Entwicklung einer *science-based agriculture* interpretiert wird. In deren Rahmen spielte die von den USA ausgehende Entwicklung der angewandten Entomologie als Wissenschaft von der Schädlingsbekämpfung eine zentrale Rolle. Sie wird an den Beispielen der USA, Frankreichs, Deutschlands und Grossbritanniens kurz dargestellt. Schliesslich wird für die Schweiz gezeigt, in welchem agrarpolitischen Kontext die öffentliche Unterstützung der Schädlingsbekämpfung durch den Bund seit den 1880er-Jahren stand.

Teil 2 ist der Entwicklung der Schädlingsbekämpfung vom ersten Auftreten der Reblaus *Phylloxera* in der Schweiz im Jahr 1874 bis zur staatlichen Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts am Ende des Ersten Weltkriegs gewidmet. In dieser Zeit konzentrierten sich die Innovationen in der Schädlingsbekämpfung ganz auf den Weinbau, dessen wichtigster Schädling die Reblaus war. Während im ersten Kapitel das Handeln der Behörden und der sie beratenden wissenschaftlichen Experten im Vordergrund steht, beleuchtet das zweite Kapitel den Institutionalierungsprozess der angewandten Entomologie unter biografischen Aspekten der beteiligten Wissenschaftler. Eine besondere Rolle spielten dabei die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten als neuer Ort der Vermittlung zwischen den Naturwissenschaften und der landwirtschaftlichen Praxis, wie besonders die Beispiele der Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Reben und des Traubenwicklers im dritten Kapitel zeigen. Kapitel 4 untersucht die Frage, inwieweit vor 1918 schon ein Pestizidmarkt in der Schweiz bestand und aus welchen Gründen der Staat den Handel mit den neuen Pflanzenschutzmitteln während des Ersten Weltkriegs regulierte.

Mit der Entstehung einer eigenständigen schweizerischen Pestizidindustrie in den 1920er- und 30er-Jahren tritt in Teil 3 die Rolle der Privatwirtschaft in den Vordergrund, wobei das im zürcherischen Dielsdorf angesiedelte Familienunternehmen Maag eine besondere Rolle als *first mover* in der Branche spielte. Der Aufstieg einer schweizerischen Pestizidindustrie stand dabei in engem

Kontext mit der Professionalisierung der angewandten Entomologie, auf deren wissenschaftliches Know-how die Industrie angewiesen war. Wichtiges neues Anwendungsgebiet für Pflanzenschutzmittel war der Obstbau, dessen Bedarf an Schädlingsbekämpfungsmitteln stark zunahm und somit zur kommerziellen Entwicklung der Pestizidindustrie von der Nachfrageseite her beitrug. Mitte der 1920er-Jahre wurde mit der Frage der Zulassung der Arsenpräparate für den Pflanzenschutz erstmals die Frage der Toxizität von Pestiziden zum Gegenstand der öffentlichen Debatte, wobei die an der Arsenverwendung interessierten landwirtschaftlichen Kreise und die chemische Industrie einer arsenkritischen Opposition von Gesundheitsbehörden und Vogelschützern gegenüberstanden. Eine zentrale Rolle bei der Ausdehnung der chemischen Schädlingsbekämpfung auf den Feldbau spielte das Auftreten des aus den USA stammenden Kartoffelkäfers in der Schweiz seit 1937. Dabei wird insbesondere untersucht, in welchem Zusammenhang die Bekämpfung des Kartoffelkäfers mit der kurz vor dem Zweiten Weltkrieg beschlossenen «neuen Agrarpolitik» stand und welches ihre längerfristigen Konsequenzen waren.

Teil 4 ist ganz den Jahren des Zweiten Weltkriegs von 1939–1945 gewidmet, die in zweierlei Hinsicht besonderes Interesse verdienen. Einerseits stellt sich die Frage nach dem Handeln der Behörden in der kriegsbedingten wirtschaftlichen Mangelsituation und insbesondere nach dem Stellenwert der Schädlingsbekämpfung innerhalb der kriegswirtschaftlichen «Anbauschlacht» zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion. Andererseits treten in den Kriegsjahren mit den weltweit tätigen Chemieunternehmen Geigy und Sandoz zwei neue wichtige Akteure auf den Plan, deren Engagement in der Pflanzenschutzmittelherstellung Rückwirkungen auf die ganze Branche und auf die angewandte Entomologie hatte. Das verstärkte Interesse des Staats und der chemischen Industrie am landwirtschaftlichen Pflanzenschutz zeitigte Auswirkungen auf die entomologische Forschung, die im dritten Kapitel dargestellt werden. Herausragende Innovation der Kriegsjahre war das bei Geigy in Basel entwickelte synthetische Insektizid DDT. Am Schluss von Teil 4 steht deshalb eine vergleichende Untersuchung der Markteinführung von DDT auf den beiden wichtigsten Auslandsmärkten, Deutschland und den USA, wobei auch der Frage nachgegangen wird, welche Rückwirkungen der weltweite Erfolg von DDT auf die Entwicklung in der Schweiz hatte.

In Teil 5 wird die Untersuchung in der Nachkriegszeit bis Anfang der 1950er-Jahre fortgesetzt. In dieser von der Verwendung verschiedener neuer organisch-synthetischer Pestizide geprägten Zeit trat eine Reihe von Krisenphänomenen auf, die sowohl die kommerzielle als auch die wissenschaftlich-technische beziehungsweise ökologische Seite der chemischen Schädlingsbekämpfung betrafen und in ihrer Gesamtheit als «Insektizidkrise» begriffen

werden. Auf die Untersuchung der Geschäftsentwicklung der wichtigsten pestizidherstellenden Unternehmen folgt eine Analyse der zeitgenössischen politischen Debatten um die chemischen Pflanzenschutzmittel. Diese betrafen die Form der staatlichen Regulierung des Pflanzenschutzmittelhandels, die Frage der Toxizität der Präparate und die neue Form der Maikäferbekämpfung mittels grossflächiger Anwendung von Insektiziden. Am Schluss steht eine Untersuchung der unterschiedlichen Reaktionen der chemischen Industrie und industrieunabhängiger Entomologen auf die Insektizidkrise und ihre Bedeutung für die weitere Entwicklung von angewandter Entomologie und Schädlingsbekämpfung in der Schweiz.

Im Schlussteil (Teil 6) werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst und im Hinblick auf die in der Einleitung aufgeworfenen forschungsleitenden Fragen diskutiert.

1.2 Agrargeschichte und Schädlingsbekämpfung

«Die schweizerische Schädlingsforschung der letzten 20 Jahre steht in engem Zusammenhang mit dem Ausbau des landwirtschaftlichen Versuchswesens und der immer zwingender werdenden möglichst intensiven Bewirtschaftung unseres Bodens.»⁴² Mit diesen Worten stellte Otto Schneider-Orelli, Titularprofessor für Entomologie an der ETH Zürich, 1926 die wissenschaftliche Beschäftigung mit schädlichen Insekten in den Zusammenhang einer Intensivierung der Landwirtschaft. Die parallele Genese der wissenschaftlichen Disziplin der angewandten Entomologie und der Technik der chemischen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz steht in engem Zusammenhang mit der allgemeinen Entwicklung der Landwirtschaft und insbesondere des Pflanzenbaus. Zur Kontextualisierung der in den späteren Kapiteln chronologisch dargestellten Entwicklung drängt sich ein einleitender Blick auf einen allgemeineren historischen Rahmen auf. Dieser umfasst den Prozess der Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft, die internationale Entwicklung der angewandten Entomologie sowie die Herausbildung einer interventionistischen schweizerischen Agrarpolitik.

42 Schneider-Orelli, Entomologie, 1926, S. 119.

Die Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft seit dem 19. Jahrhundert

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts prägte eine zunehmende Verwissenschaftlichung den Agrarsektor in sämtlichen Industrieländern. Ein wichtiger Meilenstein bei der vermehrten wissenschaftlichen Beschäftigung mit der Landwirtschaft waren die Arbeiten des deutschen Chemikers Justus von Liebig über die Pflanzenernährung durch Mineralstoffe, insbesondere sein 1840 erstmals publiziertes Werk *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*. Liebig engagierte sich für eine strikte Anwendung der naturwissenschaftlich-experimentellen Methode in der Landwirtschaft und wurde zum Promotor einer Agrikulturchemie, die mit dem Versprechen antrat, dank künstlicher Düngung und des Einbezugs wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Betriebsführung die landwirtschaftlichen Erträge zu steigern und die in Europa zyklisch wiederkehrenden Hungersnöte ein für alle Mal der Vergangenheit angehören zu lassen.⁴³ Liebig's Abhandlung wurde in kurzer Zeit ins Englische, Französische, Italienische, Russische und in andere Sprachen übertragen und inspirierte eine breite, besonders in Deutschland und den USA einflussreiche Bewegung zur akademischen Institutionalisierung der Agrikulturchemie und zur Gründung von landwirtschaftlichen Versuchsstationen.⁴⁴ Allein zwischen 1851 und 1871 wurden im deutschsprachigen Raum 44 landwirtschaftliche Versuchsstationen gegründet, die durch Vereine, den Staat oder von Privaten finanziert wurden. Ihre Aufgaben bestanden einerseits in der chemischen Analyse von im Handel erhältlichen Düngern und Futtermitteln, andererseits in Düngungs- und Anbauversuchen und Forschungsarbeiten zur Pflanzenphysiologie und Tierproduktion.⁴⁵ Das deutsche Modell der landwirtschaftlichen Versuchsstation diente als Vorbild für die Gründung von wissenschaftlich fundierten *agricultural experiment stations* in den USA.⁴⁶ Auch in der Schweiz stiessen Liebig's Arbeiten zur Agrikulturchemie auf Resonanz und führten zum Ruf nach einer vermehrten naturwissenschaftli-

43 Zur Disziplingeschichte der Agrikulturchemie und zur Kontroverse um Justus von Liebig, dem in der Historiografie häufig zu Unrecht die Rolle einer alleinigen Gründerfigur zugeschrieben wird, vgl.: Schling-Brodersen, *Entwicklung*, 1989; Klemm, *Agrarwissenschaften*, 1992, S. 205–206. Für die USA vgl. Rossiter, *Emergence*, 1975; Alan I. Marcus: *Agricultural Science and the Quest for Legitimacy. Farmers, Agricultural Colleges, and Experiment Stations 1870–1890*, Ames 1985, S. 65–72.

44 Schling-Brodersen, *Entwicklung*, 1989; Klemm, *Agrarwissenschaften*, 1992, S. 205–206. Für die USA vgl. Rossiter, *Emergence*, 1975; Alan I. Marcus: *Agricultural Science and the Quest for Legitimacy. Farmers, Agricultural Colleges, and Experiment Stations 1870–1890*, Ames 1985, S. 65–72.

45 Schling-Brodersen, *Entwicklung*, 1989, S. 155, 159–169, 248.

46 Rossiter, *Emergence*, 1975; Marcus, *Science*, 1985; vgl. auch Finlay, *Experiment Stations*, 1988, S. 41–50.

chen Beschäftigung mit der Landwirtschaft.⁴⁷ Eine zentrale Rolle bei der Förderung einer praxisorientierten Agrarforschung spielte der Staat. 1865 gründete der Kanton Bern eine erste agrikulturchemische Versuchsstation, die der kantonalen landwirtschaftlichen Schule Rütli angegliedert war; weitere kantonale und eidgenössische Stationen folgten seit den 1870er-Jahren (siehe Tab. 1).⁴⁸ Von grosser Bedeutung war die Gründung einer landwirtschaftlichen Abteilung des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich im Jahr 1871, womit die Agrarwissenschaften in der Schweiz akademisch institutionalisiert wurden.⁴⁹ Nachdem die Nichtberücksichtigung der Agronomie anlässlich der Gründung des Polytechnikums im Jahr 1855 für Unmut in landwirtschaftlichen Kreisen gesorgt hatte, lobbiierten die schweizerischen Landwirtschaftsvereine erfolgreich für die Aufnahme dieses neuen Studiengangs, der vor allem Fachkräfte zur Leitung der neu gegründeten landwirtschaftlichen Schulen ausbilden sollte.⁵⁰

Seit der Angliederung einer Agrikulturchemischen Anstalt und einer Samenkontrollanstalt ans Eidgenössische Polytechnikum im Jahr 1878 hatte die Förderung der praxisbezogenen landwirtschaftlichen Forschung einen festen Platz im Bundeshaushalt und entwickelte sich parallel zur Zunahme der Landwirtschaftssubventionen des Bundes (vgl. Fig. 1, S. 36, und 4, S. 46).⁵¹

Von Seiten des Staats bestand ein Interesse an der Förderung der landwirtschaftlichen Forschung deshalb, weil sie einer Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität zugute kam. Die Modernisierung und Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktion wird als eine Voraussetzung dafür angesehen, dass der schweizerische Agrarprotektionismus des 20. Jahrhunderts langfristig für den Staat überhaupt finanzierbar war. Wie der Zürcher Wirtschaftshistoriker Hansjörg Siegenthaler festgestellt hat, liess sich «allein durch eine rasche Modernisierung des Sektors und durch Freisetzung von Arbeitskraft eine untragbare Belastung der nichtbäuerlichen Bevölkerung vermeiden.⁵² Besonders zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzte der Bund stark auf die Forschungs-

47 Vgl. Simler, Nothwendigkeit, 1864.

48 Diese Stationen wurden uneinheitlich als «Versuchsstation», «Kontrollstation», «Untersuchungsstation», «Agrikulturchemische Anstalt», «Versuchsanstalt» oder ähnlich bezeichnet. In der Folge wird zur Verallgemeinerung der in der Schweiz im 20. Jahrhundert gebräuchlichste Begriff «Versuchsanstalt» verwendet.

49 1911 wurde das Polytechnikum in Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) umbenannt. Brugger, Landwirtschaft, 1978, S. 327; Kraemer, Schule, 1896.

50 Brugger, Landwirtschaft, 1978, S. 327–329.

51 1950 hatten die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten an den gesamten Forschungsaufwendungen des Bundes (inklusive ETH) einen Anteil von 13%. Heiniger, Vorüberlegungen, 1990, S. 27.

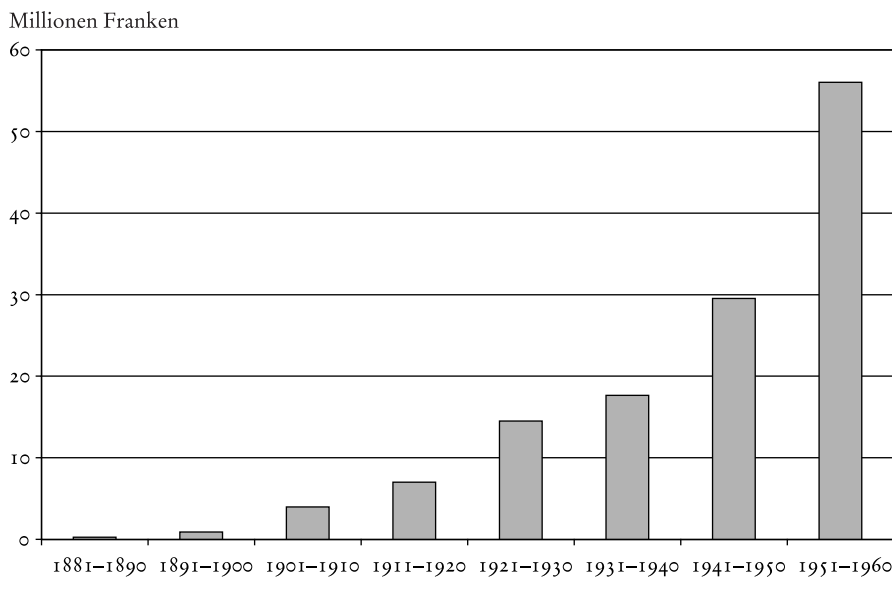
52 Siegenthaler, Schweiz, 1980, S. 262.

Tab. 1: *Gründung landwirtschaftlicher Forschungsinstitutionen in der Schweiz und ihre Übernahme durch die Eidgenossenschaft 1865–1920*

Jahr	Institution	Trägerschaft
1865	Agrikulturchemische Versuchsstation des Kantons Bern (zunächst in Rütli, 1886 in Bern, 1901 in Bern-Liebefeld)	Kanton Bern, 1897 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1875	Schweizerische Samenkontroll-Station (zunächst in Bern, 1878 am Polytechnikum Zürich, 1914 in Zürich-Oerlikon)	Privat, 1878 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1878	Schweizerische agrikulturchemische Untersuchungsstation (zunächst am Polytechnikum in Zürich, seit 1914 in Zürich-Oerlikon). 1920 Vereinigung mit der Samenkontroll-Station zur Schweizerischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon	Eidgenossenschaft
1884	Station agronomique vaudoise, Lausanne	Kanton Waadt, 1898 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1886	Station viticole de Lausanne	Kanton Waadt, 1920 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1887	Milchwirtschaftlich-bakteriologisches Laboratorium des Kantons Bern (zunächst in Rütli, 1901 in Bern-Liebefeld)	Kanton Bern, 1899 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1890	Deutscheschweizer Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil	15 Deutschschweizer Kantone, 1902 Übernahme durch die Eidgenossenschaft
1892	Kantonale Weinbauversuchsstation Auvèrnièr	Kanton Neuenburg, seit 1915 gemeinsam mit der Eidgenossenschaft
1895	Laboratoire cantonal de chimie agricole, Lausanne	Kanton Waadt, 1897 Übernahme durch die Eidgenossenschaft

Quellen: Massnahmen des Bundes, 1925, S. 314–315; 100 Jahre Versuchsanstalt Wädenswil, 1990, S. 2–3; Vez, RAC, 1986, S. 58–94; 100 Jahre Versuchsanstalt Zürich-Reckenholz, 1978, S. 3–4.

Fig. 1: *Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten 1881–1960*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 376–383. Vgl. Tab. 17.

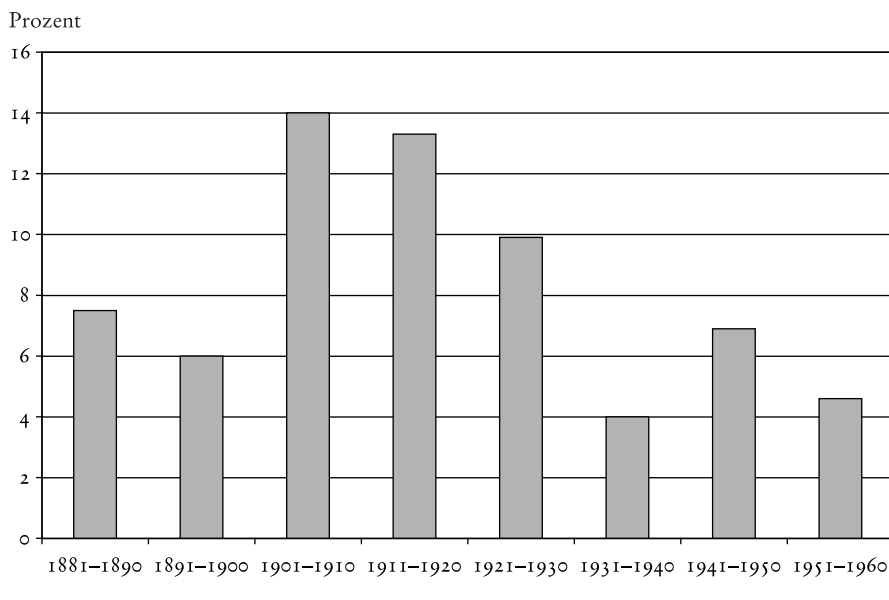
förderung: die für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten eingesetzten Mittel (3,99 Millionen Franken) erreichten zwischen 1901 und 1910 eine Höhe von etwas weniger als einem Siebtel (14 Prozent) der gesamten Landwirtschaftssubventionen (vgl. Fig. 2).⁵³

In seiner Untersuchung zum Aufstieg der privaten Unternehmensforschung in den USA hat der amerikanische Technikhistoriker David F. Noble mit *science-based industry* jene Industriezweige definiert, in denen wissenschaftliche Forschung und die systematische Anwendung wissenschaftlichen Wissens zu einem Routinebestandteil der Produktion wurden.⁵⁴ In Analogie dazu liesse sich die Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft als Tendenz zu einer

⁵³ Brugger, Handbuch, 1968, S. 376–380.

⁵⁴ Der Begriff der *science-based industry* wurde lange vor Noble verwendet, von diesem aber besonders klar gefasst. Im Original definiert Noble *science-based industry* als «industrial enterprise in which ongoing scientific investigation and the systematic application of scientific knowledge to the process of commodity production have become routine parts of the operation». Noble, America, 1977, S. 5.

Fig. 2: *Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten im Vergleich mit den Landwirtschaftssubventionen 1881–1960*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 376–383. Vgl. Tab. 17.

science-based agriculture bezeichnen. Neben dem hier im Vordergrund stehenden systematischen Einbezug naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in die landwirtschaftliche Produktion ist an die betriebsorganisatorische Dimension der Verwissenschaftlichung zu erinnern. Diese beinhaltete Innovationen wie die Einführung der doppelten Buchhaltung und den steigenden Einsatz von Fremdkapital, welche die Bauern – innerhalb des Rahmens einer interventionistischen Agrarpolitik – von blossen Bewirtschaftern von Grund und Boden zunehmend zu landwirtschaftlichen Unternehmern werden liess.⁵⁵ Die Ablösung von bäuerlichem Erfahrungswissen durch wissenschaftliches Expertenwissen manifestierte sich gerade in der Schädlingsbekämpfung besonders früh und deutlich. Die im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts intensivierte landwirtschaftliche Forschung fand zunächst fast ausschliesslich an öffentli-

⁵⁵ Vgl. Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 122. Zum Scheitern eines von staatlicher Unterstützung unabhängigen kapitalistischen Unternehmertums in der Landwirtschaft: Koning, Failure, 1994.

chen Institutionen statt. Treibende Kräfte waren die an den Versuchsanstalten und an akademischen Stellen tätigen Wissenschaftler, die im öffentlichen Interesse und finanziert aus öffentlichen Geldern wissenschaftliches Fachwissen für die Landwirtschaft erarbeiteten. Zentral für die institutionelle Stärke der neuen Versuchsanstalten war die Fähigkeit ihrer Leiter, öffentliche Unterstützung zu mobilisieren. Wie der amerikanische Historiker Charles Rosenberg bei seiner Untersuchung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in den USA gezeigt hat, begünstigten die neuen öffentlichen Forschungsinstitutionen die Herausbildung eines als *research-entrepreneur* bezeichneten Typus von wissenschaftlichem Forschungsmanager, dessen Aufgabe darin bestand, zwischen den Ansprüchen landwirtschaftlicher Interessengruppen, der staatlichen Agrarpolitik und den an der Versuchsanstalt tätigen Naturwissenschaftlern zu vermitteln.⁵⁶

Science-based agriculture und *science-based industry* berühren sich dort, wo die landwirtschaftliche Produktion und die industrielle Güterproduktion auf den gleichen wissenschaftlichen Disziplinen basieren. Dies gilt in hohem Masse für die angewandte Entomologie (und die Phytopathologie), deren Expertenwissen sowohl bei den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten als auch bei der nach dem Ersten Weltkrieg entstehenden schweizerischen Pflanzenschutzmittelindustrie gefragt war. War entomologische Forschung an den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten ganz der staatlich betriebenen Produktivitätssteigerung der Landwirtschaft verpflichtet, so standen die in der Industrieforschung tätigen Entomologen im Dienst privatwirtschaftlicher kommerzieller Interessen. Das Auftreten von Chemieunternehmen als neuer Akteure im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz markierte somit auch den Beginn einer Privatisierung der entomologischen Forschung, der für die Versuchsanstalten mit einem Bedeutungsverlust verbunden war. Personell manifestierte sich dieser Prozess in einem Übertritt führender Entomologen von Positionen an landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in die chemische Industrie.⁵⁷

Die Genese der angewandten Entomologie in den USA und in Europa

Zur Zeit ihrer Ausdifferenzierung als zoologische Spezialdisziplin in Europa stand die Entomologie in einer Tradition der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Insekten, die bis auf die Antike zurückgeht.⁵⁸ Entscheidenden Aufschwung

⁵⁶ Rosenberg, *Gods*, 1976, S. 153–172.

⁵⁷ Vgl. Kap. 3.2 und 4.3.

⁵⁸ Zur Geschichte der Entomologie bis zum 18. Jahrhundert noch heute grundlegend ist Bodenheimer, *Materialien*, 1928–1929.

erlebte die Insektenkunde im Zuge der Aufklärung des 18. Jahrhunderts mit der Publikation der sechsbändigen *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes* (1734–1742) des französischen Naturforschers René Antoine Ferchault de Réaumur und der systematischen Klassifikation der Insekten im *Systema naturae* (1735–1768) des Schweden Carl von Linné.⁵⁹ Die Integration der Insekten in die Linné'sche Systematik, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts vom Franzosen Pierre-André Latreille massgeblich weiterentwickelt wurde, verlieh der neuen wissenschaftlichen Disziplin einen übergeordneten Bezugsrahmen.⁶⁰

Mit dem gesellschaftlichen Aufstieg des Bürgertums und der Popularisierung der Naturwissenschaften in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts ging die Institutionalisierung der Entomologie in spezialisierten wissenschaftlichen Vereinigungen einher. 1832 formierte sich in Paris die Société entomologique de France,⁶¹ 1833 folgte in Grossbritannien die Entomological Society of London, die sich bald des Patronats von Prinzessin Victoria, der späteren Königin, erfreute.⁶² In Deutschland entstanden 1837 zunächst der bedeutende Stettiner Entomologische Verein und 1856 der Berliner Entomologische Verein, aus dessen Mitte 1881 die Deutsche Entomologische Gesellschaft ins Leben gerufen wurde.⁶³ Ende der 1850er-Jahre gründete eine Reihe von Mitgliedern der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in der Schweiz die Schweizerische Entomologische Gesellschaft. Diese hielt am 9. und 10. Oktober 1858 in Olten ihre erste Versammlung ab und begann 1862 mit der Herausgabe einer wissenschaftlichen Zeitschrift, der *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*.⁶⁴

Galt die Entomologie anfänglich als Inbegriff einer praxisfernen Amateurwissenschaft, die vor allem Angehörigen der gehobenen Schichten zur Erbauung und als Zeitvertreib diente, so brachte die Beschäftigung mit Fragen der Schädlingsbekämpfung eine wesentliche Neuausrichtung und Professionalisierung der Forschung mit sich.⁶⁵ Anstelle der vorwiegenden Beschäftigung mit

59 Sorensen, Brethren, 1995, S. 2; Gouillard, Histoire, 1991, S. 5–7; Usinger, Role, 1964. Als am wichtigsten für die Entwicklung der Linné'schen Tiersystematik wird die 1758 erschienene 10. Auflage des *Systema naturae* angesehen. Goerke, Linné, 1989, S. 120–121.

60 Gouillard, Histoire, 1991, S. 7–9; Sorensen, Brethren, 1995, S. 3–4.

61 Gouillard, Histoire, 1991, S. 11.

62 Bereits 1806 war eine nur kurze Zeit aktive Vorläufergesellschaft unter dem gleichen Namen gegründet worden. Anlässlich des 100-jährigen Jubiläums im Jahr 1933 wurde die Entomological Society von König Georg V. zur Royal Entomological Society erhoben. Gardiner, Account, 2002, S. 1–4.

63 H. Bischoff: Hundert Jahre Deutsche Entomologische Gesellschaft, in: Hansjoachim Hannemann (Hg.): Bericht über die Hundertjahrfeier der Deutschen Entomologischen Gesellschaft Berlin, 30. September bis 5. Oktober 1956, Berlin 1957, S. 27–43.

64 Ott, Bericht, 1860, S. 1–6; Stierlin, Vorwort, 1862, S. 3–4.

65 Die Gründer der Entomological Society of London bezeichneten sich als *entomological*

Fragen der Systematik und Taxonomie rückte jetzt eine ökologische und ökonomische Betrachtung der Insekten in den Vordergrund. Das Studium der Insekten war nicht länger ein (in den Augen Aussenstehender) nutzloses Hobby spleeniger Adliger und wohlhabender Angehöriger des Bürgertums, sondern gewann neue gesellschaftliche Legitimation.⁶⁶ Die praxisorientierte, angewandte Entomologie hatte ihren Ursprung hauptsächlich in den USA, wo die schnell fortschreitende Kommerzialisierung der Landwirtschaft und die zunehmende Abhängigkeit der Bauern von Fremdkapital eine Verstetigung der Ernterträge und neue Methoden der Schädlingsbekämpfung nötig machten.⁶⁷ Ein wichtiger Schritt zur Institutionalisierung der Entomologie in den USA war die Einstellung eines professionellen Entomologen durch die New York State Agricultural Society im Jahr 1854. Dieser wurde mit dem Verfassen von Berichten über das Auftreten und die Bekämpfung von landwirtschaftlichen Schädlingen beauftragt und aus Mitteln des US-Bundesstaats New York finanziert.⁶⁸ Bald erhoben auch andere Bundesstaaten und das 1863 neu gegründete US Department of Agriculture in Washington die Schädlingsbekämpfung zur öffentlichen Aufgabe und schufen in der Verwaltung Stellen für Entomologen.⁶⁹ Seit den 1870er-Jahren gelang es den amerikanischen Entomologen zunehmend, an landwirtschaftlichen Colleges und an den Universitäten Fuss zu fassen.⁷⁰ Im Vergleich zu Europa hatte die Beschäftigung mit praktischen Problemen der Landwirtschaft einen ungleich höheren Stellenwert. Dank einer Allianz mit fortschrittlichen Grossbauern und einer starken staatlichen Unterstützung nahm die Bedeutung der angewandten Entomologie, in den USA *economic entomology* genannt, rasch zu.⁷¹ Um 1910 waren in den

amateurs. Gardiner, Account, 2002, S. 1–2. Zum Selbstverständnis der Schweizer Entomologen siehe Kap. 2.2.

66 Zum Stereotyp der Entomologen als exzentrische *bug hunter* vgl. Sorensen, Brethren, 1995, S. 34. Bereits Anfang des 19. Jahrhunderts wehrten sich britische Entomologen dagegen, auf Grund ihrer Beschäftigung mit Insekten lächerlich gemacht zu werden. Howard, History, 1930, S. 202.

67 John Perkins wies darauf hin, dass bei der Abhängigkeit von Fremdkapital jeder Ernteverlust auf Grund von Schädlingen zur Zahlungsunfähigkeit und somit zur Gefährdung der bäuerlichen Existenz führen konnte. Perkins, Quest, 1980, S. 25; vgl. auch Sorensen, Brethren, 1995, S. 65–66.

68 Der erste Bericht war den Schädlingen des Obstbaus gewidmet. Sein Autor, der Entomologe Asa Fitch, war selbst Besitzer einer Obstplantage. Barnes, Fitch, 1988, S. iii, 56–71; Sorensen, Brethren, 1995, S. 67, 71–72. Zur Geschichte der Entomologie in den USA im 19. Jahrhundert grundlegend ist Sorensen, Brethren, 1995. Immer noch lesenswert sind zwei von Entomologen um 1930 verfasste Disziplingeschichten: Howard, History, 1930; Essig, History, 1965 (im Original 1931). Vgl. auch Perkins, Insects, 1982, S. 242–250.

69 Sorensen, Brethren, 1995, S. 72–75.

70 Ebd., S. 81–85.

71 Ebd., S. 85, 255–257; Howard, History, 1930, S. 5.

USA bereits rund 300 Entomologen professionell auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung tätig.⁷² Wichtigste Institution war das Bureau of Entomology (bis 1904: Division of Entomology) des United States Department of Agriculture (USDA), dessen langjährige Leiter *Charles Valentine Riley* und *Leland Ossian Howard* für die angewandte Entomologie in den USA eine herausragende Rolle als Wissenschaftsorganisatoren spielten.⁷³ Howard bemühte sich besonders seit dem Ersten Weltkrieg, die Insekten als Bedrohung darzustellen, gegen welche die Menschheit einen fortdauernden Krieg führen musste.⁷⁴ Dabei erhob er die Ökonomie zum Leitprinzip jeglicher Beschäftigung mit Insekten: "[The work] of all men who study insects from any point of view is useful and [...] it is, in the last analysis, economic in its character."⁷⁵

Später als in den USA entwickelte sich die angewandte Entomologie in Europa, wobei die Beschäftigung mit der Reblaus *Phylloxera* seit den 1860er-Jahren, wissenschaftliche und wirtschaftliche Kontakte mit den USA sowie die Intensivierung der Landwirtschaft und der Tropenmedizin in den europäischen Kolonien wichtige Anstöße gaben.

Das verheerende Auftreten der *Phylloxera* in den französischen Weinbergen seit Mitte der 1860er-Jahre bewirkte, dass Fragen der angewandten Entomologie zunächst vor allem in Frankreich auf die politische Agenda rückten.⁷⁶ Trotzdem dauerte es noch fast 30 Jahre, bis 1894 mit der Station entomologique de Paris die erste staatliche Forschungseinrichtung der angewandten Entomologie geschaffen wurde.⁷⁷ Auf Grund amerikanischer Auflagen für den Import landwirtschaftlicher Erzeugnisse in die USA schuf Frankreich seit 1911 einen staatlichen Pflanzenschutzdienst, dem die Kontrolle der für den Export bestimmten landwirtschaftlichen Erzeugnisse oblag. Die entomologische Abteilung dieser bald in einen allgemeineren Service des épiphyties (= Pflanzenschutzdienst) integrierten Behörde stand unter Leitung des Entomologen Paul Marchal, der als Hauptredaktor der seit 1913 erscheinenden *Annales du Service des épiphyties* fungierte.⁷⁸ Neben seiner behördlichen

72 Escherich, Entomologie, 1913, S. 68.

73 Riley leitete die Division of Entomology des USDA zwischen 1878 und 1894, Howard von 1894 bis 1927. Zu Riley und Howard vgl.: Russell, War, 1993, S. 28–34, 113–116; Essig, History, 1965, S. 658–663.

74 Howard, History, 1930, S. 4, 543–545.

75 Ebd., S. 3.

76 Zur Bekämpfung der *Phylloxera* in Frankreich vgl. Pouget, Histoire, 1990.

77 Grison, Chronique, 1992, S. 25.

78 Paul Marchal, Prof. Dr., Entomologe, 1862–1942. Marchal promovierte in Zoologie und Medizin. 1894 wurde er Professor für landwirtschaftliche Zoologie am Institut national agronomique, 1898 Leiter der Station entomologique de Paris. Zu Marchal vgl. Grison, Chronique, 1992, S. 23–102; Lhoste, Entomologistes, 1987, S. 273–275.

Aufsichtsfunktion betrieb der Service des épiiphyties wissenschaftliche Forschung und verfügte 1918 über 13 Versuchsstationen, wovon fünf entomologische und drei phytopathologische Stationen waren.⁷⁹ Im Rahmen einer Reorganisation der landwirtschaftlichen Forschung wurde der Service des épiiphyties 1921 in das zentral von Versailles aus geleitete Institut national de recherches agronomiques integriert.⁸⁰

In Deutschland stand die angewandte Entomologie anfänglich primär im Kontext der Entwicklung der Forstwirtschaft. So publizierte Julius Theodor Christian Ratzeburg, Professor an der neu gegründeten Forstakademie Eberswalde, bereits zwischen 1837 und 1844 im Auftrag der Preussisch-königlichen Forstverwaltung ein umfassendes Handbuch über die «Forst-Insecten» Deutschlands, welches die Insekten nach dem Grad ihrer Schädlichkeit klassierte.⁸¹ Der Entomologe Karl Escherich, der Anfang des Jahrhunderts entscheidend zur Institutionalisierung der angewandten Entomologie in Deutschland beitrug, war zu Beginn seiner Karriere Professor für Zoologie an der sächsischen Forstakademie in Tharandt.⁸² Escherich reiste 1911 auf Einladung des Bureau of Entomology in die USA, um dort die Organisation der angewandten Entomologie zu studieren. Sichtlich beeindruckt kehrte er nach Deutschland zurück und postulierte in einer wegweisenden Publikation die Neuausrichtung der deutschen Entomologie auf die Praxis.⁸³ Am Vorabend des Ersten Weltkriegs initiierte Escherich 1913 die Gründung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, die mit der *Zeitschrift für angewandte Entomologie* seit 1914 über ein eigenes wissenschaftliches Publikationsorgan verfügte.⁸⁴ 1925

79 Zwei weitere Versuchsstationen beschäftigten sich mit Seidenraupenzucht und je eine mit dem Weinbau, der Samenkontrolle und der Gärungsforschung. Grison, *Chronique*, 1992, S. 51.

80 Ebd., S. 50–51.

81 Ratzeburg, *Forst-Insecten*, 1837–1844. Julius Theodor Christoph Ratzeburg (1801–1871) war seit 1831 Professor der Naturwissenschaften an der neu gegründeten deutschen Forstakademie Eberswalde. Zu Ratzeburg vgl.: Jansen, «Schädlinge», 2003; Jansen, *Wald*, 1999, S. 151–184; Schwerdtfeger, Ratzeburg, 1983.

82 Karl Escherich, Prof. Dr., *Entomologe*, 1871–1951. Der promovierte Zoologe und Mediziner war 1901–1907 Privatdozent in Strassburg und 1907–1914 Professor an der sächsischen Forstakademie in Tharandt. Von 1914 bis 1936 hatte er den Lehrstuhl für angewandte Zoologie an der Universität München inne. Unter Escherichs zahlreichen entomologischen Publikationen fanden insbesondere seine Studien über die sozialen Insekten weite Beachtung. Er gilt als Begründer der angewandten Entomologie in Deutschland. Escherich gehörte bereits von 1921 bis 1923 der Münchner NSDAP an und war nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten von 1933 bis 1935 der erste nicht mehr gewählte Rektor der Universität München. Zu Escherich vgl.: Jansen, «Schädlinge», 2003; Frickhinger-Planegg, *Geburtstag*, 1941; Szöllösi-Janze, Haber, 1998, S. 377–378.

83 Escherich, *Entomologie*, 1913.

84 *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 1 (1914), S. 14–19.

zählte die Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie 600 Mitglieder, von denen rund 50 professionell im Dienst des Staats und der Industrie standen.⁸⁵ Wichtigste institutionelle Stütze der neuen Disziplin mit 20 Entomologenstellen (1925) war die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, die 1905 als selbstständige Behörde aus der 1898 geschaffenen Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamt hervorgegangen war.⁸⁶

Auch in Grossbritannien waren die ersten zwei Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts entscheidend für die Institutionalisierung der angewandten Entomologie.⁸⁷ Im Rahmen landwirtschaftlicher Ausbildungsgänge wurde *economic entomology* seit den 1880er-Jahren gelehrt, wobei bis zur Jahrhundertwende die Universität Cambridge zu deren erstem wissenschaftlichem Zentrum wurde.⁸⁸ Die Entwicklung der Entomologie stand in engem Zusammenhang mit der britischen Kolonialpolitik, die Ende des 19. Jahrhunderts zur verbesserten Ausbeutung ihrer Kolonien zunehmend auf die Naturwissenschaften setzte.⁸⁹ Noch bevor 1912 das Landwirtschaftsministerium (*Board of Agriculture*) erstmals einen Entomologen beschäftigte, bestanden verteilt über das Empire bereits rund 30 Stellen für angewandte Entomologen.⁹⁰ Neue wissenschaftliche Erkenntnisse über die Rolle der Insekten als Krankheitsüberträger veranlassten das britische Kolonialministerium 1909 zur Schaffung eines zunächst in den afrikanischen Kolonien tätigen Entomological Research Committee, das 1912 zum Imperial Bureau of Entomology mit Sitz am British Museum (Natural History) aufgewertet wurde. Das Imperial Bureau of Entomology widmete sich sowohl der landwirtschaftlichen Entomologie als auch der Erforschung krankheitsübertragender Insekten im britischen Empire und erlangte als Herausgeberin der *Review of Applied Entomology* und des *Bulletin of Entomological Research* eine grosse internationale Ausstrahlung.⁹¹

85 Müller, Bericht, 1925, S. 118.

86 Bereits seit 1898 befasste sich die Biologische Abteilung des Gesundheitsamtes mit Fragen des Pflanzenschutzes, war aber von Botanikern dominiert. Von 1905 bis 1919 trug die neue Anstalt den Namen Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Sucker, Anfänge, 1998; Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 304–310.

87 Clark, Bugs, 2001.

88 Ebd., S. 85, 89, 100.

89 Ebd., S. 98–107. Zur Bedeutung der Naturwissenschaften für die britische Kolonialpolitik der Jahrhundertwende vgl. Worboys, Institute, 1990.

90 Clark, Bugs, 2001, S. 95, 97. Insbesondere Indien diente den britischen Entomologen als Experimentierfeld für neue Techniken der Schädlingsbekämpfung. Clark, Bugs, 2001, S. 104 bis 105.

91 Die seit 1913 in einer landwirtschaftlichen und einer medizinischen (bzw. veterinärmedizinischen) Serie monatlich erscheinende *Review of Applied Entomology* enthielt Abstracts der weltweiten Forschungsliteratur zur angewandten Entomologie; das *Bulletin of*

Landwirtschaftlicher Pflanzenbau und die Agrarpolitik des Bundes

In der Schweiz standen die Anfänge der angewandten Entomologie und Schädlingsbekämpfung in engem Zusammenhang mit der Rationalisierung des landwirtschaftlichen Pflanzenbaus, der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in einer Phase des Umbruchs stand. Auf Grund der durch die verbesserten Transportwege erhöhten Konkurrenz ausländischer Getreidelieferungen und des Preisanstiegs tierischer Erzeugnisse auf den internationalen Märkten löste im schweizerischen Mittelland seit den 1860er-Jahren die Vieh- und Milchwirtschaft den Getreidebau als zentralen Produktionszweig ab. Damit verbunden war eine starke Abnahme der Ackerfläche von über 500'000 Hektaren in der Mitte des 19. Jahrhunderts auf rund 200'000 Hektaren vor dem Ersten Weltkrieg. Resultat der Entwicklung des Agrarsektors im 19. Jahrhundert war eine von der Milchwirtschaft dominierte, in den Weltmarkt integrierte und mit der Verarbeitungsindustrie eng verflochtene Landwirtschaft. In verschiedenen Regionen behielten aber einzelne Sektoren des Pflanzenbaus, insbesondere der Wein-, Obst- und Gemüsebau, weiterhin eine hohe Bedeutung.⁹²

Kurz vor dem Ersten Weltkrieg (1911) betrug der Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag⁹³ der Schweizer Landwirtschaft 24 Prozent (228 Millionen Franken) gegenüber der Tierproduktion mit 76 Prozent (711 Millionen Franken). Innerhalb des Pflanzenbaus hatte der Obstbau mit 8 Prozent den grössten Anteil am Endrohertrag, gefolgt vom Gemüsebau (6 Prozent), vom Wein- und Kartoffelbau (je gut 3 Prozent) und dem mit weniger als 3 Prozent erst auf dem fünften Platz liegenden Getreidebau.⁹⁴ Die prozentuale Verteilung zwischen Pflanzenbau und Tierproduktion blieb dabei bis 1960 mehr oder weniger konstant mit Ausnahme der Dekade von 1941–1950, während welcher der kriegswirtschaftliche Mehranbau eine vorübergehende Erhöhung

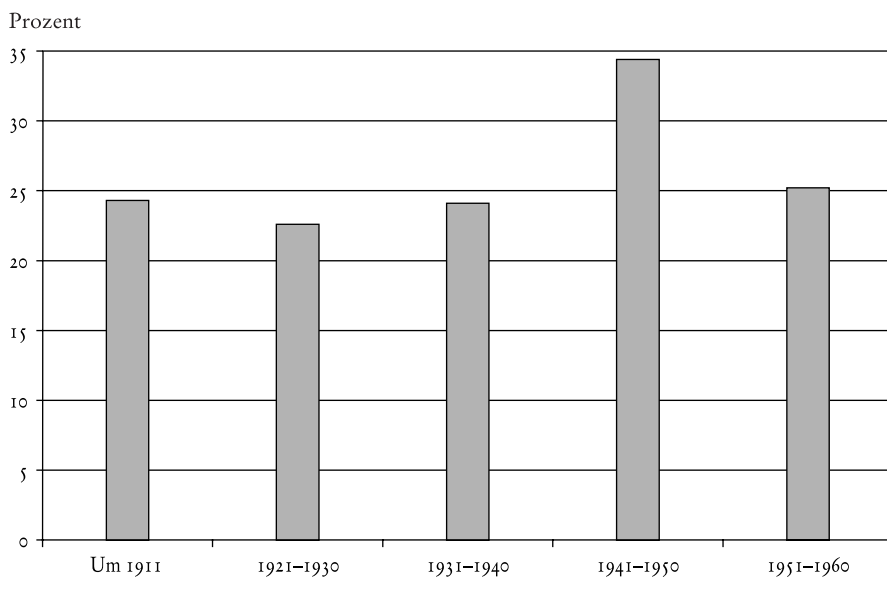
Entomological Research publizierte Originalarbeiten zur angewandten Entomologie. Clark, Bugs, 2001, S. 108; Howard, History, 1930, S. 223, 226; MacKenzie, Experts, 1990, S. 198 bis 199.

92 Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 70–75; Siegenthaler, Schweiz, 1985, S. 460–463. Die freihandelsorientierte schweizerische Agrarpolitik des 19. Jahrhunderts hatte u. a. zur Folge, dass die Schweiz für ihre Getreideversorgung während des Ersten Weltkriegs weit gehend auf Getreideimporte aus den USA angewiesen war. Vgl. Lüthi, Brotversorgungspolitik, 1997, S. 6–8, 28–29.

93 Als Endrohertrag wird der Geldwert aller landwirtschaftlichen Erzeugnisse bezeichnet, die den Betrieb verlassen (berechnet nach den beim Verkauf ab Hof erzielten oder erzielbaren Preisen). Zur Weiterverwertung (Veredelung) im Betrieb verwendete Erzeugnisse, z. B. hofeigene Futtermittel, werden nicht zum Endrohertrag gerechnet. Brugger, Handbuch, 1968, S. 374.

94 Diese Zahlen beruhen auf Schätzungen und Erhebungen des schweizerischen Bauernverbands. Brugger, Handbuch, 1968, S. 374–375.

Fig. 3: *Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag der Schweizer Landwirtschaft 1921–1960*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 374–375. Vgl. Tab. 18.

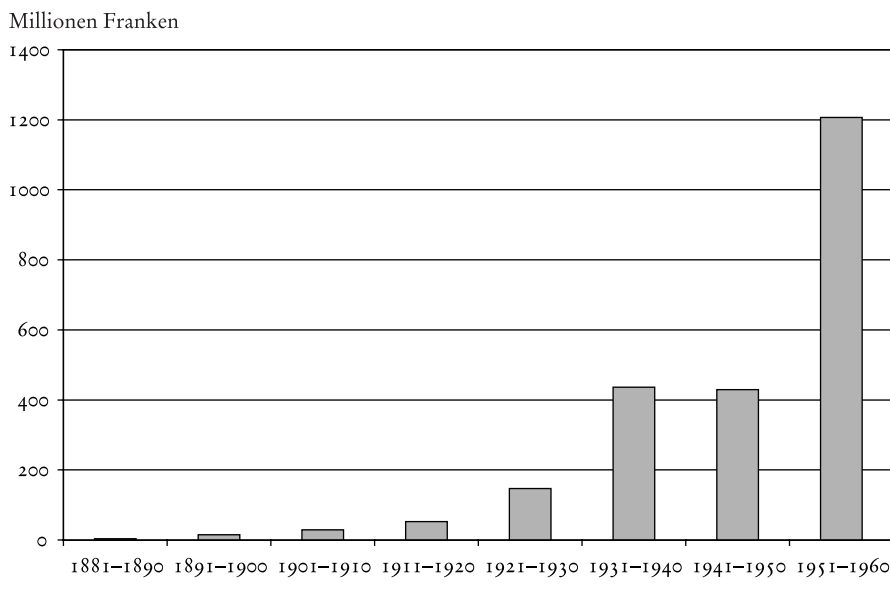
des Pflanzenbauanteils auf über einen Drittel des Endrohertrags bewirkte (siehe Fig. 3).

Zur Unterstützung der Bauern und zur Förderung einer rationellen Nahrungsmittelproduktion entwickelte der Bund seit der Wirtschaftskrise der 1880er-Jahre sukzessive eine interventionistische, auf die Protektion der einheimischen Produzenten ausgerichtete Agrarpolitik.⁹⁵ Erstmals zur Bundesaufgabe erklärt wurde die Förderung der Landwirtschaft mit einem durch die Eidgenössischen Räte 1884 verabschiedeten Bundesbeschluss, der 1893 in ein erstes Bundesgesetz betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund mündete.⁹⁶ Ging es anfänglich teils um eine finanzielle Unterstützung des kriselnden Agrarsektors, teils um eine Modernisierung der Strukturen und

⁹⁵ Zur schweizerischen Agrarpolitik im 20. Jahrhundert grundlegend ist Baumann/Moser, Bauern, 1999. Für eine volkswirtschaftliche Perspektive: Siegenthaler, Schweiz, 1980. Zur Zeit vor 1918: Baumann, Bauernstand, 1993.

⁹⁶ Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 43.

Fig. 4: *Bundessubventionen an die Landwirtschaft 1881–1960*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 378–383. Vgl. Tab. 17.

der Ausbildung, so nahmen die Landwirtschaftssubventionen in der landwirtschaftlichen Dauerkrise zwischen den beiden Weltkriegen vorübergehend auch sozialpolitischen Charakter an.⁹⁷

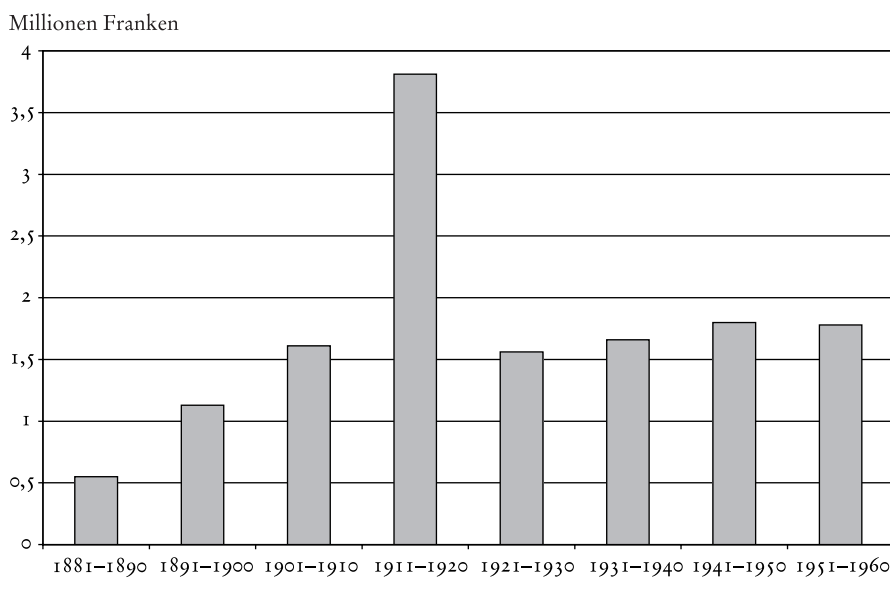
Nach der einschneidenden Erfahrung der Versorgungskrise am Ende des Ersten Weltkriegs trat bei der Förderung der Landwirtschaft zunehmend die Nahrungssicherheit, das heisst die Versorgung mit Lebensmitteln in Kriegs- oder Krisenzeiten mit eingeschränkten Importmöglichkeiten, in den Vordergrund.⁹⁸ In diesem Kontext sind die nach 1918 einsetzenden Bestrebungen für eine als «Innenkolonisation» bezeichnete Ausdehnung der landwirtschaftlichen Produktionsfläche und Urbarisierung bisherigen Ödlandes zu situieren.⁹⁹ Mit

97 Ebd., S. 103–105. 1935 erreichten die Landwirtschaftssubventionen auf dem Höhepunkt der Krise einen Anteil von rund 20% der Bundesausgaben.

98 Ebd., S. 18–19, 24, 38. Vgl. auch Lüthi, Brotversorgungspolitik, 1997.

99 Diese Bestrebungen wurden massgeblich von der 1918 gegründeten Schweizerischen Ver-

Fig. 5: *Ausgaben des Bundes für Schädlingsbekämpfung 1881–1960*



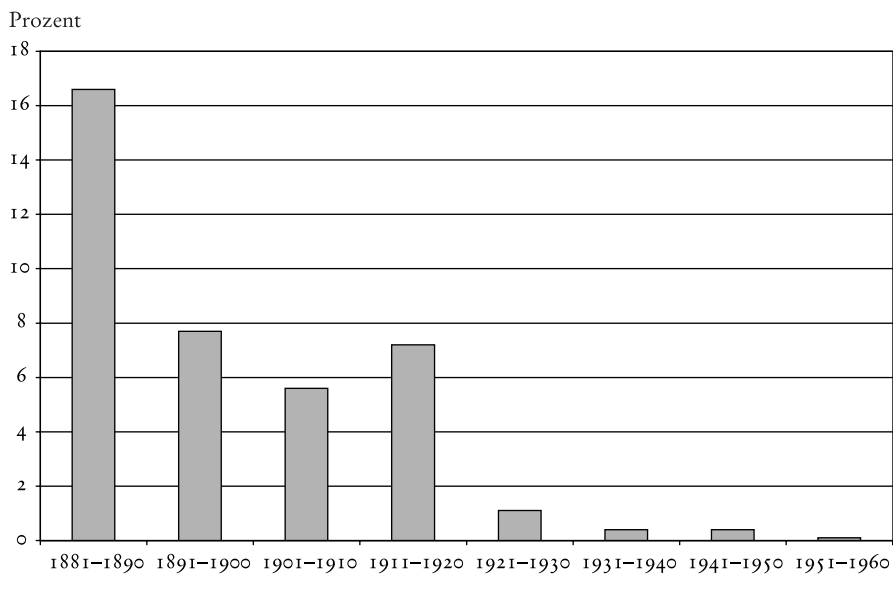
Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 378–383. Vgl. Tab. 19.

der «neuen Agrarpolitik» von 1938/39 wurde vor dem Zweiten Weltkrieg eine staatliche Förderung des Ackerbaus beschlossen, die unter den Vorzeichen einer wirtschaftlichen Kriegsvorsorge gleichzeitig eine Antwort auf die Überproduktionskrise der Milchwirtschaft beinhaltete.¹⁰⁰ In diesem Sinn verkörpert auch die landwirtschaftliche «Anbauschlacht» des Zweiten Weltkriegs, die eine starke Ausdehnung der Ackerfläche und eine Intensivierung des Pflanzenbaus mit sich brachte, den beschleunigten Übergang von einer weltmarkt-orientierten Landwirtschaft zu einer staatlich gelenkten Produktionspolitik, die den Bauern im Gegenzug für bestimmte Produktionsleistungen ein ge-

einigung für Innenkolonisation und Industrielle Landwirtschaft (SVIL) getragen. Vgl. Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 19–23.

¹⁰⁰ Zur Debatte um die «neue Agrarpolitik» von 1938 vgl. die längerfristige Tendenzen der Agrarpolitik einbeziehende Interpretation von Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 131–143, gegenüber der stark auf die Kriegsjahre ausgerichteten Perspektive bei Maurer, Anbauschlacht, 1985, S. 32–40.

Fig. 6: *Anteil der Ausgaben für Schädlingsbekämpfung an den gesamten Landwirtschaftssubventionen des Bundes 1881–1960*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 378–383. Vgl. Tab. 19.

sichertes Einkommen versprach.¹⁰¹ Die Schaffung einer «leistungsfähigen Landwirtschaft» und die Erhaltung eines «gesunden Bauernstands» im Dienst der Landesversorgung wurden denn auch mit dem 1952 in der Volksabstimmung angenommenen Landwirtschaftsgesetz als Ziele der Agrarpolitik für die Nachkriegszeit festgeschrieben.¹⁰²

Wie der Überblick über die Entwicklung der Bundessubventionen an die Landwirtschaft in Fig. 4 und 5 zeigt, gehörte die Schädlingsbekämpfung zu den frühen Interventionsbereichen und hatte in den 1880er-Jahren auf Grund der Bundesbeteiligung an der Reblausbekämpfung einen Anteil von 16,6 Prozent an den noch geringen Landwirtschaftssubventionen (Fig. 6). In den folgenden drei Jahrzehnten bis 1920 betrug der Anteil der Schädlingsbekämpfung zwischen 5,6 und 7,7 Prozent, sank dann in der Zwischenkriegszeit, als der

¹⁰¹ Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 84–86.

¹⁰² Ebd., S. 351.

Bund vor allem die Milchverwertung, die Rindviehhaltung und Bodenverbesserungen massiv subventionierte, auf unter 1 Prozent. Nach 1945 sank ihr Anteil weiter und belief sich in den 1950er-Jahren gerade noch auf 1 Promille der Gesamtsubventionen. In absoluten Zahlen erreichten die Bundessubventionen für Schädlingsbekämpfung ihre Höchstmarke am Ende des Ersten Weltkriegs, als die ausbezahlten Beträge in den Jahren 1917 und 1918 je 0,5 Millionen Franken überstiegen.¹⁰³ Entscheidende Zäsur für den Beginn der staatlichen Subventionierung der Schädlingsbekämpfung war – wie auch für die Entwicklung der angewandten Entomologie als wissenschaftliches Forschungsgebiet – das erstmalige Auftreten der Reblaus *Phylloxera* in der Schweiz im Jahr 1874.

103 Brugger, Jahrbuch, 1968, S. 380.

2 Die Reblaus «Phylloxera» und die Anfänge der Schädlingsbekämpfung im Weinbau 1874–1918

2.1 Ein tödlicher Schädling der Reben

Ende September 1874 hielt der Weingutsbesitzer François Demole im Genfer Kornhaus einen öffentlichen Vortrag.¹ Demole berichtete über eine im August 1874 unternommene Reise in das Beaujolais-Rebgebiet im französischen Rhonetal. Dort hatte er zusammen mit zwei anderen Schweizer Rebbauxperten im Auftrag des Bundesrats einen Augenschein in den durch die Reblaus *Phylloxera* befallenen Rebgebieten genommen.²

Auslöser des Interesses an dem Insekt war das Auftreten neuer verheerender Schäden mit zunächst unbekannter Ursache an den Reben in den südfranzösischen Weinbaugebieten der Provence. Seit Mitte der 1860er-Jahre gediehen dort in zahlreichen Weinbergen der Departemente Gard, Vaucluse und Bouches-du-Rhône die Reben nur noch schlecht und starben innert weniger Jahre in grosser Zahl ab. Als Ursache der Schäden identifizierte eine Studienkommission um den in Montpellier tätigen Botaniker Jules-Emile Planchon 1868 eine bis dahin unbekannte Pflanzenlaus, welche die Wurzeln der Reben befiel und krankhafte Wucherungen verursachte.³ Die von Planchon *Phylloxera vastatrix* (heute: *Viteus vitifoliae*) benannte Reblaus breitete sich innerhalb weniger Jahre stark aus und bedrohte den französischen Weinbau in seinen Grundlagen. Zeitgenössische Schätzungen gingen davon aus, dass in Frankreich bis 1874 schon 200'000 Hektar Rebland durch die Reblaus zerstört worden und 1 Million Hektar Reben von der Reblaus geschädigt oder unmittelbar bedroht waren.⁴

1 Rapport adressé, 1874, S. 2.

2 Schnetzler, Maladie, 1874.

3 Pouget, Histoire, 1990, S. 9–12.

4 Rapport de la Délégation Suisse, 1874, S. 9.



Abb. 2: Verheerend geschädigt: von der *Phylloxera* zerstörte Reben (hier im Kanton Aargau um 1920).

Biologische Untersuchungen zeigten, dass die Reblaus ein ausgesprochen polymorphes Insekt mit einem komplexen Lebenszyklus war. Zeitgenössische Autoren unterschieden vier Formen der *Phylloxera*: eine Wurzellaus, eine geflügelte Laus, eine geschlechtliche Laus und eine Blattgallenlaus. Besonders gefürchtet war die oberirdisch lebende geflügelte Laus, von der angenommen wurde, dass sie durch den Wind über grössere Distanzen verbreitet werden könnte.⁵ Wie sich bald herausstellte, war die Reblaus *Phylloxera* identisch mit einem schon 1854 durch den amerikanischen Entomologen Asa Fitch unter dem Namen *Pemphigus vitifolii* beschriebenen Insekt, das in Nordamerika auf den Blättern verschiedener amerikanischer Rebenarten auftrat. Auch bei der seit 1863 in Grossbritannien beobachteten Pflanzenlaus *Peritymbia vitisana*, die auf Reben amerikanischer Herkunft in Gewächshäusern lebte, handelte es sich um dieselbe Art.⁶ Im Unterschied zu den europäischen Weinreben der Spezies *Vitis vinifera* wurden die amerikanischen Rebenarten von der

5 Fatio, *Phylloxera*, 1876, S. 17–19.

6 Pouget, *Histoire*, 1990, S. 10, 14, 16. Zu Fitch vgl. Kap. 1.2.

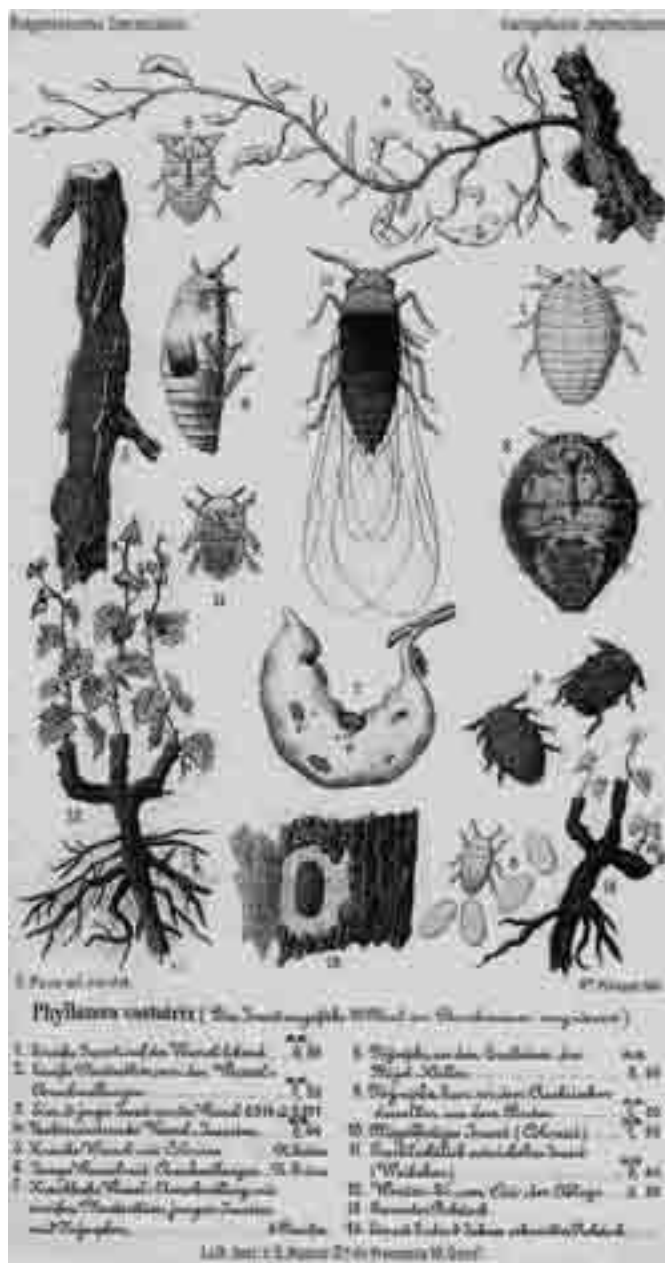


Abb. 3: Formen eines Schädling: die verschiedenen Lebensstadien der Reblaus «Phylloxera» in einer Darstellung des Genfer Naturforschers Victor Fatio von 1878.

Reblaus allerdings nicht merklich geschädigt.⁷ Auf Grund der Entdeckung, dass es sich bei *Pemphigus vitifolii*, *Peritymbia vitisana* und *Phylloxera vastatrix* um ein und dasselbe Insekt handelte, lag der Schluss nahe, dass die Reblaus amerikanischen Ursprungs war und durch den Import amerikanischer Reben nach Europa verschleppt worden war. Diese zunächst umstrittene Annahme wurde seit den 1870er-Jahren in den französischen Wissenschafts- und Weinbaukreisen weit gehend akzeptiert.⁸

Im Zuge der raschen Ausbreitung der *Phylloxera* in Frankreich schien das baldige Auftreten des Schädlings in der Schweiz wahrscheinlich. Dies veranlasste Anfang 1872 den Bundesrat, bei der neu gegründeten landwirtschaftlichen Abteilung des Eidgenössischen Polytechnikums Zürich die Erstellung eines Expertenberichts über die *Phylloxera* in Auftrag zu geben.⁹ Eine vom Bund eingesetzte Studienkommission, der auch der eingangs erwähnte Genfer Weingutsbesitzer Demole angehörte, stellte zwei Jahre später fest, dass die nächsten von der *Phylloxera* befallenen Rebberge im französischen Rhonetal bereits weniger als 100 Kilometer von der Schweizer Grenze entfernt waren.¹⁰

Im Anschluss an den Vortrag von François Demole im Genfer Kornhaus meldete sich der Winzer Isaac Panissod, Gemeindepräsident des Genfer Vororts Pregny, beim Referenten. Panissod war Besitzer eines Weinbergs von 307 Aren, unter anderem mit Fendant- und Salvagnin-Trauben, und hatte seit dem Vorjahr festgestellt, dass ungefähr 100 seiner Rebstöcke kränkelten. Eine Begehung des Rebbergs in Pregny ergab am nächsten Morgen unzweifelhaft: die erkrankten Rebstöcke waren von der *Phylloxera* befallen. Die gefürchtete Reblaus war in die Schweiz vorgedrungen.¹¹

Die Genfer Behörden reagierten unverzüglich und veranlassten eine weitere Untersuchung der Reben von Pregny durch drei Experten. Diese förderte zu Tage, dass in zwei benachbarten Rebbergen eine Fläche von insgesamt rund 50 Aren von der *Phylloxera* befallen war. Auch die Bundesbehörden schalteten sich ein und veranlassten eine Überprüfung sämtlicher Weinberge des

7 Pouget, Histoire, 1990, S. 29–30, 48.

8 Umstritten war anfänglich auch, ob es sich beim *Phylloxera*-Befall um die Ursache oder die Folge der an den Reben beobachteten Schäden («Rebenkrankheit») handelte. Pouget, Histoire, 1990, S. 17, 28–29. In Deutschland waren beide Fragen noch bis zur Jahrhundertwende wiederholt Gegenstand wissenschaftlicher Debatten. Kontext war der ätiologische Umbruch in der Humanmedizin von der Dispositionslehre zur Infektionslehre. Die preussische Regierung stellte sich – wie auch die Schweizer Behörden – vom ersten Auftreten der *Phylloxera* in Deutschland (1874) an auf den Standpunkt derjenigen, die in der Reblaus die Ursache der «Rebenkrankheit» sahen. Vgl. Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 195, 225–226, 277–283.

9 Kopp/Kraemer, Bericht, 1872.

10 Schnetzler, Maladie, 1874, S. 4. Zu Schnetzler vgl. Dufour, Notice, 1897.

11 Rapport adressé, 1874, S. 4–5.

Genferseebeckens auf mögliche Reblausvorkommen. Mit Ausnahme von Pregny ergaben sich aber keinerlei Anzeichen für ein Auftreten der *Phylloxera*. Aus diesem Grund wurde es für unwahrscheinlich gehalten, dass das isolierte *Phylloxera*-Vorkommen auf die natürliche Ausbreitung der in Frankreich aufgetretenen Reblaus zurückging. Als Ursprung der Insekten erwies sich schliesslich ein Gewächshaus des in Pregny ansässigen Barons de Rothschild, wo 1869 aus England importierte Reben angepflanzt worden waren.¹²

Staatlich verordnete Reblausbekämpfung: das Extinktionsverfahren

Die vom Genfer Staatsrat beigezogenen Experten – der Rektor der Genfer Universität Carl Vogt, der an der Académie de Lausanne lehrende Professor François-Alphonse Forel sowie der Agronom Louis Archinard¹³ – unterschieden drei mögliche Verfahren zur Bekämpfung der Reblaus in Pregny:

1. Eine verstärkte Pflege und Düngung der befallenen Reben ohne Vernichtung der Rebläuse.
2. Eine Heilung der befallenen Reben durch Vernichtung der Rebläuse.
3. Eine Vernichtung der befallenen Reben zusammen mit den Rebläusen.

Die erste Möglichkeit schied aus, weil ohne die Vernichtung der Rebläuse eine Weiterverbreitung des Schädlings erwartet werden musste. Erklärtes Ziel der Behörden war aber, die *Phylloxera* im Kanton Genf wieder auszurotten. Für das zweite Verfahren fehlte ein geeignetes Präparat. Alle bekannten, gegen die Reblaus wirksamen Insektizide schädigten auch die Reben. Eine chemische Bekämpfung der Reblaus an der lebenden Weinrebe galt trotz intensiver Suche nach geeigneten Mitteln als unmöglich.¹⁴ So blieb als einziges gesichertes

¹² Erste Krankheitssymptome hatten sich an den Reben von Pregny bereits seit 1871 gezeigt, waren aber nicht auf die *Phylloxera* zurückgeführt worden. Rapport adressé, 1874, S. 4–8, 21–23.

¹³ Der aus Deutschland stammende Zoologe, Paläontologe und liberale Politiker Carl (bzw. Charles) Vogt (1817–1895) war nach der gescheiterten 1848er-Revolution in die Schweiz gekommen und seit 1852 Inhaber des Lehrstuhls für Geologie an der Académie de Genève. Nach der Umwandlung der Académie in die Université de Genève um 1872/73 war er deren erster Rektor. François-Alphonse Forel (1841–1912) gilt als Begründer der Limnologie (Wissenschaft von den Süssgewässern und ihren Organismen). Sein Hauptwerk ist eine dreibändige, von 1892 bis 1904 erschienene Monografie über den Genfersee. Fazy, Vogt, 1897; Bertola, Introduction, 1998; Blanc, Professeur, 1912; Pictet, Biographie, 1988, S. 443; Maracci, Histoire, 1987, S. 140.

¹⁴ Rapport adressé, 1874, S. 13. Zwar wurde in Frankreich vereinzelt auch ein so genannt *kuratives Verfahren* praktiziert, indem den Reben eine gewisse, für die Pflanzen nicht tödliche Dosis Schwefelkohlenstoff zugeführt wurde. Dieses Verfahren wurde aber für die Anwendung in der Schweiz als untauglich angesehen, da es nur einen Teil der Rebläuse vernichtete.

Verfahren die Vernichtung der befallenen Rebstöcke zusammen mit den Rebläusen. Dieses Verfahren wurde auch *Extinktionsverfahren* genannt.¹⁵ Voraussetzung dafür war allerdings ein massiver Eingriff in das Privateigentum der betroffenen Rebbauern, deren Reben beschlagnahmt und vernichtet werden mussten. Dennoch entschied sich das Expertengremium für dieses Bekämpfungsverfahren und beantragte dem Genfer Staatsrat, die befallenen Rebberge in Pregny temporär zu enteignen und die Reben zu vernichten.¹⁶ Angesichts des grossen volkswirtschaftlichen Interesses an der Bekämpfung der Reblaus hielten sie ein entschiedenes staatliches Engagement für gerechtfertigt, da eine rein private, auf dem Eigeninteresse der Winzer beruhende Reblausbekämpfung die Ausbreitung des Insekts begünstigt hätte: «Si l'Etat abandonnait la lutte à l'initiative individuelle, nous verrions l'intérêt particulier en conflit avec l'intérêt général; nous verrions le propriétaire chercher à tirer de sa vigne tout le parti possible avant qu'elle soit détruite, et très-peu se préoccuper de la question de l'anéantissement du phylloxéra; le propriétaire négligerait les précautions indispensables et même en admettant qu'il agisse avec toute la prudence désirable, jamais il n'en viendrait à la mesure violente, mais nécessaire, que nous allons recommander.»¹⁷

Der Genfer Staatsrat trat auf den Vorschlag seiner Experten ein und liess im Winter 1874/75 die empfohlenen Bekämpfungsarbeiten an die Hand nehmen. Sämtliche von der *Phylloxera* befallenen Reben wurden ausgerissen und verbrannt, die betroffenen Rebparzellen mit einem Abfallprodukt aus dem Genfer Gaswerk – einem mit Schwefel, Ammoniak und Teer angereicherten Kalk – desinfiziert. Einzig 14 Rebstöcke im Besitz des Barons de Rothschild wurden zu Versuchszwecken stehen gelassen und nach einem anderen Verfahren behandelt: sie wurden während zwei Monaten mit Wasser überflutet und anschliessend mit einer Kalium-Schwefelkarbonat-Lösung begossen, welche unter Schonung der Rebstöcke den Boden desinfizieren sollte.¹⁸

Trotz dieser energischen Bekämpfungsmassnahmen traten im Frühjahr 1875 erneut Rebläuse in Pregny auf.¹⁹ Im Sommer 1875 verfügte der Genfer Staatsrat deshalb die Vernichtung des ganzen Rebbergs von Isaac Panissod, sämtlicher Reben des Barons de Rothschild und verschiedener kleinerer

15 Das auf die Ausrottung der Reblaus zielende Extinktions- oder «Extinctivverfahren» hatte eine Entsprechung in der «radicalen Methode» der zeitgenössischen Infektionsmedizin. Für den Zürcher Arzt und Entomologen Gustav Schoch entsprach es dem Verfahren, «wie wir es etwa bei Scabies anwenden und die Thierärzte bei Milzbrand». Gustav Schoch an den Bundesrath [Adolf Deucher], 28. Juli 1888, BAR, E 25/7. Zu Schoch vergleiche Kap. 2.2.

16 Rapport adressé, 1874, S. 15.

17 Ebd., S. 12.

18 Risler, Rapport, 1875.

19 Fatio/Demole-Ador, Phylloxera, 1875, S. 6.

anderer Rebberge in der Umgebung.²⁰ In einer gross angelegten Aktion wurden die betroffenen Rebstöcke Ende Juli 1875 ausgerissen und verbrannt. Die Rebstecken wurden mit Petrol desinfiziert, die Rebparzellen mit einer insektiziden Kalium-Schwefelkarbonat-Lösung getränkt. Allein im Rebberg von Panissod wurden mehr als 54'000 Rebstöcke dieser Behandlung unterzogen, wobei 1,85 Tonnen Petrol und 1,3 Tonnen Schwefelkarbonat verwendet wurden.²¹ Im folgenden Winter wurden die befallenen Parzellen umgegraben und alle Rebwurzeln entfernt und verbrannt. Zur Desinfektion des Bodens wurden 450 Tonnen schwefelhaltiger Kalk ausgebracht, der von einer chemischen Fabrik in St-Fons bei Lyon bezogen wurde.²²

Diese sehr aufwändige Bekämpfungsaktion verursachte zwischen 1874 und 1876 Kosten in der Höhe von 51'000 Franken. Dazu kamen 32'000 Franken Entschädigungen an die betroffenen Rebbauern, welche der Aktion trotz zeitweiliger Enteignung ihrer Rebparzellen positiv gegenüberstanden, wie der offizielle Expertenbericht über die Reblausbekämpfung vermerkte.²³ Zur Rechtfertigung des kostspieligen Extinktionsverfahrens wurde auf die wirtschaftliche Bedeutung der Ausrottung der *Phylloxera* für den gesamten schweizerischen Rebbau verwiesen: «[S]i nous avons pratiqué l'arrachage, mesure qui a vivement été critiquée à l'étranger, c'est, il faut bien le dire, parce que nous avons acquis la presque certitude que le mal était localisé. En éteignant le foyer de l'incendie, nous pouvions espérer débarasser complètement le pays du fléau qui ravage les vignobles français.»²⁴

Immerhin schien sich der Aufwand zu lohnen. So konnte der mit der wissenschaftlichen Überwachung der Bekämpfungsmassnahmen betraute Naturforscher Victor Fatio im Juli 1877 dem Genfer Staatsrat mitteilen, dass die Massnahmen einen vorläufigen Erfolg gebracht hatten. Trotz minutiöser Nachforschungen war in Pregny keine Spur der *Phylloxera* mehr zu finden.²⁵ Die Verschnaufpause im Kampf gegen die *Phylloxera* sollte allerdings nur von kurzer Dauer sein: bereits Ende Juli 1877 wurde das Auftreten der Reblaus im Kanton Neuenburg und im August in einem Rebberg von Chambésy (Genf), wenige 100 Meter von Pregny entfernt, gemeldet. Auch diese neuen Vorkommen des Rebenschädlings wurden nach dem Extinktionsverfahren bekämpft.²⁶

20 Arrêtés du Conseil d'Etat du 27 juillet 1875 et du 17 août 1875, in: Lois et arrêtés relatifs aux mesures à prendre contre le phylloxera, Genève 1877, S. 13–15.

21 Fatio/Demole-Ador, *Phylloxera*, 1875, S. 46–47.

22 Fatio/Demole-Ador, *Rapports*, 1876, S. 5–9.

23 Ebd. Vgl. demgegenüber den Widerstand von Rebbauern in Deutschland gegen die behördlichen Massnahmen zur *Phylloxera*-Bekämpfung bei Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 218–224.

24 Fatio/Demole-Ador, *Rapports*, 1876, S. 8.

25 Fatio, *Rapport*, 1877, S. 3.

26 Fatio, *Etat*, 1878, S. 31.

Die Phylloxerakongresse von 1877/1881 und die Internationale Phylloxera-Konvention

Um einen internationalen wissenschaftlichen Austausch über die *Phylloxera* wie auch die Koordination von Massnahmen gegen den Schädling einzuleiten, lud die Schweizer Regierung auf Anregung des Genfer Naturforschers Victor Fatio im Sommer 1877 zu einem internationalen Phylloxerakongress ein. Dieser tagte vom 6. bis 18. August 1877 in Lausanne unter dem Vorsitz des für die Landwirtschaft zuständigen Bundesrats Numa Droz.²⁷ Der Kongress war Ausdruck einer Internationalisierung der Reblausfrage, die bis dahin primär die französischen Wissenschaftler und Behörden beschäftigt hatte.²⁸ Teilnehmer waren Regierungsdelegationen und Wissenschaftler aus Frankreich, Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien, Spanien, Portugal und der Schweiz.²⁹ Bis 1877 war die *Phylloxera* in fünf mittel- und südeuropäischen Ländern aufgetreten, wobei Frankreich mit Abstand am stärksten betroffen war, wie Tab. 2 zeigt. Ursache war in sämtlichen Fällen der Import von befallenen Reben meist amerikanischer Herkunft. Einzig in Frankreich hatte die natürliche Ausbreitung des Insekts durch geflügelte Rebläuse zum Befall einer grossen Fläche geführt. Noch nicht aufgetreten war die *Phylloxera* in den grossen Weinbaunationen Spanien und Italien, die beide strenge Importrestriktionen für ausländische Reben erlassen hatten.

Gleich zu Beginn hielt die Konferenz als Prämisse fest, dass die versammelten Wissenschaftler und Regierungsvertreter die anfänglich strittigen Fragen nach dem amerikanischen Ursprung der *Phylloxera* und ihrer Rolle als Ursache – und nicht Folge – der so genannten Rebenkrankheit ein für alle Mal für geklärt hielten: «[L]e Congrès est très vite arrivé à déclarer: *que ce n'est point à un épuisement des vignobles qu'il faut attribuer l'apparition du Phylloxera vastatrix, que les vignes saines et fortes succombent aussi bien que les vignes pauvres ou chétives et que le parasite, cause incontestable de la maladie actuelle, a été évidemment importé par le commerce de l'Amérique sur le continent européen.*»³⁰ An 15 Sitzungstagen wurden anschliessend 200 Fragen verhandelt, die in zwölf Sachgebiete gegliedert waren: angefangen von der Frage nach dem Ursprung und der Ursache der Rebenkrankheit, über die Mechanismen und den dama-

27 Der Neuenburger Bundesrat Numa Droz (1844–1899) gehörte der radikalen (freisinnigen) Partei an. Die Landwirtschaft fiel in den Jahren 1876–1886 in seinen Zuständigkeitsbereich als Bundesrat (mit Ausnahme von 1881, als er Bundespräsident war). Barrelet, Droz, 1991, S. 218–223.

28 Zur *Phylloxera* in Frankreich vgl. Pouget, Histoire, 1990.

29 Fatio, Etat, 1878.

30 Ebd., S. 16. Hervorhebung im Original.

Tab. 2: *Verbreitung der Reblaus in Europa im Jahr 1877*

Land	Erstes Auftreten der Phylloxera	Betroffene Rebfläche (ha)	Rebfläche total (ha)
Frankreich	1863	654'000*	2'431'000
Portugal	1863/64	3000	200'000
Österreich-Ungarn	1872	122	635'000
Schweiz	1874	11	34'600
Deutschland	1874	Isolierte Punkte	ca. 150'000
Italien	–	–	1'870'000
Spanien	–	–	1'400'000

* Wovon 288'600 ha zerstört.
Quelle: Fatio, Etat, 1878, S. 18–32.

Tab. 3: *Am Internationalen Phylloxerakongress von 1877 in Lausanne behandelte Sachgebiete*

I.	Origines du fléau qui ravage actuellement les vignes en divers pays
II.	Importance de la maladie et d'une lutte générale.
III.	Extension du fléau par la voie du commerce
IV.	Diffusion de la maladie par les voies naturelles
V.	Epoques les plus propices pour combattre le parasite destructeur
VI.	Recherche du meilleur traitement dans les diverses conditions et circonstances
VII.	Plan d'une campagne générale
VIII.	Reconstitution des vignobles trop malades ou détruits
IX.	Organisation de Commissions supérieures et de Comités locaux
X.	Législation spéciale sur les transports
XI.	Détermination, sources et usages des fonds nécessaires
XII.	Création d'une Commission internationale et d'un Bureau central.

Quelle: Fatio, Etat, 1878, S. 15.

ligen Stand der Ausbreitung bis hin zu den von den verschiedenen Staaten ergriffenen Bekämpfungsmassnahmen administrativer und technischer Art (vgl. Tab. 3).³¹

31 Ebd., , S. 16.

Zum Abschluss verabschiedete der Internationale Phylloxerakongress von Lausanne verschiedene Resolutionen und bezeichnete unter anderem einen internationalen Informationsaustausch über den Stand der Reblausausbreitung sowie eine multilaterale Regelung des Handels mit Rebmaterial für wünschenswert. Die schweizerische Regierung wurde mit der Ausarbeitung des Projekts für eine internationale Phylloxerakonvention beauftragt. Abgelehnt wurde hingegen die von Fatio vorgeschlagene Einrichtung einer ständigen internationalen Phylloxerakommission und eines zentralen Büros zur internationalen Koordination der Bekämpfungsmassnahmen.³²

In der Folge unterbreitete der schweizerische Bundesrat im Oktober 1877 den Regierungen der Teilnehmerstaaten der Lausanner Konferenz sowie weiteren europäischen Staaten einen Konventionsentwurf,³³ welcher am 17. September 1878 in Bern zum Abschluss eines Vertrags zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft, dem Deutschen Reich, Österreich-Ungarn, der Französischen Republik und Portugal führte.³⁴ Wie die Präambel der Konvention festhielt, erfolgte der Vertragsabschluss «in Erwägung der immer mehr überhandnehmenden Verheerungen durch die Reblaus und in Anbetracht der Zweckmässigkeit eines gemeinschaftlichen Vorgehens in Europa, um wo möglich dem Fortschreiten der Landplage in den von derselben betroffenen Ländern Einhalt zu tun und die bis jetzt verschonten Gebiete vor derselben zu bewahren».³⁵

In der Konvention verpflichteten sich die vertragsschliessenden Staaten, in ihrer nationalen Gesetzgebung Massnahmen gegen die Ausbreitung der Reblaus und zu deren Bekämpfung zu erlassen. Ebenso enthielt der Vertrag eine Verpflichtung zum Informationsaustausch über die Verbreitung der Reblaus und über Forschungsergebnisse und Erfahrungen bei ihrer Bekämpfung. Für den internationalen Handel mit Rebensetzlingen, Schösslingen und Rebholz sowie mit sonstigen Baumschul- und Gärtnereiprodukten wurde eine Herkunftsdeklaration festgelegt. Die Sendungen mussten mit einer behördlichen Bescheinigung versehen sein, dass sie «aus einem von der Reblaus nicht heimgesuchten Gebiete» stammen. Ebenso wurden Vorschriften zur Verpackung solcher Waren erlassen. Die Kontrolle dieser Bestimmungen wurde den

32 Ebd., S. 101–102.

33 Ebd., S. 103–108

34 Nach dem Austausch der Ratifikationen des Berner Vertrags zwischen der Schweizer Regierung und den diplomatischen Vertretern der Signatarstaaten trat der Vertrag am 15. Januar 1880 in Kraft. Italien und Spanien lehnten einen Beitritt zur Konvention ab, während die an der Konferenz von Lausanne nicht vertretenen Staaten Luxemburg und Serbien 1880 beitraten. Die Phylloxera in der Schweiz, 1881, S. 5–7.

35 Internationaler Vertrag betreffend gegen die Phylloxera vastatrix zu treffenden Massregeln, in: Die Phylloxera in der Schweiz, 1880, S. 97.

Grenzzollämtern übertragen. Keinen Beschränkungen wurde dagegen der Handel mit Tafeltrauben, Wein, Gemüse und Früchten unterworfen.³⁶ Bereits drei Jahre später musste die Phylloxerakonvention revidiert werden. Die in der Konvention festgeschriebene Regelung, wonach alle Pflanzensendungen für den internationalen Handel von sämtlicher Erde gereinigt sein mussten, hatte sich als praktisch undurchführbar erwiesen, da gewisse Pflanzen ohne Wurzelballen nicht transportiert werden konnten. Eine erneute internationale Konferenz in Bern im Oktober 1881 führte nach langwierigen Verhandlungen zu einer Revision der Konvention. Wichtigste Änderung war die Aufhebung des generellen Verbots für den Handel von Pflanzen mit Wurzelballen. An seine Stelle trat eine Bestimmung, wonach der internationale Handel mit Baumschul- und Gärtnerpflanzen – wie Obstbäumen oder Zierpflanzen – eine behördliche Bescheinigung erforderte, dass an deren Ursprungsort keine Reben angebaut wurden.³⁷ In dieser revidierten Form blieb die Phylloxerakonvention vom 3. November 1881 fast 70 Jahre lang – über zwei Weltkriege und politische Umwälzungen in Europa hinweg – unverändert in Kraft.³⁸

Zur Umsetzung der Internationalen Phylloxerakonvention in der Schweiz ergriffen die Bundesbehörden gesetzgeberische Massnahmen. Ein erster Gesetzesentwurf von 1876 war angesichts der bevorstehenden internationalen Regelung verjagt worden, wobei den betroffenen Kantonen eine finanzielle Unterstützung der Reblausbekämpfung durch den Bund zugesichert wurde.³⁹ Nachdem die eidgenössischen Räte die Regierung ermächtigten, Massnahmen gegen die Ausbreitung der Reblaus zu ergreifen, erliess der Bundesrat am 18. April 1878 ein «Vollziehungsreglement betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus».⁴⁰ Die Einfuhr von Reben und Teilen davon in die Schweiz wurde untersagt, wobei Ausnahmen von einer Bewilligung durch das Eidgenössische Departement des Innern abhängig gemacht wurden. Obstbäume durften nur noch mit einem behördlichen Herkunftszeugnis in die Schweiz eingeführt werden. Eine beim Eidgenössischen Departement des Innern angesiedelte

36 Ebd., S. 97–100.

37 Actes de la conférence phylloxérique, 1881; Botschaft des Bundesrates, 1881.

38 Erst im Mai 1950 empfahl ein in Den Haag versammelter internationaler Pflanzenschutzkongress auf Antrag der UNO-Landwirtschaftsorganisation FAO den Signatarstaaten der Phylloxerakonvention eine Kündigung. Anlass war die Ausarbeitung einer neuen internationalen Pflanzenschutzkonvention. Friedrich T. Wahlen an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 21. Februar 1950; Norris E. Dodd an den Vorsteher des Eidgenössischen Politischen Departements, 17. Juli 1950, BAR, E 7220 (A) 9, Bd. 22.

39 Bundesbeschluss betreffend Massnahmen gegen die Reblaus (Vom 15. Juni 1877), AS 1879, S. 102–104.

40 Vollziehungsreglement betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 18. April 1878), AS 1879, S. 433–435.

Expertenkommission sollte die Kantone bei der Überwachung der Weinberge und bei der Bekämpfung der Reblaus anleiten.⁴¹ Im Februar 1880 wurde die Vorschrift erlassen, dass sämtliche in der Schweiz im Handel stehenden Reben mit einem Ursprungszeugnis versehen sein mussten.⁴²

Die Reblausbekämpfung floss auch in die neue Landwirtschaftsgesetzgebung des Bundes ein, die in den 1880er-Jahren den Schutz und die Förderung der Landwirtschaft zur öffentlichen Aufgabe erhob und so den Grundstein zu einer Subventionierung der landwirtschaftlichen Produktion durch den Bund legte.⁴³ Sowohl im Bundesbeschluss betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund vom 27. Juni 1884 als auch im darauf beruhenden Bundesgesetz vom 22. Dezember 1893 wurde die Unterstützung der Bauern bei der Schädlingsbekämpfung als Bundesaufgabe erwähnt.⁴⁴ 1886 legte der Bund seinen Anteil an den Auslagen der Kantone für die Reblausbekämpfung auf maximal 40 Prozent fest.⁴⁵

Die Ausbreitung der «Phylloxera» und die Rekonstitution der Weinberge

Trotz einer intensiven Bekämpfung der *Phylloxera* nach dem Extinktionsverfahren und der staatlichen Überwachung des Handels mit Weinreben liess sich die Ausbreitung des Insekts in der Schweiz längerfristig nicht aufhalten. Immerhin gelang es, die *Phylloxera* während mehrerer Jahre in den Kantonen Genf und Neuenburg lokal zu begrenzen. So dauerte es über zehn Jahre, bis sich die Reblaus 1886 aus dem Kanton Genf in die Weinberge des benachbarten Kantons Waadt ausbreiten konnte. Im gleichen Jahr wurden grössere Vorkommen der Reblaus in den Rebbergen des Kantons Zürich entdeckt.⁴⁶ Damit war auch der Deutschschweizer Weinbau von dem Schädling betroffen. Es sollte ein weiteres Jahrzehnt dauern, bis die Reblaus in weiteren Weinbaukantonen auftrat, deren Mehrzahl in den Jahren 1896–1907 von der Reblaus befallen wurde. Noch längere Zeit reblausfrei blieben einzig die Weinberge der

41 Präsiert wurde die Kommission durch den das Departement leitenden Bundesrat, zum Vizepräsidenten wurde der Genfer Naturforscher Victor Fatio ernannt.

42 Vollziehungsreglement betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 6. Februar 1880), AS 1882, S. 10–15.

43 Vgl. Kap. 1.2. Zu den Anfängen der Schweizer Agrarpolitik: Baumann, Bauernstand, 1993, S. 52–55.

44 Bundesbeschluss betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund (Vom 27. Juni 1884), AS 1885, S. 605–608; Bundesgesetz betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund (Vom 22. Dezember 1893), AS 1895, S. 209–219.

45 Vollziehungsverordnung betr. Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 29. Januar 1886), AS 1887, S. 3–15.

46 Koblet/Pfenninger/Remund/Zweifel, Reblaus, 1986, S. 17–18.

Tab. 4: *Ausbreitung der Reblaus und gerodete Rebfläche 1874–1922 nach Kantonen*

Kanton	Erstes Auftreten der Reblaus	Gerodete Reben (ha, bis 1922)
Genf	1874	39,0
Neuenburg	1877	239,3
Waadt	1886	433,8
Zürich	1886	65,8
Thurgau	1896	32,8
Tessin	1897	9,7
Aargau	1905	43,3
Bern	1905	3,4
Baselland	1906	1,0
Wallis	1906	7,9
Freiburg	1907	5,3
Total		881,3

Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 166–169.

Kantone St. Gallen (bis 1939), Schaffhausen (bis 1948) und des Bündner Rheintals.⁴⁷ Zwischen 1874 und 1905 richtete der Bund den Kantonen Genf, Neuenburg, Waadt, Zürich, Thurgau, Tessin, Aarau und Bern für die Reblausbekämpfung mit Hilfe des Extinktionsverfahrens über 2,4 Millionen Franken aus. Dazu kam ein Aufwand von mindestens 3,6 Millionen Franken seitens der Kantone.⁴⁸ Bis 1922 mussten wegen des Extinktionsverfahrens in den von der Reblaus betroffenen Kantonen 881 Hektaren Reben gerodet werden (siehe Tab. 4).

Je weiter sich die *Phylloxera* ausbreitete, desto weniger liess sich die vom Bundesrat verfügte obligatorische Anwendung des Extinktionsverfahrens legitimieren. Schliesslich rechtfertigten sich dessen hohe Kosten ja aus dem Ziel der lokalen Ausrottung des Schädlings zum Schutz der bisher nicht befallenen Reben. Vor allem in den stark befallenen Gebieten der Romandie erwies sich aber dessen Extinktion immer mehr als illusorisch. Ein weiterer Nachteil des

47 Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil (Kobel) an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 21. Februar 1948, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 4.

48 Der Kantonsanteil ist aus dem Bundesanteil von maximal 40% für die Kosten der *Phylloxera*-Bekämpfung errechnet. Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung, betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Wiederherstellung der durch die Reblaus zerstörten Weinberge (Vom 7. Mai 1907), BBl 1907, S. 265–280.

Verfahrens bestand darin, dass es keinen dauerhaften Schutz der Reben zu bewirken vermochte. Ökonomische Gründe sprachen deshalb für die Suche nach einem neuen Verfahren zur Reblausbekämpfung.⁴⁹

Insbesondere in Frankreich bemühten sich zahlreiche Wissenschaftler und Weinbauern, Insektizide zu finden, welche eine Bekämpfung der Reblaus ohne Schädigung der Reben erlaubt hätten, doch war diesen Anstrengungen nur geringer Erfolg beschieden.⁵⁰ Schwierigkeiten bot insbesondere die Tatsache, dass das Insektizid die an den Wurzeln saugenden Rebläuse an unzugänglichen Stellen im Boden erreichen musste. Das für den Qualitätsweinbau entwickelte «Kulturalverfahren» erlaubte es zwar, durch eine Bodenbehandlung mit geringen Schwefelkohlenstoff-Konzentrationen einen Teil der Rebläuse ohne Schädigung der Reben zu töten. Auf Grund seines hohen Arbeits- und Materialaufwands liess sich das Verfahren in der Schweiz aber – im Unterschied zum französischen Qualitätsweinbau – nicht rentabel einsetzen.⁵¹ Ohne Erfolg endeten auch von der Eidgenossenschaft finanzierte Versuche des Zürcher Zoologen Conrad Keller zur chemischen Bekämpfung der Reblaus in den Jahren 1888–1891. Ein von Keller entwickeltes Präparat versagte nicht nur in seiner Wirkung gegen die Reblaus, sondern verursachte auch einen üblen Beigeschmack des aus den Trauben der behandelten Reben gepressten Weins.⁵² Die chemische Bekämpfung der *Phylloxera* bot keine Alternative zum Extinktionsverfahren.

Besseren Erfolg versprach ein in Frankreich entwickeltes Verfahren, das auf der biologischen Resistenz amerikanischer Weinreben gegenüber der *Phylloxera* gründete. Wie französische Rebbauern Ende der 1860er-Jahre feststellten, wurden verschiedene aus den USA importierte Rebsorten durch den Reblausbefall kaum geschädigt. Sie propagierten deshalb, die europäischen *Vitis vinifera*-Rebsorten auf amerikanische Unterlagen zu pflanzen, um so deren weitere Kultur zu ermöglichen.⁵³ Zum Studium der *Phylloxera*-Resistenz der amerikanischen Reben sandte die französische Regierung 1873 den Botaniker Jules-Emile Planchon in die USA.⁵⁴ Gegenüber der Verwendung amerika-

49 Ebd., S. 265–280.

50 Pouget, Histoire, 1990, S. 33–41, 87.

51 Ebd., S. 33–39; Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung, betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Wiederherstellung der durch die Reblaus zerstörten Weinberge (Vom 7. Mai 1907), BBl 1907, S. 265–280.

52 Zum Keller'schen Versuch siehe Kap. 2.4.

53 Pouget, Histoire, 1990, S. 48.

54 Planchon trat während seines Aufenthalts in den USA in Kontakt mit amerikanischen Entomologen, u. a. mit Charles Valentine Riley, dem späteren Leiter der Division of Entomology des United States Department of Agriculture (USDA). Die Ergebnisse seiner Studienreise publizierte er 1875 unter dem Titel *Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au*



Abb. 4: Staatlich verordnete Schädlingsbekämpfung: Arbeitergruppe bei der Reblausbekämpfung nach dem Extinktionsverfahren im Schweizer Mittelland (um 1920).

nischer Reben wurden allerdings verschiedene Bedenken laut: zunächst wurde befürchtet, dass die amerikanischen Unterlagen die Weinqualität beeinträchtigen könnten. Aus amerikanischen Rebensorten, den so genannten Amerikanerreben, liess sich nur ein qualitativ schlechter Wein erzielen, und es wurde fälschlicherweise vermutet, dass deren Wurzeln auf die europäischen Pfropfreise einen schlechten Einfluss hätten und über den Saftstrom die Trauben geschmacklich schädigten.⁵⁵ Gegen die Verwendung amerikanischer Reben sprach auch, dass die *Phylloxera* gerade durch den Import solcher Pflanzen nach Europa eingeschleppt worden war, und Behörden wie Naturwissenschaftler befürchteten daher eine weitere Verbreitung der *Phylloxera*. Deshalb lehnte die vom Chemiker J. B. Dumas präsiidierte französische Commission supérieure du Phylloxera in den 1870er-Jahren die Pflanzung von Amerikanerreben ab.⁵⁶ Erst als es französischen Rebzüchtern nach mehrjährigen

Phylloxéra et leur avenir en Europe. Pouget, Histoire, 1990, S. 53; zu Riley vgl.: Russell, War, 1993, S. 28; Sawyer, Orange, 1996, S. 6–9.

⁵⁵ Pouget, Histoire, 1990, S. 94; vgl. auch Koblet/Pfenninger/Remund/Zweifel, Reblaus, 1986.

⁵⁶ Pouget, Histoire, 1990, S. 30, 35, 88–89. Die Commission supérieure du Phylloxéra empfahl 1878 die Anwendung des «Kulturalverfahrens» mit Hilfe von Schwefelkohlenstoff und setzte

Anbau- und Züchtungsversuchen gelang, eine für die meisten Bodenverhältnisse geeignete Unterlage zu finden, setzte sich die Pfropfung europäischer Reben auf reblausresistente amerikanische Unterlagen durch. Seit 1887 unterstützte der französische Staat die Neubepflanzung der Weinberge mit auf amerikanische Unterlagen gepfropften Reben. Bis 1894 wurden in Frankreich bereits 663'000 Hektaren von insgesamt 1,75 Millionen Hektaren Rebfläche auf diese Weise erneuert.⁵⁷

In der Schweiz war im Zuge der Bekämpfung der *Phylloxera* die Kultur und Vermehrung amerikanischer Rebsorten seit 1886 bewilligungspflichtig.⁵⁸ 1894 gestattete der Bundesrat erstmals die Pflanzung von Amerikanerreben beziehungsweise von auf amerikanischen Wurzelunterlagen gepfropften Reben in 15 von der *Phylloxera* stark befallenen Weinbaugemeinden des Kantons Genf, 1900 gab er die Anpflanzung von Amerikanerreben im ganzen Kantonsgebiet frei. Gleichzeitig wurde im Kanton Genf das Extinktionsverfahren aufgegeben.⁵⁹ Mit der Abkehr vom Ziel der Ausrottung der *Phylloxera* nahmen die eidgenössischen Behörden einen Kurswechsel vor, der den Weg frei machte für die «Rekonstitution» (Erneuerung) der Weinberge in der Schweiz. Allein in den Jahren 1899–1903 wurden im Kanton Genf 270 Hektaren Rebfläche – rund 15 Prozent des damaligen Genfer Rebareals – erneuert und mit reblausresistenten Reben bepflanzt.⁶⁰ Auch im Kanton Neuenburg wurde das Extinktionsverfahren seit 1895 sukzessive aufgegeben, weitere Kantone folgten je nach dem Stand der *Phylloxera*-Ausbreitung später.⁶¹ 1907 ging der Bund dazu über, die bewilligungspflichtige Erneuerung der Weinberge mit so genannt veredelten, reblausresistenten Reben mit jährlich 500'000 Franken zu unterstützen. Bewilligungen für die Erneuerung der Weinberge wurden allerdings verweigert, wenn in einem Rebgebiet das Extinktionsverfahren eine erfolgreiche Bekämpfung der *Phylloxera* versprach.⁶²

um 1880 vorübergehend ein Verbot des Handels und des Transports von amerikanischen Reben in Frankreich durch. Pouget, Histoire, 1990, S. 41.

57 Ebd., S. 95–96, 100.

58 Vollziehungsverordnung betr. Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 29. Januar 1886), AS 1887, S. 3–15.

59 Bundesratsbeschluss vom 28. Februar 1894, BBl 1894, S. 499–502; Rapport adressé, 1903, S. 4–5.

60 Rapport adressé, 1903; Brugger, Handbuch, 1968, S. 155.

61 Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung, betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Wiederherstellung der durch die Reblaus zerstörten Weinberge (Vom 7. Mai 1907), BBl 1907, S. 265–280; Brugger, Handbuch, 1968, S. 168. 1911 beschloss der Bundesrat die vollständige Aufgabe des Extinktionsverfahrens für das Tessin, 1922 für den Kanton Neuenburg. Im Kanton Waadt wurde bis 1921 in 94 Gemeinden das Extinktionsverfahren aufgegeben, in 28 Gemeinden mit Einschränkungen angewendet, während 47 Gemeinden uneingeschränkt daran festhielten. Faes, Lutte, 1923, S. 11–12.

62 Bundesbeschluss betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Erneuerung der

In der von der Reblaus weniger stark betroffenen Deutschschweiz wurde dementsprechend länger am Extinktionsverfahren festgehalten als in der Westschweiz, und die Rekonstitution der Rebberge mit veredelten amerikanischen Reben blieb lange gänzlich untersagt. So wurde im Kanton Zürich, im wichtigsten Deutschschweizer Weinbaukanton, die Wiederbepflanzung mit veredelten amerikanischen Reben erst 1912 gestattet. Seit 1924 subventionierte der Kanton die Rekonstitution der Weinberge mit einem Beitrag von 25 Rappen pro Quadratmeter. Gänzlich aufgehoben wurde die Bekämpfung nach dem Extinktionsverfahren im Kanton Zürich erst 1948.⁶³ Laut Angaben der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil bestand noch 1944 die Mehrheit der in der Deutschschweiz angebauten Reben aus unveredelten Stöcken (1111 Hektaren), während der kleinere Teil (864 Hektaren) aus veredelten Rebstöcken mit amerikanischen Unterlagen bestand.⁶⁴

Im internationalen Vergleich fällt auf, dass die Reblaus in der Schweiz keineswegs die verheerenden Auswirkungen zeitigte wie etwa in Frankreich. Dort wurde das Auftreten der *Phylloxera* als «nationale Katastrophe» empfunden, die vor allem im Süden eine Wirtschaftskrise mit grossen sozialen Konsequenzen verursachte.⁶⁵ Die langsame Ausbreitung der Reblaus in der Schweiz lässt darauf schliessen, dass die gegen sie ergriffenen Massnahmen – primär die konsequente Anwendung des Extinktionsverfahrens und die strikte Reglementierung des Handels mit Rebmateriale – einen beträchtlichen Erfolg verbuchen konnten.⁶⁶ Trotzdem konnte die Ausbreitung des Schädling längerfristig nicht gestoppt werden.

Zu einer positiven Einschätzung des Extinktionsverfahrens gelangte um 1904 der Weinbauexperte und Direktor der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, Hermann Müller-Thurgau:⁶⁷ «Leider war es nicht möglich, durch dieses Verfahren den Feind vollständig auszurotten, weil es eben nicht immer gelingt, sämtliche neu entstandenen Infektionen rechtzeitig zu entdecken. Dessenungeachtet hat das Verfahren bei uns wie auch z. B. in Deutschland unschätzbare Dienste geleistet, indem es die rasche Ausbreitung des Schädling bedeutend hintanhalt, so dass auch heute noch nur ein verhältnismässig kleines Areal der Weinberge verwüstet

durch die Reblaus zerstörten und gefährdeten Weinberge (Vom 27. September 1907), AS 1908, S. 17–20.

63 Koblet/Pfenninger/Remund/Zweifel, Reblaus, 1986, S. 24, 33.

64 Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil (Kobel) an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 21. 2. 1948, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 4.

65 Pouget, Histoire, 1990, S. 125.

66 Vgl. Dufour, Lutte, 1903, S. 375–381.

67 Hermann Müller-Thurgau, Prof. Dr., 1850–1927. Nach der Ausbildung zum Lehrer Studium

ist, während diese in anderen Ländern, in denen nicht in gleicher Weise gekämpft wurde, schneller & in grosser Ausdehnung zerstört wurden, auch in solchen, die gleiche klimatische & Bodenverhältnisse besitzen wie die unseren.»⁶⁸

Mit der Neubepflanzung der Rebberge mit «veredelten» Reben stand ein Verfahren zur Verfügung, welches langfristig die von der Reblaus ausgehende Gefährdung des Weinbaus zu bannen vermochte.

Für die starke Abnahme der Rebfläche in der Schweiz von 34'000 Hektaren Mitte der 1880er-Jahre auf rund 13'000 Hektaren Ende der 1920er-Jahre war die Reblaus nur zu einem geringen Teil verantwortlich. Dies zeigt ein Vergleich der Entwicklung der schweizerischen Rebfläche in der Deutschschweiz und der Romandie. Obwohl die Reblaus in der Romandie früher und in stärkerem Ausmass in Erscheinung trat, war der Rückgang des Rebbaus in erster Linie ein Deutschschweizer Phänomen. So ging beispielsweise im Kanton Zürich das Rebareal zwischen 1886 und 1922 dramatisch von 5534 auf 1466 Hektaren zurück.⁶⁹ Die im Extinktionsverfahren gegen die *Phylloxera* gerodeten 66 Hektaren Reben machten an der Abnahme der Zürcher Rebfläche einen Anteil von gerade 1,6 Prozent aus.⁷⁰ Demgegenüber reduzierte sich die Rebfläche im Kanton Waadt im gleichen Zeitraum weniger stark von 6430 Hektaren (1886) auf 4394 Hektaren (1922). Im Kanton Wallis nahm sie gar von 2340 Hektaren (1884) auf 3160 Hektaren (1922) zu.⁷¹

Als Gründe für die Krise des Weinbaus in der Deutschschweiz wurden von zeitgenössischen Autoren die zunehmenden Produktionskosten durch steigende Arbeitslöhne und hohe Ausgaben für die chemische Behandlung der Reben gegen zwei neu auftretende Pilzkrankheiten, den Falschen Mehltau und den Echten Mehltau, angeführt. Dem standen auf der Ertragsseite Mindererträge durch veränderte Konsumgewohnheiten und die zunehmende Konkurrenz durch qualitativ hoch stehende ausländische Weine gegenüber.⁷² Diese

der Naturwissenschaften am Polytechnikum Zürich, 1874 Promotion in Botanik bei Julius Sachs in Würzburg. 1874–1876 Assistent bei Sachs, 1876 Leiter des neu geschaffenen Instituts für Pflanzenphysiologie an der Königlichen Preussischen Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim am Rhein. 1891–1924 Direktor der Deutschschweizer Versuchsstation (bzw. Versuchsanstalt) für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil. Fritzsche/Heberlein/Schmid, Müller-Thurgau, 1974.

68 Hermann Müller-Thurgau: Über die Wiederherstellung durch die Reblaus zerstörter Weinberge mittels veredelter amerikanischer Reben, Unveröffentlichtes Manuskript [ca. 1904], S. 1, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

69 Ähnlich stark schrumpfte die Rebfläche im reblausfreien Kanton Schaffhausen von über 1100 ha Mitte der 1880er-Jahre auf 320 ha im Jahr 1930.

70 Brugger, Handbuch, 1968, S. 152–155, 166–168.

71 Ebd., S. 152–155.

72 Hasler, Weinbau, 1907, bes. S. 109–127. Zum Falschen und zum Echten Mehltau vgl. Kap. 2.3.

war vor allem in der für den Weinbau klimatisch wenig günstigen Nord- und Ostschweiz zu spüren, wie Hermann Müller-Thurgau 1909 diagnostizierte: «Der grossen Menge der Konsumenten, die sich an das Bier oder die säurearmen Südweine gewohnt haben, behagen die säurereicheren Weine unseres Landes nicht mehr; das erschwert aber ihren Absatz, und so erzielen sie dann nicht nur einen ungenügenden Preis, sondern sind überhaupt nur schwer oder gar nicht zu verkaufen.»⁷³

Die immer stärker auseinander klaffende Schere zwischen Produktionskosten und Ertrag hatte zur Folge, dass der Weinbau in der Deutschschweiz defizitär wurde und etwa im Kanton Zürich zwischen 1880 und 1904 ein durchschnittliches Defizit in der Grössenordnung von 420–500 Franken pro Hektare erreichte.⁷⁴ Die Ausbreitung der Reblaus in der Schweiz seit ihrem ersten Auftreten im Kanton Genf 1874 bedeutete zwar eine Zusatzbelastung für den Schweizer Weinbau, war aber nicht die Ursache für dessen Krise.

Für die Entwicklung der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz war die Bedeutung der *Phylloxera* enorm. Schon vor ihrem ersten Auftreten in der Schweiz im Jahr 1874 kam ein öffentlicher Diskurs über landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung in Gang. Dieser legitimierte eine staatliche Intervention zum Schutz des Weinbaus vor dem als Bedrohung empfundenen Insekt, die mit der Festschreibung im ersten Landwirtschaftsgesetz von 1893 zur gesetzlichen Anerkennung der Schädlingsbekämpfung als öffentlicher Aufgabe des Bundes führte.

Als Schrittmacher für die Bekämpfung der Reblaus fungierte der Staat. Die Eidgenossenschaft sowie die betroffenen Westschweizer Kantone gaben wissenschaftliche Gutachten in Auftrag und setzten Expertenkommissionen ein, welche die Grundlagen für das staatliche Handeln ausarbeiteten. Mit der Einberufung der Internationalen Phylloxerakonferenzen von 1877 und 1881 spielte die Schweiz eine wichtige Rolle bei der Internationalisierung der Reblausbekämpfung, die sich bis dahin auf einen nationalstaatlich französischen Rahmen beschränkt hatte. Die von der Schweiz angeregte Internationale Phylloxerakonvention von 1878 war die erste multinationale staatliche Übereinkunft auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes in Europa.

Das von den Schweizer Behörden zur Bekämpfung der Reblaus zunächst gewählte, auf die Ausrottung des Insekts zielende Extinktionsverfahren war mit einer massiven staatlichen Intervention in den Weinbau verbunden. Diese erstreckte sich einerseits auf das finanzielle und organisatorische Engagement des Staats in der Bekämpfung der Reblaus. Andererseits war es auch für die

73 Müller-Thurgau, Lage, 1909, S. 8.

74 Ebd., S. 7.

betroffenen Weinbauern mit einem starken Eingriff in die Eigentumsfreiheit verbunden: die befallenen Weinberge wurden vorübergehend dem Zugriff ihrer Eigentümer entzogen und von Staats wegen dem Extinktionsverfahren unterworfen. Weitere Reglementierungen erstreckten sich auf den Handel mit Reben und die Bewilligungspflicht für den Anbau amerikanischer Reben. Diese wurden mit der sukzessiven Ausbreitung der Reblaus nur regional beschränkt aufgehoben und blieben andernorts über Jahrzehnte in Kraft.

Für die Naturwissenschaftler und wissenschaftlichen Institutionen, die sich mit Insekten und Schädlingsbekämpfung befassten, wirkte sich das Auftreten der *Phylloxera* in der Schweiz günstig aus. Sie verdankten der Reblaus eine erhöhte öffentliche Aufmerksamkeit und einen bedeutenden Statusgewinn. Dies sollte sich bald in der wissenschaftlichen Etablierung der Schädlingsbekämpfung, insbesondere an den neu gegründeten landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, auswirken.

2.2 Insekten, Entomologen und Institutionen

Zum Zeitpunkt des ersten Auftretens der *Phylloxera* in den 1870er-Jahren befassten sich in der Schweiz nur wenige Personen wissenschaftlich mit Insekten oder Fragen der Schädlingsbekämpfung. Primär waren dies die in der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft vereinigten Insektenkundler – in ihrer Mehrzahl Amateurwissenschaftler –, einige Hochschullehrer sowie einzelne institutionell Privatgelehrte. Diese reagierten ganz unterschiedlich auf die gesellschaftlichen Erwartungen, die durch das Auftreten der Reblaus an die Naturwissenschaften gestellt wurden. Anhand ihrer Biografien lässt sich die Institutionalisierung der angewandten Entomologie in der Schweiz bis zum Ersten Weltkrieg verfolgen.

Die *Phylloxera* und die Schweizer Entomologen

Auffallend ist zunächst das anfänglich geringe Interesse der einzigen nationalen wissenschaftlichen Organisation der Schweizer Entomologie an der *Phylloxera* und anderen Fragen der Schädlingsbekämpfung. Die Herausbildung einer wissenschaftlichen Entomologie als zoologische Teildisziplin fand in der Schweiz 1858 mit der Gründung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft (SEG) als «Verbindung von Freunden und Beförderern der Insektenkunde» ein Echo. Den Zweck dieser aus der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft herausgewachsenen Vereinigung definierten die ers-

ten Statuten als die «Erforschung der vaterländischen Insektenfauna», die «Anregung und wissenschaftliche Förderung dieses zoologischen Zweiges nach allen seinen Richtungen», die «Vereinigung aller sonst isolirt stehenden Kräfte» und die «Erleichterung gegenseitiger Mittheilungen und Belebung des Sinnes für wissenschaftliche Insektenkunde überhaupt».⁷⁵

Der SEG gehörten mehrheitlich naturkundlich interessierte Angehörige des Bürgertums an – unter ihnen Ärzte, Apotheker, Pfarrer und Kaufleute –, die sich in ihrer Freizeit als Amateurwissenschaftler mit Insekten beschäftigten. Auch einige Professoren und Lehrer der Naturwissenschaften zählten zu den Mitgliedern.⁷⁶ Im Zentrum der Vereinsaktivitäten standen das wissenschaftliche Sammeln von Insekten, die Erforschung der schweizerischen Insektenfauna und der Aufbau einer gemeinsamen entomologischen Bibliothek. Seit 1862 gab die SEG mit den *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* eine wissenschaftliche Zeitschrift heraus, die sich ausschliesslich Fragen der Insektenkunde widmete.⁷⁷

Aufschlussreich für das Selbstverständnis der Schweizer Entomologen ist ein programmatischer Aufsatz des SEG-Vizepräsidenten und ersten Redaktors der *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* Rudolf Meyer-Dür,⁷⁸ der 1862 im ersten Heft erschien. Der in Burgdorf als Kaufmann und Naturforscher tätige Meyer-Dür befasste sich darin mit der fehlenden Wertschätzung der Öffentlichkeit für die Entomologie. Er führte diese auf die scheinbare Nutzlosigkeit der Insektenkunde zurück. Im Gegensatz zur Entomologie erfreute sich nach Einschätzung Meyer-Dürs etwa die Botanik, die mit der Erforschung der Medizinalpflanzen einen direkten Nutzen für die Gesellschaft stiftete, eines höheren Prestiges. Meyer-Dür hielt allerdings die Suche nach einem praktischen Nutzen der Entomologie für irrelevant. Seiner Auffassung nach blieben mögliche Praxisbezüge der Entomologie für den Gelehrten vom Fache «jederzeit von bloss untergeordnetem Werthe» und waren «mehr nur unwillkürliche Ergebnisse, gleichsam Abfälle» seiner Forschungen.⁷⁹ Er hielt deswegen auch die Auflistung und Beschreibung «nützlicher» und «schädlicher» Insektenarten – etwa in dem umfangreichen Werk über «Forst-Insecten» des deutschen Naturwissenschaftlers Julius Theodor Chris-

75 Protokoll der ersten Hauptversammlung schweiz[erischer] Entomologen am 9. und 10. Oktober 1858 in Olten, in: Ott, Bericht, 1860, S. 3–6, hier 5.

76 Für die soziale Zugehörigkeit der Schweizer Entomologen sind die Berufsangaben in den regelmässig publizierten Mitgliederverzeichnissen der SEG aufschlussreich. Für die Gründungszeit vgl. Ott, Bericht, 1860, S. 44–48, sowie Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 1 (1862), S. 9–10.

77 Die Zeitschrift erscheint noch heute unter dem gleichen Namen.

78 Rudolf Meyer-Dür, 1812–1885. *Necrolog*, 1885, S. 170–181.

79 Meyer-Dür, Werth, 1862, S. 10–15.

tian Ratzeburg⁸⁰ – nicht für die Aufgabe der Entomologen: «So verdienstvoll und human auch diese edlen Absichten an sich sind und so herrliche Werke, selbst auf Regierungskosten, hierüber geschrieben wurden, so blieb dennoch die eigentliche Absicht derselben stetsfort verfehlt. [...] Es wurden Insekten als *schädlich* aufgezählt, beschrieben und abgebildet, die selbst dem kundigen Entomologen als seltene Schätze in seiner Sammlung gelten. [...] Nach solchem Massstabe liesse sich allerdings, da fünf Sechstel der Insekten phytophagisch [= Pflanzenfresser] sind, ein sehr reiches Material für eine populäre Entomologie zusammenstopeln.»⁸¹

Meyer-Dürs programmatischer Artikel zeugt von einem elitären Wissenschaftsverständnis, das Fragen nach dem materiellen Nutzen der Insektenkunde «dem Unkundigen» beziehungsweise «dem gemeinen Mann» zuschrieb, «der ja natürlich nur nach klingendem Vortheile fahndet und darnach auch den Werth aller Forschungen taxirt».⁸² Den wahren Zweck der Beschäftigung mit den Insekten sah er demgegenüber in der Kontemplation und Erbauung: «Sie ist fürwahr uns ein religiöses Bildungsmittel, übt überdies den Scharfblick, den Ordnungssinn und verleiht, durch die unendliche Mannigfaltigkeit ihres Stoffes, eine unversiegbare Quelle der edelsten und herrlichsten Unterhaltung.»⁸³

Die wissenschaftliche Betätigung der Schweizer Entomologen lässt sich so als Ausformung eines kulturellen bürgerlichen Habitus verstehen, vergleichbar mit anderen beliebten Freizeitbeschäftigungen wie derjenigen mit schöner Literatur, dem Sammeln von Kunstwerken oder der Pflege der klassischen Musik.⁸⁴

Mit ihrem Desinteresse an Fragen der angewandten Entomologie waren die Schweizer Entomologen in guter Gesellschaft. Ein vergleichbares Phänomen zeigte sich beispielsweise bei der Entomological Society of London, deren Hauptaufgabe bis zum Ende des 19. Jahrhunderts im Sammeln und Klassifizieren von Insekten bestand, während die in das Gebiet zwischen Entomologie und Landwirtschaft fallende angewandte Entomologie von wissenschaftlichen Aussenseitern angestossen wurde.⁸⁵ Auch in Deutschland konstatier-

80 Ratzeburg definierte in seinem zwischen 1837 und 1844 im Auftrag der Preussisch-königlichen Forstverwaltung herausgegebenen Werk *Forst-Insecten* all jene Insekten als schädlich, die «den normalen Zustand der Holzgewächse auf irgendeine Art verändern». Jansen, Wald, 1999, S. 156. Zu Ratzeburg vgl. Kap. 1.2.

81 Meyer-Dür, Werth, 1865, S. 12.

82 Ebd., S. 11.

83 Ebd., S. 14.

84 Zum Sammeln von Insekten und anderen naturwissenschaftlichen Objekten als Element bürgerlicher Kultur vgl. Tanner, Patrioten, 1995, S. 370, 379, 382.

85 Clark, Ormerod, 1992, S. 436–437; Clark, Bugs, 2001, S. 84. Zur Entomological Society of London vgl. Kap. 1.2.

ten angewandte Entomologen ein mangelndes Interesse der etablierten Wissenschaft an ihrer Tätigkeit. So stiess 1902 ein Aufruf zur vermehrten Beschäftigung der Zoologie mit dem Pflanzenschutz bei der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf Ablehnung, und noch 1913 beklagte der Entomologe Karl Escherich die Neigung deutscher Zoologen, «die angewandte Zoologie nicht als gleichwertige Wissenschaft anzusehen und auf letztere gewissermassen etwas herabzublicken».⁸⁶

Vor dem praxisfeindlichen Hintergrund der SEG überrascht nicht, dass sie sich kaum mit der *Phylloxera* befasste. Einzig an der 18. Sitzung der Gesellschaft im September 1875 referierte der Aarauer Kantonsschulprofessor Friedrich Mühlberg über einen Besuch im französischen *Phylloxera*-Gebiet, den er im Auftrag der aargauischen Kantonsregierung unternommen hatte. Im folgenden Jahr druckte die SEG in ihren Mitteilungen einen Artikel mit dem Titel *Beobachtungen über die Naturgeschichte der Phylloxera* des französischen Entomologen Jules Lichtenstein nach, der detailliert auf die Biologie und den Entwicklungszyklus der *Phylloxera* einging.⁸⁷ Damit war das Thema Rebblaus für die SEG erledigt. Auch andere praxisbezogene Fragen der Entomologie, etwa das Auftreten der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) als Schädling der Apfelbäume in den 1880er-Jahren, fanden bei der SEG kaum Beachtung.⁸⁸ Dies sollte sich erst nach dem Ersten Weltkrieg ändern.

Ein Privatgelehrter als staatlicher Experte

Während die *Phylloxera* für die Schweizer Entomologen nicht ins Zentrum ihres wissenschaftlichen Interesses rückte, holte sich ein Zoologe, der nie zuvor über Insekten gearbeitet hatte, wissenschaftliche und politische Meriten bei der Erforschung und Bekämpfung des Rebenschädlings in der Schweiz. Der Genfer Naturforscher Victor Fatio vermochte sich mit seinen Arbeiten zur *Phylloxera* derart zu profilieren, dass er nicht nur bei den eidgenössischen Behörden, sondern auch in internationalen Wissenschaftskreisen zu einem respektierten Experten wurde. Der 1838 in Genf geborene Fatio hatte unter anderem an der Académie de Genève und dem 1855 neu gegründeten Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich beim Biologen und Paläontologen Oswald Heer studiert. Anschliessend führte er im Berliner Labor des Physiologen Emil Dubois-Reymond Forschungsarbeiten über die Rolle der Luft im Vogelkörper aus,

⁸⁶ Escherich, *Entomologie*, 1913, S. 169, Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 137.

⁸⁷ Lichtenstein, *Beobachtungen*, 1876, S. 519–533.

⁸⁸ Zur Blutlaus vgl. Kap. 2.4.

deren Ergebnisse er an der Universität Leipzig als Dissertation einreichte.⁸⁹ Nach einem weiteren Studienaufenthalt in Paris kehrte Fatio 1862 in seine Heimatstadt zurück, wo er sich als Privatgelehrter betätigte. Als passionierter Jäger unternahm Fatio während der warmen Jahreszeit ausgedehnte Streifzüge in der Natur und erlegte eine grosse Zahl von Tieren, die er während des Winters in seinem Labor untersuchte.⁹⁰ Sein Lebenswerk bestand in der Herausgabe einer umfassenden, in fünf Bänden zwischen 1869 und 1904 erschienenen schweizerischen Wirbeltierfauna.⁹¹

Als die Reblaus 1874 im Kanton Genf erstmals auftrat, begann sich Fatio für sie zu interessieren. Er präsierte eines von vier so genannten Überwachungskomitees, das vom Genfer Staatsrat eingesetzt wurde, um die Ausbreitung der Reblaus im Kanton Genf zu erfassen.⁹² In dieser Funktion verfasste Fatio zwei Publikationen über die Bekämpfung der Reblaus in Pregny in den Jahren 1875 und 1876. Zur Instruktion der Fachkräfte für die Bekämpfungsmassnahmen stellte Fatio auch einen *Phylloxerakalender* auf, welcher die Entwicklung des Insekts und die zu treffenden Bekämpfungsmassnahmen im Jahresablauf darstellte.⁹³ Fatio verfolgte den Verlauf des *Phylloxera*-Auftretens minutiös, studierte die Fachliteratur und stand in Korrespondenz mit führenden französischen Naturwissenschaftlern.⁹⁴ Seine sorgfältig illustrierten Publikationen zur Biologie der Reblaus, welche trotz breiter Forschungen in Frankreich Ende der 1870er-Jahre noch nicht restlos geklärt war, stiessen international auf Interesse. So übernahm das Preussische Landwirtschaftsministerium Fatos Illustrationen für eine eigene Druckschrift über die *Phylloxera*.⁹⁵

Fatio bewegte sich nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch auf dem politischen und diplomatischen Parkett erfolgreich. Auf Grund seiner Publikationen wurde er zunächst vom Genfer Staatsrat zum Delegierten für die Überwachung, das Studium und die Behandlung der Reben des Kantons Genf ernannt.⁹⁶ 1877 war er federführend bei der Organisation und Leitung des Internationalen Phylloxerakongresses in Lausanne, der die Grundlagen für den Abschluss der Internationalen Phylloxerakonvention von 1878 legte.⁹⁷ Anlässlich

89 Fatos in Latein verfasste Dissertation *De Avium corpore pneumatico* erschien 1860 in Berlin.

90 Yung, Fatio, 1906, S. XXIII; Camerino, Fatio, 1905–1906; Pictet, Biographies, 1988, S. 401.

91 Fatio, Faune, 1869–1904.

92 Ähnliche Überwachungsinstanzen – geschulte Beobachter und «Überwachungsnetzwerke» (Jansen) – wurden auch in deutschen Weinbaugebieten geschaffen. Zu deren Funktionsweise vgl. Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 198–211.

93 Fatio/Demole-Ador, Phylloxera, 1875; Fatio, Phylloxera, 1876.

94 Fatio, Phylloxera, 1876, S. 30, 54.

95 Für eine bildanalytische Interpretation einer dieser Illustrationen vgl. Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 202–204.

96 Fatio, Rapport, 1877, S. 8.

97 Siehe Kap. 2.1. Fatio, Etat, 1878.

Abb. 5: *Renommee dank Reblausforschung: der Genfer Privatgelehrte Victor Fatio (1838–1906) prägte die schweizerische Phylloxerapolitik in den 1870er- und 80er-Jahren.*



der Ratifikation der Internationalen Phylloxerakonvention war Fatio offizieller zeichnungsberechtigter Vertreter der Schweizer Regierung. Auch an der Nachfolgekonferenz in Bern von 1881 leitete er die entscheidenden Verhandlungen.⁹⁸ Als Vizepräsident der eidgenössischen Phylloxerakommission arbeitete Fatio seit 1879 eng mit dem freisinnigen Neuenburger Bundesrat Numa Droz zusammen, der als Vorsteher des Handels- und Landwirtschaftsdepartements die Phylloxerakommission präsidierte.⁹⁹

Fatio repräsentiert einen Typus von Privatgelehrtem, der ohne akademische Institutionalisierung arbeitete und sich – vermutlich auf Grund eines Privatvermögens, das ihm eine freie wissenschaftliche Tätigkeit erlaubte – zeitlebens ohne Lehrverpflichtungen der Forschung widmen konnte.¹⁰⁰ Seine Schriften blieben für die spätere Reblausliteratur in der Schweiz ein wichtiger Bezugspunkt. Mit Fatio war nicht ein spezialisierter Entomologe, sondern ein Wirbel-

98 Actes de la conférence phylloxérique, 1881, S. 69–90.

99 Droz war zunächst als Innenminister, nach der Reorganisation des Bundesrats seit 1878 als Vorsteher des neu geschaffenen Handels- und Landwirtschaftsdepartements für die Landwirtschaft zuständig. Barrelet, Droz, 1991, S. 218.

100 Zur wichtigen Rolle der mehrheitlich aristokratischen Privatgelehrten für die Entwicklung der biologischen Wissenschaften in Genf seit dem 18. Jahrhundert vgl. Buscaglia, Zoologie, 1988, S. 270–271.

tierzoologe der wichtigste staatliche Experte zur Reblausfrage in der Schweiz der 1870er- und 80er-Jahre.

Fatio publizierte bis 1883 über Fragen der Schädlingsbekämpfung. Dabei erschöpfte er sich nicht in Beiträgen zur *Phylloxera*, sondern erprobte auch die Anwendung von verschiedenen Schwefelpräparaten gegen andere schädliche Insekten.¹⁰¹ Danach verliess er das wissenschaftliche Feld der angewandten Entomologie und kehrte zur Erforschung der Wirbeltiere zurück, wo er sich hauptsächlich den Vögeln zuwandte.¹⁰² An der späteren Institutionalisierung und Systematisierung der Schädlingsbekämpfung in den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten des Bundes war Fatio nicht mehr massgeblich beteiligt.

Angewandte Entomologie am Eidgenössischen Polytechnikum

Ausser dem Privatgelehrten Fatio waren auch akademisch tätige Naturwissenschaftler an der Erforschung und Bekämpfung der Reblaus und an der Lösung anderer Fragen der Schädlingsbekämpfung beteiligt. Dies trifft insbesondere auf einzelne Wissenschaftlerpersönlichkeiten des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich zu, wo der Praxisbezug der Wissenschaften seit der Gründung der Lehranstalt im Jahr 1855 einen besonderen Stellenwert hatte.

Bereits vor dem Auftreten der *Phylloxera* in der Schweiz erstatteten die beiden neu ans Polytechnikum berufenen Professoren Emil Kopp und Adolf Kraemer¹⁰³ im Auftrag des Bundesrats Bericht über das Auftreten des Schädlings in Frankreich.¹⁰⁴ Kraemer leitete im Frühjahr 1880 eine vom schweizerischen Handels- und Landwirtschaftsdepartement organisierte Konferenz in Zürich über die Reblaus, an der «187 Männer – Mitglieder der Behörden, Lehrer an öffentlichen Schulen, praktische Rebbauer[n] und sonstige Freunde der Reb-

101 Vgl. die Publikationsliste bei Yung, Fatio, 1906, S. XXVI–XXXVII.

102 Seinen guten politischen Kontakten verdankte Fatio einen Auftrag des schweizerischen Handels- und Landwirtschaftsdepartements zur Erforschung der schweizerischen Vogelwelt, der 1885 und 1892 in zwei gemeinsam mit dem Berner Zoologieprofessor Theophil Studer verfasste Publikationen mündete. Ausserdem präsidierte Fatio während sechs Jahren die Schweizerische ornithologische Gesellschaft und war offizieller Vertreter der Schweiz an den Internationalen Ornithologenkongressen von Wien (1884) und Budapest (1891) sowie an Verhandlungen für eine internationale Konvention zum Schutz der für die Landwirtschaft nützlichen Vögel (1895). Fatio/Studer, Catalogue, 1885; Fatio/Studer, Catalogue, 1892; Yung, Fatio, 1906.

103 Emil Kopp (1817–1875) war Farbstoffchemiker und von 1871 bis 1875 Professor am Eidgenössischen Polytechnikum; der Agronom Adolf Kraemer (1832–1910) war von 1871 bis 1905 Professor an der landwirtschaftlichen Abteilung des Polytechnikums, der er auch während mehreren Jahren vorstand. Straumann, Schöpfung, 1995, S. 116–117; Borel, Kraemer, 1932.

104 Kopp/Kraemer, Bericht, 1872.

cultur» teilnahmen.¹⁰⁵ Der Agronom Kraemer und der Chemiker Kopp waren aber ebenso wenig Spezialisten auf dem Gebiet der Insektenkunde wie der an der Académie de Lausanne tätige Botaniker Jean Balthazar Schnetzler, der für die Waadtländer Regierung und den Bundesrat Gutachten zur *Phylloxera* erstellte und in den Jahren 1874–1876 die erste vom Bund eingesetzte Studienkommission zur *Phylloxera*-Frage präsiidierte.¹⁰⁶

Erst mit Gustav Schoch, dem Direktor des entomologischen Museums am Polytechnikum Zürich, wurde 1880 ein akademisch tätiger Entomologe als eidgenössischer *Phylloxera*-Experte beigezogen. Das entomologische Museum am Polytechnikum ging auf die Schenkung einer grossen Insektensammlung durch den Zürcher Politiker und Unternehmer Alfred Escher im Jahr 1858 zurück.¹⁰⁷ Geleitet wurde es zunächst vom Botaniker und Entomologen Oswald Heer, der seit 1835 an der Universität Zürich und seit 1855 am Polytechnikum lehrte.¹⁰⁸ 1876 übernahm der Arzt und Insektensammler Gustav Schoch, der auch Privatdozent für Zoologie und Mikroskopie am Polytechnikum war, die Leitung des Museums.¹⁰⁹ Schoch verfasste 1880 eine populäre Schrift über die Naturgeschichte der *Phylloxera*, welche die internationale wissenschaftliche Literatur zusammenfasste.¹¹⁰ Schoch forschte allerdings selbst nicht zur angewandten Entomologie; die meisten seiner Publikationen bezogen sich auf die Systematik der Insekten.¹¹¹

Auch Schochs Nachfolger Max Standfuss, der dem Museum von 1898 bis 1917 vorstand, verfasste bloss einzelne populäre Schriften zur angewandten Ento-

105 Krämer, Vorwort, 1880, S. VIII.

106 Schnetzler, Maladie, 1874;

107 Eschers Legat umfasste eine bedeutende Schmetterlings- und Käfersammlung seines Vaters Heinrich Escher-Zollikofer. Bovey, Entomologie, 1958, S. 49; Heer, Escher-Zollikofer, 1910, S. 235–338. Alfred Escher (1819–1882) war als Nationalrat, Promotor des Polytechnikums und der Gotthardbahn und als Gründer der Schweizerischen Kreditanstalt eine der dominierenden Schweizer Persönlichkeiten des 19. Jahrhunderts. Zu Escher vgl.: Schmid, Escher, 1988; Schmid, Escher, 1956.

108 Der vor allem durch seine Forschungen auf dem Gebiet der Paläobotanik bekannt gewordene Oswald Heer (1809–1883) war seit 1835 Professor für Botanik und Entomologie an der neu gegründeten Universität Zürich und bekleidete seit 1855 auch den Lehrstuhl für spezielle Botanik am Polytechnikum. Heer war nach einem Studium der Theologie von 1832 bis 1838 als Konservator der entomologischen Sammlung Heinrich Escher-Zollikofers tätig, was seine spätere Laufbahn entscheidend prägte. Heer, Escher-Zollikofer, 1910, S. 237; Schröter, Heer, 1883; Bovey, Siècle, 1958, S. 124.

109 Gustav Schoch (1833–1899), Dr. med., studierte Medizin in Zürich. 1861–1879 Tätigkeit als Arzt, 1874–1898 Privatdozent für Zoologie und Mikroskopie am Polytechnikum, seit 1879 Professor für Naturgeschichte an der Kantonsschule Zürich. Schoch gehörte seit 1861 der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft an. ETHA, Biographisches Dossier Gustav Schoch; Ris, Necrolog, 1899.

110 Schoch, *Phylloxera*, 1880.

111 Vgl. das Publikationsverzeichnis von Schoch bei Ris, Necrolog, 1899.

mologie, ohne diese wirklich zu seinem Forschungsgegenstand zu machen. So publizierte er 1909 auf Grund langjähriger Beobachtungen einen Artikel über die *Hauptfeinde unserer Obstbäume aus der Insektenwelt und ihre Bekämpfung* in der *Schweizerischen Lehrerzeitung*.¹¹² Seine wissenschaftliche Reputation erwarb der international bekannte, 1905 zum Professor ernannte Standfuss hingegen hauptsächlich mit Züchtungsexperimenten zu Vererbungsmechanismen bei den Insekten. Mit diesen gelang es ihm erfolgreich, die morphologisch-systematische Tradition der Entomologie mit dem zeitgenössischen evolutionsbiologischen Paradigma des Darwinismus zu verknüpfen.¹¹³

Einen experimentellen Zugang zur Schädlingsbekämpfung hatte der ebenfalls am Polytechnikum tätige Zoologe Conrad Keller, seit 1876 Privatdozent für «Allgemeine Zoologie mit besonderer Berücksichtigung der land- und forstwirtschaftlich wichtigen Tiere».¹¹⁴ Keller hatte sich während seines Studiums beim führenden deutschen Evolutionsbiologen und Darwinisten Ernst Haeckel in Jena mit den neuesten Methoden der biologischen Forschung vertraut gemacht.¹¹⁵ Er verfügte über ein eigenes zoologisches Laboratorium an der landwirtschaftlichen Abteilung des Polytechnikums und nahm für sich in Anspruch, mit Hilfe von Experimenten «nach streng physiologischen Methoden im Laboratorium Fragen zu beantworten».¹¹⁶ Zu Fragen der Schädlingsbekämpfung publizierte er erstmals 1885 auf Grund von Laborversuchen zur chemischen Bekämpfung der Blutlaus, eines Schädlings der Apfelbäume.¹¹⁷ Nach dem Auftreten der *Phylloxera* im Kanton Zürich im Sommer 1886 führte er in seinem Labor Aufzuchtexperimente mit Rebläusen durch und erprobte unter anderem die Auswirkungen eines Nahrungsentzugs auf den Entwicklungszyklus der Läuse.¹¹⁸ Keller beschränkte sich nicht auf die Arbeit im Laboratorium, sondern führte in den Jahren 1888–1889 gross angelegte Frei-

112 Standfuss, *Hauptfeinde*, 1909.

113 Prof. Dr. Max Standfuss (1854–1917) studierte Theologie in Halle und Naturwissenschaften in Breslau. 1885 Konservator, 1898 Direktor der entomologischen Sammlung am Eidgenössischen Polytechnikum Zürich. Standfuss forschte fast ausschliesslich über Schmetterlinge und war u. a. Herausgeber des *Handbuchs der palaearktischen Grossschmetterlinge für Forscher und Sammler*. Ris, Standfuss, 1918.

114 Kraemer, Schule, 1896, S. 103.

115 Conrad Keller (1848–1930). Nach einem Studium der Zoologie an den Universitäten Zürich und Lausanne promovierte Keller 1874 bei Ernst Haeckel mit einer Arbeit über die Anatomie der Cephalopoden (Tintenfische). Seit 1876 las Keller Zoologie für Land- und Forstwirte am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich; Forschungsreisen führten ihn u. a. nach Ägypten, Nubien, Madagaskar, Somalia, Spanien und in den Kaukasus. 1889 Honorarprofessor, 1898 Ordinarius für spezielle Zoologie am Polytechnikum, das 1911 zur Eidgenössischen Technischen Hochschule wurde. Küpfer, Keller, 1930.

116 Keller, *Lebensgeschichte*, 1889.

117 Keller, *Blutlaus*, 1885, S. 30–33.

118 Keller, *Wirkung*, 1887.

landexperimente zur chemischen Bekämpfung der Reblaus in Savoyen und im Kanton Zürich durch. Nachdem diese Experimente in einem für die Wissenschaft und die Behörden blamablen Misserfolg endeten, wandte sich Keller von der Schädlingsbekämpfung ab und vertiefte sich in Forschungen über die Haustiergeschichte.¹¹⁹ Lediglich einige Jahre später publizierte der 1898 zum Ordinarius für Zoologie am Polytechnikum ernannte Keller noch zwei Studien über forstwirtschaftliche Schädlinge.¹²⁰

Obwohl sich seit dem Auftreten der Reblaus verschiedene Naturwissenschaftler insbesondere am Eidgenössischen Polytechnikum mit angewandter Entomologie und Schädlingsbekämpfung befassten, vermochte sich diese in der Zeit bis zum Ersten Weltkrieg akademisch nicht zu etablieren. Die institutionelle Etablierung der Schädlingsbekämpfung erfolgte vielmehr in den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, die sich am Ende des 19. Jahrhunderts zu Zentren der landwirtschaftlichen Forschung entwickelten.

Landwirtschaftliche Versuchsanstalten als Forschungszentren für den Pflanzenschutz

Dauerhaft institutionalisiert wurde die wissenschaftliche Schädlingsbekämpfung an zwei neu gegründeten landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, der 1886 durch den Kanton Waadt gegründeten Station viticole de Lausanne und der 1890 von einer Reihe von Deutschschweizer Kantonen ins Leben gerufenen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil am Zürichsee. Dies waren bis zum Ende des Ersten Weltkriegs die einzigen beiden schweizerischen Institutionen, an denen kontinuierlich zu Fragen der Schädlingsbekämpfung geforscht wurde. Ihre Gründung steht im Kontext einer Reihe von Neugründungen landwirtschaftlicher Versuchsanstalten im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts.¹²¹

Der Anstoss zur Gründung dieser Forschungsinstitutionen kam weniger aus der akademischen Wissenschaft denn von Seiten landwirtschaftlicher Interessengruppen. So ging der Impuls zur Gründung der Waadtänder Weinbauversuchsstation von Weinbauern der Region Lavaux aus, die sich innerhalb der Société vaudoise d'agriculture et de viticulture für eine Eingabe an die Waadtländer Kantonsregierung stark machten, die im Juni 1883 verabschiedet wurde. Hintergrund des Interesses an der Wissenschaft war nicht nur die

¹¹⁹ Zu Kellers *Phylloxera*-Versuchen vgl. Kap. 2.4.

¹²⁰ *Die Höhenverbreitung forstschädlicher Tiere in der Schweiz* (1903) und *Die tierischen Feinde der Arve* (1910).

¹²¹ Siehe Kap. 1.2.

befürchtete Ausbreitung der *Phylloxera* in den Kanton Waadt, sondern auch das neue Auftreten des Falschen Mehltaus der Reben (*Plasmopara viticola*). Dabei handelt es sich um eine Pilzkrankheit amerikanischen Ursprungs, die Anfang der 1880er-Jahre in die Schweiz eingeschleppt wurde und erheblichen Schaden verursachte.¹²² 1884 setzte der Waadtländer Staatsrat eine Expertenkommission zum Studium der aufgeworfenen Frage ein, und im Februar 1886 verabschiedete er zuhanden des Kantonsparlaments ein Dekret zur Gründung einer kantonalen Weinbauversuchsstation – wenige Monate vor der Entdeckung des ersten *Phylloxera*-Vorkommens im Kanton Waadt im Juli 1886.¹²³ Für die Waadtländer Regierung ging es auch darum, mit der Gründung eigener Forschungsinstitutionen – neben der Weinbauversuchsstation 1884 auch die Station agronomique vaudoise und 1895 das Laboratoire cantonal de chimie agricole – ein Gegengewicht zur in Zürich konzentrierten landwirtschaftlichen Forschung aufzubauen.¹²⁴

Anfang 1887 nahm die aus einer physiologischen und einer chemischen Abteilung bestehende Waadtländer Weinbauversuchsstation ihre Arbeit auf. Während die physiologische Abteilung das Studium der Biologie der Weinrebe sowie ihrer Schädlinge und Krankheiten zur Aufgabe hatte, widmete sich die chemische Abteilung der Untersuchung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie der chemischen Analyse der Qualität des Weins.¹²⁵ Leiter der physiologischen Abteilung wurde der Botaniker Jean Dufour, der seit 1893 bis zu seinem frühen Tod 1903 auch die Stelle des Direktors der Station versah.¹²⁶ Zum Leiter der chemischen Abteilung wurde der Chemiker und spätere freisinnige Bundesrat Ernest Chuard gewählt.¹²⁷ Die Gliederung der Weinbau-

122 Zum Falschen Mehltau siehe Kap. 2.3.

123 Chuard/Porchet/Faes, Cinquantenaire, 1936, S. 13–20.

124 Ebd., S. 16.

125 Ebd., S. 21.

126 Jean Dufour (1860–1903), Prof. Dr., Botaniker. Studium in Zürich, Studienaufenthalte in Würzburg und Strassburg. 1882 Assistent beim Botanikprofessor C. Cramer am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, 1887 Leiter der physiologischen Abteilung, 1893 Direktor der kantonalen Weinbauversuchsanstalt Lausanne. 1890 kantonaler Phylloxerakommissär und Dozent für Botanik an der neu gegründeten Universität Lausanne. Chuard/Wilczek, Dufour, 1904.

127 Ernest Chuard (1857–1942), Prof. Dr., Chemiker und Politiker der Freisinnigen Partei. Studium der Chemie und der Naturwissenschaften an der Académie de Lausanne und der Universität Würzburg. 1880 Assistent am Chemielaboratorium der Académie de Lausanne. Seit 1884 Lehrtätigkeit am Kantonsgymnasium, an der kantonalen Landwirtschaftsschule und an der Académie (seit 1890: Université) de Lausanne, wo er 1894–1896 Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät war. 1887–1904 Leiter des Chemielaboratoriums, 1904–1907 Direktor der Weinbauversuchsanstalt Lausanne. Chuard war für die Freisinnigen seit 1907 Nationalrat, seit 1912 Waadtländer Staatsrat. Im Dezember 1919 wurde Chuard in den Bundesrat gewählt, dem er bis 1928 als Leiter des Departements des Innern angehörte. Chuard, Chuard, 1991; Chuard/Porchet/Faes, Cinquantenaire, 1936.

Abb. 6: *Erster vollamtlicher Pflanzenschutzforscher der Schweiz: der Botaniker Jean Dufour (1860–1903) leitete seit 1887 die physiologische Abteilung der Waadtländer Weinbauversuchsstation.*



versuchsstation in zwei Abteilungen zeugt von der Absicht der Gründer, den beiden zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Disziplinen – der Physiologie beziehungsweise Biologie sowie der Chemie – das gleiche Gewicht zu geben. Die meisten Innovationen im Gebiet der Schädlingsbekämpfung gingen allerdings von der physiologischen Abteilung aus – auch wenn sie die Anwendung von Chemikalien betrafen.

Die neu gegründete Weinbauversuchsstation widmete sich nicht nur der Erforschung und Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Rebe, sondern fungierte auch als wissenschaftlich-administratives Zentrum zur Bekämpfung der *Phylloxera* im Kanton Waadt. 1890 wurde Jean Dufour zum kantonalen Reblauskommissär ernannt. Dufour machte sich für die konsequente Anwendung des Extinktionsverfahrens stark und verfasste einen Leitfaden zur Reblausbekämpfung, der auch ins Deutsche übersetzt wurde.¹²⁸ 1899 publizierte er eine 100-seitige Studie über die Erneuerung der Weinberge des Kantons Waadt mit *Phylloxera*-resistenten veredelten Reben.¹²⁹ Das dritte wichtige Arbeitsgebiet der Versuchsstation war die Bekämpfung des Traubenwicklers. Dufour und sein Nachfolger Henry Faes entwickelten unter anderem ein neues

¹²⁸ Dufour, Guide, 1894; Dufour, Führer, 1895.

¹²⁹ Dufour, Vignes, 1899.

Verfahren zur chemischen Bekämpfung des Traubenwicklers mit dem natürlichen Insektizid Pyrethrum.¹³⁰

Henry Faes, seit 1907 Nachfolger von Dufour als Leiter der physiologischen Abteilung, widmete sich als erster Schweizer Entomologe professionell der Schädlingsbekämpfung. Faes trat 1899 in die Weinbauversuchsstation Lausanne ein, wo er seine ganze berufliche Laufbahn verbrachte.¹³¹ Sein Studium an der Universität Lausanne schloss er 1902 mit einer systematisch-zoogeografischen Dissertation über die Insektenfamilie der Myriapoden (Tausendfüssler) ab.¹³² Nach der Umwandlung der Station in die Eidgenössische Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau wurde Faes 1920 zum Direktor ernannt, ein Amt, das er bis 1944 ausübte.¹³³ Faes publizierte eine schier unübersehbare Fülle an Artikeln zur Schädlingsbekämpfung im Wein- und Obstbau und setzte sich engagiert für eine Modernisierung des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes ein. In der Öffentlichkeit wurde er vor allem bekannt durch ein 1909 erstmals erschienenenes populärwissenschaftliches Buch über die Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, das – mehrfach überarbeitet und neu aufgelegt – zum Schweizer Standardwerk des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes wurde.¹³⁴

Auch an der 1890 gegründeten Deutschschweizer Versuchsstation für Obst-, Wein- und Gartenbau (seit 1902 Schweizerische Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau) in Wädenswil war der Pflanzenschutz ein konstantes Betätigungsfeld, wobei weniger Schadinsekten als die Erforschung der Pilz- und Bakterienkrankheiten im Vordergrund des Interesses standen. Dies mag an den Interessen des Direktors, des Botanikers und Pflanzenphysiologen Hermann Müller-Thurgau, gelegen haben, der die Versuchsanstalt von 1891 bis 1924 leitete.¹³⁵ Müller-Thurgaus Forschungen umfassten ein breites Feld von physiologischen, mykologischen¹³⁶ und bakteriologischen Arbeiten. So waren Fäulnis- und Gärungsprozesse im Zusammenhang mit der Weinherstellung sowie der Reifung, Lagerung und Haltbarmachung von Obst wichtige For-

¹³⁰ Siehe Kap. 2.3.

¹³¹ Henry Faes (1878–1968), Dr. phil., Entomologe. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit war Faes auch ein begeisterter Alpinist und präsidierte von 1932 bis 1934 den Schweizerischen Alpenclub (SAC). Als eifriger Promotor des alpinen Skisports publizierte er 1925 ein Handbuch über das Skifahren. Bovey, Faes, 1968.

¹³² Faes, Myriopodes, 1902.

¹³³ Faes war von 1920 bis 1944 auch Privatdozent für Phytopathologie an der Universität Lausanne. Faes/Porchet, Station, 1916, S. 15; Chuard/Porchet/Faes, Cinquantenaire, 1936, S. 82; Bovey, Faes, 1968, S. 420.

¹³⁴ Faes, Maladies, 1909; Faes/Staehelin/Bovey, Ennemis, 1934; Faes/Staehelin/Bovey, Défense, 1943. Die Ausgabe von 1943 wurde bis 1950 dreimal neu aufgelegt und erschien 1948 in deutscher Übersetzung.

¹³⁵ Zu Müller-Thurgau vgl. Anm. 67.

¹³⁶ Die Mykologie ist die Wissenschaft von den Pilzen.

schungsgebiete der Versuchsanstalt Wädenswil.¹³⁷ Müller-Thurgau war auch der Erfinder eines Verfahrens zur Herstellung von alkoholfreiem Obst- und Traubensaft, das von der Abstinenzbewegung der 1890er-Jahre begeistert aufgenommen und propagiert wurde.¹³⁸

Seit 1882 publizierte Müller-Thurgau regelmässig über den Falschen Mehltau der Reben *Plasmopara viticola*, der in Anlehnung an den damaligen wissenschaftlichen Namen auch als *Peronospora* bezeichnet wurde. Müller-Thurgau untersuchte insbesondere den genauen Mechanismus des Eindringens der Pilzkeimschläuche in das Rebenblatt. Auch andere Krankheiten der Rebe, so die Pilzkrankheit Rotbrenner oder die von einer Milbe verursachte Kräuselerkrankung, waren Gegenstand von Müller-Thurgaus phytopathologischen Untersuchungen.¹³⁹ Müller-Thurgau verwandte viel Energie darauf, durch Hybridisierung (Kreuzung) verschiedener europäischer und amerikanischer Rebensorten eine gegen die *Peronospora* resistente Rebe zu züchten, was ihm allerdings nicht gelang.¹⁴⁰ Einen grossen weinbautechnischen Erfolg erzielte Müller-Thurgau dagegen mit der Züchtung der beliebten Riesling-Silvaner-Sorte.¹⁴¹

War die Forschung an der Versuchsanstalt Wädenswil zunächst stark botanisch-phytopathologisch orientiert, so schuf Müller-Thurgau 1913 die Stelle eines Entomologen. Besetzt wurde sie mit seinem Assistenten Otto Schneider-Orelli, der von der Ausbildung her allerdings ebenfalls Botaniker war. Schneider-Orelli war seit 1906 in Wädenswil tätig und hatte sich zunehmend für Fragen der angewandten Entomologie zu interessieren beginnen. 1917 wechselte er an die ETH, wo er die Stelle des Konservators der entomologischen Sammlung übernahm, die später zum Entomologischen Institut aufgewertet wurde.¹⁴² In Wädenswil wurde Schneider-Orelli von Georg Jegen abgelöst, der

¹³⁷ Zur Geschichte der Versuchsanstalt siehe: 100 Jahre Versuchsanstalt Wädenswil, 1990.

¹³⁸ Müller-Thurgau stand im Kontakt mit der Abstinenzbewegung und war mit deren leitendem Exponenten in Zürich, dem – wegen seines eugenischen und rassenhygienischen Engagements umstrittenen – Psychiater und Ameisenforscher Auguste Forel befreundet. Müller-Thurgau selbst war aber nicht abstinent. Fritzsche/Heberlein/Schmid, Müller-Thurgau, 1974, S. 51–54. Zu Forel vgl.: Jansen, Ameisenhügel, 2001, S. 141–184; Jansen, Schädlinge, 2003, S. 261–269.

¹³⁹ Osterwalder, Müller-Thurgau, 1927, S. 16.

¹⁴⁰ Müller-Thurgau, Stand, 1923.

¹⁴¹ Diese in über 20-jähriger wissenschaftlicher Arbeit geschaffene, in Deutschland unter dem Namen ihres Züchters als «Müller-Thurgau» bekannte Sorte gehört noch heute im Rebbaunördlich der Alpen zu den beliebtesten Weissweinen. Heute wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Kreuzung der Sorten «Weisser Riesling» und «Gutedel» (nicht «Silvaner») handelt. Eggenberger, Jahre, 1982; Müller/Koblet, Riesling x Silvaner, 1997.

¹⁴² Otto Schneider-Orelli (1880–1965) absolvierte nach dem Erwerb des Lehrpatents 1900 bis 1905 ein naturwissenschaftliches Studium in botanischer Richtung an der Universität Bern, wo er 1905 beim Botaniker Eduard Fischer promovierte. 1928 wurde er zum ausserordent-

als erster ausgebildeter Entomologe in der Versuchsanstalt für Fragen der Schädlingsbekämpfung zuständig war.¹⁴³

Charakteristisch für die wissenschaftliche Forschung der Versuchsanstalten war – im Unterschied zur akademischen Forschung – ihre enge Zusammenarbeit mit der landwirtschaftlichen Praxis, wie das in einem Nachruf für Jean Dufour hervorgehoben wurde: «Dans ces travaux si divers, quoique tendant à un même objectif, J. Dufour chercha toujours [...] à se mettre en relation aussi étroite, aussi continue que possible avec les praticiens qui devaient utiliser les résultats de ses travaux. Loin de s'enfermer dans son laboratoire et ses champs d'essais, et de pontifier du haut de sa science, il se mit d'emblée en contact avec le vigneron, et il lui demanda une collaboration qui ne lui fut jamais refusée et qui, nous l'espérons, continuera à s'établir à l'avenir.»¹⁴⁴

Der dauernde Praxisbezug war der Grund, weshalb die Forschung zur Schädlingsbekämpfung sich zuerst in den Versuchstationen institutionalisierte, die sich mit dem Weinbau befassten. Seit dem Auftreten der aus Amerika eingeschleppten Reblaus *Phylloxera* und des Falschen Mehltaus der Rebe im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts waren Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung ein Thema von permanenter Aktualität für den ohnehin kriselnden Schweizer Weinbau.

Für naturwissenschaftliche Forscherpersönlichkeiten boten die neuen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten ein Betätigungsfeld, das mindestens so attraktiv war wie eine akademische Position. So gab Jean Dufour, der an der neu gegründeten Universität Lausanne 1890 zum Ordinarius für Botanik berufen wurde, seinen Lehrstuhl zu Gunsten der Leitung der Weinbauversuchsstation bald wieder auf.¹⁴⁵ Auch Hermann Müller-Thurgau entschied sich 1902 zu Gunsten der weiteren Leitung der Versuchsanstalt Wädenswil, als ihm der vakante Lehrstuhl für Botanik am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich angeboten wurde.¹⁴⁶ Mit Dufour und Müller-Thurgau prägten zwei Botaniker die Institutionalisierung des Pflanzenschutzes an den Versuchsanstalten in Lausanne und Wädenswil. Spezialisierte Entomologen waren an den Versuchsanstalten dagegen erst nach der Jahrhundertwende tätig.

lichen Professor und Vorsteher des Entomologischen Instituts der ETH Zürich ernannt, das er bis 1950 leitete. Zu Schneider-Orelli vgl. Kap. 3.2. Bovey, Schneider-Orelli, 1965; 100 Jahre Versuchsanstalt Wädenswil, 1990, S. 38.

¹⁴³ Georg Jegen (geboren 1882), Dr. phil., studierte nach anfänglicher Tätigkeit als Sekundarlehrer 1913–1916 Zoologie an der Universität Basel und promovierte 1916 mit einer entomologisch-parasitologischen Untersuchung. Gleichzeitig mit seiner Stelle in Wädenswil übernahm er die Tätigkeit als Privatdozent für Parasitologie und Bienenzucht an der ETH Zürich. Jegen, Collyriclum, 1916; ETHA, Biographisches Dossier Georg Jegen.

¹⁴⁴ Chuard/Wilczek, Dufour, 1904, S. IX–X

¹⁴⁵ Ebd., S. V.

¹⁴⁶ Osterwalder, Müller-Thurgau, 1927.

Internationale Wissenschaftsnetzwerke

Die Entwicklung der wissenschaftlichen Schädlingsbekämpfung in der Schweiz stand seit ihren Anfängen im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts in einem internationalen wissenschaftlichen Kontext. Einflussreich waren insbesondere der Aufschwung der Pflanzenphysiologie und die Gründung neuer landwirtschaftlicher Versuchsanstalten in Deutschland. Die Schweizer Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts waren traditionell stark an Deutschland orientiert. Zahlreiche Schweizer Studenten absolvierten einen Teil ihres Studiums an deutschen Universitäten. Dies traf auch auf die an der Institutionalisierung der Schädlingsbekämpfung beteiligten Wissenschaftler zu. So absolvierten sowohl die Botaniker Hermann Müller-Thurgau und Jean Dufour als auch die Zoologen Victor Fatio und Conrad Keller Teile ihres Studiums in Deutschland oder waren dort wie Müller-Thurgau berufstätig. Aus Deutschland stammten auch verschiedene in der Schweiz tätige akademische Lehrer, beispielsweise der Agronom Adolf Kraemer,¹⁴⁷ Leiter der neuen landwirtschaftlichen Abteilung des Eidgenössischen Polytechnikums, oder der Entomologe Max Standfuss, Direktor des entomologischen Museums am Polytechnikum. Auch mit französischen Forschern und Institutionen wurden Kontakte gepflegt, insbesondere im Zusammenhang mit der Bekämpfung der *Phylloxera*. Der von Victor Fatio organisierte Internationale Phylloxerakongress vereinigte 1877 in Lausanne erstmals Wissenschaftler und Politiker aus ganz Europa zu einer Konferenz über eine Frage des Pflanzenschutzes.¹⁴⁸

In einem aussereuropäischen Kontext arbeiteten zwei Schweizer Entomologen, die sich bereits vor dem Ersten Weltkrieg professionell mit Fragen der Schädlingsbekämpfung beschäftigten, der Sankt Galler Emil August Göldi und der Baselbieter Leo Zehntner. Beide arbeiteten während längerer Zeit in den Tropen und führten dort Regierungsaufträge zur Bekämpfung landwirtschaftlicher Schädlinge aus.

Göldi publizierte nach Abschluss seines Studiums der Zoologie an den Universitäten Leipzig und Jena 1885 mit Unterstützung des Kantons Schaffhausen eine Monografie über die Blutlaus der Apfelbäume.¹⁴⁹ Nach seiner Berufung auf eine mit einer Professur für Zoologie verbundene Museumsstelle in Rio de Janeiro beauftragte ihn die brasilianische Regierung 1886 mit der Untersuchung einer durch Nematoden (Fadenwürmer) verursachten Krankheit der Kaffeesträucher in der Provinz Rio de Janeiro.¹⁵⁰ 1894 wurde er Direktor des Mu-

¹⁴⁷ Zu Kraemer vgl. Anm. 103.

¹⁴⁸ Siehe Kap. 2.1.

¹⁴⁹ Zu Göldis Studien über die Blutlaus vgl. Kap. 2.4. Göldi, Studien, 1885.

¹⁵⁰ Göldi, Memoria, 1894.

seums von Pará an der Amazonas­mündung. Göldi baute sein Museum bald zu einem Zentrum der naturwissenschaftlichen Erforschung des Amazonasgebiets aus und publizierte in den folgenden Jahren eine Reihe von international beachteten Arbeiten über die Fauna der Provinz Pará.¹⁵¹ Im Kontext des zunehmenden wissenschaftlichen Interesses an der medizinischen Entomologie erforschte Göldi die Stechmücken des Amazonas und ihre Rolle als Krankheitsüberträger.¹⁵² Nach seiner Rückkehr in die Schweiz im Jahr 1907 wurde Göldi ausserordentlicher Professor für Zoologie an der Universität Bern.¹⁵³ Sein weiteres Interesse an den Insekten galt vor allem der medizinischen Entomologie. Ihr war auch eine seiner letzten grösseren Publikationen gewidmet, die 1913 unter dem Titel *Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere, namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheits-Überträger* erschien.¹⁵⁴

Ebenfalls längere Zeit in Brasilien tätig war der Baselbieter Zoologe Leo Zehntner.¹⁵⁵ Zehntner begann seine berufliche Laufbahn 1890 auf einer neu geschaffenen Stelle als Assistent für Entomologie am Naturhistorischen Museum der Stadt Genf. 1894 trat er eine Entomologenstelle im damaligen Niederländisch-Indien (Indonesien) an, wo er auf einer von der holländischen Zuckerindustrie getragenen Forschungsstation in Java die Zuckerrohrschädlinge erforschte.¹⁵⁶ 1901 wurde er Leiter der neu errichteten Kakao-Versuchsstation Salatiga in Zentraljava, wo er unter anderem neue Methoden zur Bekämpfung der Kakaomotte *Acrocerops* und des Kaffeekirschenkäfers *Stephanoderes* mit Hilfe von mechanischen Kontrollverfahren entwickelte. 1906 nahm Zehntner ein Angebot der brasilianischen Regierung an, im Staat Bahia ein neues agronomisches Institut nach dem Vorbild der in englischen und holländischen Kolonien bestehenden Versuchsstationen zu schaffen. In Brasilien beschäftigte er sich allerdings weniger mit Fragen der Entomologie denn mit administrativen Arbeiten und der Botanik tropischer Kulturpflanzen. Unter anderem publizierte er eingehende Studien über die Kakaokultur und den Maniok in Bahia.¹⁵⁷ Zehntner kehrte 1920 in die Schweiz zurück, forschte aber nicht weiter auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung.¹⁵⁸

151 Studer, Goeldi, 1917.

152 So referierte Göldi am 6. Internationalen Zoologenkongress von 1905 in Bern über die Mücke *Stegomyia fasciata* (heute: *Aedes aegypti*), die Überträgerin des Gelbfiebers. Göldi, Mosquitos, 1905; Göldi, *Stegomyia*, 1905.

153 Morgenthaler, Göldi, 1993.

154 Göldi starb 1917 in Bern. Göldi, Bedeutung, 1913; Studer, Goeldi, 1917.

155 Leo Zehntner, Zoologe, Dr. phil., 1864–1961. Zehntner promovierte 1890 an der Universität Bern mit einer entwicklungsbiologischen Arbeit. Zehntner, Beiträge, 1890.

156 Zur holländischen landwirtschaftlichen Forschung in Java vgl. Maat, Science, 2001, S. 54 bis 55.

157 Zehntner, Cacaoyer, 1914; Zehntner, Estudo, 1919.

Neben den persönlichen Netzwerken einzelner in einem internationalen Kontext tätigen Forscher gewann zu Beginn des 20. Jahrhunderts der an internationalen Fachkongressen institutionalisierte Wissensaustausch an Bedeutung. Zum internationalen Aufschwung der Entomologie trug bei, dass die gesellschaftliche Perzeption der Insekten um die Jahrhundertwende einer grossen Veränderung unterlag und Insekten zunehmend als volkswirtschaftlich relevante «Schädlinge» und Krankheitsüberträger wahrgenommen wurden.¹⁵⁹ Dabei spielten die Erfahrungen in den europäischen Kolonien – unter anderem die Entdeckung der Rolle von Insekten bei der Übertragung von Tropenkrankheiten wie Malaria, Gelbfieber und Schlafkrankheit – eine nicht zu unterschätzende Rolle.¹⁶⁰

Im Sommer 1910 fand in Brüssel der I. Internationale Entomologenkongress statt, an dem neben der Systematik, geografischen Verbreitung, Nomenklatur, Physiologie und Evolution von Insekten auch Fragen des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes und der Rolle von Insekten als Krankheitsüberträger behandelt wurden.¹⁶¹ Für den II. Internationalen Entomologenkongress vom 5.–10. August 1912 in Oxford ernannte der Bundesrat den Zürcher Arzt und Amateurentomologen Anton von Schulthess Rechberg, ein führendes Mitglied der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, zum offiziellen Delegierten «unter dem Vorbehalt, dass der Bundeskasse [...] aus dieser Abordnung keine Kosten erwachsen».¹⁶² An dem von 160 Entomologen aus Europa, den USA und den britischen Kolonien besuchten Kongress stiess insbesondere die Rolle der Insekten als Pflanzenschädlinge und Krankheitsüberträger auf reges Interesse. In seinem Bericht an den Bundesrat strich Schulthess Rechberg denn auch die volkswirtschaftliche Bedeutung der Entomologie hervor: «Von den einzelnen Sektionen war es insbesondere diejenige über die Beziehungen der Insektenwelt zur Volkswirtschaft & Volkswohlfahrt, die besonderes Interesse

158 Zehntner, *Leben*, 1954; Schmassmann, Zehntner, 1942; Schmassmann, Zehntner, 1961. Vgl. auch Menzel, *Lepidopteren*, 1939.

159 Zur Konstruktion der «Schädlinge» als gesellschaftliches Dispositiv grundlegend: Jansen, *Schädlinge*, 2003. Zum medizinisch bedingten Wandel der Wahrnehmung von Insekten zwischen 1890 und 1910 vgl. Rogers, *Germs*, 1989.

160 Weindling, *Epidemics*, 2000, S. 33–36. Zum Zusammenhang von Kolonialpolitik und Entomologie in Grossbritannien vgl. Kap. 1.2. Zum Einfluss der Tropenerfahrung von Entomologen auf die Formierung der angewandten Entomologie in Deutschland: Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 242–249.

161 Von zwölf Fachsitzungen waren drei der *Entomologie économique et pathologique* bzw. *Entomologie économique et médicale* gewidmet. Traktandiert waren dabei u. a. Referate über die Bekämpfung von Baumwollschädlingen in Ägypten, die Rolle von Moskitos als Überträgern des Gelbfiebers sowie die Fortschritte der angewandten Entomologie in Indien. Ier Congrès International d'Entomologie, 1912, S. 29–35, 261–266.

162 Auszug aus dem Protokoll der Sitzung des schweizerischen Bundesrates, 17. Mai 1912, BAR, E 14/1397.

beanspruchte. In beinahe sämtlichen [sic] Staaten der nordamerikanischen Union, in vielen englischen Kolonien sind Staatsentomologen oder private Gelehrte angestellt behufs Erforschung der Lebensbedingungen & der Bekämpfung der Pflanzenschädlinge & der endemischen Seuchen, als Malaria, Schlafkrankheit, gelbes Fieber, Pellagra & s. w.»¹⁶³

Eine internationale Koordinationsfunktion für Fragen des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes strebte das 1905 als internationale Regierungsorganisation gegründete Internationale Landwirtschaftsinstitut in Rom an, dem die Schweiz im Dezember 1905 beitrug.¹⁶⁴ Unter seiner Ägide fand vom 24. Februar bis 4. März 1914 in Rom die erste Internationale Konferenz für Pflanzenpathologie statt, an der die Schweiz durch Hermann Müller-Thurgau und Henry Faes vertreten war.¹⁶⁵ Als Ergebnis der Konferenz hätte eine internationale Pflanzenschutzkonvention als Ergänzung zur Phylloxerakonvention von 1881 resultieren sollen. Auf Grund divergenter Ansichten der Teilnehmerstaaten und der internationalen politischen Spannungen vor dem Ersten Weltkrieg kam es jedoch zu keiner Einigung über die Konvention.¹⁶⁶ Der Beginn des Ersten Weltkriegs im August 1914 bewirkte einen jähen Abbruch der multinationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit in der Schädlingsbekämpfung. Diese wurde nach einer fast zehnjährigen Pause erst in den 1920er-Jahren wieder aufgenommen.

2.3 Innovationen im Pflanzenschutz bis zum Ersten Weltkrieg

Vor dem Ersten Weltkrieg beschäftigten sich die auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung forschenden Wissenschaftler ausser mit der Reblaus *Phylloxera* (*Viteus vitifoliae*) überwiegend mit einer Pilzkrankheit der Reben, dem Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*), und dem Einbindigen Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella*), einem Kleinschmetterling,

163 A. v. Schulthess: Der zweite internationale Entomologencongress. Oxford, 5. bis 10. August 1912, 26. August 1912, BAR, E 14/1397. Vgl. 2nd International Congress of Entomology, 1913–1914.

164 Herren/Zala, Netzwerk, 2002, S. 83–84.

165 Auszug aus dem Protokoll des schweizerischen Bundesrates, 3. Januar 1914, BAR, E 14/1451; Conférence internationale de phytopathologie, 1913.

166 Im Konventionsentwurf verpflichteten sich die unterzeichnenden Staaten zum Aufbau eines jeweiligen nationalen phytosanitären Dienstes und einigten sich auf die Ausstellung von phytosanitären Zeugnissen für den Handel mit lebenden Pflanzen. Ebenso enthielt die Konvention einen Passus, durch den das Internationale Landwirtschaftsinstitut in Rom als Koordinationsinstanz für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten anerkannt wurde. Acte final, 1914.

dessen Raupe auf den Blütenständen und in den Früchten der Reben lebte. Während des Ersten Weltkriegs entstand mit dem massenhaften Auftreten eines weiteren Schmetterlings, des Kohlweisslings (*Pieris brassicae*), Handlungsbedarf für eine vermehrte Schädlingsbekämpfung im Gartenbau. Während der Falsche Mehltau und der Traubenwickler Gegenstand wichtiger Innovationen im Bereich des chemischen Pflanzenschutzes waren, wurde der Kohlweissling vorwiegend mechanisch bekämpft. Die drei Beispiele sollen Unterschiede und Gemeinsamkeiten des Innovationsverlaufs aufzeigen.

Bordeauxbrühe gegen den Falschen Mehltau der Rebe

Der Ende der 1870er-Jahre aus Nordamerika nach Europa eingeschleppte Falsche Mehltau der Rebe *Plasmopara viticola* (damals: *Peronospora viticola*) verbreitete sich schnell in den europäischen Weinbaugebieten und trat um 1882 erstmals in der Schweiz auf.¹⁶⁷ Als Ursache der Pilzkrankheit in Europa wird der Import von befallenen amerikanischen Reben angesehen. Der durch die Spaltöffnungen der Blätter in die Reben eintretende Pilz breitete sich auf Grund seiner zahlreichen, durch den Wind verbreiteten Sporen (Konidien) äusserst schnell aus. Bei den befallenen Pflanzen bewirkte er ein vorzeitiges Welken der Blätter, eine ungenügende Reifung der Trauben und einen Ernteverlust.¹⁶⁸ In Jahren mit feuchter Witterung konnte der Falsche Mehltau bei fehlender Bekämpfung starke Schäden verursachen. Insbesondere in den Sommern der Jahre 1886 und 1887 bewirkte der Falsche Mehltau bedeutende Missernten in vielen schweizerischen Weinbaugebieten.¹⁶⁹

Nachdem der Falsche Mehltau anfänglich kaum bekämpft werden konnte, entdeckten französische Forscher Mitte der 1880er-Jahre die fungizide Wirkung von Kupfersalzen gegen den Falschen Mehltau. Als besonders wirksam erwies sich die durch den in Bordeaux tätigen Botanikprofessor Alexis Millardet¹⁷⁰ seit 1884 erprobte Mischung von Kupfervitriol und Kalk, die in Anlehnung an den Arbeitsort des Erfinders als *Bordeauxbrühe* bekannt wurde.¹⁷¹

167 Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 6–7.

168 Börner, Pflanzenkrankheiten, 1990, S. 256–257, 261; Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 17–19.

169 Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 6.

170 Alexis Millardet (1838–1902), Arzt und Botaniker. 1869 Professor in Strassburg, 1870 in Nancy. 1874 Delegierter der Académie des Sciences für das Studium der amerikanischen Reben, 1876–1891 Professor für Botanik an der Faculté des sciences de Bordeaux. Millardet publizierte mehrere Bücher über die amerikanischen Reben. Er entdeckte die Erblichkeit der *Phylloxera*-Resistenz und schlug die Züchtung resistenter Hybriden vor. Pouget, Histoire, 1990, S. 145–146.

171 Ebd., S. 105–108.

Daneben waren auch einfache Kupfervitriollösungen sowie Lösungen von Kupfervitriol und Soda (*Burgunderbrühe*) beziehungsweise Kupfervitriol und Ammoniak (*Eau céleste* beziehungsweise *Azurin*) beliebte und wirksame Spritzmittel gegen den Falschen Mehltau. Ebenso wurden Stäubemittel auf Kupferbasis gegen den Falschen Mehltau eingesetzt.¹⁷² Diese Präparate, insbesondere die von Millardet entwickelte *Bordeauxbrühe*, wurden auch in der Schweiz rasch bekannt und im Weinbau erfolgreich eingesetzt. Eine wichtige Rolle bei der Bekanntmachung dieser Bekämpfungstechnik in der Schweiz spielte die 1886 gegründete Waadtländer Weinbauversuchsstation in Lausanne.¹⁷³

Das Auftreten des Falschen Mehltaus war ausschlaggebend für den Beginn eines praktisch flächendeckenden Fungizideinsatzes im schweizerischen Weinbau. Zwar wurde bereits der in den 1850er-Jahren aus Nordamerika eingeschleppte Echte Mehltau *Uncinula necator* (damals: *Oidium tuckeri*), eine weitere Pilzkrankheit der Reben mit ähnlichen Symptomen, gelegentlich mit Hilfe von Schwefelpulver chemisch bekämpft.¹⁷⁴ Da die Krankheit jedoch lange nicht so ansteckend war und auch nicht so häufig auftrat wie der Falsche Mehltau, behandelten vor dem Auftreten des Letzteren nur wenige Bauern ihre Reben mit Fungiziden.

Im Kanton Waadt brachte das Jahr 1887 den entscheidenden Durchbruch für die präventive chemische Behandlung der Reben mit Kupfervitriollösungen gegen den Falschen Mehltau: «Pour la première fois, des traitements préventifs ont été pratiqués sur une grande échelle dans le canton de Vaud, et dans la plupart des cas la réussite a été complète. Tandis que les vignes non traitées étaient, dans une partie du canton du moins, fortement atteintes par le mildiou [= Falscher Mehltau], les vignes sulfatées apparaissaient comme de vraies oasis de verdure et se reconnaissaient de fort loin.»¹⁷⁵

Zur Gewährleistung einer nachhaltigen Bekämpfung und um die Ausbreitung des Pilzes zu verhindern, erliessen verschiedene Kantone und Gemeinden ein Bekämpfungsobligatorium. Ein Beschluss des Waadtländer Staatsrats vom 4. Mai 1889 schrieb vor, dass alle Reben im Kanton bis zum 31. Juli mindestens einmal gegen den Falschen Mehltau mit Kupfervitriol bespritzt werden mussten.¹⁷⁶ Auch im Kanton Zürich erklärte der Regierungsrat am 9. Mai 1890

172 Der Unterschied zwischen Spritz- und Stäubemitteln liegt darin, dass Spritzmittel in flüssiger Form versprüht werden, während Stäubemittel in Form eines feinen trockenen Staubs verstäubt werden. Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 19–30; Dufour, Mildiou, 1888, S. 127. Vgl. auch Dufour, Traitements, 1888, S. 3–8.

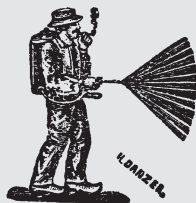
173 Chuard/Wilczek, Dufour, 1904, S. I–XII.

174 Morgenthaler, Mehltau, 1900, S. 4–6.

175 Dufour, Traitements, 1888, S. 4.

176 Die Gültigkeit dieses Beschlusses wurde 1896 durch die Weinbauversuchsanstalt Lausanne

Nouvelle houe à cheval et cultivateur combiné « Planet, » 70 fr.



PULVÉRISATEUR VERMOREL

Grand prix Vienne 1890.

Eclair N° 1, prix : **40 francs. Modèle 1891.**

Eclair N° 2, , **30** , , ,

La nouvelle Torpille, modèle 1891, prix : 30 fr.

Nouvelle lance pour arbres, prix : 10 fr.

Sulfate de cuivre ⁹⁸/₉₉, 52 fr. — Sulfate de fer. — Soufre sublimé. — Knodaline. — Extrait de tabac Ormond.

Agence agricole PAUL MARTIN, Lausanne

Pré-du-Marché, 13.

[135]

Abb. 7: Pestizidspritzen für den Rebbau: die Spritzung der Reben mit Fungiziden zur Bekämpfung des falschen Mehltaus wurde Ende der 1880er-Jahre zur Standardpraxis. Im Bild: Werbung für Rebspritzen der Marke Vermorel (1891).

die Bekämpfung des Falschen Mehltaus nach der Rebbüte für obligatorisch. Seit 1908 wurden jährlich zwei Spritzungen gegen die Pilzkrankheit vorgeschrieben. Im gleichen Jahr beschloss der Zürcher Kantonsrat eine Subventionierung der Bekämpfung mit 25 Prozent der Spritzmittelkosten.¹⁷⁷ Seit 1910 subventionierte der Bund die Beschaffung von Bekämpfungsmitteln gegen den Falschen Mehltau mit maximal 25 Prozent.¹⁷⁸

Die innerhalb weniger Jahre erfolgte Durchsetzung der Fungizidbehandlung der Reben bedingte, dass sich die Rebbauern neue Geräte zur Spritzung der Reben anschafften. Diese auch als «Zerstäubungsapparate» bezeichneten Rebenspritzen wurden auf dem Rücken getragen und bestanden aus einer Brause, einer Pumpe und einem Reservoir für die Spritzflüssigkeit. Bezogen wurden sie einerseits von französischen Herstellern wie Vermorel, Japy, Albrand und Gastine, die als erste in diesen neuen Markt eingestiegen waren.¹⁷⁹ Mit dem Beginn der Bekämpfung des Falschen Mehltaus entwickelte sich im Sommer 1887 auch «unter den Spenglern und Mechanikern der deutschen Schweiz in

wieder in Erinnerung gerufen. *Chronique agricole et viticole du canton de Vaud* 9 (1896), S. 258.

¹⁷⁷ Bericht des kantonalen zürcherischen Rebbau-Kommissärs, 1908; Koblet/Pfenninger/Remund/Zweifel, Reblaus, 1986, S. 29.

¹⁷⁸ Schweizerisches Landwirtschaftsdepartement, *Massnahmen*, 1914, S. 157–158.

¹⁷⁹ Berühmtheit erlangte vor allem der im französischen Villefranche-sur-Saône ansässige Vermorel, der 1880 die erste kommerzielle Rebenspritze entwickelte. Dufour, Mildiou, 1888, S. 134; Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 31–33; Lhoste/Grisson, *Phytopharmacie*, 1989, S. 79.

der Herstellung solcher Spritzen ein äusserst reger und lobenswerter Wett-eifer». ¹⁸⁰ Allerdings waren nicht alle der auf dem Markt erhältlichen Produkte gleichermassen ausgereift. Deshalb organisierte die Weinbauversuchsstation Lausanne 1887 gemeinsam mit der Waadtländer Landwirtschaftsgesellschaft einen Wettbewerb, um lokale Fabrikanten zur Herstellung effizienter Geräte für die Besprühung der Reben mit *Bordeauxbrühe* zu ermutigen. ¹⁸¹

Im Unterschied zur Reblaus *Phylloxera* schien das Problem des Falschen Mehltaus mit relativ einfachen Massnahmen lösbar, die allerdings einen erheblichen zusätzlichen Material- und Arbeitsaufwand mit sich brachten. Dieser Zusatzaufwand dürfte denn auch dafür verantwortlich gewesen sein, dass sich in Kantonen mit Bekämpfungsobligatorium immer wieder einzelne Rebbauern dem Spritzen zu entziehen suchten. Der Anteil dieser so genannt renitenten Rebbauern lag allerdings im Promillebereich: So wurden beispielsweise 1897 von 20'104 Rebenbesitzern im Kanton Zürich nur deren 65 mit einem Rebareal von insgesamt 8,5 Hektaren wegen Zuwiderhandlung gegen die kantonalen Vorschriften gebüsst. ¹⁸²

Zu Beginn der Bekämpfung des Falschen Mehltaus äusserten Kritiker – unter ihnen hauptsächlich Gastwirte – die Befürchtung, dass durch das Spritzen der Reben Kupfer in den Wein gelangen und dessen Qualität beeinträchtigen könnte. Weinanalysen der Weinbauversuchsstation Lausanne und anderer Institutionen zeigten aber keine oder nur äusserst geringe Spuren von Kupfer im Wein aus behandelten Reben. Daraus schlossen die mit der Untersuchung betrauten Chemiker, dass das Spritzen mit *Bordeauxbrühe* keinen negativen Effekt auf den Wein ausübe. ¹⁸³

Bereits Anfang der 1890er-Jahre hielt die von der kantonalen Weinbauversuchsstation mitherausgegebene *Chronique agricole et viticole du canton de Vaud* dank des Einsatzes von Kupfervitriol das Problem des Falschen Mehltaus für gelöst und idyllisierte die Genesung der Waadtländer Rebberge: «La vigne a de nouveau repris sa parure normale, celle qu'on lui connaissait, alors que le mildiou [= Falscher Mehltau] était inconnu et que les affaires marchaient. De Coppet à Bex, de Lausanne à Concise, aussi bien que dans le Vully, la végétation est superbe, pour ne pas dire remarquable. Les souches atteintes de chlorose ont disparu; tout est vert; les échelas sont habillés au mieux, on ne les voit plus dépassant les feuilles; c'est un signe de vigueur, de santé absolue, aussi nos vigneronns sont-ils réjouis et pleins d'espoir.» ¹⁸⁴

180 Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 31.

181 Chuard/Wilczek, Dufour, 1904, S. V.

182 Bericht des kantonalen zürcherischen Rebbaufkommissärs, 1897.

183 Chuard/Dufour, Influence, 1888, S. 89–100; Morgenthaler, Mehltau, 1888, S. 40–43.

184 G. D., Nouvelles, 1892, S. 362–363.

Die in der Schweiz erfolgreich praktizierte Bekämpfung des Falschen Mehltaus mit Hilfe von *Bordeauxbrühe* und anderen Kupfervitriol-Lösungen ging auf einen Technologietransfer aus Frankreich zurück. Keine Chance hatte dagegen die als ökonomische Alternative zur teuren Fungizidanwendung von Hermann Müller-Thurgau seit der Jahrhundertwende versuchte Züchtung resistenter Reben durch die Kreuzung europäischer mit gegen den Falschen Mehltau resistenten amerikanischen Rebsorten. Müller-Thurgau gelang es zwar in jahrelangen Versuchen, einige interessante Hybriden zu finden; der durchschlagende Erfolg blieb aber aus: «Wenn auch bisher viele Tausende solcher Rebenbastarde gezogen wurden, so besitzen wir doch noch keinen, der unseren Anforderungen entsprechen würde, der also von der amerikanischen Elternform die Widerstandsfähigkeit gegen die genannten Pilzkrankheiten und von der einheimischen Sorte die gute Qualität der Trauben geerbt hätte. Es wäre aber ein grosser Fehler, wollten wir diese Bestrebungen deshalb als hoffnungslos betrachten; im Gegenteil liegt nach meiner Ansicht hierin die Zukunft unseres Weinbaues.»¹⁸⁵

Kurz vor seinem Rücktritt als Direktor der Versuchsanstalt Wädenswil war es Müller-Thurgau Anfang der 1920er-Jahre noch nicht gelungen, für den Weinbau geeignete resistente Hybriden zu entwickeln. Trotzdem gab er die Hoffnung nach einer züchterischen Lösung nicht auf.

Mit Pyrethrum gegen den Traubenwickler

Eine interessante Innovation in der Schädlingsbekämpfung des Weinbaus, die Anwendung des natürlichen Insektizids Pyrethrum gegen den Heu- und Sauerwurm der Rebe, wurde in den 1890er-Jahren durch den Leiter der Weinbauversuchsstation Lausanne Jean Dufour entwickelt. Beim Heu- und Sauerwurm handelt es sich um die zwei Raupengenerationen des Einbindigen Traubenwicklers (*Eupoecilia ambiguella*), eines Kleinschmetterlings aus der Familie der Tortriciden (Wickler), dessen Auftreten in den Schweizer Rebbergen schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts beschrieben wurde.¹⁸⁶ So publizierte der Waadtländer Naturforscher Alexis Forel (1787–1872) in den Jahren 1823 und 1825 zwei dem Traubenwickler gewidmete *Mémoires sur le ver*

185 Müller-Thurgau, Stand, 1923, S. 149–150.

186 Dufour, Ver, 1892, S. 181. Neben *Eupoecilia (damals: Clysia) ambiguella*, dem Einbindigen Traubenwickler, richtete 1910 erstmals der nahe verwandte Bekreuzte Traubenwickler (*Lobesia botrana*) in den Genfer Weinbergen bedeutende wirtschaftliche Schäden an und verbreitete sich in der Folge vor allem in den wärmeren Weinbaugebieten der Schweiz. Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 111–112.

destructeur de la grappe, und 1854 führte der in Lausanne tätige Arzt und Entomologe Jean de la Harpe (1802–1877) im Auftrag der Société vaudoise des sciences naturelles eine Enquete über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms durch.¹⁸⁷ Die Raupen des Traubenwicklers leben im Mai–Juni (Heuwurm) beziehungsweise Juli–August (Sauerwurm) von den Blütenständen der Rebe beziehungsweise den unreifen Traubenbeeren und können beträchtliche Ausfälle bei der Traubenernte verursachen.¹⁸⁸ Dufour bezeichnete den Traubenwickler als den nach der Reblaus bedeutendsten Rebenschädling und errechnete für 1891 einen durch den Heu- und den Sauerwurm im Kanton Waadt verursachten Schaden von über 7 Millionen Franken.¹⁸⁹

Seit 1889 stellte Dufour systematische Versuche zur chemischen Bekämpfung des Traubenwicklers an. Anlass dazu war der hohe Arbeitsaufwand und die ungenügende Wirksamkeit der traditionellen Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms durch Ablesen der Raupen von den befallenen Reben. Auch andere Verfahren wie die Vernichtung der Puppen im Winter und der Fang der Schmetterlinge mit Netzen oder mittels Fanglaternen in der Nacht zeigten nur eine ungenügende Wirkung.¹⁹⁰ Dufour stellte fest, dass einige Puppen des Traubenwicklers von *Ichneumoniden* (Schlupfwespen) parasitiert wurden, hielt aber eine biologische Bekämpfung des Traubenwicklers mit Hilfe von Parasiten für unmöglich.¹⁹¹

Dufour setzte deshalb auf eine Bekämpfung der auf den Reben lebenden Larven mittels Insektiziden. Dabei definiert er eine Reihe von Kriterien, die eine gegen den Heu- und Sauerwurm wirksame Substanz erfüllen musste:

- «1° pénétrer dans la petite loge où se cache le ver;
- 2° tuer le ver de la vigne, sinon instantanément, du moins dans un laps de temps assez court pour qu'il ne puisse pas continuer ses ravages.
- 3° La substance insecticide ne doit pas brûler ou endommager les jeunes grappes, qui sont précisément dans leur période la plus délicate, celle de la floraison. Elle ne doit pas non plus communiquer de goût persistant aux raisins.
- 4° Le remède doit être inoffensif pour l'homme; les produits vénéneux comme l'arsenic, le sublimé corrosif, etc. sont donc exclus.
- 5° Enfin la substance doit être facile à appliquer et d'un prix abordable pour le vigneron.»¹⁹²

187 Deshusses/Deshusses, Précurseur, 1932; Bovey, Entomologie, 1958, S. 50–51.

188 Faes/Stachelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 111–112.

189 Dufour, Ver, 1892, S. 177–178.

190 Ebd., S. 186–192.

191 Ebd., S. 195.

192 Hervorhebungen im Original. Ebd., S. 196.

Dufour suchte also nach einer Substanz, die nicht nur eine insektizide Wirksamkeit aufwies, sondern auch einfach anwendbar, erschwinglich und unschädlich für den Menschen war. Bis 1892 testete er fast 80 verschiedene Substanzen auf ihre Wirksamkeit gegen den Heu- und Sauerwurm. Neben Lösungen von anorganischen Stoffen wie Schwefel, Kupfer, Arsen und Schmierseife erprobte Dufour Erdölemulsionen und ein grosses Spektrum an pflanzlichen Produkten. Diese umfassten pflanzliche Insektizide wie Quassia, Tabak und Pyrethrum, aber auch pharmazeutische Wirkstoffe und sogar Gewürze: mit Kampfer, Panamarinde, Eichenholz und Holunderblüten experimentierte Dufour ebenso wie mit Olivenöl, Leinöl, Schwarzem Pfeffer und Cayennepfeffer.¹⁹³ Die besten Resultat erzielte eine von Dufour hergestellte 1-prozentige Lösung aus Pyrethrumpulver, welches zur besseren Benetzung der Rebenblätter mit 3–5-prozentiger Schmierseifelösung kombiniert wurde.¹⁹⁴

Das pulverförmige Pyrethrum, auch unter den Namen *Dalmatinisches* oder *Persisches Insektenpulver* bekannt, ist ein pflanzliches Insektizid, das aus den getrockneten Blütenständen wärmeliebender Asteraceen (Korbblütler) der Gattung *Pyrethrum* (heute: *Tanacetum*)¹⁹⁵ gewonnen wird. Zwei verschiedene Pyrethrumarten stammen aus dem Balkan (*Tanacetum cinerariifolium*) und dem Kaukasus beziehungsweise Nordpersien (*Tanacetum coccineum*), wo sie als Wildpflanzen von der lokalen Bevölkerung gesammelt und zum Teil kultiviert wurden. Die höhere insektizide Wirksamkeit wird *Tanacetum cinerariifolium* zugeschrieben.¹⁹⁶ Pyrethrum wurde Ende des 19. Jahrhunderts zunehmend international vermarktet. So importierten die USA 1885 rund 270 Tonnen (600'000 Pfund) getrocknete Pyrethrumblüten.¹⁹⁷ Auf Grund seiner Eigenschaft, auf Insekten durch blosser Berührung zu wirken, gilt Pyrethrum als «Kontaktinsektizid», im Unterschied zu anderen Wirkstoffen, die erst nach der Aufnahme mit der Nahrung ihre Wirkung entfalten («Frassinsektizide»)¹⁹⁸.

Um eine sparsame Verwendung der teuren Pyrethrumlösung zu ermöglichen¹⁹⁹ nahm Dufour mit zwei Fabrikanten von Rebenspritzen Kontakt auf und bat diese um eine technische Anpassung ihrer Geräte: im Unterschied zur Spritzung von *Bordeaux-Brühe* gegen den Falschen Mehltau war für die Behandlung gegen den Traubenwickler nur das Spritzen der Trauben, nicht der ganzen Reben notwendig. Mit Aufsätzen, die eine Unterbrechung der Spritztätigkeit

193 Ebd., S. 198–200.

194 Dufour, Destruction, 1890, S. 159; Dufour, Ver, 1892, S. 196–204.

195 Lauber/Wagner, Flora, 1996, S. 1096.

196 Faes, Pyrèthre, 1914, S. 58; vgl. Dufour, Destruction, 1891, S. 152–156.

197 Bis 1919 stieg der US-Pyrethrum-Import auf rund 1350 t (3 Mio. lbs.). MacLaughlin, History, S. 4.

198 Vgl. Russell, War, 1993, S. 58.

199 1 kg Pyrethrum kostete 1890 3.50 Fr. Dufour, Destruction, 1890.

ermöglichten, sollte der zu verschwenderische Verbrauch normaler Spritzgeräte für die Traubenwicklerspritzung eingeschränkt werden.²⁰⁰ Geeignete Entwicklungen wurden von den französischen Firmen Vermorel und Japy bereits 1891 auf den Markt gebracht und durch ihre Schweizer Agenten in der Romandie vertrieben.²⁰¹ Auch das pharmazeutische Gewerbe interessierte sich für Dufours Verfahren. So fabrizierten das Pharmazieunternehmen B. Siegfried²⁰² in Zofingen (AG) und verschiedene Drogerien der Westschweiz eine konzentrierte Schmierseife-Pyrethrum-Lösung nach dem Rezept von Dufour. Dieses Konzentrat musste nur noch mit Wasser ergänzt werden und vereinfachte dadurch die Anwendung.²⁰³

Trotz des hohen Preises der Wirksubstanz Pyrethrum wurde das von Dufour entwickelte Verfahren bald grossflächig im Waadtländer Weinbau angewendet, da sich die Raupen des Traubenwicklers als gegen zahlreiche andere, billigere Insektizide unempfindlich erwiesen.²⁰⁴ Als im Mai 1896 die im Waadtländer Rhonetal gelegenen Gemeinden Aigle und Yvorne als erste Rebbaugemeinden des Kantons die chemische Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms für obligatorisch erklärten, sah das offizielle Bekämpfungsverfahren die Spritzung mit einer Pyrethrumlösung vor. Das dazu benötigte Pyrethrumkonzentrat wurde von den Gemeindebehörden verbilligt abgegeben.²⁰⁵ Auch international stiess Dufours Entwicklung auf Interesse und wurde von landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Frankreich, Deutschland und Italien auf seine Wirksamkeit gegen den Heu- und Sauerwurm erprobt.²⁰⁶ Um die Versorgung mit dem teuren Wirkstoff günstiger zu gestalten, schlug Dufour bereits 1890 vor, Pyrethrumpflanzen in der Schweiz zu akklimatisieren und an klimatisch geeigneten Standorten in der Südschweiz anzubauen.²⁰⁷ Im Jahr 1892 von Dufour an der Weinbauversuchsanstalt Lausanne unternommene Akklimatisationsversuche mit Pyrethrum aus dem Kaukasus

200 Ebd., S. 155. Es handelte sich um die französischen Firmen Vermorel und Japy.

201 Dufour, Ver, 1892, S. 201.

202 Siegfried wurde 1873 als «Fabrik chemisch-pharmazeutischer Präparate» unter dem Namen Siegfried & Dürselen gegründet und bestand nach der Trennung der Geschäftsinhaber seit 1875 als Einzelfirma B. Siegfried weiter. 1904 wurde die Herstellerin technischer Chemikalien, pharmazeutischer Wirkstoffe und synthetischer Arzneimittel in die «Aktiengesellschaft vormals B. Siegfried» umgewandelt. 75 Jahre Siegfried, Bern [1948].

203 Dufour, Ver, 1892, S. 207.

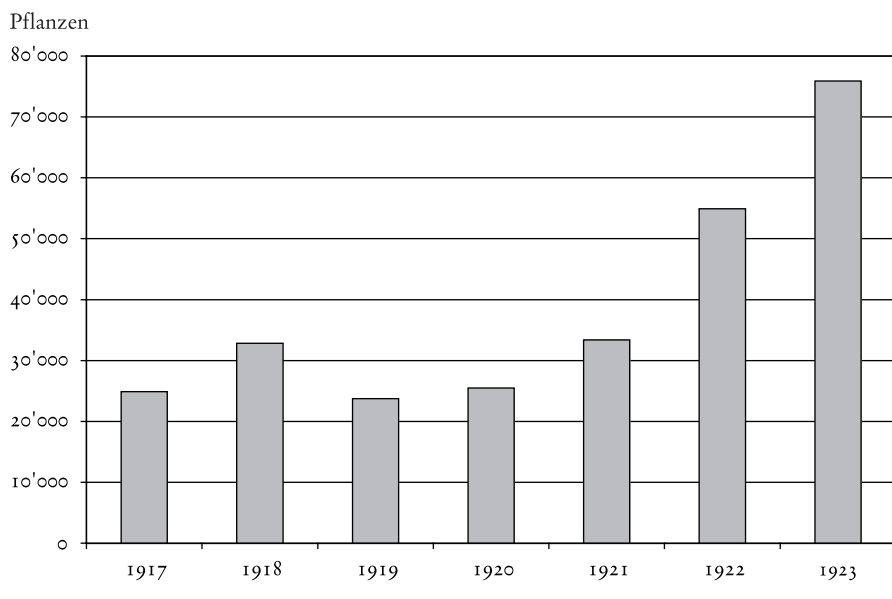
204 Dufour, Destruction, 1893, S. 5–8.

205 Mesures, 1896, S. 253–254; vgl. auch: Arrêté du 6 mars 1896, 1896.

206 Dufour, Destruction, 1893, S. 38–44.

207 Dufour, Destruction, 1890, S. 160. Dufour hatte sich zu diesem Zweck mit dem schweizerischen Konsul in Tiflis (Georgien/Russland) in Verbindung gesetzt, der ihm die Beschaffung von Pyrethrumsaatgut aus dem Kaukasus zusagte. Konsul Tallichet an Jean Dufour, 17. 1. 1891, abgedruckt bei: Dufour, Destruction, 1891, S. 153–154.

Fig. 7: Neupflanzung von *Pyrethrum* (*Tanacetum cinerariifolium*) in den Kantonen Waadt und Wallis 1917–1923



Quelle: Faes, Culture, 1923, S. 2. Vgl. Tab. 20.

und dem Balkan blieben jedoch ohne konkrete Ergebnisse.²⁰⁸ Erst Dufours Nachfolger Henry Faes, der die Pyrethrumforschung weiterführte, gelang es vor dem Ersten Weltkrieg, eine schweizerische Pyrethrumkultur in den Kantonen Waadt und Wallis zu initiieren.²⁰⁹

Faes führte seit 1912 Anbauversuche mit der Pyrethrumpflanze *Tanacetum cinerariifolium* in der Schweiz durch und verglich die insektizide Wirkung des in der Schweiz angebauten Pyrethrums systematisch mit der Qualität des im Handel erhältlichen Pulvers. Faes kam zum Schluss, dass das Pyrethrum schweizerischen Ursprungs dem oft in mangelhafter Qualität gelieferten im-

²⁰⁸ Dufour, Ver, 1892, S. 216.

²⁰⁹ Faes, Pyrèthre, 1914. Ähnliche Bestrebungen bestanden in den USA seit den 1870er-Jahren, scheiterten jedoch an der mangelnden Rentabilität des Pyrethrumanbaus. Als während des Ersten Weltkriegs die USA kein Pyrethrum aus dem Balkan mehr importieren konnten, füllten japanische Produzenten die Lücke. Zu Beginn der 1930er-Jahre stieg Kenya in den Pyrethrumanbau ein und wurde bald zum weltweit wichtigsten Pyrethrumexporteur. McLaughlin, History, 1973, S. 4–7; Essig, History, 1965, S. 442–448.

portierten Pyrethrum ebenbürtig, wenn nicht gar überlegen war.²¹⁰ Faes stellte auch fest, dass der Pyrethrumanbau für die Landwirtschaft ökonomisch interessant sein konnte: «Au point de vue du profit, la culture du pyrèthre vient immédiatement après celle de la vigne. En outre, elle permet de tirer profit de terres qui ne se prêtaient à aucune culture.»²¹¹

Im Frühjahr 1914 begann die Weinbauversuchsanstalt Lausanne, Pyrethrumsetzlinge aus eigener Anzucht an interessierte Bauern abzugeben. Die neue Kultur traf auf zunehmendes Interesse bei den Bauern, die solchermassen die für den Rebbau benötigten Insektizide selbst anbauen und bisher unproduktive Flächen nutzbar machen konnten. Insbesondere die Gegend von Yvorne, einer vom Traubenwickler stark betroffenen Rebbaugemeinde des Waadtlandes Rhonets, entwickelte sich zu einem Zentrum des Pyrethrumanbaus.²¹² So wurden in den Jahren 1917–1923 in den Kantonen Waadt und Wallis über 270'000 Pyrethrumsetzlinge ausgepflanzt (vgl. Fig. 7).²¹³ Bei der von Faes empfohlenen Pflanzdichte benötigten allein die im Jahr 1923 abgegebenen 75'900 Pflanzen eine Anbaufläche von rund 2,3 Hektaren. Auf dieser Fläche ergaben die mehrjährigen Pflanzen ab dem zweiten Jahr einen Ertrag von schätzungsweise 1,5 Tonnen getrockneten Blüten.²¹⁴

Anfänglich übernahm die Weinbauversuchsanstalt Lausanne die Verarbeitung der von den Produzenten abgelieferten Pyrethrumblüten zu Pyrethrumseife. Angesichts des zunehmenden Pyrethrumanbaus war die Anstalt seit 1923 aus Kapazitätsgründen dazu nicht mehr in der Lage und beauftragte zwei Unternehmen, Siegfried in Zofingen (AG) und die Compagnie des produits électrochimiques in Bex (VD), mit der Verarbeitung der Blüten.²¹⁵

Die Entwicklung von Pyrethrumseife zur Bekämpfung des Traubenwicklers und die damit verbundene Akklimatisation von *Tanacetum cinerariifolium* in der Schweiz verdeutlichen die Rolle der Weinbauversuchsstation Lausanne als Forschungszentrum für den Pflanzenschutz. Das Beispiel zeigt, dass sich die Station nicht darauf beschränkte, nach neuen Bekämpfungsverfahren zu suchen, sondern auch mit der chemisch-pharmazeutischen Industrie und den Fabrikanten von Spritzgeräten in Kontakt trat, um diese zur Weiterentwicklung ihrer Produkte anzuregen.

210 Faes, Pyrèthre, 1914.

211 Ebd., S. 100.

212 Faes, Culture, 1922, S. 307; vgl. die Bilder über die Pyrethrumverarbeitung in Yvorne in Faes, Culture, 1923.

213 Faes, Culture, 1923, S. 2.

214 Grundlage der Berechnung ist die Angabe von Faes, wonach 1500 Pflanzen ein Areal von 450m² benötigen und ab dem zweiten Jahr einen Ertrag von 30 kg getrockneten Blüten liefern. Faes, Culture, 1923, S. 2.

215 Ebd., S. 7.



Abb. 8: *Insektizid aus Eigenbau: Pyrethrum-Ernte bei Yvorne im Waadtländer Rhonetal im Sommer 1920.*

Die Eindämmung der Kohlweisslingsplage im Ersten Weltkrieg

Ebenfalls in die Zeit des Ersten Weltkriegs fiel ein in seiner Intensität einmaliges Auftreten des Kohlweisslings (*Pieris brassicae*), dessen Raupen in den Gemüsekulturen der Schweiz massive Schäden anrichteten. Das Massenauf-treten begann Anfang Juli 1917 und führte zur fast vollständigen Zerstörung der Kulturen von Cruciferen (Kreuzblütlern) wie Kohlgewächsen und verwandten Arten, aber auch zu erheblichen Schäden an Umbelliferen (Dol-denblütler) wie Petersilie (*Petroselinum crispum*) und Karotten (*Daucus carota*). Der Genfer Lepidopterologe (Schmetterlingskundler) Arnold Pictet, der in Genf und Yverdon detaillierte Untersuchungen zu dem Phänomen anstellte, berechnete im Juli 1917 auf 15 Gemüseanbauflächen eine durchschnittliche Raupendichte von über 980 Exemplaren pro Quadratmeter.²¹⁶

Der an der Versuchsanstalt Wädenswil tätige Entomologe Georg Jegen nahm

²¹⁶ Pictet, *Observations*, 1918, S. 55. Zusätzlich wurde die Schweiz im Juli 1918 von zwei Zügen von Schmetterlingen aus dem Norden durchquert, deren Ursprung Pictet in Deutschland und im Elsass vermutete. Pictet, *Migrations*, 1918.

das Massenaufreten des Kohlweisslings von 1917 zum Anlass, die Parasitierung von dessen Raupen und Puppen durch natürliche Antagonisten zu untersuchen. Von 680 eingesammelten Kohlweisslingspuppen gingen rund 90 Prozent auf Grund eines Befalls durch Schlupfwespen (*Ichneumoniden*), Raupenfliegen (Tachiden) oder Pilze zu Grunde. Eine besondere Rolle als Kohlweisslingsparasit schrieb Jegen der Schlupfwespenart *Apanteles glomeratus* zu. Jegen gelang es allerdings nicht, diese Erkenntnisse für eine biologische Bekämpfung des Kohlweisslings zu operationalisieren.²¹⁷ Stattdessen empfahl er einerseits das Einsammeln beziehungsweise das Fangen des Kohlweisslings in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien sowie die Spritzung der Kohlsetzlinge mit einer schwachen Nikotinlösung oder Tabaklauge, welche die Schmetterlinge von der Eiablage abhalten und die Raupen abtöten sollte.²¹⁸

Das auch im Sommer 1918 anhaltend starke Auftreten des Kohlweisslings hatte zur Folge, dass das Schweizerische Volkswirtschaftsdepartement in einer Verfügung vom 18. Juli 1918 die «Vertilgung» der Schmetterlinge durch eine einmalige Bekämpfungsaktion für obligatorisch erklärte und 31'000 Franken Prämien für ausserordentliche Aufwendungen ausbezahlte.²¹⁹ Die Bekämpfung erfolgte hauptsächlich mittels mechanischer Methoden, wobei der Kohlweisslingsfang mittels Schmetterlingsnetzen im Vordergrund stand. Ein in Bern domiziliertes «Unternehmen für Schädlingsbekämpfung» vertrieb einen eigens zu diesem Zweck konstruierten «Kohlweisslingsfänger», der einen Fangerfolg von 200 Schmetterlingen pro Stunde versprach.²²⁰ Im Kanton Basel-Landschaft wurde pro gefangenen Schmetterling eine Prämie von 2 Rappen ausgerichtet. Dabei wurden die Schulkinder systematisch in die Kohlweisslingsbekämpfung einbezogen.²²¹ Eine gemeindeweise Abrechnung ergab, dass bis Ende Juni 1918 allein im Kanton Basel-Landschaft 386'000 Kohlweisslinge gefangen worden waren.²²²

217 Riley führte diese Schlupfwespenart 1883 in die USA ein, wo sie laut Howard einen wertvollen Beitrag zur Bekämpfung des Kohlweisslings leistete. Sawyer bezweifelt demgegenüber den Nutzen der Einführung von *Apanteles glomeratus* in den USA. Jegen, Beiträge, 1918, S. 531; Howard, History, 1930, S. 500; Sawyer, Orange, 1996, S. 9. Zur biologischen Bekämpfung siehe Kap. 3.2.

218 Jegen, Beiträge, 1918.

219 Käppeli/Riesen, Lebensmittelversorgung, 1925, S. 49. Vgl. auch: Kohlweissling-Vertilgung 1918 (Verfügung schweiz. Volkswirtschaft.dep.). StABL, Landwirtschaft Q VIII: Kohlweissling, dessen Vertilgung 1918–19.

220 Kohlweisslings-Fänger [Werbeprospekt], in: StABL, Landwirtschaft Q VIII.

221 Erziehungsdirektion des Kantons Basel-Landschaft an die Gemeinden, 26. Juni 1918. StABL, Landwirtschaft Q VIII.

222 Abrechnung auf 30. 6. 1918 über die Kosten der Vertilgung der Kohlweisslinge. StABL, Landwirtschaft Q VIII: Kohlweissling, dessen Vertilgung 1918–19.

Die Beispiele der Bekämpfung des Falschen Mehlaus der Reben, des Traubenwicklers und des Kohlweisslings zeigen, dass die Versuchsanstalten in Lausanne und Wädenswil zu den entscheidenden Forschungszentren für den Pflanzenschutz geworden waren. Ihr Know-how stellten sie nicht nur den Landwirten, sondern auch privaten Unternehmen zur Verfügung, welche Produkte für den landwirtschaftlichen Pflanzenschutz herzustellen begannen – wie etwa Spritzgeräte für den Weinbau oder Pyrethrumlösungen zur Bekämpfung des Traubenwicklers. Auch die öffentliche Hand – einzelne Gemeinden, Kantone oder der Bund – spielte bei allen drei Beispielen eine wichtige Rolle primär durch das Vorschreiben von Bekämpfungsmassnahmen sowie die Bereitstellung von Subventionen zur Entlastung der Landwirtschaft von dem zusätzlichen Aufwand.

2.4 Kommerz und Kontrolle: der Pestizidmarkt und seine staatliche Regulierung

Mit der Aufnahme der chemischen Bekämpfung des Falschen Mehlaus der Reben in den 1880er-Jahren entstanden in der Schweiz die Anfänge eines Pflanzenschutzmittelmarkts. Eine eigentliche Pestizidindustrie fehlte zwar noch, doch stiegen verschiedene Wissenschaftler und Unternehmen neu in die Herstellung von chemischen Pflanzenschutzmitteln ein. Waren die Anstrengungen zur Verbesserung der Schädlingsbekämpfung bis dahin von Akteuren geprägt, die einer staatlichen Förderung der Landwirtschaft verpflichtet waren, so rückten nun zunehmend private kommerzielle Interessen in den Vordergrund. Die Kommerzialisierung der Schädlingsbekämpfung äusserte sich einerseits in der Entwicklung von «Mitteln, deren Rezeptur zur Vermeidung von Nachahmern geheim gehalten wurde. Andererseits nahm auch der betrügerische Handel mit angeblichen Pflanzenschutzmitteln zu, die keine oder eine ungenügende Wirkung zeitigten. Zum Schutz der Landwirtschaft vor solchen Missbräuchen intervenierte der Bund während des Ersten Weltkriegs und erhielt damit eine neue regulatorische Funktion im Pflanzenschutzmittelmarkt.

Zoologen als Unternehmer: die Entwicklung von Geheimmitteln

Die unterschiedlichen Strategien von Biologen im Umgang mit kommerzialisierbaren Präparaten zeigen sich deutlich am Beispiel verschiedener chemischer Präparate, die zur Bekämpfung der Blutlaus und der Reblaus *Phylloxera* entwickelt wurden. Die Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*), ein Schädling der

Apfelbäume aus der Ordnung der Pflanzenläuse, trat Mitte der 1880er-Jahre gehäuft in der Schweiz auf und liess sich relativ einfach mit chemischen Mitteln bekämpfen. In den Jahren 1884–1886 subventionierte der Bund die Bekämpfung dieses Insekts mit insgesamt 21'300 Franken.²²³

Der Zoologe Emil August Göldi, der bei Schaffhausen einen Obstgarten besass, in dem Blutläuse als Schädlinge auftraten, erforschte um 1885 nicht nur den komplexen Lebenszyklus dieses Insekts,²²⁴ er führte mit Unterstützung des Kantons Schaffhausen auch eingehende Versuche über künstliche Bekämpfungsmittel durch: «Ich entschloss mich [...] im Interesse der Praxis, zunächst für meine eigenen Bedürfnisse, sodann zu Nutz' und Frommen aller, gleich mir von der Blutlaus geschädigten Baumbesitzer mein Studierzimmer zum chemisch-physiologischen Laboratorium umzugestalten, alle mir aus der Literatur zugänglichen, bisherigen Mittel einer vergleichenden Untersuchung zu unterwerfen und nöthigenfalls auf neue bedacht zu sein.»²²⁵

Zusätzlich zur Untersuchung im Labor überprüfte Göldi sämtliche Mittel auch im Freien an einzelnen Ästen und ganzen Bäumen. Nachdem er mit keinem der im Handel erhältlichen Mittel eine befriedigende insektizide Wirkung gegen die Blutlaus erzielen konnte, suchte er nach einem «Specificum gegen die Blutlaus», nach einer «augenblicklich abtödtenden Ingredienz».²²⁶ Göldi wurde schliesslich fündig und entwickelte ein Präparat aus einer Mischung von süsser Milch, Terpentin und Schwefelkohlenstoff.²²⁷ Dessen Zusammensetzung machte er öffentlich bekannt.

Anders verfuhr der Aarauer Kantonsschullehrer und Konservator des Naturhistorischen Museums Aarau Friedrich Mühlberg. Mühlberg verfasste 1885 im Auftrag des Bundes eine praktische Schrift über die Blutlaus als Leitfaden zu ihrer Bekämpfung.²²⁸ In einem ausführlichen Kapitel zu deren chemischer Bekämpfung erörterte er die Vor- und Nachteile verschiedener Mittel.²²⁹ Die Beschäftigung mit dem Thema brachte Mühlberg auf die Idee, selbst «eine Composition zu bereiten, welche nebst anderen Vorzügen auch die Bequemlichkeit darbietet, dass sie beim Gebrauch ohne weiteren Zusatz einfach nur mit der 20 bis 40 fachen Menge Wasser verdünnt werden muss».²³⁰ Mühlberg gab seinem Präparat den von der altgriechischen Bezeichnung *ta knodala* («das Ungeziefer») hergeleiteten Namen *Knodalin*, das er «in erster

223 Landwirtschaftsdepartement, Massnahmen, 1914, S. 384–385.

224 Zu Göldi siehe auch Kap. 2.2.

225 Göldi, Studien, 1885, S. 22.

226 Göldi, Studien, 1885.

227 Ebd., S. 23.

228 Mühlberg/Kraft, Blutlaus, 1885.

229 Ebd., S. 39–48.

230 Ebd., S. 47.



Abb. 9: Pestizide für den Obstbau: die chemische Bekämpfung der Blutlaus der Apfelbäume wurde 1884 erstmals staatlich subventioniert.

Linie als Mittel zur Vertilgung der Blutlaus» empfahl.²³¹ Im Unterschied zu Göldi hielt Mühlberg die Zusammensetzung seines Präparats geheim und versicherte lediglich, «dass es für die Landwirthe selbst keinen Zweck habe und überdies auch keine Verpflichtung dazu bestehe, hier über das Knodalin Näheres mitzuteilen». Mühlberg liess sein Präparat durch die chemische Fabrik Frey & Cie. in Aarau herstellen, die im Anhang seiner Publikation exklusiv dafür werben durfte.²³² Knodalin erwies sich als kommerzieller Erfolg und blieb bis mindestens 1909 im Handel.²³³

Mühlbergs Bestrebung, durch Entwicklung eines Geheimmittels die wissenschaftliche Beschäftigung mit Insekten mit kommerziellen Interessen zu verbinden, war kein Einzelfall. Im gleichen Jahr entwickelte der am Eidgenössischen Polytechnikum tätige Zoologe Conrad Keller ein eigenes Blutlausmittel. Keller nannte sein auf flüssiger Carbolseife beruhendes Geheimmittel *Sapocarbol* und liess es durch einen Apotheker Rosenmund in Zürich-Fluntern herstellen.²³⁴ Mit demselben Apotheker arbeitete Keller bei der Herstellung eines Geheimmittels gegen die Reblaus zusammen, das er mit finanzieller Unterstützung der Eidgenossenschaft in den Jahren 1888–1889 in Savoyen und im Kanton Zürich erprobte.²³⁵

Das von Keller entwickelte Präparat versprach, «die Phylloxera zu beseitigen, ohne den Reben Schaden zuzufügen», und sollte eine Abkehr vom aufwändigen Extinktionsverfahren erlauben.²³⁶ Nach einem im Sommer 1888 durchgeführten Freilandversuch im savoyischen Veyrier am Genfersee kam Keller zum Schluss, «das schwierig erscheinende Problem einer schonenden und doch vollständigen Desinfektion phylloxerirter Reben gelöst zu haben, und zwar in einer ebenso einfachen als vollständigen Weise».²³⁷ Um die Resultate seiner Forschung abzusichern, deponierte er am 5. Oktober 1888 im eidgenössischen Archiv in Bern ein versiegeltes Couvert mit einer ausführlichen «Dar-

231 Hervorhebung im Original. Mühlberg/Kraft, Blutlaus, 1885, S. 47–48.

232 Mühlberg/Kraft, Blutlaus, 1885, S. 47–48 und Reklame im Anhang.

233 Inserat für *Knodalin*, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 18 (1909), S. 145. Vorübergehend wurde *Knodalin* auch von Siegfried in Zofingen vertrieben. V. Jahresbericht Versuchsstation Wädenswil, 1896, S. 116.

234 Wie Mühlberg verfasste auch Keller eine Publikation über die Blutlaus und empfahl darin *Sapocarbol* zu ihrer Bekämpfung. Auch in Kellers Broschüre durfte die Herstellerfirma des Geheimmittels exklusiv inserieren. Keller, Blutlaus, 1885, S. 30–33.

235 Conrad Keller: Darlegung einer neuen Methode zur Desinfektion phylloxerirter Reben, 5. Oktober 1888, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39. Hervorhebung im Original.

236 Conrad Keller an das Schweizerische Landwirthschafts-Departement, 7. Februar 1888, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

237 Conrad Keller: Bericht über die im Sommer 1888 in Veyrier bei Annecy (Savoyen) zur Lösung der Phylloxerafrage vorgenommenen Untersuchungen, 25. September 1888, S. 193, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

legung einer neuen Methode zur Desinfektion phylloxerirter Reben».²³⁸ Darin hielt Keller seinen Anspruch auf das alleinige geistige Eigentum an dem neuen Präparat fest, das er unter dem Handelsnamen *Merissin* auf den Markt bringen wollte: «Die ganze Methode, sowohl in physiologischer wie in chemischer Hinsicht, ist *mein ausschliessliches geistiges Eigentum* und wahre ich mir auf beiden Richtungen die volle Priorität.»²³⁹

Auf Grund der Resultate des Versuchs in Veyrier gelang es Conrad Keller, den Vorsteher des Eidgenössischen Industrie- und Landwirtschaftsdepartements, Bundesrat Adolf Deucher,²⁴⁰ vom Nutzen eines gross angelegten Freilandversuchs in der Schweiz zu überzeugen. Am 18. April 1889 bewilligte der Gesamtbundesrat auf Antrag von Deucher einen Kredit von 25'000 Franken für die Behandlung von 100'000 Rebstöcken im Rebberg von Regensberg und Dielsdorf im Kanton Zürich mit Kellers Geheimmittel.²⁴¹ Die von Keller in den Sommermonaten 1889 durchgeführte chemische Behandlung des Rebbergs mit *Merissin* erwies sich allerdings auf der ganzen Linie als Fehlschlag. Nicht nur misslang es, die *Phylloxera* abzutöten,²⁴² nach der Traubenernte im Herbst 1889 stellte sich auch heraus, dass der aus den behandelten Trauben hergestellte Wein einen üblen Beigeschmack aufwies und unverkäuflich war. Dies zwang den Kanton Zürich, sämtlichen Wein aus dem behandelten Rebberg von den geschädigten Rebbauern zu übernehmen.²⁴³ Dem Bund, der eine finanzielle Garantie für den Keller'schen Versuch übernommen hatte, entstand ein Schaden von 59'900 Franken.²⁴⁴

Trotz des eklatanten Misserfolgs seines Verfahrens weigerte sich Keller auf Anfrage des Kantons Zürich, die Zusammensetzung von *Merissin* bekannt zu geben.²⁴⁵ Keller beschied dem zuständigen Zürcher Regierungsrat Eschmann lediglich, «dass es sich nicht um gesundheitsschädliche, sondern nur um

238 Conrad Keller: Darlegung einer neuen Methode zur Desinfektion phylloxerirter Reben, 5. Oktober 1888, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

239 Ebd. Hervorhebung im Original.

240 Adolf Deucher (1831–1912), Dr. med., freisinniger Thurgauer Bundesrat von 1883 bis 1912. Deucher war von 1887 bis 1912 für die Landwirtschaft zuständig. Engeler, Deucher, 1991.

241 Auszug aus dem Protokoll der Sizung [sic] des schweizerischen Bundesrathes, 18. April 1889; vgl. auch: Regierungsrath des Kantons Zürich an das Tit. Schweiz. Landwirtschafts-Departement, 6. April 1889, BAR, E 25/7. Zum Auftreten der *Phylloxera* im Kanton Zürich vgl. Koblet/Pfenninger/Remund/Zweifel, Reblaus, 1986.

242 Dr. C. Keller an das Tit. Landwirtschafts-Departement in Bern, 31. August 1889, BAR, E 25/7.

243 Auch die Trester des gepressten Weins waren «mit ekelhaft stinkendem Geruch» behaftet und konnten nicht mehr verwendet werden. Lochmann an das Schweizer. Landwirtschaftl. Departement, 22. Oktober 1889, BAR, E 25/7.

244 Auszug aus dem Protokoll der Sitzung des schweizerischen Bundesrathes, 11. März 1890, BAR, E 25/7.

245 Diese zu kennen war für die Zürcher Behörden insofern von Bedeutung, als sie eine Behand-

unangenehm schmeckende Stoffe handeln kann, welche nur in sehr geringen Mengen aufgenommen worden sind».²⁴⁶ Erst als eine Abklärung der Rechtslage ergab, dass Keller zur Bekanntgabe der Zusammensetzung juristisch verpflichtet werden konnte, und nachdem Bundesrat Adolf Deucher persönlich bei Keller in Zürich vorgesprochen hatte, lieferte der Zoologe die notwendigen Angaben. Wie Keller darlegte, setzte sich sein *Merissin* aus 20 Prozent Carbolsäure, 45 Prozent Kresol, 20 Prozent Lauge und 15 Prozent Naphtalin zusammen.²⁴⁷ Vorausgegangen war die Zusicherung Bundesrat Deuchers gegenüber Keller, die Zusammensetzung des Geheimmittels nicht an die Öffentlichkeit gelangen zu lassen. Da das schweizerische Patentgesetz von 1888 auf chemische Erfindungen nicht anwendbar war, konnte einzig die Geheimhaltung der Zusammensetzung Keller vor der Nachahmung seines Präparats schützen.²⁴⁸ Keller hielt nämlich die Frage für «noch unerledigt [...], ob man nicht auswärts unter Umständen früher oder später doch das eingeschlagene Verfahren in abgeänderter Form anwendet».²⁴⁹ Er strebte insbesondere eine Verwertung seines Verfahrens in Frankreich an, wo das Landwirtschaftsministerium für die Auffindung eines wirksamen Verfahrens zur Reblausbekämpfung einen Preis von 300'000 Gold-Francs ausgesetzt hatte.²⁵⁰

Mit der Entwicklung und Erprobung von Pestiziden begaben sich die Zoologen Conrad Keller, Friedrich Mühlberg und Emil Göldi auf das Terrain der chemischen Forschung. Während Göldi seine Forschungsergebnisse «zu Nutz' und Frommen aller [...] von der Blutlaus geschädigten Baumbesitzer»²⁵¹ publik machte, hielten Keller und Mühlberg auf Grund kommerzieller Interessen ihre Resultate geheim. Damit wies ihre Forschungstätigkeit bereits ein wichtiges Merkmal der Industrieforschung auf, als deren Hauptziel die Erlangung kommerzialisierbaren geistigen Eigentums angesehen wird.²⁵² Indem Keller

lung des übel riechenden Weins in Erwägung zogen, um diesen doch noch geniessbar zu machen.

246 Dr. C. Keller an Regierungsrat H. Eschmann, Direktor des Innern des Ct. Zürich, 22. Oktober 1889, BAR, E 25/7.

247 Dr. C. Keller an Bundesrath Dr. Deucher, 5. November 1889, BAR, E 25/7.

248 Erst 1907 erliess die Schweiz auf deutschen Druck ein Patentgesetz, das auch die chemischen Produkte erfasste. Zum Einfluss der mangelnden Patentgesetzgebung in der Schweiz auf die Entwicklung der chemischen Industrie vgl. Tanner, *Industry*, 1998, S. 262–265.

249 Dr. C. Keller an Bundesrath Dr. Deucher, 30. Oktober 1889, BAR, E 25/7.

250 Der 1870 ausgesetzte und 1874 durch einen Gesetzesbeschluss von 20'000 auf 300'000 Gold-Francs erhöhte Preis wurde nie vergeben. Conrad Keller an Bundesrath Dr. Deucher, 28. Oktober 1888, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39; Conrad Keller an das schweizerische Landwirtschafts-Departement, 11. Juli 1889, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39; Pouget, *Histoire*, 1990, S. 31.

251 Göldi, *Studien*, 1885, S. 22.

252 Bowker, *Aufschwung*, 1994, S. 837.

Abb. 10: *Als Unternehmer gescheitert: der Zürcher Zoologe Conrad Keller (1848–1930) brachte mit seinem Geheimmittel Merissin die chemische Reblausbekämpfung in Misskredit.*



und Mühlberg ihre wissenschaftliche Tätigkeit mit kommerziellen Interessen als Geheimmittelerfinder verbanden, verhielten sie sich zugleich als Forscher und als Unternehmer. Beide arbeiteten mit lokalen Apothekern zusammen, die in ihrem Auftrag die Fabrikation der Geheimmittel übernahmen.

Die bei Keller und Mühlberg feststellbare Vermengung von wissenschaftlichen mit kommerziellen Interessen traf indes auch auf zeitgenössische Kritik. So machte der Thurgauer Entomologe und Kantonsschullehrer Heinrich Stauffacher 1907 das «alchemistische Treiben» verschiedener Zoologen dafür verantwortlich, dass das biologische Wissen über die Reblaus nach wie vor sehr beschränkt war. Seiner Meinung nach wäre die Kenntnis über die *Phylloxera* bedeutend weiter fortgeschritten gewesen, «wenn es sich bei einem Grossteil derjenigen, die sich um die *Phylloxera* kümmerten, mehr um Förderung der reinen Wissenschaft und weniger um die Befriedigung der allermateriellsten Interessen gehandelt hätte».²⁵³

253 Stauffacher, Kenntnis, 1907, S. 132. Stauffacher selbst untersuchte die Biologie der Reblaus eingehend, als diese Anfang des 20. Jahrhunderts in seinem Heimatkanton neu auftrat. Stauffacher, *Phylloxera*, 1922.

Die Anfänge eines Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkts

Dass die chemische Bekämpfung von Schadinsekten und Pflanzenkrankheiten kommerziell interessant sein konnte, entdeckten seit den 1880er-Jahren nicht nur Zoologen wie Mühlberg und Keller, sondern auch verschiedene Händler und Hersteller von Chemikalien.

Der grösste Markt bestand für Fungizide zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Reben. So verkaufte die im landwirtschaftlichen Handel tätige Agence Agricole Martin in Lausanne 1889 112,7 Tonnen Kupfervitriol zur Anwendung gegen den Falschen Mehltau an eine Einkaufsgemeinschaft von 165 Rebbaugemeinden des Kantons Waadt. Beim vereinbarten Verkaufspreis von 65,50 Franken pro Zentner machte dies ein Umsatzvolumen von rund 74'000 Franken aus.²⁵⁴ Im Kanton Zürich legten die Rebbauern in den Jahren 1908–1915 für den Bezug von Kupfervitriol und anderen subventionsberechtigten Mitteln zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus durchschnittlich 186'000 Franken aus.²⁵⁵ Vor dem Beginn des Ersten Weltkriegs betrug der jährliche Kupfervitriolbedarf für den Pflanzenschutz in der Schweiz gegen 2000 Tonnen.²⁵⁶ Dies entsprach bei einem Kupfervitriolpreis von 72 Rappen pro Kilogramm (1913) einem Marktvolumen von rund 1,4 Millionen Franken.²⁵⁷

Neben Kupfervitriol wurden verschiedene andere Präparate gegen den Falschen Mehltau auf den Markt gebracht. So boten in den 1880er-Jahren verschiedene französische Hersteller – unter anderem Podechard, Skawinski, Sebastian, Coignet und Estève – kupferhaltige Stäubemittel an.²⁵⁸ Die Zürcher Firma J. C. Kuhl vertrieb unter dem Namen *Antiperonospora* ein schwefelwasserstoffhaltiges, stark giftiges Geheimmittel, vor dessen Gebrauch die Weinbauversuchsanstalt Lausanne allerdings warnte, weil es unwirksam war.²⁵⁹ In den Jahren 1895–1912 analysierte die Versuchsanstalt Wädenswil rund 30 in der Schweiz verkäufliche Mehltaupräparate in- und ausländischer Hersteller.²⁶⁰ Unter den Schweizer Herstellern finden sich schon einzelne Namen, die später im Pflanzenschutz grössere Bekanntheit erlangen sollten. So brachte die im zürcherischen Dielsdorf ansässige Knochenstampfe und Düngerfabrik Rudolf Maag 1895 ein einfach anwendbares *Bordeauxbrühe*-Pulver auf den

254 Le sulfate de cuivre dans le canton de vaud, 1890.

255 Berichte über das Auftreten des falschen, sowie des echten Meltauers, 1908–1915.

256 III. Bericht des Bundesrates, 1916, S. 91.

257 Die Berechnung stützt sich auf die staatlich festgesetzten Detailverkaufspreise im Kanton Zürich. Berichte über das Auftreten des falschen, sowie des echten Meltauers, 1913–1915.

258 Dufour, Mildiou, 1888, S. 127.

259 Ebd., S. 131; Chuard, *Antiperonospora*, 1888, S. 139–140.

260 Jahresberichte (seit 1905: Berichte) Versuchsstation Wädenswil, 1894–1915.

Markt.²⁶¹ Maag erlangte bis zum Ersten Weltkrieg im Kanton Zürich einen erheblichen Marktanteil. Dort wurden 1914 neben 175 Tonnen Kupfervitriol 75,8 Tonnen Maag'sches Pulver und nur 5,5 Tonnen andere Präparate zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus verwendet.²⁶² Die Firma Siegfried in Zofingen fabrizierte ebenfalls ein *Bordeauxbrühe*-Pulver und warb bereits Ende der 1880er-Jahre in der landwirtschaftlichen Presse der Romandie für ihre Kupfersulfat-Ammoniaklösung *Eau céleste concentrée* zur Anwendung gegen den Falschen Mehltau der Reben.²⁶³

Neben diesen Präparaten kamen weitere chemische Mittel zur Anwendung gegen Schädlinge und Krankheiten verschiedener Kulturpflanzen neu auf den Markt. Vertrieben wurden diese Pflanzenschutzmittel in der Mehrzahl von wenig bekannten, kleineren chemischen Fabriken, viele von ihnen aus dem benachbarten Ausland. So vertrieb beispielsweise die deutsche Firma C. Mohr in den 1890er-Jahren *Mohr's Insektengiftessenz* auf der Basis von Pyrethrum, Rohspiritus und Ammoniak zur Bekämpfung von Blattläusen und Birnblattmilben sowie ein gegen Erdflöhe einsetzbares Naphtalinkalkpulver.²⁶⁴ Die ebenfalls deutsche chemische Fabrik Dr. M. Küstenmacher aus Steglitz bei Berlin pries eine Petroleumulsion zum Einsatz gegen Blattläuse, Raupen, Käfer und Schildläuse an. Und verschiedene Schweizer Tabakfabriken – beispielsweise die im Aargau ansässigen Fabriken Weber Söhne in Menziken sowie Gautschi und Hauri in Reinach – verkauften nikotinhaltes Tabakextrakt zur Bekämpfung von Blattläusen und anderen schädlichen Insekten.²⁶⁵ Seit 1906 lancierten schliesslich verschiedene Vertreter deutscher Fabrikanten mit einigem propagandistischem Aufwand Karbolineum zur Behandlung von Obstbäumen gegen schädliche Insekten und Pilze auf dem Schweizer Markt.²⁶⁶

Die Wirkung vieler dieser Präparate war jedoch zweifelhaft. Da viele Pflanzenschutzmittel von den – auf andere Fabrikationen spezialisierten – Herstellern oft nicht erprobt wurden und deshalb von mangelhafter Qualität waren, hatten ihre Hersteller einen denkbar schlechten Ruf. So stellte die Versuchsanstalt Wädenswil 1912 im Zusammenhang mit der Prüfung eines unter dem Namen *Quassiol* angebotenen, gänzlich unwirksamen Insektizids fest, dieses

261 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8; vgl. Kelhofer, *Bordeauxbrühepulver*, 1897. Zu Maag vgl. Kap. 3.1.

262 Bericht über das Auftreten des falschen, sowie des echten Meltauers, 1914–1915, S. 6.

263 V. Jahresbericht Versuchsstation Wädenswil, 1896, S. 116; VI. und VII. Jahresbericht Versuchsstation Wädenswil, 1899, S. 38; Inserat in: *Chronique agricole et viticole du canton de Vaud* 2 (1889), Nr. 4, 10. April 1889 und Nr. 5, 10. Mai 1889.

264 III. Jahresbericht Versuchsstation Wädenswil, 1894, S. 108–109.

265 V. Jahresbericht Versuchsstation Wädenswil, 1896, S. 115.

266 Zschokke, *Karbolineum*, 1906, S. 177–181; Langensiepen, *Winterbehandlung*, 1908; Langensiepen, *Karbolineum*, 1908; Zschokke, *Versuche*, 1909.

müsse «als eines derjenigen Lock- und Schwindelmittel bezeichnet werden, welche den heutigen Markt speziell auf diesem Gebiete charakterisieren».²⁶⁷ Häufig kam es auch vor, dass Unternehmen versuchten, «Fabrikationsabfälle, die irgend einen giftigen Bestandteil enthalten, immer noch mit Vorteil als Pflanzenschutzmittel abzusetzen».²⁶⁸ Erst mit der einschneidenden Regulierung des Pflanzenschutzmittelmärkts gegen Ende des Ersten Weltkriegs schob der Bundesrat diesen Missständen einen Riegel.

Staatliche Interventionen im Ersten Weltkrieg

Abgesehen von einschränkenden Bestimmungen einzelner Kantone über den Umgang mit Giften war der Handel mit Pflanzenschutzmitteln in der Zeit bis zum Ersten Weltkrieg in der Schweiz völlig frei und keinen speziellen Regelungen unterworfen.

Während viele Hersteller anderer landwirtschaftlicher Hilfsstoffe wie Düngemittel und Futtermittel ihre Produkte freiwillig durch die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten des Bundes überprüfen liessen, um das Gütesiegel «Kontrollfirma» führen zu dürfen, funktionierte diese Art der Zertifizierung bei den Pflanzenschutzmitteln nicht. Grund dafür war, dass die meisten Pflanzenschutzmittel Geheimmittel waren, deren Zusammensetzung die Fabrikanten auch gegenüber den Behörden nicht offen legen wollten.²⁶⁹ So untersuchte die mit der Kontrolle landwirtschaftlicher Hilfsstoffe betraute Schweizerische agrikulturchemische Anstalt in Zürich im Mittel der Jahre 1909–1913 auf Grund von Kontrollverträgen jährlich gerade vier Proben von Pflanzenschutzmitteln – gegenüber 2951 Düngerproben und 293 Proben von Futtermitteln.²⁷⁰ Einen rein informativen Charakter hatten die von der Versuchsanstalt Wädenswil durchgeführten chemischen und biologischen Prüfungen von Pflanzenschutzmitteln. Zwar warnte die Versuchsanstalt gelegentlich vor der Anwendung einzelner unwirksamer oder schädlicher Präparate, doch bestand keine rechtliche Handhabe, um gegen deren Hersteller und Vertreiber vorzugehen.²⁷¹ Diese Situation änderte sich grundlegend mit der staatlichen Intervention in

267 Bericht Versuchsanstalt Wädenswil für die Jahre 1909–1910, 1912, S. 431. Ähnliche Missstände bestanden im Handel mit pharmazeutischen Geheimmitteln, wovon seit den 1870er-Jahren eine umfangreiche zeitgenössische Literatur zeugt. Zum Geheimmittelschwindel und zur staatlichen Regulierung des Heilmittelsektors in der Schweiz vgl. Tanner, Medikamente, 1997, S. 127–128.

268 Müller-Thurgau, Überwachung, 1922, S. 818.

269 Schmid/Landis, Kontrolle, 1922, S. 426.

270 39. bis 42. Jahresbericht agrikulturchemische Anstalt Oerlikon-Zürich, 1920, S. 187.

271 Vgl. dazu die jährlichen Berichte der Versuchsanstalt Wädenswil.

den für die Nahrungsmittelproduktion wichtigen Pflanzenschutzmittelmarkt während des Ersten Weltkriegs.

Auf Grund einer befürchteten Rohstoffknappheit schaltete sich das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement bereits im ersten Kriegswinter 1914/15 in den Pflanzenschutzmittelmarkt ein und beschaffte im Ausland rund 1300 Tonnen Kupfervitriol. Dieses wurde zum Selbstkostenpreis an die Kantone abgegeben. Auch im zweiten Kriegsjahr, als sich für Kupfervitriol der Versorgungsengpass akzentuierte, importierte das Volkswirtschaftsdepartement rund zwei Drittel des benötigten Jahresbedarfs, der vor dem Krieg gegen 2000 Tonnen betrug.²⁷² Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Kriegswirtschaft und der zunehmenden staatlichen Kontrolle des Aussenhandels wurde am 21. Juli 1916 ein Einfuhrmonopol des Bundes für Kupfervitriol beschlossen.²⁷³ Eine im gleichen Jahr eingesetzte eidgenössische Kommission wurde mit der Prüfung der Frage beauftragt, «wie der Bedarf an Kupfervitriol für das nächste Jahr zu decken sei, bezw. ob das Kupfervitriol bei der Bekämpfung des Falschen Mehлтаues durch andere Mittel ersetzt werden kann».²⁷⁴ Angesichts anhaltender Importschwierigkeiten gegen das Kriegsende suchte das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement die inländische Kupfervitriolproduktion zu steigern und traf 1918 mit der Compagnie de produits électrochimiques S. A. im waadtländischen Bex eine Vereinbarung, «wonach diese Gesellschaft die schon seit Jahren für den Bund betriebene Fabrikation an Kupfervitriol erheblich ausdehnt».²⁷⁵

Die Intervention des Bundes beschränkte sich nicht auf die Sicherstellung des Imports von Kupfervitriol, sondern suchte im Interesse einer Hebung der Nahrungsmittelproduktion auch dessen Anwendung zu steigern.²⁷⁶ So propagierte das Volkswirtschaftsdepartement die vermehrte Spritzung der Kartoffelpflanzungen mit dem Fungizid gegen die Krautfäule *Phytophthora infestans*, die wichtigste Pilzkrankheit der Kartoffeln, deren starkes Auftreten in Irland in den 1840er-Jahren zu einer Hungersnot geführt hatte.²⁷⁷ Ebenfalls im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Krautfäule standen seit 1916 durch

272 III. Bericht des Bundesrates, 1916, S. 91–93. Zu den Beschaffungsschwierigkeiten beim Kupfervitriolimport vgl. auch Abteilung für Landwirtschaft des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements an die Chemische Fabrik von Rudolf Maag, Dielsdorf, 1. Mai 1916, AGS, B 5.

273 Das Einfuhrmonopol des Bundes für Kupfervitriol bestand bis im Sommer 1922. Käppeli/Riesen, Lebensmittelversorgung, 1925, S. 20.

274 III. Bericht des Bundesrates, 1916, S. 92.

275 XI. Bericht des Bundesrates, 1918, S. 150–151.

276 Zu den staatlichen Bestrebungen zur Sicherstellung der Brotversorgung und Hebung der landwirtschaftlichen Produktion im Ersten Weltkrieg vgl. Lüthi, Brotversorgungspolitik, 1997; Käppeli/Riesen, Lebensmittelversorgung, 1925.

277 VIII. Bericht des Bundesrates, 1917, S. 74; Donnelly, Famine, 2002; Kinealy, Famine, 2002.

die Schweizerische agrikulturchemische Anstalt in Zürich-Oerlikon (seit 1920: Landwirtschaftliche Versuchsanstalt) durchgeführte Versuchsreihen zur Spritzung der Kartoffeln mit Kupferpräparaten.²⁷⁸ Bereits 1889 hatte sich Jean Dufour von der Weinbauversuchsstation Lausanne für die Anwendung von *Bordeauxbrühe* im Kartoffelanbau stark gemacht.²⁷⁹ Im Unterschied zur Bekämpfung des Falschen Mehlaufs der Reben wurde die Bespritzung der Kartoffeln allerdings nicht von der öffentlichen Hand subventioniert und vermochte sich im überwiegend kleinflächigen Schweizer Kartoffelanbau bis zum Ersten Weltkrieg nicht durchzusetzen.

Im Zusammenhang mit den verstärkten Anstrengungen zur Hebung der inländischen Lebensmittelproduktion am Kriegsende unterstellte der Bundesrat im Winter 1917/18 den Pflanzenschutzmittelmarkt einer strikten staatlichen Kontrolle. Gestützt auf seine kriegsbedingten ausserordentlichen Vollmachten erliess der Bundesrat am 22. Dezember 1917 einen Beschluss «betreffend Förderung und Überwachung der Herstellung und des Vertriebes von Düngemitteln, Futtermitteln und anderen Hilfsstoffen der Landwirtschaft und deren Nebengewerbe», der mit einer Verfügung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 7. Januar 1918 ergänzt wurde.²⁸⁰ Diese Notverordnungen sahen für die gewerbsmässige Herstellung und den Vertrieb von Spezialitäten und Geheimmitteln für die Viehhaltung, den Pflanzenbau und die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen eine umfassende Bewilligungspflicht vor. Dabei erteilte das eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement die Bewilligung nur, «wenn für die betreffenden Erzeugnisse ein Bedürfnis nachgewiesen werden konnte».²⁸¹ Begründet wurden diese Eingriffe in die Gewerbefreiheit damit, dass während des Kriegs «Übervorteilungen im Handel, die unsachliche Reklame und das verwerfliche Geschäftsgebahren» stark zugenommen hatten.²⁸² Die auf Notrecht basierende staatliche Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts blieb über das Kriegsende hinaus bis zum 23. Dezember 1925 in Kraft.²⁸³

278 Neuweiler, Kartoffelspritzversuche, 1926, S. 469–515.

279 Dufour, Moyens, 1889; Dufour, Maladie, 1890.

280 Schmid/Landis, Kontrolle, 1922, S. 414; Überwachung der Herstellung, AS 1918, S. 4–11.

281 Schmid/Landis, Kontrolle, 1922, S. 414.

282 Ebd.

283 Bericht der Zentralverwaltung, 1929, S. 1007.

2.5 Zusammenfassung

Seit ihren Anfängen im 19. Jahrhundert standen die angewandte Entomologie und die Schädlingsbekämpfung in der Schweiz im Spannungsfeld von staatlichem Handeln, naturwissenschaftlicher Forschung sowie wirtschaftlichen Interessen der Landwirtschaft und – noch in einem geringen Ausmass – der Privatindustrie. Eine besonders prägende Rolle kam in der Zeit von 1874–1918 staatlichen Entscheidungsträgern und den an öffentlichen Institutionen tätigen Wissenschaftlern zu. Dabei hatten auch ökologische Prozesse – allen voran die durch den internationalen Pflanzenhandel begünstigte Ausbreitung der Reblaus *Phylloxera* – eine wichtige katalytische Funktion für die Entwicklung des Pflanzenschutzes, der sich noch weitgehend auf den Weinbau beschränkte.

Das erstmalige Auftreten der aus Nordamerika eingeschleppten *Phylloxera* im Kanton Genf im Jahr 1874 markierte den Beginn einer intensiven wissenschaftlichen Beschäftigung mit der Schädlingsbekämpfung in der Schweiz. Diese wurde von Seiten der politischen Behörden mit Nachdruck vorangetrieben, um zu verhindern, dass die Ausbreitung der Reblaus zu ähnlich gravierenden wirtschaftlichen und sozialen Konsequenzen wie in Frankreich führte, wo mehrere 100'000 Hektaren Reben dem Insekt zum Opfer fielen. Einerseits beauftragten der Bundesrat und verschiedene Kantonsregierungen ihnen geeignet scheinende Naturwissenschaftler mit der Ausarbeitung von Studien über die Biologie und die Bekämpfung der Reblaus, andererseits suchten sie mit Hilfe von detaillierten Vorschriften über die Bekämpfung des Insekts und den Handel mit Reben den volkswirtschaftlichen Schaden der Reblaus zu minimieren. Mit der Organisation zweier internationaler Phylloxerakongresse, die zu dem Abschluss (beziehungsweise der Revision) der internationalen Phylloxerakonvention von 1878 – dem ersten multinationalen Vertragswerk zum Pflanzenschutz in Europa – führten, hatte die Schweizer Regierung eine Schrittmachfunktion bei der Koordination der Reblausbekämpfung in Europa inne. Das von den Schweizer Behörden favorisierte, auf eine Vernichtung sämtlicher Rebläuse zielende Extinktionsverfahren zeitigte einigen Erfolg und vermochte die Ausbreitung des Insekts in der Schweiz wesentlich zu verzögern. Da sich die angestrebte Ausrottung der Reblaus aber als undurchführbar erwies, musste das Extinktionsverfahren seit Mitte der 1890er-Jahre sukzessive zu Gunsten der Erneuerung der Rebberge mit Hilfe veredelter, auf *Phylloxera*-resistente amerikanische Unterlagen gepfropfter Reben aufgegeben werden.

Bedeutend war die Rolle des Staats auch bei der Bekämpfung des Falschen Mehlaufs der Rebe seit den 1880er-Jahren sowie – in geringerem Ausmass – des Traubenwicklers, der Blutlaus der Apfelbäume und des im Gemüsebau schädlichen Kohlweisslings. Hier war der Staat mit der Förderung der wissen-

schaftlichen Forschung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes, der Verhängung von Bekämpfungsobligatorien und der Subventionierung chemischer Bekämpfungsmittel tätig. So verhalf die Verhängung eines Spritzobligatoriums gegen den Falschen Mehltau der Rebe in verschiedenen Weinbaukantonen – in der Waadt 1889, im Kanton Zürich 1890 – einer flächendeckenden chemischen Behandlung der Rebkulturen zum Durchbruch. Das dazu verwendete Kupfervitriol war vor dem Ersten Weltkrieg mit einem Jahresverbrauch von rund 2000 Tonnen – entsprechend einem Marktvolumen von rund 1,4 Millionen Franken – mit Abstand das am meisten verwendete Pflanzenschutzmittel der Schweiz.

Das zunehmende staatliche Interesse an der Schädlingsbekämpfung manifestierte sich in der dauerhaften Etablierung der – anfänglich von staatlich mandatierten Experten getragenen – Pflanzenschutzforschung an spezialisierten landwirtschaftlichen Forschungsinstitutionen. Insbesondere die 1886 gegründete Weinbauversuchsstation des Kantons Waadt sowie die seit 1890 bestehende und 1902 von der Eidgenossenschaft übernommene Deutschschweizer Versuchsstation für Obst-, Wein- und Gartenbau im zürcherischen Wädenswil zählten die Forschung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung zu ihren zentralen Aufgaben. Mit den Botanikern Jean Dufour und Hermann Müller-Thurgau und dem Entomologen Henry Faes waren dort im Pflanzenschutz führende Wissenschaftler tätig. Demgegenüber vermochte sich die Pflanzenschutzforschung an den schweizerischen Universitäten und dem Eidgenössischen Polytechnikum (seit 1911: Eidgenössische Technische Hochschule) nicht dauerhaft zu institutionalisieren. Zwar beschäftigten sich verschiedene akademisch tätige Zoologen und Botaniker vorübergehend mit Fragen der Schädlingsbekämpfung, doch bestand an den Schweizer Hochschulen weder Kontinuität in der Forschung noch gab es spezifische Ausbildungsmöglichkeiten in Fragen der Schädlingsbekämpfung.

Wenn auch der Staat und die staatlich geförderte Forschung das neue Gebiet der Schädlingsbekämpfung dominierten, so machten sich schon privatwirtschaftliche Tendenzen bemerkbar. Zoologen wie der Zürcher Privatdozent Conrad Keller handelten zugleich als Wissenschaftler und als Unternehmer, wenn sie von ihnen entwickelte Verfahren und chemische Präparate geheim hielten und den Anspruch auf das geistige Eigentum an diesen erhoben. Das Streben nach Kommerzialisierung der Schädlingsbekämpfung nahm ein zentrales Element der nach dem Ersten Weltkrieg einsetzenden Industrieforschung vorweg. Die besonders seit dem Auftreten des Falschen Mehltaus der Reben seit den 1880er-Jahren wachsende Nachfrage nach Kupfervitriol und anderen Pflanzenschutzmitteln wurde anfänglich von verschiedenen schweizerischen und ausländischen Drogerien und Chemieunternehmen gedeckt, ohne dass eine

spezialisierte Pestizidindustrie bestand. Viele der auf dem Markt erhältlichen Geheimmittel für den Pflanzenschutz waren wenig wirksam oder von schlechter Qualität; oft handelte es sich um anderweitig nicht verwertbare Produktionsabfälle. Verbreitete Missbräuche im Handel mit Pflanzenschutzmitteln riefen während der Versorgungskrise des Ersten Weltkriegs den Staat in einer neuen regulatorischen Funktion auf den Plan. Zum Schutz der Landwirtschaft vor Übervorteilung und zur Sicherstellung eines haushälterischen Umgangs mit den durch den Krieg verknüpften Rohstoffen erliess der Bundesrat im Winter 1917/18 gestützt auf seine ausserordentlichen kriegswirtschaftlichen Vollmachten eine Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel. Damit schuf er die Grundlage für eine Bereinigung des Markts, die das angeschlagene Vertrauen in den chemischen Pflanzenschutz stärken sollte.

3 Ein neuer Markt für die chemische Industrie 1919–1939

Nach dem Ende des Ersten Weltkriegs trat die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung in eine neue Phase und profitierte vom wirtschaftlichen Aufschwung des Obstbaus, der eine neue Nachfrage nach Präparaten und Know-how zur Schädlingsbekämpfung mit sich brachte. Einerseits entstand eine spezialisierte schweizerische Pestizidindustrie, zu deren Entwicklung die als Familienunternehmen geführte Chemische Fabrik Dr. R. Maag in besonderem Masse beitrug. Andererseits vermochte sich die angewandte Entomologie wissenschaftlich zu institutionalisieren, und es entstand erstmals ein – wenn auch noch kleiner – Arbeitsmarkt für angewandte Entomologen in der Schweiz. Stand in den vorhergehenden Kapiteln das Handeln individueller Akteure im Vordergrund, so interessieren jetzt stärker die zu Grunde liegenden Strukturen. Von besonderem Interesse sind auch zwei für die spätere Entwicklung besonders prägende Themenkomplexe: die Auseinandersetzung über die Freigabe von Arsenpräparaten für den Pflanzenschutz Mitte der 1920er-Jahre als erste öffentliche Debatte über die Toxizität von Pflanzenschutzmitteln sowie das erstmalige Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz im Jahr 1937 und seine Folgen für die Schädlingsbekämpfung im Feldbau.

3.1 Die Entstehung einer spezialisierten Pestizidindustrie

Die Neuausrichtung der Firma Maag

Am 1. Dezember 1919, rund ein Jahr nach der Beendigung des Ersten Weltkriegs, versandte Rudolf Maag junior¹ ein Schreiben an die Kunden der

¹ Dr. Rudolf Maag, 1883–1960. Studium der Chemie in Zürich und Berlin, 1906 abgeschlossen

chemischen Fabrik, deren Leitung er eben von seinem Vater übernommen hatte. Maag informierte die vorwiegend landwirtschaftliche Kundschaft nicht nur über den Generationswechsel beim Familienunternehmen im zürcherischen Dielsdorf, sondern auch über eine von ihm geplante Neuausrichtung der Produktion:

«Bezugnehmend auf nebenstehende Anzeige beehre ich mich, Ihnen mitzuteilen, dass ich das heute an mich übergehende Geschäft meines Vaters unter der Firma Dr. R. Maag, Chemische Fabrik, Dielsdorf weiterführen werde.

Ich beabsichtige, neben dem altbewährten Bordeauxbrühepulver und ähnlichen Präparaten auch andere wirksame und erprobte Mittel zur Bekämpfung der verschiedenen Pflanzenschädlinge herzustellen. Ich hoffe gerne, Sie werden auch diesen neuen Produkten Ihr geschätztes Interesse entgegenbringen, und bitte Sie, das meinem Vater stets erwiesene Zutrauen auch mir bewahren zu wollen.

Hochachtend

Dr. R. Maag»²

Maag stellte die neue Spezialisierung der väterlichen Firma auf Pflanzenschutzmittel in den Kontext einer längeren Tradition. Das Dielsdorfer Unternehmen produzierte seit seiner Gründung im Jahr 1880 hauptsächlich Kunstdünger für die Landwirtschaft, aber auch Farbstoffe und verschiedene andere Chemikalien. Dazu zählte seit 1895 ein *Bordeauxbrühe*-Pulver zum Schutz der Reben vor dem Falschen Mehltau, das sich insbesondere im Kanton Zürich bei den Weinbauern mit einigem Erfolg verkaufte.³

Rudolf Maag hatte den Ersten Weltkrieg in Deutschland verbracht. Seit 1909 war der promovierte Chemiker bei den Farbwerken vorm. Meister, Lucius und Brüning in Hoechst bei Frankfurt am Main tätig gewesen. Nach dem Kriegsende kehrte er in die Schweiz zurück.⁴ Für die Übernahme der Leitung des Familienbetriebs profitierte Maag von seinem in Deutschland erworbenen Know-how als Industriechemiker. Maag arbeitete während des Kriegs im Zentrallabor der Hoechster Farbwerke als Forschungschemiker auf dem

mit der Promotion an der Universität Zürich. Tätigkeit im chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule Danzig, 1909–1918 Forschungschemiker bei den Farbwerken Hoechst vormals Meister, Lucius und Brüning. Seit 1919 bis zu seinem Tod Inhaber der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf. 1951 ausgezeichnet mit dem Croix de Chevalier du Mérite agricole der französischen Republik, 1953 Ehrendoktor der ETH Zürich. Verzeichnis der Veröffentlichungen von Dr. R. Maag, AGS, C 4; Dr. Dr. h. c. Rudolf Maag 75 Jahre alt, AGS, C 17.

2 Schreiben Dr. R. Maag an die Kundschaft, 1. Dezember 1919, AGS, C 1.

3 Ein Pionier, 1943, S. 1168; zum Maag'schen *Bordeauxbrühe*-Pulver vgl. Kap. 2.4.

4 Dr. R. Maag an den Vorstand der Farbwerke v. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M., 26. Oktober 1918 und 12. November 1918, Personalakte Dr. Rudolf Maag, HistoCom GmbH.

Gebiet der Farbstoffherstellung und soll dort auch Literaturrecherchen auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel ausgeführt haben.⁵ Die deutsche Grosschemie begann sich in der Zeit des Ersten Weltkriegs vermehrt für die Herstellung von Pestiziden zu interessieren, die bis dahin einem vorwiegend von Kleinunternehmen bearbeiteten Nischenmarkt vorbehalten waren. So nahmen die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen 1913 die Forschung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes auf und gründeten 1917 eine selbstständige landwirtschaftliche Abteilung mit einem biologischen Forschungsinstitut.⁶ Im Ersten Weltkrieg liegen auch die Wurzeln der 1919 unter Federführung des Chemikers Fritz Haber gegründeten Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung mbH (Degesch), an der die Hoechster Farbwerke zusammen mit anderen deutschen Chemieunternehmen beteiligt waren.⁷ Die Degesch war die Nachfolgeinstitution des von Haber geleiteten Technischen Ausschusses für Schädlingsbekämpfung (TASCH), der 1917 gegründet worden war, um die Ergebnisse der deutschen Kampfgasforschung des Ersten Weltkriegs einer zivilen Nutzung zugänglich zu machen. Im Vordergrund stand dabei die Bekämpfung von Vorratsschädlingen wie der Mehlmotte und von krankheitsübertragenden Insekten wie Läusen und Wanzen mit Hilfe von Blausäuregas.⁸ Nach dem Kriegsende stieg 1920 auch die Berliner Chemische Fabrik auf Actien vorm. E. Schering, die spätere Schering AG, in die Forschung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel ein.⁹ Die Farbwerke vorm. Meister, Lucius und Brüning in Hoechst, wo Maag tätig war, begannen 1921 mit der Markteinführung einer Reihe von Pflanzenschutzmitteln für die Landwirtschaft.¹⁰

5 Laborjournale Dr. Rudolf Maag 1910–1918, HistoCom GmbH; Interne Notiz Geigy Dr. Maag, Dielsdorf, 6. Februar 1942, NOV, Geigy KS 25/1.

6 Schrader, Pflanzenschutz, 1963–1964, S. 106. Als erstes Resultat der neuen Forschung brachte Bayer 1915 das Saatbeizmittel *Uspulun* auf Quecksilbersulfatbasis auf den Markt. Bayer produzierte bereits seit 1892 das synthetische Insektizid *Antinonin*, ein Kaliumsalz von Dinitrokresol, das in der Forstwirtschaft zur Bekämpfung der Raupen des Nonnenspinners (*Lymantria monacha*) eingesetzt wurde.

7 Szöllösi-Janze, Haber, 1998, S. 388–393; Weindling, Epidemics, 2000, S. 91–96, 123–124. Vgl. auch: Szöllösi-Janze, Mehlmotte, 1994, S. 658–682.

8 Der TASCH und die anfänglich öffentlich-rechtliche Degesch erhielten zu diesem Zweck das gesetzliche Monopol zur Schädlingsvernichtung mit Hilfe von Blausäure. Szöllösi-Janze, Haber, 1998, S. 381–388; Szöllösi-Janze, Mehlmotte, 1994, S. 665, 670. Die Degesch war später auch Inhaberin des Verfahrens zur Herstellung des Blausäuregases Zyklon B, welches die SS zur Vergasung von KZ-Häftlingen einsetzte. Kalthoff/Werner, Händler, 1998, S. 62. Zur Geschichte der Blausäuretechnologie nach dem Ersten Weltkrieg und zur Interaktion zwischen Pestizidtechnologie und Kampfgasforschung in Deutschland vgl.: Weindling, Epidemics, 2000, S. 118–136; Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 335–371.

9 Schering-Pflanzenschutz 1920–1968. Geschichte, Reminiszenzen, Entwicklungstendenzen, SCH, B 1 336/4, S. 3.

10 Wichtigste Präparate waren anfänglich das Kupfervitriolpräparat *Nosperal* (1921), das Saat-



Abb. 11: *Bekämpfung überwinternder Schädlinge: Niederdruckspritze für die Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum.*

Verschiedene unternehmerische Entscheidungen kennzeichnen die Entwicklung der Firma Maag als spezialisierte Pestizidherstellerin in den 1920er-Jahren: die Konzentration auf das Pestizidgeschäft und die Aufgabe anderweitiger Produktionslinien, die Erschliessung neuer Marktsegmente im Pflanzenschutz und die Aufnahme einer angewandten biologischen Forschung.¹¹

Als erstes bereinigte Rudolf Maag 1920 das Produktsortiment und stellte die Fabrikation von Kunstdüngern ein.¹² Demgegenüber lancierte Maag neue Pflanzenschutzprodukte insbesondere für den Obstbau, wo im Unterschied zum Weinbau Pestizide noch nicht regelmässig zum Einsatz kamen (vgl. Tab. 5). Im ersten Jahr brachte Maag eine fungizide Schwefelkalkbrühe gegen den durch einen Pilz verursachten Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) und eine aus Tabakextrakten hergestellte Nikotinseife zur Bekämpfung der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) in den Handel. Zu den wichtigsten Innovationen von Maag in der Zwischenkriegszeit gehörte die ebenfalls 1920 erfolgte Lancierung von Bleiarsenat zur Bekämpfung der Obstmade (*Cydia pomonella*), das Maag

gutbeizmittel *Tillant* (1922) und das Kupfer-Arsenpräparat *Nosprasen* (1924). Gerhard Hörlein: Geschichte der Forschung bei Hoechst. Landwirtschaft – Pflanzenschutz – Eine Dokumentation 1919–1993, S. 3–14, HistoCom GmbH.

¹¹ Zur biologischen Forschung von Maag vgl. das folgende Kapitel.

¹² Entwicklungsdaten der Firma Maag, AGS, C 8; Maag war seit 1890 Kontrollfirma für Düngemittel, wobei die Firma zunächst als «Knochenstampfe und Düngerfabrik» in Erscheinung trat. Grete, Untersuchungsstation, 1898, S. 38.

Tab. 5: *Produktlancierungen von Maag 1920–1937*

Jahr	Name	Wirkstoff	Anwendungsbereich
1920	Schwefelkalkseife Maag (später Sulfomaag)	Schwefel	Schorf an Kernobst
1920	Nikotinseife Maag (später Flux Maag)	Nikotin, anfänglich auch mit Quassia	Blattläuse, Blutläuse, Schildläuse, Raupen
1920	Bleiarseniat	Bleiarsenat	Obstmade, Heuwurm
1921	Obstbaumkarbolineum (später Veralin)	Karbolineum	Winterspritzmittel
1922	Schwefelkohlenstoffemulsion (später Terpur)	Schwefelkohlenstoff, Paradichlorbenzol	Engerlinge, Maulwurfsgrielen, Drahtwürmer
1929	Paramaag	Ölemulsion	Schildläuse
1931	Cupromaag	Kupfer	Schorf an Kernobst, Pilzkrankheiten
1932	Pirox	Derris (Rotenon), Schwefel, Kupfer	Gartenbau
um 1933	Cortilan	[Kieselfluorbarium]	Maulwurfsgrielen
1934	Noflo	Derris (Rotenon)	Ameisen
1934	Deril	Derris (Rotenon)	Gartenbau
um 1935	Virikupfer	Kupfer	Winterspritzmittel
1937	Prosat	Quecksilber	Saatbeizmittel

Quellen: Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C8; Entwicklung der chem. Fabrik Dr. R. MAAG AG, Dielsdorf, in einigen Jahrezahlen, 25. März 1953, AGS, B 1; Prospekte und Preislisten, AGS, C 6.1 und C 8.1.

als erstes Unternehmen auf den Schweizer Markt brachte. 1921 folgte ein Obstbaumkarbolineum zur Winterbehandlung der Obstbäume gegen überwinternde Schadinsekten.¹³ Doch auch die Schädlingsbekämpfung im Weinbau liess Maag nicht aus den Augen. So nahm man die Produktion einer

¹³ Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. 3. 1953, AGS, C 8.

arsenhaltigen *Bordeauxbrühe* auf, die gleichzeitig gegen den Falschen Mehltau der Reben und die erste Raupengeneration des Traubenwicklers, den Heuwurm, eingesetzt werden konnte.¹⁴ Daneben versuchte Maag, für seine Pestizide neue Marktsegmente in der Forstwirtschaft und im Gemüse- und Feldbau zu erschliessen. 1923 erprobte Maag in Zusammenarbeit mit dem Oberforstamt des Kantons Zürich in einem Wald bei Bülach ZH die chemische Bestäubung einer Waldpartie vom Flugzeug aus gegen die Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*).¹⁵ Mit *Pirox* brachte Maag 1932 ein spezialisiertes Stäubemittel für den Gartenbau auf der Grundlage des natürlichen Insektizids Derris auf den Markt.¹⁶

1923 umfasste das Sortiment von Maag 16 Präparate. Darunter waren fünf Präparate gegen Pilzkrankheiten (*Bordeauxbrühe*-Pulver, Kupferazetat, Schwefel-Kupferazetat, Schwefelkalkbrühe und Schwefel), sechs Präparate gegen Schadinsekten (Quassia-Nikotinseife, Petrolseifenemulsion, Obstbaumkarbolium, Tabakstaub, «Raupenleim» und Bleiarsenatpaste), drei Präparate gegen «Bodenschädlinge», wozu Schnecken, Würmer, Engerlinge, aber auch Feldmäuse gezählt wurden (Kalkhydrat, Schwefelkohlenstoffemulsion, Strychninhafer) sowie zwei Präparate zur Unkrautvernichtung (Natriumchlorat, Karbolium).¹⁷ Bis 1937 stieg die von Maag angebotene Anzahl Pestizide auf über 40 Präparate auf der Grundlage von rund einem Dutzend Wirkstoffen.¹⁸

Der Obstbau als Wachstumsmarkt für Pflanzenschutzmittel

Die Strategie von Maag, die Herstellung von Spritzmitteln für den Obstbau zu forcieren, war innerhalb weniger Jahre kommerziell erfolgreich. In der zweiten Hälfte der 1920er-Jahre erzielte die Chemische Fabrik Dr. R. Maag hauptsächlich dank ihrer Produkte für den Obstbau mehr als eine Verdoppelung des Umsatzes von rund 355'000 Franken (1925) auf 740'000 Franken (1929), was unter Berücksichtigung der Inflation einem realen Wachstum um einen Faktor 2,2 innerhalb von vier Jahren entsprach (vgl. Fig. 8).¹⁹ Machte das zur

14 Ebd.; Rudolf Maag an Henry Faes, 26. Mai 1920, AGS, C 1.2.

15 Beim im Oktober 1923 durchgeführten Versuch wurde nur eine Bestäubungsmasse (Talk) ohne insektiziden Zusatz verwendet. Vorgesehene weitere Versuche mit Arsenstäubemitteln scheiterten vermutlich auf Grund der kantonalen Anwendungseinschränkungen für Arsen. Weber, Verwendung, 1924.

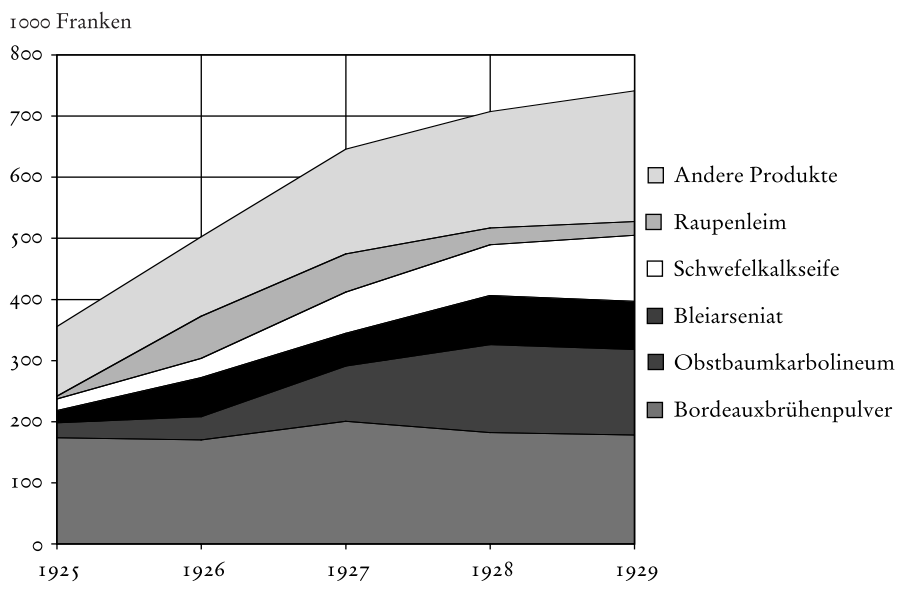
16 *Pirox* verdankte seine Wirkung dem natürlichen Wirkstoff Rotenon, der in den Wurzeln der tropischen Liane *Derris elliptica* sowie verschiedener anderer tropischer Leguminosen enthalten ist. Zu den Derris-Präparaten vgl. Russell, War, 1993, S. 129.

17 Maag's Schädlingbekämpfungsmittel. Preise 1923, AGS, C 8.1.

18 Preisliste Maagmittel für Wiederverkäufer 1937, AGS, C 8.1.

19 Als Deflator wurde der Landesindex der Konsumentenpreise gewählt. Maag-Bilanz 1927,

Fig. 8: *Umsatz von Maag nach Produkten 1925–1929*



Die Summe aller dargestellten Produktgruppen entspricht dem Gesamtumsatz des Unternehmens.

Quelle: Maag-Bilanz 1927, AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70. Vgl. Tab. 21.

Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Reben verwendete Bordeauxbrühenpulver *Kukaka* 1925 noch knapp die Hälfte des Umsatzes aus (49 Prozent), so schrumpfte sein Umsatzanteil bis 1929 auf 24 Prozent. Demgegenüber war der grösste Teil des Umsatzwachstums auf die vornehmlich im Obstbau gebrauchten Präparate *Obstbaumkarbolineum*, *Schwefelkalkseife*, *Bleiarseniat* und *Raupenleim* (zur Bekämpfung des Frostspanners) zurückzuführen, die 1929 zusammen bereits 47 Prozent des Umsatzes erzielten. Weitere 15 Prozent des Umsatzes (111'000 Franken) entfielen auf Spritzen zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, für die Maag als Händler auftrat.²⁰ Dank dem Wachstum im Obstbausektor konnte Maag 1931 einen etappenweisen Neubau des Fabrik- und Verwaltungsgebäudes in Angriff nehmen und den Personalbestand seines Unternehmens bis Mitte der 1930er-Jahre auf rund 75 Mitarbeiter

AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70; Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504.

²⁰ Maag-Bilanz 1927, AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70.

erhöhen.²¹ Trotz Wirtschaftskrise gelang es Maag in den 1930er-Jahren, seine ausschliesslich in der Schweiz erzielten Verkaufsumsätze weiter zu steigern. 1938 erreichten sie eine Höhe von 1,58 Millionen Franken, was gegenüber 1929 real ein Umsatzwachstum um einen Faktor 2,5 bedeutete.²²

Der Erfolg von Maag beruhte nicht nur auf der Entwicklung neuer Produkte, sondern auch auf dem Aufbau einer spezialisierten Verkaufsorganisation. Diese bestand aus einer Reihe von landwirtschaftlich geschulten Aussenvertretern, welche die Kundschaft besuchten und von der Qualität der Maag'schen Mittel überzeugten.²³ Ein wichtiges Marketinginstrument war dabei ein in der ganzen Schweiz tätiger Beratungsdienst, bei dem die Bauern seit 1922 unentgeltlich Ratschläge über die Schädlinge und Krankheiten der Kulturpflanzen und ihre mögliche Bekämpfung einholen konnten. Diese wissenschaftlich fundierte Dienstleistung erfreute sich bei den Landwirten grosser Beliebtheit und trug wesentlich dazu bei, zwischen der Firma Maag und den Käufern ihrer Produkte eine Vertrauensbasis herzustellen.²⁴ Als weiteres Marketinginstrument dienten Spritzpläne für einzelne Kulturen, die für jeden Monat die von Maag empfohlenen Eingriffe für die Schädlingsbekämpfung und die dazugehörigen Präparate enthielten. So erarbeitete Maag 1926 einen ersten Spritzplan für den Obstbau. Dieser sah für Apfelbäume im Lauf des Jahres insgesamt sechs Spritztermine vor: eine Winterbehandlung mit Karbolineum gegen überwinternde Insekten und Pilzsporen, zwei Vorblütenspritzungen mit Schwefelkalkbrühe und Bleiarsenat, eine Nachblütenspritzung und eine Behandlung gegen die Obstmade (*Cydia pomonella*) mit den gleichen Präparaten sowie eine Spätbehandlung mit Schwefelkalkbrühe gegen den Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) auf den bereits wachsenden Äpfeln.²⁵

Zielkunden von Maag waren neben den Weinbauern in erster Linie Obstbauern. Einerseits waren dies spezialisierte Betriebe mit so genannten Edel-

21 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953; Internes Schreiben Maag: Zuhanden unserer Mitarbeiter!, 6. August 1937, AGS, C 8.

22 Dazu kamen Einnahmen in der Höhe von 33'000 Fr. auf Grund von Lizenzverträgen mit Unternehmen im nahen Ausland. 1937 erzielte Maag bereits einen Umsatz von 1,53 Mio. Fr. Für die Jahre 1930–1936 sind keine Zahlen überliefert. Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [ca. 1948], AGS, C 8; Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504.

23 Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag AG in Dielsdorf, o. D. [ca. 1948], AGS, C 8; zur zentralen Bedeutung der Distribution – neben Produktion und Management – beim Aufbau eines modernen Industrieunternehmens vgl. Chandler, Scale, 1996, S. 28–31.

24 Dr. R. Maag AG, Dielsdorf-Zürich. Chemische Fabrik für Pflanzenschutzmittel, o. J. [ca. 1954], S. 2, AGS, B 3.

25 Dr. R. Maag: Le développement de la lutte antiparasitaire dans l'arboriculture suisse, Extrait du compte-rendu du premier congrès international de phytopharmacie, Hévérly, 15–19 septembre 1946, AGS, C 4, S. 1.



Abb. 12: Wachstumsmarkt Obstbau: Maag-Präsentation am Comptoir suisse in Lausanne in den 1920er-Jahren.

obst- oder Erwerbsobstkulturen, wie sie beispielsweise im Kanton Wallis neu entstanden. Diese Intensivkulturen konnten überdurchschnittlich viel Kapital für den Pflanzenschutz aufwenden, da das von ihnen produzierte Tafelobst einen höheren Marktpreis erzielte. Andererseits musste deren Obst erhöhten Qualitätsanforderungen seitens der Konsumenten genügen.²⁶ Neben reinen Obstbaubetrieben waren auch traditionelle landwirtschaftliche Mischbetriebe mit Feldobstbau wichtige Kunden. Auf sie entfiel der mit Abstand grösste Anteil der schweizerischen Obstproduktion. Im Gegensatz zum Weinbau verzeichnete der Obstbau einen deutlichen Aufwärtstrend: von 1929 bis 1951 stieg die Anzahl Obstbäume in der Schweiz um fast 50 Prozent von 12,1 Millionen auf 17,4 Millionen Bäume an.²⁷

Über das grösste Marktpotenzial verfügten Präparate, die gegen die ökono-

26 So hielt ein mit Arsen experimentierender Walliser Edelobstzüchter 1922 fest, dass Bleiarsenatspritzungen gegen den Apfelwickler wegen der hohen Kosten «nur für Tafelobst, auf Zwergbäumen kultiviert, in Betracht» kamen. Breuer, Bekämpfung, 1922, S. 430.

27 Überdurchschnittlich stark stieg die Zahl der Niederstamm- und Spalierbäume an. Betrug ihre Zahl 1929 noch 635'000, so vervierfachte sie sich bis 1951 auf fast 2,4 Mio. Brugger, Handbuch, 1968, S. 174.

misch bedeutenden Krankheiten und Schädlinge des Kernobsts, insbesondere den Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) und die Obstmade (*Cydia pomonella*), wirksam waren. So hatte allein die Apfelernte in der Zwischenkriegszeit einen Anteil von zwei Dritteln am Wert der gesamten schweizerischen Obsternte.²⁸ Die dominante Stellung des Kernobsts im Obstbau zeigt sich auch an den Ergebnissen der schweizerischen Obstbaumzählung von 1929, die unter insgesamt 12 Millionen Obstbäumen 5 Millionen Apfelbäume (41 Prozent) und 3,4 Millionen Birnbäume (28 Prozent) ausweisen.²⁹ Überdurchschnittlich hoch war der Anteil von Kernobst an den meist in Erwerbsobstkulturen gepflanzten Niederstamm- und Spalierbäumen, von denen über 90 Prozent Birn- und Apfelbäume waren.³⁰

Die Intensivierung der Schädlingsbekämpfung im Obstbau lag nicht allein im Interesse der chemischen Industrie, sondern wurde auch von den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten propagiert und von verschiedenen landwirtschaftlichen Genossenschaften vorangetrieben. Besonders die nach dem Ersten Weltkrieg stärker werdende Konkurrenz durch qualitativ hoch stehendes Importobst veranlasste die Schweizer Obstproduzenten zu einer vermehrten Qualitätsproduktion.³¹ Wichtigstes Forum zur Propagierung der Schädlingsbekämpfung in der Deutschschweiz war eine von der Versuchsanstalt Wädenswil seit 1925 regelmässig organisierte Tagung, zu der neben Vertretern landwirtschaftlicher Schulen und Organisationen auch Maag und andere Hersteller von Pestiziden und Spritzgeräten eingeladen wurden.³² Trotz des starken Aufschwungs der Schädlingsbekämpfung im Obstbau wurde sie in der Zwischenkriegszeit lediglich von einer Minderheit von «fortschrittlichen Obstzüchtern» systematisch praktiziert. So konstatierte Rudolf Maag im Herbst 1939, dass «der weitaus grösste Teil der Obstzüchter die Schädlingsbekämpfung nicht oder nur sehr oberflächlich durchführt».³³ Bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs wuchs der Anteil der regelmässig chemisch behandelten Kernobstbäume nach einer Schätzung von Maag auf rund 10–15 Prozent

28 Ebd., S. 180–181.

29 Der restliche Obstbaumbestand verteilte sich auf Kirschbäume (1,4 Mio.), Zwetschgen- und Pflaumenbäume (1,3 Mio.) sowie übrige Obstbäume wie Nuss-, Aprikosen-, Quitten- und Firsichbäume (1 Mio.). Brugger, Handbuch, 1968, S. 174.

30 Von den 635'000 Niederstamm- und Spalierbäumen im Jahr 1929 waren 69% Birnbäume und 23% Apfelbäume. 1951 waren von den 2,4 Mio. Niederstamm- und Spalierbäumen 63% Birnbäume und 27% Apfelbäume. Brugger, Handbuch, 1968, S. 174.

31 Vgl. Meier, Obstbau, 1932.

32 Vgl. dazu die entsprechenden Tagungsankündigungen und -berichte in der *Schweizerischen Zeitschrift für Obst- und Weinbau* der Jahre 1925–1928.

33 Dr. Rudolf Maag an das Kriegsernährungsamt, 14. September 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 32.

des Gesamtbestandes. Gespritzt wurde mittels rund 2000 Motorspritzen und über 30'000 Karrenspritzen.³⁴

Als erster Schweizer Unternehmer, der sich auf die Produktion und den Vertrieb von Pestiziden spezialisierte, war Maag in der Begrifflichkeit von Alfred D. Chandler der *first mover* auf dem Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkt.³⁵ Von entscheidender Bedeutung für den Erfolg von Maag, der innert weniger Jahre die führende Marktposition errang, war dabei der Wachstumsmarkt von Pestiziden für den Obstbau. Die mit der Position als *first mover* verbundenen Wettbewerbsvorteile – insbesondere die erworbene technische Erfahrung und der Aufbau einer auf den landwirtschaftlichen Markt spezialisierten Verkaufsorganisation – sollten es Maag später auf Jahre hinaus erlauben, der intensivierten Konkurrenz durch andere, zum Teil wesentlich grössere Chemieunternehmen zu trotzen.³⁶

Die Schweizer Pestizidindustrie in der Zwischenkriegszeit

Ausser der Firma Maag produzierten in der Zwischenkriegszeit verschiedene andere kleine und mittelgrosse Chemieunternehmen einzelne Pflanzenschutzmittel. Im Unterschied zur Zeit bis zum Ersten Weltkrieg waren die Hersteller dubioser Geheimmittel allerdings vom Markt verschwunden: die im Winter 1917/18 beschlossene Zulassungspflicht für Pflanzenschutzmittel, die über das Kriegsende hinaus in Kraft blieb, zeitigte Wirkung. Von 69 in den Jahren 1918–1921 zur Zulassung angemeldeten Pflanzenschutzmitteln liess die für die Bewilligungen zuständige Zentralverwaltung der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten in Liebefeld bei Bern nur gerade 24 zur Herstellung und zum Vertrieb zu. Die übrigen 45 Präparate – immerhin fast zwei Drittel der angemeldeten Mittel – wurden «wegen widersinniger Zusammensetzung und mangelhafter Wirksamkeit» verboten.³⁷ Bis 1925 wurden insgesamt 146 Zulassungsgesuche für Pflanzenschutzmittel eingereicht (vgl. Fig. 9, S. 129).

Nach der Abschaffung der Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel per Ende 1925 wurde das auf dem Gebiet der Düngerkontrolle erfolgreich an-

34 Die Zahlen beruhen auf Schätzungen von Rudolf Maag. Schreiben R. Maag an F. T. Wahlen, 28. Dezember 1940, AGS, C 7.

35 Als *first mover* bezeichnet der amerikanische Wirtschaftshistoriker Alfred D. Chandler jr. dasjenige Unternehmen, das in einem neuen Marktsegment als erstes genügend grosse Investitionen tätigt, um von den durch hohe Produktionsmengen und eine grosse Produktpalette erzielten Rentabilitätssteigerungen profitieren zu können. Chandler, Scale, 1996, S. 34–35.

36 Zum *first-mover advantage* vgl. Chandler, Scale, 1996, S. 34–35.

37 Schmid/Landis, Kontrolle, 1922, S. 426.

Tab. 6: *Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel 1934*

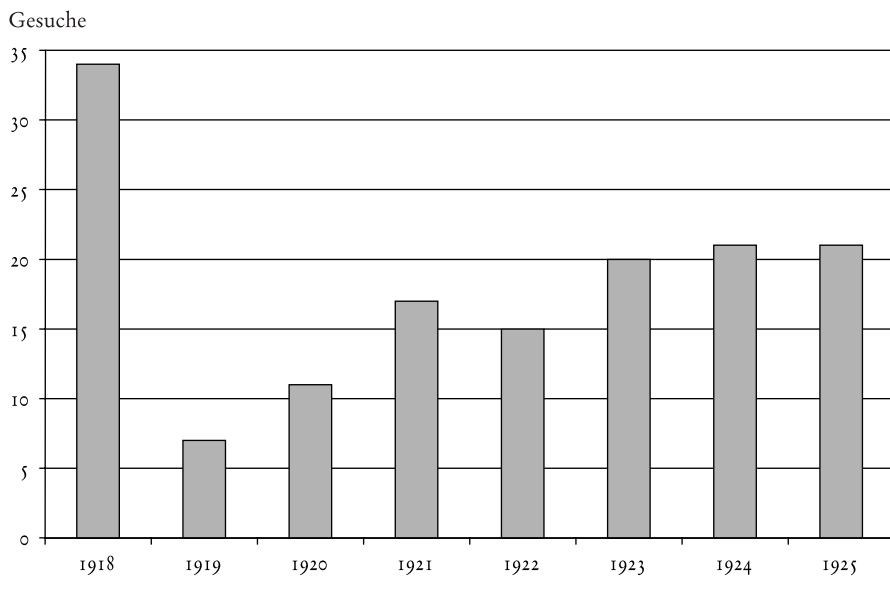
Agricola S. A., Bussigny
A.-G. Herkules, Menziken
Aktiengesellschaft vorm. B. Siegfried, Zofingen
Arsenicol S. A., Genève
W. Brändli & Co., Drogerie, Bern
Chemische Fabrik Schweizerhall Basel u. Filiale Marthalen
Chemische Fabrik Flora, Dübendorf
Chemische Fabrik Uetikon am See
Etablissement Jef S. A., Genève
Fabrique de Chaux, St-Ursanne
Fabrique d'engrais chimiques de Fribourg, Fribourg
Frei Leo, Zürich
Grisard G., Basel
Kalkfabrik Netstal A.-G., Netstal
Kalkfabrik Thayngen A.-G., Thayngen
Maag, Dr. R., Chemische Fabrik, Dielsdorf
Margot frères, agence agricole, Vevey
Pflanzenschutz A.-G., Zürich
Rüesch, Kunz & Cie., Liestal [Lista]
Société des produits cupriques S. A., Cortaillod [Cupra]
Schweizerische Sprengstofffabrik, Dottikon
Stumpp, Emily, St. Gallen
Union des Syndicats agricoles romands, Lausanne
Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften von Bern und benachbarter Kantone
Verband ostschweizerischer landwirtschaftlicher Genossenschaften, Winterthur
Wyss, François, Solothurn
Société des produits chimiques, industriels et viticoles, Montpellier/France
Usines Schloesing frères & Cie, Marseille/France; Agent général: A. Ruppert, Lausanne

Quelle: Vertrieb und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Mitteilung der Pflanzenbaukommission des Schweizerischen landwirtschaftlichen Vereins), April 1934, AGS, C 6.

gewandte Prinzip der freiwilligen staatlichen Kontrolle auch für Pflanzenschutzmittel wieder eingeführt.³⁸ Dieses beruhte auf der freiwilligen Unterstellung unter bestimmte qualitative Normen und eine Produktkontrolle durch die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten; im Gegenzug durften die beteiligten Unternehmen unter dem Gütesiegel «Kontrollfirma» auftreten. Mit dem

³⁸ Die auf Notrecht basierende Zulassungspflicht wurde am 23. Dezember 1925 vom Bundesrat ausser Kraft gesetzt. Bericht der Zentralverwaltung, 1929, S. 1007.

Fig. 9: *Gesuche um Erteilung von Fabrikations- und Handelsbewilligungen für Pflanzenschutzmittel in der Schweiz 1918–1925*



Quellen: Schmid/Landis, Kontrolle, 1922, S. 415; Schmid, Bericht, 1924, S. 114; Die Massnahmen des Bundes, 1925, S. 321; Bericht der Zentralverwaltung, 1929, S. 1007. Vgl. Tab. 22.

Landwirtschaftlichen Hilfsstoffbuch vom 14. November 1929 legte das eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement die Anforderungen fest, welche die von den Kontrollfirmen vertriebenen Präparate zu erfüllen hatten.³⁹ Reguliert wurden allerdings nur technische Anforderungen wie der Wirkstoffgehalt und Fragen des Vertriebs, während Fragen der Toxizität ausgeklammert waren.⁴⁰ Anfang 1937 erschien das *Landwirtschaftliche Hilfsstoffbuch* in einer aktualisierten Neuauflage.⁴¹

Mitte der 1930er-Jahre waren in der Schweiz 28 Unternehmen, darunter alle wichtigen Pflanzenschutzmittelhersteller, als Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel registriert. Neben Produktionsbetrieben liessen sich verschiedene

39 Landwirtschaftliches Hilfsstoffbuch, 1929.

40 Ebd., S. 980.

41 Landwirtschaftliches Hilfsstoffbuch, 1937.

reine Handelsgesellschaften sowie landwirtschaftliche Genossenschaften als Kontrollfirmen registrieren (siehe Tab. 6, S. 128).⁴² Unter den 202 Pflanzenschutzmitteln, die sich 1935 im Handel befanden, waren 38 Nikotinpräparate, 10 Obstbaumkarbolineen, 10 Schwefelkalkbrühen, 8 Bleiarsenatpräparate und 22 Kupferspritzmittel.⁴³ Neben schweizerischen Kleinunternehmen traten auch deutsche und französische Unternehmen mit Pflanzenschutzmitteln auf dem Schweizer Markt in Erscheinung. So propagierte die Schweizer Vertretung der seit 1925 zu IG Farben gehörenden Bayer, die Drogerie W. Brändli in Bern, die Schwefelkalkbrühe *Solbar* in der Schweiz.⁴⁴ Maag übernahm 1928 von der deutschen Firma Heerd-Lingler GmbH die Vertretung für das blausäurehaltige Atemgift Cyanogas der Degesch «zum Zwecke der Durchräucherung von Gewächshäusern».⁴⁵

Vier wichtige Deutschschweizer Pestizidherstellerinnen waren Ende der 1920er-Jahre im Schweizerischen Verband von Pflanzenschutzmittelfabrikanten organisiert, bei dem Maag federführend war.⁴⁶ Die drei übrigen Verbandsmitglieder waren die Chemische Fabrik Flora in Dübendorf ZH, Siegfried in Zofingen sowie die in Zürich ansässige Samenhandlung J. Büchler, welche die Vertretung eines deutschen Unternehmens innehatte.⁴⁷

Bei der 1900 gegründeten Chemischen Fabrik Flora handelte es sich um eine Riechstoffherstellerin, die seit 1917 im Besitz des Nahrungsmittelkonzerns Maggi in Kemptthal stand.⁴⁸ Mit der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln erarbeitete sich die 100-prozentige Maggi-Tochter nach dem Ersten Weltkrieg ein neues Standbein. Flora vertrieb ihre Pflanzenschutzmittel hauptsächlich unter der Marke *Xex*, die sie von einer in Dübendorf ansässigen Geheimmit-

42 Vertrieb und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Mitteilung der Pflanzenbaukommission des Schweizerischen landwirtschaftlichen Vereins), April 1934, AGS, C 6.

43 Reisebericht über Reise nach Worbenbad bei Lyss, o. D. [1935], NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].

44 Maag an Versuchsanstalt Wädenswil, 16. Januar 1930, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1923–1936.

45 Maag an Versuchsanstalt Wädenswil, 14. August 1928, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1923–1936. Unklar ist, ob Cyanogas je wirklich im Handel war. In einem Schreiben an die Versuchsanstalt Wädenswil beklagte Maag 1932, dass das Unternehmen zu Cyanogas immer wieder Anfragen bekomme, das Produkt aber nicht liefern dürfe. Maag an Meier, 22. März 1932, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1923–1936.

46 Vgl. das Schreiben von Maag namens des Schweizerischen Verbands von Pflanzenschutzmittelfabrikanten an Dr. Meier, Direktor der Versuchsanstalt Wädenswil, 15. 10. 1927, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1923–1936.

47 Kontrollfirmen für Dünge- und Futtermittel: Revision der Verordnung von 1913, S. 2. Anhang zum Protokoll der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten betreffend die Revision der Verordnung vom 9. Juni 1913, 26. 6. 1929, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 3.

48 Busenhardt, Jahre, 2000, S. 336.

telproduzentin übernommen hatte.⁴⁹ Das Pflanzenschutz-Produktsortiment von Flora umfasste Ende der 1920er-Jahre zwei Fungizide auf Schwefelbeziehungsweise Kupferbasis (*Sulfosan* und *Cuprosan*) sowie die nach Anwendungsbereichen differenzierten Insektizide *Planta-Xex* für Zierpflanzen, *Arbo-Xex* für Obstbäume, *Terra-Xex* gegen Bodenschädlinge und *Niva-Xex* für die Winterbehandlung der Obstbäume und Weinreben.⁵⁰

Schon seit längerer Zeit produzierte die auf die Extraktion und Fabrikation chemisch-pharmazeutischer Wirkstoffe spezialisierte Siegfried in Zofingen einzelne Pflanzenschutzmittel. So warb das 1873 gegründete Unternehmen bereits 1889 in der landwirtschaftlichen Presse der Romandie für ein Kupfervitriol-Präparat zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Reben.⁵¹ 1914 führte Siegfried Schwefelpulver, Tabakbrühe, Pyrethrumseife und das arsenhaltige Insektizid *Schweinfurtergrün* im Sortiment.⁵² Eine eigene Abteilung für Schädlingsbekämpfungsmittel gründete Siegfried jedoch erst 1934.⁵³ Zu den von Siegfried vertriebenen Pflanzenschutzmitteln zählten unter anderem Schwefelkalkbrühe und Bleiarsenat für den Obstbau, Pyrethrumseife für den Weinbau sowie Schwefelkohlenstoff und Kaliumsulfocarbonat als Mittel gegen Bodenschädlinge.⁵⁴

Spezialisierte Akteure auf dem Pflanzenschutzmittelmarkt waren auch die Tabakfabriken. Ende der 1930er-Jahre vertrieben drei Schweizer Unternehmen das aus der Tabakpflanze extrahierte Insektizid Nikotin zur Verwendung als Pflanzenschutzmittel: die beiden Tabakfabriken Herkules im aargauischen Menziken und Lista in Liestal sowie die Société des produits cupriques in Cortaillod (Cupra). Zusammen produzierten sie 1939 rund 17 Tonnen reines Nikotin für den Schweizer Markt. Zusätzlich fabrizierten neun Tabakfabriken flüssigen Tabakextrakt mit einem Nikotingehalt von 7–9 Prozent vornehmlich für den Export nach Deutschland.⁵⁵

Seit Mitte der 1930er-Jahre bereiteten auch zwei aus der Farbstoffherstellung entstandene chemische Grossunternehmen den Einstieg in das Pflanzenschutzmittelgeschäft vor: die in Basel ansässigen J. R. Geigy AG (Geigy) und

49 Das Insektizid *Xex* einer Société Anonyme *Xex* mit Sitz in Dübendorf wurde in den Jahren 1912–1914 an verschiedenen Gartenbau-Ausstellungen prämiert. *Insecticide Xex*, 1914.

50 Inserat für *Xex* in: Bulletin de la Société d'horticulture de Genève 73 (1928), Nr. 9, vor S. 116.

51 Inserat für *Eau céleste concentrée* in: Chronique agriole et viticole du canton de Vaud 2 (1889), Nr. 4, 10. April 1889, und Nr. 5, 10. Mai 1889. Zu Siegfried vgl. Kap. 2, Anm. 202.

52 Vgl. die Inserate in: La Terre Vaudoise 6 (1914).

53 Bosch, Stellung, 1973, S. 32.

54 Vertrieb und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Mitteilung der Pflanzenbaukommission des Schweizerischen landwirtschaftlichen Vereins), April 1934, AGS, C 6.

55 Département fédéral de l'économie publique, Division de l'Agriculture, Besoins de l'agriculture en nicotine, 26. Februar 1942; Aufstellung über Extrakt-Lieferungen o. D. [1941/42], BWL, Schachtel 2.

Chemische Fabrik vormals Sandoz AG (Sandoz). Geigy begann sich auf der Suche nach einem Mottenschutzmittel für die Herstellung von Insektiziden zu interessieren und bearbeitete seit 1935 das Gebiet der Pflanzenschutzmittel.⁵⁶ Sandoz entwickelte 1935–1936, ausgehend von einem in der Textilfärberei verwendeten Netzmittel, ein Präparat zur Verbesserung der Wirksamkeit der *Bordeauxbrühe* im Rebbau, das 1937 in den Verkauf ging.⁵⁷ Richtig ins Geschäft kamen Geigy und Sandoz allerdings erst während des Zweiten Weltkriegs, als die beiden Unternehmen eine Reihe von Pestiziden auf den Markt brachten und von der stark gestiegenen Nachfrage nach Pflanzenschutzmitteln profitieren konnten.⁵⁸

Mit der Lancierung neuer Präparate und dem Aufbau einer spezialisierten Verkaufsorganisation zeigte sich in der Zwischenkriegszeit besonders die Chemische Fabrik Dr. R. Maag in Dielsdorf als innovatives Unternehmen. 1937 bezifferte Rudolf Maag seinen Marktanteil am schweizerischen Pflanzenschutzmittelgeschäft – mit der gewichtigen Ausnahme von Kupfervitriol und Nikotin – auf mindestens 80 Prozent.⁵⁹ Auch wenn die Zahl deutlich zu hoch gegriffen sein dürfte, hatte Maag als *first mover* auf dem Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkt eine besondere Stellung. Dies entging auch der Konkurrenz nicht, wie der Bericht von Geigy-Chemiker Paul Müller über den Auftritt seines Fachkollegen an einer Pflanzenschutz-Fachtagung im Kanton Bern von 1935 zeigt:

«Als erster Redner ergriff Herr Dr. Maag das Wort und referierte über Erfahrungen in Schädlingsbekämpfung im Jahre 1935. Aus seinen Ausführungen ging hervor, dass er oder einer seiner Mitarbeiter ständig auf Reisen ist, um die Wirkung seiner Spritzmittel ständig zu beobachten und zu überwachen. [...]

Sein Vortrag war geschickt durchsetzt von Empfehlungen für seine Produkte, ohne im geringsten aufdringlich zu wirken.

In diesem Kreis von Baumwärtern, Bauern etc. ist er auch zweifellos gut eingeführt, und es dürfte schwer halten, ihm seine Position streitig zu machen, wenn man nicht etwas ganz überzeugend Besseres bringt.»⁶⁰

Als Forschungschemiker setzte Müller nach dem Vorbild der Farbstoffsynthese darauf, durch einen sorgfältigen wissenschaftlichen Screeningprozess

⁵⁶ Vgl. Kap. 4.2

⁵⁷ Dr. [Gustav] Thomann: Agrochemische Abteilung 1936–1954, S. 1, NOV, Sandoz A-132.7.

⁵⁸ Vgl. Kap. 4.2.

⁵⁹ Maag führte die Zahl in einem Konflikt mit dem Bund an, um seinen Anspruch für eine bevorzugte Behandlung als Insektizidlieferant zu rechtfertigen. Internes Schreiben Maag: Zuhanden unserer Mitarbeiter!, 6. August 1937, AGS, C 8.

⁶⁰ Reisebericht über Reise nach Worbenbad bei Lyss, o. D. [1935], NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].



Abb. 13: «First mover» in Sachen Pestizide: Rudolf Maag (1883–1960), hier anlässlich eines Betriebsausflugs ins Wallis um 1927 (dritter von links), war der innovativste Schweizer Pflanzenschutzmittelhersteller der Zwischenkriegszeit.

«etwas ganz überzeugend Besseres» zu suchen.⁶¹ Diese Strategie bei der Suche nach neuen synthetischen Pestiziden sollte im Herbst 1939 mit der Entdeckung der insektiziden Wirkung von DDT zum Erfolg führen.⁶²

61 Ebd. In der Farbstoffindustrie gehörte das Screening – die massenhafte Reihenprüfung neu synthetisierter Substanzen auf die gewünschten Eigenschaften hin – seit der Jahrhundertwende zu den Standardverfahren der Forschung. Bowker, *Industrieforschung*, 1994, S. 862.

62 Siehe Kap. 4.2.

3.2 Die Professionalisierung der Entomologie

Das in der Zwischenkriegszeit erwachte Interesse der Schweizer Chemieunternehmen an der Schädlingsbekämpfung ist eng mit der Entwicklung der Entomologie von einer Amateurwissenschaft zu einer professionellen Disziplin verbunden. Die chemische Industrie war für eine erfolgreiche Anwendung ihrer Pflanzenschutzmittel auf das biologische Fachwissen der Entomologen angewiesen. Im Gegenzug erweiterten die Chemieunternehmen die bis dahin sehr beschränkten Verdienst- und Karrieremöglichkeiten für Entomologen in der Schweiz.

Die akademische Etablierung der angewandten Entomologie

Mitte der 1920er-Jahre waren in der Schweiz nur gerade sieben Entomologen professionell auf dem Gebiet der angewandten Entomologie tätig und befassten sich hauptsächlich mit der Schädlingsforschung im Obst- und Weinbau. Drei von ihnen arbeiteten an den eidgenössischen Versuchsanstalten Wädenswil, Lausanne-Montagibert und Bern-Liebefeld, einer am Entomologischen Institut der ETH Zürich und einer an der entomologischen Versuchsstation des Kantons Wallis, die der 1923 gegründeten landwirtschaftlichen Schule in Châteauneuf bei Sion angegliedert war. Zwei weitere Entomologenstellen bestanden in der Industrie bei den chemischen Fabriken Maag in Dielsdorf und Flora in Dübendorf.⁶³

Angesichts ihrer eingeschränkten beruflichen Möglichkeiten in der Schweiz forderten in der Zwischenkriegszeit verschiedene Entomologen vermehrte Forschungsanstrengungen auf dem Gebiet der angewandten Entomologie. Dabei argumentierten sie mit einem Rückstand der Schädlingsbekämpfung in der Schweiz im Vergleich zu anderen Ländern.⁶⁴ Ein von den jungen Entomologen Charles Ferrière und Eugen Klöti 1922 lancierter Aufruf zur Gründung einer schweizerischen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung führte zwar zur vorübergehenden Einsetzung einer Kommission aus «drei Praktikern, einem Vertreter des Volkswirtschaftsdepartements und drei Entomologen», zeitigte aber keinen dauerhaften Erfolg.⁶⁵

Einigen Auftrieb für die Schweizer Entomologie brachte hingegen der III. In-

63 Schneider-Orelli, *Entomologie*, 1926, S. 118–121.

64 Vgl. Ferrière, *Entomologie*, 1922, S. 31; Klöti, *Aufruf*, 1922; Deshusses/Deshusses, *Insectes*, 1933, S. 474. Zur Entwicklung der angewandten Entomologie in anderen europäischen Staaten und den USA vgl. Kap. 1.2.

65 *Schweizer entomologischer Anzeiger* 1 (1922), S. 66–67.

ternationale Entomologenkongress, der vom 19. bis 25. Juli 1925 in Zürich stattfand.⁶⁶ Präsiert wurde die von rund 250 Wissenschaftlern besuchte Grossveranstaltung vom Zürcher Arzt und Amateurentomologen Anton von Schulthess Rechberg,⁶⁷ der für seine Forschungen auf dem Gebiet der *Hymenoptera* (Hautflügler) und *Orthoptera* (Heuschrecken) international reputiert war. Offizieller Schweizer Delegierter war Otto Schneider-Orelli.⁶⁸ Der Kongress war in vier Sektionen aufgeteilt, wobei eine Sektion der angewandten Entomologie vorbehalten war.⁶⁹ Mit der Organisation dieses Kongresses gelang es den Schweizer Entomologen, die wichtigste internationale Veranstaltung ihrer Disziplin in die Schweiz zu holen. Dabei dürfte für die Wahl von Zürich als Austragungsort die politische Situation sechs Jahre nach dem Friedensschluss von Versailles – und insbesondere der nach wie vor spürbare internationale Boykott der deutschen Wissenschaft nach dem Ersten Weltkrieg – eine wesentliche Rolle gespielt haben.⁷⁰ Der auf neutralem Boden stattfindende Kongress war im Vorfeld von starken Spannungen zwischen deutschen und französischen Wissenschaftlern geprägt, auf Grund deren die französische und die belgische Delegation der Veranstaltung fernblieben.⁷¹ In der Abschlussresolution bekräftigten die Kongressteilnehmer die Bedeutung einer seriösen entomologischen Fundierung jeglicher Schädlingsbekämpfung. Daneben insistierten die Kongressteilnehmer auch auf der Notwendigkeit einer akademischen Aufwertung der Entomologie, die gerade in der Schweiz auf sich

66 Verhandlungen des III. Internationalen Entomologen-Kongresses, 1926.

67 Anton von Schulthess Rechberg (1855–1941) präsierte auch das Schweizerische Rote Kreuz und die Schweizerische Gemeinnützige Gesellschaft und war Oberst der Sanität. Schneider-Orelli/von Schulthess, von Schulthess Rechberg, 1942; Nadig, Abschied, 1918.

68 Offizieller Schweizer Delegierter war Otto Schneider-Orelli. Das Organisationskomitee des III. Internationalen Entomologenkongresses an den hohen Bundesrat, 9. März 1925; Auszug aus dem Protokoll der Sitzung des schweizerischen Bundesrates, 27. März 1925, BAR, E 14/1509. Müller, Bericht, 1925, S. 117–119, 125–127.

69 Themen der anderen Sektionen waren: Anatomie, Morphologie und Physiologie; Systematik und Tiergeographie; Nomenklatur und Bibliographie. Müller, Bericht, 1925, S. 117.

70 Die Wahl der deutschsprachigen Stadt Zürich lag im Interesse der deutschen Wissenschaft, die 1925 erst zögerlich wieder zu internationalen Kongressen zugelassen wurde. Zum gegen die ehemaligen Mittelmächte (insbesondere Deutschland) gerichteten internationalen Wissenschaftsboykott nach dem Ersten Weltkrieg vergleiche Schröder-Gudehus, Wissenschaft, 1966. Zum politischen Kontext der internationalen Wissenschaftskongresse vgl. auch Meyer, Physiologenkongress, 2002.

71 Hauptstreitpunkt war, dass die deutschen Entomologen von den französischen und belgischen entomologischen Gesellschaften ultimativ verlangten, die während des Kriegs erfolgte Aberkennung der Ehrenmitgliedschaften deutscher und österreichisch-ungarischer Mitglieder rückgängig zu machen. Deutsche Gesandtschaft in Bern, Hofmann, an das Auswärtige Amt in Berlin, 7. Juli 1925; Schreiben A. Reichensperger an die Deutsche Gesandtschaft in Bern, 3. August 1925; Deutsche Gesandtschaft in Bern an das Auswärtige Amt, Berlin, 4. August 1925, PA AA, Bern 2724.



Abb. 14: *Schädlingsstudien im wissenschaftlichen Labor: das «Reblauslaboratorium» der landwirtschaftlichen Abteilung der ETH Zürich um 1920.*

warten liess, wo kein einziger akademischer Lehrstuhl von einem Entomologen besetzt war: «Weder die systematische noch die angewandte Entomologie hat bisher in akademischen Kreisen gebührende Anerkennung gefunden. Entomologie ist seit langem das Aschenbrödel unter den Wissenschaften gewesen. Entomologische Arbeiten, besonders in systematischer Entomologie, werden als unzweifelhaft geringwertiger eingeschätzt als Arbeiten in anderen Zweigen der Zoologie.»⁷²

Drei Jahre nachdem sich die Schweizer Entomologen durch die Abhaltung des III. Internationalen Entomologenkongresses zu profilieren vermochten, führten die Anstrengungen um eine akademische Aufwertung des Fachs zum Erfolg. Anlass war die Pensionierung von Conrad Keller, dem Ordinarius für Zoologie an der ETH Zürich.⁷³ Der Konservator der entomologischen Sammlung, Otto Schneider-Orelli, beantragte der Schulleitung im Februar 1928 eine Aufwertung seiner Stelle mit der Begründung, dass nach dem

72 Resolution des III. Internationalen Kongresses für Entomologie in Zürich vom 19. bis 25. Juli 1925, in: *Anzeiger für Schädlingskunde* 1 (1925), S. 127.

73 Zu Conrad Keller vgl. Kap. 2.4.

Abb. 15: Vom Konservator zum Professor: unter Otto Schneider-Orelli (1880–1965) erhob die ETH Zürich die Entomologie zum Promotionsfach.



Ausscheiden von Keller kein Zoologe mit entomologischem Fachwissen mehr an der ETH lehre.⁷⁴ Die von Schneider-Orelli beantragte ausserordentliche Professur für Entomologie wurde noch im gleichen Jahr genehmigt.⁷⁵

Otto Schneider-Orelli war 1917 als Nachfolger von Max Standfuss zum Konservator der entomologischen Sammlung der ETH Zürich berufen worden, wobei ihm gleichzeitig ein Lehrauftrag für Entomologie erteilt worden war.⁷⁶ Im Unterschied zu Standfuss richtete er seine Tätigkeit an der ETH ganz auf die angewandte Entomologie aus und baute neben der Insektensammlung ein entomologisches Laboratorium auf. Auf Grund seiner Lehrtätigkeit erhielt Schneider-Orelli den Titel eines Titularprofessors zugesprochen und verfügte seit Mai 1918 über einen wissenschaftlichen Assistenten. Sein Lehrprogramm umfasste Mitte der 1920er-Jahre neun Wochenstunden, darunter eine zweistündige Vorlesung über die schädlichen Insekten in der Land- und Forstwirtschaft und ihre Bekämpfung sowie eine Vorlesung über die wissenschaftlichen Grundlagen der Bienenzucht. Dazu kamen Übungen zur Schädlingsbekämpfung für Landwirte, Bestimmungsübungen von Forstinsekten, Übungen am

74 ETHA, Schulratsprotokoll, S. 24, 14./15. Mai 1928.

75 ETHA, Präsidialprotokoll Nr. 319, 5. Juni 1928.

76 ETHA, Präsidialprotokolle Nr. 364 und 365, 6. Juli 1917. Zu Schneider-Orellis vorheriger Tätigkeit vgl. Kap. 2.2.

Bienenstand sowie ein allgemeines entomologisches Praktikum mit Exkursionen.⁷⁷ Mit der Ernennung von Schneider-Orelli zum ausserordentlichen Professor bestand seit 1928 die Möglichkeit zur Promotion im Fach Entomologie an der ETH.⁷⁸ Gleichzeitig wurde die Entomologie zum obligatorischen Studienfach für Absolventen der land- und forstwirtschaftlichen Ausbildung an der ETH erhoben.⁷⁹

Bereits im Sommer 1927 wurde mit der Wahl von Ernst Gäumann zum ordentlichen Professor für spezielle Botanik auch die Phytopathologie aufgewertet.⁸⁰ Wie Schneider-Orelli war Gäumann ein Schüler des in Bern lehrenden Botanikers Eduard Fischer und war vor seiner Wahl zum Professor an einer landwirtschaftlichen Versuchsanstalt des Bundes (Oerlikon) tätig.⁸¹ Gäumann avancierte an der ETH zu einem der international führenden Phytopathologen und war Mitherausgeber der 1929 neu gegründeten *Phytopathologischen Zeitschrift*.⁸² Schneider-Orelli und Gäumann prägten die Schweizer Forschung auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung und des Pflanzenschutzes bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts entscheidend. Die Schaffung des einzigen Schweizer Lehrstuhls für Entomologie und die Wahl eines Phytopathologen auf den Lehrstuhl für spezielle Botanik Ende der 1920er-Jahre stand im Kontext eines Aufschwungs der industrienahen Forschungstätigkeit und der Institutionalisierung neuer Fachgebiete an der ETH Zürich.⁸³

Der Arbeitsmarkt für Entomologen

Aufschlussreich für die Institutionalisierung der Entomologie in der Zwischenkriegszeit sind die beruflichen Laufbahnen der Assistenten des Entomologischen Instituts der ETH Zürich. Von den zehn Assistenten Schneider-Orellis

77 Eidgenössische Technische Hochschule. Programm und Stundenplan für das Sommersemester 1924, S. 64, ETHA, Präsidial- und Schulratsprotokolle 1924.

78 Bis zu Schneider-Orellis Rücktritt im Jahr 1950 entstanden am Entomologischen Institut der ETH Zürich 22 Dissertationen. Bovey, Schneider-Orelli, 1965, S. 517.

79 Bovey, Siècle, 1958, S. 129.

80 ETHA, Präsidialprotokoll, Nr. 287, 3. Juni 1927.

81 Ernst Gäumann, Prof. Dr., Botaniker (1893–1963). Gäumann promovierte 1917 an der Universität Bern in Botanik mit einer phytopathologischen Arbeit über den Falschen Mehltaupilz *Peronospora parasitica*. Nach Studienaufenthalten in Schweden und Nordamerika leitete er während drei Jahren das pflanzenpathologische Laboratorium der holländisch-kolonialen Forschungsstation Buitenzorg in Java. 1922 kehrte er in die Schweiz zurück und trat die Stelle eines Botanikers in Oerlikon an. 1925 habilitierte er sich an der ETH Zürich. Landolt, Gäumann, 1963; Blumer, Gäumann, 1964.

82 *Phytopathologische Zeitschrift* 1 (1929), Heft 1.

83 Zum Aufschwung der industrienahen Forschung an der ETH vgl. Heiniger, Vorüberlegungen, 1990, S. 16.

in den Jahren 1918–1938 traten sechs ihre erste ausserakademische Stelle in der chemischen Industrie an: vier Entomologen begannen ihre Berufslaufbahn bei der Chemischen Fabrik Dr. Rudolf Maag in Dielsdorf, einer bei Siegfried in Zofingen und die einzige Frau, die Holländerin Cornelia Schaeffer, trat 1928 in die Dienste der französischen Niederlassung der amerikanischen California Spray Co. Von den übrigen vier Assistenten fand je einer seine erste Stelle an der Versuchsanstalt Wädenswil, im Forstdienst und als Kantonsschullehrer (siehe Tab. 7).⁸⁴ Als seit Ende der 1930er-Jahre die Basler Farbstoffunternehmen in die Pestizidherstellung einstiegen, griffen auch diese auf das Know-how der bei Schneider-Orelli ausgebildeten Entomologen zurück: sowohl der 1939 als Leiter der biologischen Forschung von Sandoz eingestellte Hans Leuzinger als auch der 1944 zum Chef der neu geschaffenen Abteilung «Schädlingsbekämpfung – Biologie» zu Geigy geholt Robert Wiesmann waren ehemalige Assistenten Schneider-Orellis.⁸⁵ Ähnliche Personaltransfers von der Hochschule in die Pflanzenschutzmittelindustrie zeigten sich bei der ETH-Botanik. So trat Ernst Gäumanns langjähriger Assistent Leo Zobrist 1937 als Phytopathologe in den Dienst von Maag, wo er eine leitende Stellung im Ausbau der biologischen Abteilung innehatte und 1945 ins Direktorium eintrat.⁸⁶ Die Professionalisierung der Entomologie in der Schweiz ist eng mit dem Einstieg der chemischen Industrie in die Produktion von Pflanzenschutzmitteln verbunden. Ausserhalb der chemischen Industrie boten hauptsächlich die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten des Bundes Arbeitsmöglichkeiten für Entomologen. Bis 1941 wuchs die Stellenzahl für angewandte Entomologen in der Schweiz auf insgesamt 15.⁸⁷

Nur ausnahmsweise schlugen Entomologen eine universitäre Laufbahn ein. Diesen Weg wählte der aus einer Baselbieter Tuchfabrikantenfamilie stammende Eduard Handschin. Der auf die Wirbellosenfauna der Alpen und auf ökologische Fragen spezialisierte Handschin habilitierte sich 1921 an der Universität Basel. 1925 erhielt er einen Lehrauftrag für Entomologie an der Universität Basel und wurde 1927 zum ausserordentlichen Professor befördert.

84 Ein weiterer Entomologe, Wilhelm Winterhalter, verstarb während seiner Assistentenzeit an den Folgen eines Lawinenunglücks. Schneider-Orelli, Winterhalter, 1932.

85 Curriculum vitae, in: Leuzinger, Kenntnis, 1925, S. 88; Bretscher, Situation, 1966, S. 1, NOV, Sandoz G-100.5; Büttiker, Wiesmann, 1972.

86 Zobrist wurde 1957 auch Mitglied des Verwaltungsrats von Maag. Ernst Gäumann an den Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, 19. Mai 1937, ETHA, Schulratsakten 1937, No. 1719; Interner Bericht Geigy: Dr. Maag, Dielsdorf, 6. 2. 1942, NOV, Geigy KS 25/1; Aktennotiz Geigy über eine Besprechung mit Herrn Anet, 19. April 1945, NOV, Geigy KS 25; Unterschriftenliste 1957 anlässlich Ernennung Dr. Leo Zobrist zum Verwaltungsrat, AGS, C 8.

87 Schneider-Orelli, Schädlingsbekämpfung, 1941, S. 315.

Nach einem Forschungsaufenthalt in England beauftragte ihn die australische Regierung mit der Suche nach einer biologischen Bekämpfung der Büffelfliege *Lyperosia exigua*, zu deren Studium Handschin in den Jahren 1930–1932 im Ursprungsgebiet der Fliege im damaligen Niederländisch-Indien (Indonesien) weilte. Anschliessend kehrte Handschin an die Universität Basel zurück und richtete seine Forschungstätigkeit ganz auf die systematisch-ökologische Entomologie aus, wobei er internationale Anerkennung als Experte für die zur Bodenfauna gehörende Insektengruppe der Collembolen (Springschwänze) genoss.⁸⁸

Angesichts der beschränkten Berufschancen in der Schweiz wichen verschiedene Entomologen in der Zwischenkriegszeit auf Stellen im Ausland aus. Der auf Fragen der biologischen Schädlingsbekämpfung spezialisierte Genfer Entomologe Charles Ferrière, der Anfang der 1920er-Jahre vergeblich eine stärkere staatliche Förderung der angewandten Entomologie in der Schweiz gefordert hatte, verliess 1927 seine Stelle als Konservator der entomologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Bern. Ferrière trat eine Position als *Senior Assistant* am Commonwealth Institute of Entomology des British Museum in London an und kehrte erst während des Zweiten Weltkriegs in die Schweiz zurück.⁸⁹

Ähnlich wie vor dem Ersten Weltkrieg bestand auch in der Zwischenkriegszeit eine Nachfrage für Pflanzenschutzfachleute in den Tropen. So begannen gleich drei Schweizer Entomologen ihre berufliche Laufbahn in holländischen Kolonien. Richard Menzel war in den 1920er-Jahren Pflanzenschutzexperte auf Teeplantagen der zu Niederländisch-Indien gehörenden Inseln Java und Sumatra. 1929 kehrte er in die Schweiz zurück und trat als Entomologe in die Versuchsanstalt Wädenswil ein.⁹⁰ Der Zürcher Agronom und Entomologe Gustav Bünzli bekleidete von 1929 bis 1932 die Stelle in angewandter Entomologie an der holländischen staatlichen Versuchsstation Paramaribo im südamerikanischen Surinam und sammelte dort das Material für seine Dissertation über die Ameisen der Kaffeefelder Surinams.⁹¹ Auch die entomologische Dissertation von Fritz Schneider stützte sich auf Material, das er während eines Tropenaufenthaltes gesammelt hatte. Schneider war von 1934 bis 1937 als Angestellter des Plantagenunternehmens Harrisons & Crosfield (London) En-

88 Seit 1956 war Handschin auch Direktor des Naturhistorischen Museums Basel. Portmann, Handschin, 1962; Keiser, Handschin, 1961; Keiser, Handschin, 1966, S. 611.

89 Ferrière, Entomologie, 1922; Bovey, Ferrière, 1979.

90 Richard Menzel, Dr. phil, Entomologe. Menzel promovierte 1914 an der Universität Basel. 1929–1955 war er Entomologe an der Versuchsanstalt Wädenswil. Menzel, Landfauna, 1914; 100 Jahre Versuchsanstalt Wädenswil, 1990, S. 38.

91 Bünzli, Untersuchungen, 1935.

Tab. 7: *Assistenten am Entomologischen Institut der ETH Zürich 1918–1938 und ihre Berufslaufbahn*

Zeit	Name	Laufbahn (soweit bekannt)
1918–1922	Eugen Klöti	1922 Chemische Fabrik Dr. R. Maag ca. 1924 Chemische Fabrik Flora AG ca. 1949 Tätigkeit als Lehrer
1922–1926	Hans Leuzinger	1925 Chemische Fabrik Dr. R. Maag 1926 Entomologische Versuchsstation Châteauneuf VS 1939 Chemische Fabrik vormals Sandoz AG
1926–1928	Cornelia Schaeffer	1928 California Spray Co., Paris
1928–1930	Robert Wiesmann	1926 Chemische Fabrik Dr. R. Maag 1930 Versuchsanstalt Wädenswil 1944 J. R. Geigy AG
1930	Paul Suter	1931 Chemische Fabrik Dr. R. Maag später Bezirksschule Wohlen AG
1931	Wilhelm Winterhalter	1931 Kooperation mit Versuchsanstalt Wädenswil 1932 verstorben
1932–1933	Charles Hadorn	1933 Forstdienst des Kantons Bern ca. 1939 Chemische Fabrik Dr. R. Maag ca. 1941 Versuchsanstalt Wädenswil 1944 Chemische Fabrik vormals Sandoz AG
1933–1936	Karl Roos	1936 Versuchsanstalt Wädenswil 1939 Versuchsanstalt Oerlikon 1942 verstorben
1936–1937	René Clausen	1937 AG vorm. B. Siegfried 1939 Versuchsstation Châteauneuf VS 1944 Chemische Fabrik Dr. R. Maag später Zentralstelle für Pflanzenschutz des Kantons Waadt
1937–1938	Adolf Nadig	1938 Kantonsschule Chur 1945 Rektor des Lyceum Alpinum Zuoz

Quellen: ETHA, Schulrats- und Präsidialprotokolle 1918–1938; Firmenarchiv Novartis (Sandoz und Geigy); Archiv der Günthart-Stiftung, Regensburg; Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft; mündliche Angaben Th. Wildbolz.

tomologe auf einer Gambirplantage in Sumatra, wo er die Schädlinge des zur Gewinnung von Gerbstoffen kommerziell angebauten Gambirstrauchs (*Uncaria gambir*, Familie *Rubiaceae*) untersuchte.⁹² Nach seiner Rückkehr in die Schweiz war Fritz Schneider ab 1939 Assistent am Institut seines Vaters Otto Schneider-Orelli. 1941 trat er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in die Liestaler Nikotinfabrik Lista AG ein, um neue Schädlingsbekämpfungsmittel auf Nikotinbasis zu entwickeln. Im folgenden Jahr wurde Schneider als Entomologe an die Versuchsanstalt Wädenswil gewählt.⁹³

Forschung im Dienst der chemischen Industrie

Als erstes Schweizer Chemieunternehmen stellte die Chemische Fabrik Dr. R. Maag im Frühjahr 1922 für ihre biologische Forschung einen akademisch ausgebildeten Entomologen ein. Dieser Schritt erfolgte, nachdem der Patron Rudolf Maag zunächst sein eigenes biologisches Wissen durch den Besuch von entomologischen Veranstaltungen bei Otto Schneider-Orelli an der ETH Zürich vertieft hatte.⁹⁴

In der ausgeprägt zur *science-based industry* zählenden Chemiebranche nahm die Bedeutung der unternehmenseigenen Forschung im Konkurrenzkampf seit der Jahrhundertwende stark zu.⁹⁵ So verdankte das damals grösste Schweizer Chemieunternehmen CIBA seinen Vorsprung gegenüber der Konkurrenz hauptsächlich dem zielstrebigem Aufbau einer Forschungsorganisation. 1914 beschäftigte CIBA in ihrem Basler Stammhaus bereits 90 Chemiker und Techniker.⁹⁶ Noch stärker setzte die deutsche Grosschemie auf wissenschaftliche Forschung. Bei den Farbwerken in Hoechst, wo Rudolf Maag bis zum Ende des Ersten Weltkriegs gearbeitet hatte, waren 1912 bereits über 300 Chemiker tätig.⁹⁷

Im Unterschied zu den Grossunternehmen, die an der aufwändigen Synthese neuer Farbstoffe, pharmazeutischer Wirkstoffe oder anderer Substanzen arbeiten konnten, musste sich ein Kleinunternehmen wie Maag auf Applikationsforschung beschränken, worunter die Suche nach einer verbesserten An-

92 Schneider, Schadinsekten, 1940.

93 Autobiografische Notizen von Fritz Schneider, Privatbesitz Theodor Wildbolz; Wildbolz, Gedenken, 1985; ETHA, Protokoll des Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, 6. Dezember 1938, Nr. 1010. Zu Schneider vgl. Kap. 5.2 und 5.3.

94 Nachruf Dr. R. Maag, 1961.

95 Zur chemischen Industrie als *science-based industry* vgl.: Noble, America, 1977, S. 4–6, 15; Marsch, Wissenschaft, 2000.

96 Straumann, Schöpfung, 1995, S. 120, 146.

97 Haber, Industry, 1969, S. 133.

wendung bereits bekannter chemischer Substanzen zu verstehen ist. Nur ein in jeder Hinsicht einwandfreies, wissenschaftlich erprobtes Produkt konnte mit der längerfristigen Akzeptanz der Kundschaft rechnen. Im Gebiet der Pflanzenschutzmittel betraf dies einerseits die chemisch-technischen Eigenschaften der Präparate, andererseits ihre biologische Wirkung auf die verschiedenen Schädlinge und Krankheitserreger, aber auch auf die damit behandelten Kulturpflanzen selbst.

Die chemische Forschung von Maag resultierte in der Anmeldung verschiedener Patente, die zumeist spezielle Formen von Präparationen oder neue Formen der Verwendung von Pestiziden betrafen. So meldete Rudolf Maag im Oktober 1920 ein Verfahren zur Herstellung von *Bordeauxbrühe*-Pulver zur Patentierung an, das eine besonders gute Durchmischung der Zutaten der Brühe garantieren sollte.⁹⁸ Im Herbst 1923 liess Maag ein Verfahren zur Herstellung von Bleiarсенat in Form einer besonders anwendungsfreundlichen Paste durch Zufügen von Kasein, Seife oder Sulfitpech patentieren.⁹⁹ Ebenfalls anerkannt wurden Anfang der 1920er-Jahre unter anderem Maags Patentansprüche auf ein Verfahren zur Herstellung einer wasserlöslichen Teeremulsion (für Obstbaumkarbolineum), ein Verfahren für ein Präparat gegen Bodenschädlinge durch die Herstellung einer wasserlöslichen Schwefelkohlenstoffemulsion und auf eine spezielle Anwendungsform des Insektizids Paradichlorbenzol in geschlossenen Räumen.¹⁰⁰

Im Gegensatz zu diesen wenig spektakulären Ergebnissen der chemischen Applikationsforschung betrat Maag im Gebiet der biologischen Forschung echtes Neuland und beschäftigte als erstes Schweizer Industrieunternehmen einen professionellen Biologen für wissenschaftliche Arbeiten. Der von Maag eingestellte Eugen Klöti-Hauser hatte an der Universität Zürich Zoologie studiert und mit einer anatomischen Arbeit über schweizerische Schneckenarten promoviert. Bis zu seinem Eintritt bei Maag war er Assistent am Entomologischen Institut der ETH Zürich bei Otto Schneider-Orelli.¹⁰¹

Im Auftrag von Maag begann Klöti am 11. April 1922 mit systematischen Versuchen über Schädlingsbekämpfung. Augenfällig an Klötis Versuchen ist

98 Eidgen. Amt für geistiges Eigentum. Patentschrift Nr. 91476, 1. November 1921, AGS, C 13.

99 Eidgen. Amt für geistiges Eigentum. Patentschrift Nr. 106494, 1. September 1924, AGS, C 13.

100 Eidgen. Amt für geistiges Eigentum. Patentschriften Nr. 106549, 1. September 1924, und Nr. 106495, 1. September 1924, AGS, C 13.

101 Eugen Klöti-Hauser, Dr. phil., Entomologe, 1891–1967. Klöti gab in den Jahren 1922–1926 einen Schweizer Entomologischen Anzeiger heraus. Klöti-Hauser, Beiträge, 1920; Eugen Klöti-Hauser an den Präsidenten des Schweizer. Schulrates, Dr. R. Gnehm, 20. März 1922, ETHA, Schulratsakten 1922, Nr. 310; Schweizer Entomologischer Anzeiger 1 (1922)–5 (1926); Mündliche Mitteilung Prof. Dr. Rudolf Klöti (Sohn von Eugen Klöti), Zürich, 3. Dezember 2002.

die grosse Anzahl von Substanzen, deren Wirkung er im Labor und im Freiland an den verschiedensten Organismen erprobte. Im Vordergrund stand eine verbesserte Applikation bekannter Pestizide. Klöti experimentierte insbesondere mit Produkten von Maag und von Konkurrenzfirmen in unterschiedlichen Kombinationen und Konzentrationen, aber auch mit einer Reihe von anderen Wirksubstanzen. Sein Versuchsjournal liest sich wie ein Vademecum der zeitgenössischen chemischen Schädlingsbekämpfung.¹⁰² Neben Pflanzenextrakten wie Tabak und Pyrethrum erprobte Klöti Schwefelverbindungen, Arsensalze und andere anorganische Chemikalien. Dazu kamen organische Substanzen wie Schmierseife, Karbolineum und Paradichlorbenzol, ein Nebenprodukt der Sprengstoffherstellung, dessen insektizide Wirkung während des Ersten Weltkriegs in den USA entdeckt worden war.¹⁰³ Zu den Versuchsobjekten zählten die verschiedensten Schadinsekten und Pilzkrankheiten des Obst-, Wein- und Gemüsebaus, aber auch Fliegen, Stechmücken und Ameisen. Schliesslich erprobte Klöti die herbizide Wirkung von Chemikalien. Neben der Wirkung der erprobten Pestizide auf Schädlinge, Krankheitserreger und Unkräuter standen auch technische Eigenschaften wie die Haftfähigkeit auf den Pflanzen, die Benetzung der Blätter und Früchte und die Gefahr der Verursachung von Verbrennungen an den bespritzten Pflanzen im Zentrum des Interesses.¹⁰⁴ Klöti stand in Kontakt mit der Versuchsanstalt Wädenswil und führte im Frühjahr 1922 «im Beisein und unter Mitarbeit des Wädenswiler Entomologen Herrn Dr. Jegen» in einer Dielsdorfer Baumschule und im Garten von Rudolf Maag Versuche zur Bekämpfung der Obstmade mit verschiedenen Blei- und Kalkarsenat-Spritzmitteln durch.¹⁰⁵

Bereits im Sommer 1923 verliess Klöti die Chemische Fabrik Dr. R. Maag. Wenig später trat er in die Dienste der zum Maggi-Konzern gehörenden Chemischen Fabrik Flora in Dübendorf. Der damalige Flora-Direktor und spätere Maggi-Forschungsleiter Arnold Corti war ein engagierter Amateur-entomologe und kannte Klöti aus dem Umfeld der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Um 1924 engagierte Corti den jungen Entomologen und betraute ihn mit dem Aufbau einer Pflanzenschutzmittelabteilung.¹⁰⁶ Dank

102 Die von Klöti bis im Februar 1923 durchgeführten Versuche sind in einem handschriftlich geführten Journal dokumentiert. Versuche über Schädlingsbekämpfung 1922, AGS, C 9.3.

103 Russell, War, 1993, S. 74–75; Russell, War, 2001, S. 21.

104 Versuche über Schädlingsbekämpfung 1922, AGS, C 9.3.

105 Die Spritzung der Apfel- und Birnbäume ergab bei der Kontrolle des Obstes nach wurmstichigen Früchten «ausserordentlich erfreuliche Resultate»; besonders gut schnitt das «Maag'sche kolloidale Bleiarseniat» ab. Klöti-Hauser, Bekämpfung, 1923.

106 Arnold Corti, Dr. phil., Chemiker, 1873–1932. Corti war von 1909 bis 1926 Direktor der Chemischen Fabrik Flora. In der Entomologie spezialisierte er sich auf die damals noch wenig erforschte Schmetterlingsgruppe der Agrotinen und gehörte dem Vorstand der Schweize-



Abb. 16: *Industriebiologie: der Botaniker Leo Zobrist übernahm Ende der 1930er-Jahre die Leitung des neuen biologischen Laboratoriums von Maag.*

seines Fachwissens und der bei Maag erworbenen Industrieerfahrung baute Klöti für die Flora erfolgreich den neuen Unternehmenszweig und leitete ihn während über 20 Jahren.¹⁰⁷

Die Entomologenstelle bei Maag bestand auch nach Klötis Abgang zur Konkurrenz weiter, war aber von häufigen Wechseln gekennzeichnet. So beauftragte Rudolf Maag im Sommer 1925 den damaligen Assistenten des Entomologischen Instituts der ETH Zürich, Hans Leuzinger, mit Versuchen zur Bekämpfung des Traubenwicklers mit Hilfe von Arsenaten.¹⁰⁸ Drei weitere junge Entomologen – Robert Wiesmann, Paul Suter und Charles Hadorn –

rischen Entomologischen Gesellschaft an. Schneider-Orelli, Corti, 1932. Vgl. auch Busenhardt, Jahre, 2000, S. 345.

¹⁰⁷ Klöti wurde um 1948 entlassen, als die Chemische Fabrik Flora (seit 1945: Esrolko AG) die Produktion von Pflanzenschutzmitteln einstellte. Für den Rest seines Berufslebens kehrte Klöti in den Lehrerberuf zurück. Mündliche Angabe Prof. Dr. Rudolf Klöti (Sohn von Eugen Klöti), Zürich, 3. Dezember 2002. Zum Ende der Pestizidproduktion bei der Esrolko AG vgl. Kap. 5.1.

¹⁰⁸ Versuchswesen der Firma Dr. R. Maag AG, 25. August 1950, AGS, C 4; vgl. dazu Leuzinger, Observations, 1924–1925.

waren in der Zwischenkriegszeit vorübergehend bei Maag tätig.¹⁰⁹ Erst seit Ende der 1930er-Jahre erhielt die biologische Forschung bei Maag mehr Kontinuität, als das Unternehmen seine Forschungsinvestitionen zu erhöhen begann und unter der Leitung des Botanikers Leo Zobrist ein neues biologisches Laboratorium aufbaute. Zur gleichen Zeit schufen zwei weitere Chemieunternehmen neue Entomologenstellen: Siegfried in Zofingen (1937) und Sandoz in Basel (1939).¹¹⁰ Der Aufbau einer unternehmenseigenen biologischen Forschung war eine wesentliche Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel.

Biologische Schädlingsbekämpfung

Neben einem zunehmenden Einfluss der chemischen Industrie auf die entomologische Forschung machte sich in der Zwischenkriegszeit auch der internationale Fortschritt der angewandten Entomologie als professioneller Disziplin bemerkbar. Dieser äusserte sich unter anderem in der Rezeption der biologischen Schädlingsbekämpfung, einer Technik, die auf genuin entomologisches Know-how setzte und zur Dezimierung schädlicher Insekten statt Chemikalien das komplexe ökologische Wechselspiel zwischen Insekten, ihren Prädatoren (das heisst ihren natürlichen «Feinden») und Parasiten nutzte.¹¹¹ Im Unterschied zu anderen Ländern blieb die biologische Schädlingsbekämpfung in der Schweiz aber marginal.

Die biologische Schädlingsbekämpfung (*biological control*) hatte ihren Ursprung in den USA.¹¹² An ihrem Beginn steht eine spektakuläre Erfolgsgeschichte. 1888 gelang es dem für das US Department of Agriculture (USDA) arbeitenden Entomologen Albert Koebele, zur Bekämpfung der im kalifornischen Zitrusfrüchteanbau massive Schäden verursachenden Schildlaus *Icerya purchasi* einen natürlichen Antagonisten in Australien ausfindig zu machen. Der australische Marienkäfer *Rodolia cardinalis* (= *Novius cardinalis*) ernährte sich von der schädlichen Schildlaus. Durch seine Akklimatisation in Kalifornien

¹⁰⁹ Vgl. Tab. 7.

¹¹⁰ Otto Schneider-Orelli an den Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, 25. Mai 1937, ETHA, Schulratsakten 1937, Nr. 1800; Dr. E. Bretscher: Situation und Ausbaumöglichkeiten unserer agrochemischen Forschung, 11. Dezember 1966, S. 1, NOV, Sandoz G-100.5.

¹¹¹ Zum Begriff der biologischen Schädlingsbekämpfung, der heute etwas weiter gefasst wird, vgl. Krieg/Franz, Lehrbuch, 1989, S. 14–15.

¹¹² Der Begriff *biological control* basiert auf einer Rückübersetzung des von Karl Escherich geprägten deutschen Begriffs der biologischen Schädlingsbekämpfung und wurde 1919 erstmals gebraucht. Für eine Geschichte der biologischen Bekämpfung in den USA mit Schwerpunkt Kalifornien siehe Sawyer, Orange, 1996.

nien konnte Koebele den Befall der Zitrussträucher mit *Icerya purchasi* innert kürzester Zeit massiv reduzieren.¹¹³ Koebeles Erfolg führte zu grossen Erwartungen an die neue Bekämpfungstechnik, die aber meist enttäuscht wurden. Dennoch gelang es in den folgenden Jahren in verschiedenen Fällen, natürliche Gegenspieler von Schadinsekten ausfindig zu machen, die erfolgreich eingesetzt werden konnten. Charakteristisch für die biologische Bekämpfung war, dass ihre Anwendung umfassende biologische Kenntnisse der Insekten voraussetzte und Erfolge meist nur als Resultat langfristiger Forschung erzielt werden konnten. Ihre wichtigste institutionelle Stütze hatte die biologische Bekämpfung in einer eng mit der kalifornischen Zitrusfrüchteindustrie zusammenarbeitenden Zitrusversuchsstation im südkalifornischen Riverside, die 1923 der University of California angegliedert wurde.¹¹⁴ Andere wissenschaftliche Zentren der biologischen Schädlingsbekämpfung waren eine 1904 von der Zuckerrohrindustrie gegründete entomologische Versuchsstation auf Hawaii und das seit 1929 bestehende Dominion Parasite Laboratory in Belleville (Ontario), das sich auf Schädlingsprobleme der kanadischen Forstwirtschaft spezialisierte.¹¹⁵ 1934 schuf das Bureau of Entomology des USDA eine eigene Abteilung für biologische Schädlingsbekämpfung.¹¹⁶

In Europa wurde die biologische Schädlingsbekämpfung durch den französischen Entomologen Paul Marchal und den deutschen Entomologen Karl Escherich bekannt, die beide vor dem Ersten Weltkrieg die USA bereisten, um dort die Organisation und Ausrichtung der weit fortgeschrittenen angewandten Entomologie zu studieren.¹¹⁷ Beide Wissenschaftler publizierten ausführliche und in ihren Ländern einflussreiche Berichte über ihre Erfahrungen in den USA.¹¹⁸

Paul Marchal leitete seit 1898 die Station entomologique de Paris (später: Station centrale de Zoologie agricole) des französischen Landwirtschaftsministeriums. Diese 1894 gegründete Station beschäftigte sich als erste wissenschaftliche Institution Frankreichs hauptsächlich mit Schädlingen der Landwirtschaft. 1913 wurde Marchal Leiter der entomologischen Abteilung des

113 Koebele arbeitete unter Riley, der bereits 1883 den Kohlweisslingsparasiten *Apanteles glomeratus* aus Europa in die USA eingeführt hatte. Sawyer, Orange, 1996, S. 9; Howard, History, 1930, S. 500.

114 Sawyer, Orange, 1996, S. 63, 83.

115 Ebd., S. 59–61, 123; Castonguay, Institut, 1998–1999.

116 Russell, War, 1993, S. 151.

117 Sowohl Escherichs Reise von 1911 als auch Marchals Reise von 1913 erfolgten auf Einladung von Leland Ossian Howard, dem Leiter des Bureau of Entomology des USDA, und wurden vom amerikanischen Stahlmagnaten und Wissenschaftsmäzen Andrew Carnegie finanziert. Carnegie ermöglichte seit 1911 auch einer Reihe von britischen Entomologen den Aufenthalt in den USA. Howard, History, 1930, S. 223–225; Escherich, Entomologie, 1913, S. V.

118 Escherich, Entomologie, 1913; Marchal, Sciences, 1916.

neuen staatlichen französischen Pflanzenschutzdienstes (Service des épiphyties); 1906 und 1918 präsidierte er die Société entomologique de France.¹¹⁹ Marchal verfasste bereits um die Jahrhundertwende verschiedene Publikationen über die Verwendung von Insektenparasiten in der Schädlingsbekämpfung.¹²⁰ Auch in der Zwischenkriegszeit zählte die biologische Schädlingsbekämpfung weiterhin zu seinen Forschungsgebieten.¹²¹

Im deutschen Sprachraum wurde der Begriff der «biologischen» Schädlingsbekämpfung 1913 durch Karl Escherich, damals Professor der Zoologie an der sächsischen Forstakademie in Tharandt, eingeführt.¹²² Escherich präsentierte 1913 den ausführlichen Bericht über seine Reise in die USA als *Einführung in die biologische Bekämpfungsmethode*.¹²³ Er verband die Publikation mit der Forderung nach einer Reform der Entomologie in Deutschland und war noch im gleichen Jahr federführend bei der Gründung einer Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. Nach dem Ersten Weltkrieg setzte Escherich, der 1914 auf den Lehrstuhl für angewandte Zoologie an der Universität München berufen worden war, allerdings vermehrt auf die chemische Schädlingsbekämpfung.¹²⁴ Einflussreich für die Rezeption der biologischen Schädlingsbekämpfung in den 1930er-Jahren war das 1930 vom Escherich-Schüler Karl Friederichs¹²⁵ publizierte Standardwerk *Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie*.¹²⁶ Friederichs, ausser-

119 Grison, Chronique, 1998, S. 26, 49–50, 55; Gouillard, Histoire, 1991, S. 170. Zu Marchal vgl. Kap. 1, Anm. 78.

120 Sawyer, Orange, 1996, S. 53–54; Grison, Chronique, 1992, S. 54–55. Balachowsky/Mesnil, Insectes, 1936, S. 1882.

121 Insbesondere erforschte Marchal die biologische Bekämpfung der Blutlaus und die Biologie der später für die biologische Schädlingsbekämpfung bedeutenden Schlupfwespengattung *Trichogramma*. Grison, Chronique, 1992, S. 55, 64.

122 Zu Escherich vgl. Kap. 1, Anm. 82.

123 Escherich, Entomologie, 1913.

124 Mitverantwortlich für diese Neuausrichtung von Escherichs Forschung war die Konkurrenz mit dem Chemiker Fritz Haber, der die Resultate seiner Kampfgasforschung auf das Feld der Schädlingsbekämpfung übertrug. Szöllösi-Janze, Haber, 1998, S. 377–380, 387–389, 467; vgl. auch Jansen, Männer, 1996.

125 Karl Friederichs (1878–1969), Prof. Dr., Entomologe. Friederichs war seit 1912 Zoologe im deutschen Kolonialdienst in Samoa. 1919 wurde er Privatdozent, 1921 ausserordentlicher Professor für angewandte Zoologie an der Universität Rostock. 1921–1924 war er im holländischen Kolonialdienst in Niederländisch-Indien (Indonesien), 1928/29 Gastprofessor an der University of Minnesota in Minneapolis (USA); anschliessend kehrte er nach Rostock zurück. Friederichs trat 1934 dem Nationalsozialistischen Lehrerbund (NSLB) bei. Nach der deutschen Besetzung Polens wurde er 1940 Ordinarius an der Reichsuniversität Posen. Nach dem Krieg lehrte er an der Universität Göttingen, wo er 1958 emeritiert wurde. Kürschners Deutscher Gelehrten-Kalender, 1966; Friederichs, Grundfragen, 1930, Bd. 2, S. 41; BArch, BDC-Akten Karl Friederichs.

126 Friederichs, Grundfragen, 1930.

ordentlicher Professor für Zoologie an der Universität Rostock, stellte die Schädlingsbekämpfung in den Kontext der noch jungen Disziplin der Ökologie.¹²⁷ Insbesondere übertrug Friederichs ökologische Modelle zur Populationsdynamik auf Fragen der Schädlingsbekämpfung. In der «Verbundenheit der wirtschaftlichen Entomologie und der wirtschaftlichen Zoologie überhaupt mit der Ökologie» ortete er «die grossen zukünftigen Möglichkeiten für die Entomologie».¹²⁸

In der Schweiz wurde in den 1920er-Jahren in zwei Fällen eine biologische Schädlingsbekämpfung auf Grund von im Ausland entwickelten Verfahren an die Hand genommen. 1922 importierte der an der Weinbauversuchsanstalt Lausanne tätige Entomologe Henry Faes die amerikanische Schlupfwespenart *Aphelinus mali*, einen bekannten Parasiten der Blutlaus. Faes bezog die Schlupfwespen von Paul Marchal, der sie zwei Jahre zuvor aus den USA von Leland Ossian Howard, dem Leiter des Bureau of Entomology des USDA, erhalten und in Frankreich vermehrt hatte. Faes bestückte von der Blutlaus befallene Obstbäume auf dem Gelände der Versuchsanstalt mit *Aphelinus mali* und zeigte sich über den Erfolg befriedigt. Kolonien von *Aphelinus mali* wurden in verschiedene Gegenden der Kantone Waadt, Wallis und Genf verschickt. Kontrollen ergaben, dass sich die neu akklimatisierten Schlupfwespen bis 1928 gut entwickelten.¹²⁹ 20 Jahre später beurteilte Faes die Akklimatisation von *Aphelinus mali* in der Schweiz als relativ erfolgreich: «Der in verschiedenen Obstanlagen eingeführte und später wieder beobachtete Parasit darf als bei uns eingebürgert betrachtet werden. Seine Wirkung lässt aber, besonders zu Beginn des Sommers[,] zu wünschen übrig; besser ist sie gegen Ende Sommer (der Parasit muss sich auch vermehren!). In Mittelmeergebieten ist die biologische Bekämpfung eine günstigere als bei uns.»¹³⁰

Henry Faes war es auch, der 1925 zur Bekämpfung der im Tessin neu auftretenden Schildlaus *Icerya purchasi* erstmals deren Antagonisten *Rodolia cardinalis* aus der Familie der Coccinelliden (Marienkäfer) in die Schweiz einführte und mit Erfolg freisetzte.¹³¹ Bis 1930 gelang es so, nach dem von Koebele entwickelten Verfahren die schädliche Schildlaus unter Kontrolle zu halten. Stärkeres Auftreten von *Icerya purchasi* wurde wieder in den Jahren 1931–1932, 1938–1940 und nach dem Zweiten Weltkrieg in den Jahren 1947–1949 verzeichnet. *Rodolia cardinalis* dezimierte im Tessin die Schildläuse stark, vermochte allerdings weder die geografische Ausbreitung von

127 Zur Geschichte der Ökologie in Deutschland vgl. Trepl, Geschichte, 1987.

128 Friederichs, Grundfragen, 1930, Bd. 1, S. vi.

129 Faes, Contreparasite, 1928.

130 Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 242–243.

131 Faes, I. Purchasi, 1925.

Icerya purchasi zu verhindern noch deren ganze Population zu vernichten. Da der Marienkäfer nicht winterhart war, musste er alljährlich neu ausgesetzt werden. Dies geschah in den Jahren 1936–1940 und 1949 durch verschiedene Privatleute und Behörden, vermutlich unter Beteiligung der Weinbauversuchsanstalt Lausanne. Bezogen wurden die parasitischen Käfer aus Zuchten im Ausland, möglicherweise ebenfalls von Paul Marchals Station centrale de Zoologie agricole in Paris.¹³²

Auch wenn nur in diesen zwei Fällen die biologische Schädlingsbekämpfung in der Schweiz praktiziert wurde, so ist bei den Schweizer Entomologen in der Zwischenkriegszeit – im Einklang mit der internationalen Entwicklung – ein erhöhtes Interesse an der Rolle von Parasiten und Prädatoren für die Populationsdynamik von Schädlingen zu konstatieren. So entdeckte der Entomologe Robert Wiesmann von der Versuchsanstalt Wädenswil bei der Untersuchung der Biologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* Anfang der 1930er-Jahre eine neue Schlupfwespenart (*Ichneumonide*) aus der Gattung *Phygadeuon*, die einen bedeutenden Anteil der Kirschfruchtfliegenpuppen parasitierte.¹³³ Auch die Verfasser einer zur gleichen Zeit erstellten Studie über die Schädlinge der Erbsenkulturen im Sankt Galler Rheintal massen der natürlichen Regulierung der Insektenpopulationen durch Parasiten eine grosse Bedeutung zu. Im Laufe eines gemeinsamen Projekts des Entomologischen Instituts der ETH Zürich und der Versuchsanstalt Wädenswil entdeckten die Entomologen Wilhelm Winterhalter und Heinrich Kutter, dass ein hoher Anteil der Erbsenschädlinge *Frankliniella robusta* (= *Kakaothrips robustus*, Erbsenblasenfuss) und *Contarina pisi* (Erbsengallmücke) von verschiedenen Schlupfwespenarten parasitiert war.¹³⁴ Eine chemische Bekämpfung der beiden Schädlinge erwies sich als unrentabel. Heinrich Kutter wandte sich auch aus ökologischen Gründen dagegen, weil er eine Beeinträchtigung ihrer natürlichen Parasiten befürchtete: «Von der Verwendung von Insektiziden musste schliesslich auch deshalb abgeraten werden, weil parasitäre Hymenopteren der Gallmücke *Contarinia pisi* immer stärker auftraten, die durch die chemische Bekämpfung in ihrer natürlichen Entfaltung gehemmt worden wären, so dass der Spritzerfolg mehr als problematisch erscheinen musste.»¹³⁵

Kutter, der an der ETH Zürich mit einer weiteren Arbeit über diese Erbsenschädlinge und deren Parasiten promovierte, entwickelte eine originelle, auf

132 Geier/Baggiolini, Observations, 1950.

133 Wiesmann, Parasit, 1933; Wiesmann, Untersuchungen, 1934.

134 Kutter/Winterhalter, Untersuchungen, 1933.

135 Kutter, Untersuchungen, 1934. Zur zeitgenössischen Kritik an der Wirkung von Insektiziden auf Parasiten vgl. Russell, War, 1993, S. 152.

einem grossräumigen Fruchtwechsel basierende Lösung des Erbsenschädlingsproblems.¹³⁶ Um im Frühjahr einen Neubefall der Erbsenkulturen durch die im Boden überwinterten Schädlinge zu vermeiden, schlug er vor, die Anbaugebiete für die Erbsen über grössere Distanzen jährlich zu wechseln. In der Folge erarbeiteten die betroffenen Gemeinden in Zusammenarbeit mit bäuerlichen Interessenvertretern und der Versuchsanstalt Wädenswil Gebietswechselpläne für den Erbsenanbau, die im ganzen Rheintal für obligatorisch erklärt wurden.¹³⁷ Diese seit Anfang der 1930er-Jahre praktizierte Massnahme stellt einen für die Schweiz einmaligen Fall einer wissenschaftlich fundierten kollektiven Schädlingsprophylaxe dar. Sie knüpfte an die im englischen Sprachraum als *cultural control* bekannte Technik der Anwendung spezifischer, das Auftreten von Schädlingen hemmender Bewirtschaftungsmassnahmen an.¹³⁸ Verschiedene durch die Landwirte individuell auszuführende Bewirtschaftungsmassnahmen zur Schädlingsprävention im Feldbau empfahl der Entomologe Karl Roos in seiner zwischen 1933 und 1936 ausgeführten Studie über die Fritfliege (*Oscinella frit*), einen Schädling des Getreidebaus.¹³⁹

Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten, Kanada oder Frankreich vermochte sich die biologische Schädlingsbekämpfung in der Schweiz bis nach dem Zweiten Weltkrieg nicht als eigenständige Forschungsrichtung zu etablieren. Zwar wurde die Suche nach natürlichen Antagonisten zu einem Standardbestandteil biologischer Arbeiten über Schadinsekten, doch arbeiteten weder die Versuchsanstalten noch das Entomologische Institut der ETH systematisch an biologischen Bekämpfungsverfahren.

3.3 Pflanzenschutz und öffentliche Gesundheit: die Arsenfrage

Für die an den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten tätigen Entomologen stand auch nach dem Ersten Weltkrieg die chemische Schädlingsbekämpfung im Vordergrund. Hand in Hand mit der chemischen Industrie suchten die

¹³⁶ Kutter, Untersuchungen, 1934. Der studierte Pharmazeut Heinrich Kutter (1896–1990) erlangte als Ameisenforscher internationale Bekanntheit und wurde mit Ehrendoktoraten der Universitäten Lausanne (1962) und Bern (1963) ausgezeichnet. Bereits im Alter von 16 Jahren publizierte er eine Studie über die Koloniegründung der Roten Waldameise, welche ihm den Zugang zu Auguste Forel eröffnete. Forel betraute Kutter 1919 mit der Betreuung seines myrmekologischen Nachlasses. Von 1930 bis 1946 war Kutter Redaktor der *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. Zusammen mit seiner Frau führte er von 1929 bis 1959 eine Apotheke («Ameisen-Apotheke») im sanktgallischen Flawil. Vgl. Meier, Kutter, 1990.

¹³⁷ Meier, Kutter, 1990, S. 3. Vgl. auch Kutter, Bekämpfung, 1936.

¹³⁸ Zur Bedeutung dieser Technik in den USA vgl. Russell, War, 1993, S. 37, 153–154.

¹³⁹ Roos, Untersuchungen, 1937. Zu Roos vgl. Kap. 4.3.

Versuchsanstalten neuen Anwendungen von Pestiziden zum Durchbruch zu verhelfen. Im Fall der wegen ihrer Toxizität umstrittenen Arsenpräparate taten sie das gegen den Widerstand von Hygienikern und Vogelschützern, die sich erstmals zu Fragen der Schädlingsbekämpfung kritisch zu Wort meldeten.

Vom «Pariser Grün» zum Bleiarsenat

Arsen wurde bereits seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts in den USA zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Am Anfang stand die um 1867 von amerikanischen Farmern gemachte Entdeckung, dass arsenhaltige Farbstoffe gegen den damals neu als Schädling auftretenden Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) wirksam waren.¹⁴⁰ Kupferhaltige Arsenverbindungen wurden im 19. Jahrhundert als Bestandteile der meisten grünen Farben verwendet. Seit Anfang der 1870er-Jahre wurde das *Pariser Grün* (*Paris Green*), ein Kupferazetatarsenit, von angewandten Entomologen für den Einsatz gegen den Kartoffelkäfer propagiert.¹⁴¹ Mitte der 1890er-Jahre belief sich der jährliche Verbrauch an *Pariser Grün*, das auch unter den Namen *Schweinfurter Grün* oder *Wiener Grün* gehandelt wurde, in den USA bereits auf rund 2000 Tonnen.¹⁴² Die erfolgreiche Anwendung von *Pariser Grün* gegen den Kartoffelkäfer war weltweit der erste grossflächige Einsatz eines industriell hergestellten Insektizids überhaupt und wurde als Erfolg der amerikanischen angewandten Entomologie gefeiert.¹⁴³

Die Suche nach einem Insektizid zur Bekämpfung des aus Europa eingeschleppten Schwammspinners (*Lymantria dispar*), der mit *Pariser Grün* nicht bekämpft werden konnte, führte in den 1890er-Jahren zur Verwendung von Bleiarsenat.¹⁴⁴ Bleiarsenat erwies sich nicht nur als sehr wirksam gegen den Schwammspinner, sondern verursachte an den behandelten Pflanzen auch weniger Blattverbrennungen als *Pariser Grün*. Auf Grund seiner guten Haftung auf den Blättern hatte Bleiarsenat eine besonders lange anhaltende Wir-

¹⁴⁰ Sorensen, Brethren, 1995, S. 124; Whorton, Spring, 1974, S. 20–21. Zum Kartoffelkäfer vgl. Kap. 3.4.

¹⁴¹ Sorensen, Brethren, 1995, S. 125; Whorton, Spring, 1974, S. 20–21.

¹⁴² Russell, War, 1993, S. 59. Der Erfolg von *Pariser Grün* führte dazu, dass auch andere arsenhaltige Farbstoffe als Insektizide auf dem amerikanischen Markt angeboten wurden. Vorübergehenden Erfolg erzielte beispielsweise ein von einer britischen Firma unter dem Namen *London Purple* vertriebenes arsenhaltiges Abfallprodukt der Anilinfarbenproduktion. Whorton, Spring, 1974, S. 20–22.

¹⁴³ Sorensen, Brethren, 1995, S. 125.

¹⁴⁴ Whorton, Spring, 1974, S. 24. Zur Bekämpfung des aus Europa in die USA eingeschleppten Schwammspinners vgl.: Russell, War, 1993, S. 41–43; Escherich, Entomologie, 1913, S. 45.

kung. Das neue Insektizid setzte sich auf dem Markt insbesondere zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der Obstmade (*Cydia pomonella*) bald durch und wurde seit Anfang des 20. Jahrhunderts in den USA zum mit Abstand meistverwendeten Insektizid.¹⁴⁵ Einzig das 1906 als Insektizid gegen Baumwollschädlinge in den US-Südstaaten auf den Markt gebrachte Kalkarsenat hatte einen vergleichbaren Erfolg. Bis 1931 wuchs der jährliche Insektizidverbrauch in den USA auf 17'200 Tonnen Bleiarsenat, 11'900 Tonnen Kalkarsenat und 2150 Tonnen Pyrethrum.¹⁴⁶

Auf den Erfolg der Arsenpräparate in den USA folgte bald die Verwendung der neuen Insektizide in Europa. In Grossbritannien propagierte seit 1891 Eleanor Ormerod, eine Pionierin der angewandten Entomologie, die Verwendung von *Pariser Grün* im Obstbau.¹⁴⁷ In Frankreich und der französischen Kolonie Algerien fanden Arsenpräparate seit den 1880er-Jahren im Weinbau gegen den Traubenwickler Verwendung. Offiziell zugelassen wurden Arsenpräparate als Pflanzenschutzmittel erst 1916 durch einen Erlass des französischen Landwirtschaftsministers, der ihre Verwendung in den verschiedenen Kulturen genau regelte.¹⁴⁸ In Deutschland begannen Versuche mit *Pariser Grün* (*Schweinfurter Grün*) und anderen Arsenpräparaten im Wein- und Obstbau im Jahr 1905. Mit der Aufnahme in das erste Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft erhielt Arsen in Deutschland 1920 die amtliche Anerkennung.¹⁴⁹

In der Schweiz wurde zwar seit Anfang des 20. Jahrhunderts gelegentlich auf den Einsatz von Arsen als Schädlingsbekämpfungsmittel in den USA und in Frankreich hingewiesen, doch herrschte Skepsis wegen der Toxizität der Präparate. So referierte Henry Faes 1908 vor den Mitgliedern der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft über die Verwendungsmöglichkeiten von Arsenpräparaten in der Landwirtschaft.¹⁵⁰ Im folgenden Jahr beschäftigte sich der Schweizerische Verein analytischer Chemiker auf Grund der zunehmenden Verwendung von Arsenpräparaten in Frankreich mit der Nachweisbarkeit von Arsen in Lebensmitteln. Dabei wurde festgestellt, dass in der

145 Bleiarsenat war bis zur Freigabe von DDT für die Landwirtschaft nach dem Zweiten Weltkrieg das meistverwendete Insektizid in den USA. Whorton, Spring, 1974, S. 24.

146 Dunlap, DDT, 1981, S. 253.

147 Clark, Ormerod, 1992, S. 444–447.

148 Obwohl der Verkauf von Arsen auf Grund einer Verordnung aus dem Jahr 1846 verboten war, wurden 1911 allein im südfranzösischen Departement Hérault 300 t Arsensalze im Weinbau eingesetzt. Lhoste/Grisson, Phytopharmacie, 1989, S. 35–36; Faes/Tonduz/Staehelin, Sels, 1923, S. 1–3.

149 Claus, Arsen, 1981, S. 6–11; vgl. auch Stellwaag, Gebrauch, 1927.

150 Faes, Emploi, 1908. Bereits 1905 berichtete die *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* über die verbreitete Anwendung von Arsen in den USA gegen den Apfelwickler. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 14 (1905), S. 283.

Schweiz Arsenpräparate höchstens von einzelnen Bauern klandestin in geringen Mengen angewendet wurden.¹⁵¹

Als erstes Schweizer Unternehmen fabrizierte Siegfried in Zofingen Arsenpräparate für die Landwirtschaft: Inserate von Siegfried in der landwirtschaftlichen Presse der Romandie priesen 1914 neben Pyrethrumseife und *Bordeauxbrühe* auch *Pariser Grün* (*Vert de Schweinfurt*) und Natriumarsenat zum Gebrauch im Weinbau an.¹⁵² Richtig in Gang kam die Schweizer Produktion von Arsenpräparaten allerdings erst nach dem Ersten Weltkrieg. 1920 lancierte die Chemische Fabrik Dr. R. Maag eine Bleiarsenatpaste zur Bekämpfung des Apfelwicklers, des Traubenwicklers und gegen verschiedene andere an Obstbäumen auftretende Raupen. Daneben stellte Maag Fabrikationsversuche mit Kalkarsenat an.¹⁵³

Nicht nur die chemische Industrie, auch die Versuchsanstalten brachten den Arsenpräparaten nach dem Ersten Weltkrieg zunehmendes Interesse entgegen. Bereits seit 1918 erprobte der in Wädenswil tätige Entomologe Georg Jegen verschiedene Arsenpräparate hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegen den Traubenwickler (Heuwurm) und kam zum Schluss, «dass die Arsenpräparate die wirksamsten und rentabelsten Mittel zur Bekämpfung des Heuwurmes sind».¹⁵⁴ 1922 begleitete Jegen Versuche der Firma Maag zur Bekämpfung der Obstmade mit verschiedenen Blei- und Kalkarsenat-Spritzmitteln, die «ausserordentlich erfreuliche Resultate» ergaben.¹⁵⁵ In den Jahren 1921–1922 erprobten auch Henry Faes und zwei seiner Mitarbeiter an der Weinbauversuchsanstalt Lausanne systematisch die Wirkung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel auf die Obstmade und untersuchten das damit behandelte Obst auf Arsenrückstände. Geprüft wurden je ein Bleiarsenat und ein Kalkarsenat aus Schweizer Produktion (Maag), zwei Bleiarsenate amerikanischer Produktion (*Corona* und *Swift*) und zwei deutsche Produkte (*Uraniagrün*, das heisst Kupferazetatarsenit, und *Arsenschwefel de Haen*). Die Untersuchung ergab, dass die Wirksamkeit der Präparate gut war und dass zur Erntezeit nur geringe Rückstände auf den Früchten verblieben waren. Angesichts der Toxizität der Arsenpräparate für den Menschen und für Säugetiere mahnte Faes aber zur Vorsicht bei ihrer Anwendung.¹⁵⁶

151 Porchet, *Traitements*, 1910, S. 79.

152 Inserate der S.-A. Anct. B. Siegfried, in: *La Terre Vaudoise* 6 (1914).

153 Rudolf Maag an Henry Faes, Directeur de la Station viticole, Lausanne, 26. Mai 1920, AGS, C 1.2; Prospekt «Bleiarseniatpaste» [ca. 1922], AGS, C 8.3.

154 K. M. I., *Verwendung*, 1926, S. 143.

155 Klöti-Hauser, *Bekämpfung*, 1923.

156 Faes/Tonduz/Staehelin, *Sels*, 1923.

Schädlingsbekämpfungsmittel

MAAG

FÜR WEINBAU

KUKAKA

Kupferspritzmittel gegen Peronospora

SCHWEFEL-KUPFERAZETAT

Verstäubungsmittel gegen Peronospora und Oidium der Trauben

NIKOTINSEIFE, BLEIARSENIAT-PASTE

KUKARSEN

Spritzmittel gegen Heu- und Sauerwurm

ARSEN-VERSTAUBUNGSMITTEL

gleichzeitig wirksam gegen Peronospora, Oidium, Heu- und Sauerwurm

SCHWEFELKALKBRUHE

zur Bekämpfung der Kräuselkrankheit

TERPUR

Bodendesinfektionsmittel gegen Reblaus, Engerlinge etc.

FÜR OBSTBAU

Schwefelkalkbrühe, Obstbaumkarbolineum

zur Winterspritzung der Obstbäume

Bleiarseniatpaste, Schwefelkalkbrühe, Nikotinseife

zur Sommerspritzung der Obstbäume



Raupenleim gegen Frostspanner, Strychninbaser gegen Feldmäuse

Insektan gegen Ungeziefer an Haustieren, Carsapon zur Unkrautvernichtung, Schwefel-Kupferazetat gegen Schnecken,

Kupferazetat als Ersatzmittel für Bordeauxbrühe

Generalvertretung für die Schweiz von Holder's automatischen

Reben- und Obstbaumspritzen / Motorspritzen

*Einführung und Demonstrationen neuer Verfahren zur Schädlings-
bekämpfung. Ausführliche Drucksachen kostenlos*

CHEMISCHE FABRIK

DR. R. MAAG / DIELSDORF

ZURICH

Abb. 17: Arsen für den Wein- und Obstbau: Maag-Werbebrochure um 1927.

Die Liberalisierung der Arsenanwendung 1925–1926

Auf Grund der Zuständigkeit der Kantone für die Regelung des Umgangs mit Giften war die gesetzliche Lage für die Zulassung von Arsenpräparaten Anfang der 1920er-Jahre sehr uneinheitlich. War der Verkauf von Arsen in einzelnen Kantonen ganz verboten, so war es in anderen Kantonen in den Apotheken mit einem von den Behörden ausgestellten Giftschein erhältlich. Als die Chemische Fabrik Dr. R. Maag 1920 vom Bund die Erlaubnis für die Herstellung und den Verkauf von Bleiarсенat erhielt, war diese an die Auflage geknüpft, dass das Mittel ohne Spezialbewilligung seitens der Kantone nur durch Apotheken vertrieben werden dürfe. Eine von Maag bei den Sanitätsbehörden verschiedener Kantone beantragte Bewilligung für den freien Verkauf wurde allerdings abgelehnt, die Kantone Zürich und Freiburg untersagten zunächst «die Verwendung des Mittels überhaupt vollständig in ihrem Gebiete wegen der grossen Gefährlichkeit».¹⁵⁷

Da der Vertrieb durch die Apotheken die Arsenpräparate erheblich verteuerte und ihren Erwerb durch die Bauern erschwerte, unternahmen 1924 die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in einer koordinierten Aktion Anstrengungen zu einer Liberalisierung des Arsenverkaufs in den Kantonen. Zu diesem Zweck nahmen sie Verhandlungen mit der in Zürich ansässigen Interkantonalen Kontrollstelle für Begutachtung von Geheimmitteln auf, welche die Sanitätsdirektionen der Kantone beriet.¹⁵⁸ Die von Mediziner (Hygienikern) geleitete Kontrollstelle sprach sich aber gegen eine Liberalisierung des Arsenverkaufs aus: «Als Organe der Gesundheitsbehörde dürfen wir die Verantwortung für Gutheissung einer derartigen Verbreitung von so starken Giften nicht übernehmen. Dies ganz abgesehen davon, dass wir durchaus noch nicht überzeugt sind von der Anwendung solcher Stoffe. Jedenfalls haben erfahrene Fachleute, mit denen einzelne Mitglieder unserer Kontrollstelle wiederholt über diese Frage gesprochen haben, uns gegenüber mit aller Bestimmtheit sich dahin geäussert, dass von einem unbedingten Bedürfnis gerade nach diesen Giftstoffen zur Schädlingsbekämpfung keine Rede sein könne.»¹⁵⁹

Angesichts des Widerstands der Gesundheitsbehörden organisierte der Schweizerische Obst- und Weinbauverein, der Interessenverband der Obst- und Weinbauern, Anfang April 1925 in Zürich eine Fachtagung zur «Arsenfrage».

157 Rudolf Maag an Henry Faes, Directeur de la Station viticole, Lausanne, 26. Mai 1920, AGS, C 1.2.

158 Zur Anwendung von Arsenverbindungen, 1924.

159 Ebd.

Ziel der Veranstaltung war, eine Lockerung und Vereinheitlichung der Vorschriften für den Verkauf und die Verwendung von Arsen in der Landwirtschaft in Gang zu bringen.¹⁶⁰ Als Ergebnis resultierte ein Antrag des Verbands an die Bundesbehörden, «die Frage der Zulassung von stark giftigen Pflanzenschutzmitteln, namentlich Arsenpräparaten, prüfen zu lassen und wenn möglich nach einheitlichen Gesichtspunkten in absehbarer Zeit auf eidgenössischem Boden zu regulieren».¹⁶¹

Aus der Sicht der Landwirtschaft sprach nicht nur die gute Wirksamkeit der Arsenpräparate gegen verschiedene Schadinsekten – insbesondere gegen die mit anderen chemischen Mitteln kaum bekämpfbare Obstmade – für eine Liberalisierung des Arsenverkaufs. Für den Weinbau zählte auch ein handfestes ökonomisches Argument: die Schädlingsbekämpfung mit Arsen war viel billiger als eine Spritzung mit pflanzlichen Insektiziden wie Pyrethrum und Nikotin. Laut Berechnungen der Versuchsanstalt Wädenswil lagen die Kosten zur Erzielung der gleichen Wirkung bei der Anwendung von Bleiarsenat gegen den Heuwurm der Reben rund 25-mal tiefer als bei der Verwendung von Pyrethrum. Im Vergleich mit dem am häufigsten gegen den Heuwurm angewendeten Nikotin, das sich ebenfalls mit Kupferbrühe mischen liess, lag der Kostenvorteil von Bleiarsenat immer noch bei einem Faktor 15.¹⁶²

Auf Grund des Vorstosses der Obst- und Weinbauern erarbeitete das Eidgenössische Gesundheitsamt einen Entwurf zu einer eidgenössischen «Verordnung betreffend den Verkehr mit giftigen, insbesondere arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln».¹⁶³ Dieser wurde am 23. April 1926 an einer eintägigen Konferenz in Bern erörtert, an der neben Vertretern des Bundes und der Kantone «als Vertreter der Interessenten» der Schweizerische Obst- und Weinbauverein, die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten und der Verband von Pflanzenschutzmittelfabrikanten teilnahmen.¹⁶⁴ Ebenfalls eingeladen war die Schweizerische Ornithologische Gesellschaft als Vertretung des Vogel-

160 Protokoll der Konferenz, 1925.

161 H. Schellenberg, Schweizerischer Obst- und Weinbauverein, an das Schweizerische Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung Landwirtschaft, 21. April 1925, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

162 Ausserdem liessen sich Arsenbrühen im Gegensatz zu Pyrethrum gut mit Kupferbrühen mischen, was im Weinbau eine kombinierte Spritzung gegen den Heuwurm und den Falschen Mehltau ermöglichte und den Weinbauern so den Arbeitsaufwand einer zusätzlichen Spritzung ersparte. Die Verwendung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel, 1926, S. 142. Vgl. auch Jegen, Beiträge, 1923, S. 65–69.

163 Eidgenössisches Gesundheitsamt an das eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung für Landwirtschaft, 4. Januar 1926; Verordnung betreffend den Verkehr mit giftigen, insbesondere arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

164 Konferenz betr. Musterverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, 23. April 1926, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

schutzes, der im Zuge des Aufschwungs der Naturschutzbewegung seit der Jahrhundertwende an politischem Einfluss gewonnen hatte.¹⁶⁵

Die vom Gesundheitsamt vorgeschlagene eidgenössische Regelung der Verwendung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel hatte von Anfang an keine Chance, da die Westschweizer Kantone und das Tessin an ihrer gegenüber der Deutschschweiz liberaleren Praxis festhalten wollten. Die Konferenz erschöpfte sich deshalb in der Aufgabe, eine unverbindliche Musterverordnung zu entwickeln, die einer Vereinheitlichung der kantonalen Vorschriften den Weg ebnen sollte. Während die teilnehmenden Vertreter der Gesundheitsbehörden (Hygieniker und Kantonschemiker) der Verwendung von Arsenaten in der Landwirtschaft sehr kritisch gegenüberstanden und diese verbieten oder strikt reglementieren wollten, machten sich die Vertreter der Versuchsanstalten, unter ihnen die Entomologen Henry Faes und Georg Jegen, für eine Liberalisierung stark.¹⁶⁶

Insbesondere gegen die Verwendung von Bleiarsenat als Schädlingsbekämpfungsmittel erhoben verschiedene Hygieniker, unter ihnen der als Experte zugezogene Zürcher Medizinprofessor William Silberschmidt,¹⁶⁷ Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Zürich, schwere Bedenken. Diese richteten sich nicht nur gegen das Arsen, sondern – im Kontext der zeitgenössischen Debatte über die Zulassung von Bleizusätzen zum Autobenzin¹⁶⁸ – auch gegen das Blei: «Die Arsenpräparate bringen Gefahren mit sich für die Leute, die mit deren Verwendung betraut sind, für die Tiere, die in der Nähe der behandelten Kulturen leben oder auf ihnen ihre Nahrung suchen und letzten Endes auch für die Konsumenten, welche die Nahrungsmittel genießen, die von diesen Kulturen herkommen.

Wenn wir Arsenpräparate zur Schädlingsbekämpfung zulassen wollen, so sollte wenigstens für Bleiarsenat eine Ausnahme gemacht werden. Diese Kombination zweier für die Menschen so hochgefährlichen Gifte ist unbedingt von der Verwendung auszuschliessen.»¹⁶⁹

Grundsätzlich gegen die Zulassung von Arsenaten sprach sich der Vertreter des

165 Zu den Anfängen der Vogelkunde und des Vogelschutzes in der Schweiz vgl. Ritter, *Avifaunistik*, 1994. Zur Ideologie und Organisationsgeschichte der Naturschutzbewegung: Bachmann, *Patriotismus*, 1999.

166 Konferenz betr. Musterverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, 23. April 1926, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

167 William Silberschmidt, Prof. Dr., Hygieniker und Bakteriologe, 1869–1947. Silberschmidt war von 1910 bis 1936 Ordinarius für Hygiene und Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Zürich. Loretan, *Silberschmidt*, 1988.

168 Vgl.: von Fellenberg, *Nachweis*, 1925; Schweizer, *Schädlichkeit*, 1928.

169 Konferenz betr. Musterverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, 23. April 1926, S. 6, Votum Silberschmidt, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

Vogelschutzes aus. Walter Knopfli von der Schweizerischen Ornithologischen Gesellschaft betonte «die wichtigen Leistungen der Vogelwelt bei der Bekämpfung der Pflanzenschädlinge» und postulierte, dass diese «in ihrer Gesamtheit wichtiger sind als es die Bekämpfung mit chemischen Mitteln je sein kann». Auf Grund einer befürchteten Schädigung der Vögel forderte er eine wissenschaftliche Untersuchung der Auswirkungen der Arsenpräparate auf die Avifauna.¹⁷⁰

Die politische Auseinandersetzung, an der verschiedene wissenschaftliche Disziplinen beteiligt waren – neben der angewandten Entomologie die Hygiene (Medizin) und die Ornithologie (beziehungsweise der Vogelschutz) –, endete zu Gunsten der Koalition von Entomologen, landwirtschaftlichen Interessenverbänden und der chemischen Industrie: die Konferenz sprach sich mehrheitlich für eine Zulassung von Bleiarsenat und anderen Arsenpräparaten als Pflanzenschutzmittel aus. Einig waren sich die Konferenzteilnehmer dagegen in der Absicht, die Anwendung wasserlöslicher Arsenpräparate und von Arsenpräparaten in Pulverform zu verbieten. Ebenso sollte die Verwendung von Arsenaten in der Landwirtschaft zeitlich eingeschränkt werden, um durch einen ausreichenden zeitlichen Abstand zur Ernte die Arsenrückstände im Obst zu minimieren.¹⁷¹

Die in der beschlossenen Musterverordnung vorgesehenen Massnahmen wurden durch die einzelnen Kantone sehr unterschiedlich umgesetzt. Zwar erliessen die meisten Kantone ab 1926 spezielle Verordnungen oder Reglemente für den Umgang mit Arsensalzen und anderen giftigen Pflanzenschutzmitteln. Doch führten diese in der Zeit bis zum Zweiten Weltkrieg zu einer Vielfalt abweichender kantonaler Bestimmungen bezüglich Anwendungsvorschriften und Zeitpunkt, Zusätzen von Vergällungs- und Warnstoffen sowie Grösse und Gewicht der Packungen. Nicht einmal in Bezug auf die zugelassenen Mittel waren sich die Kantone einig: während in der Mehrheit der Kantone alle arsenhaltigen Pflanzenschutzmittel zugelassen wurden, untersagten acht Kantone die Anwendung von Arsenstäubemitteln, ein weiterer (St. Gallen) verbot auch die Verwendung von Bleiarsenat.¹⁷² Die angestrebte Vereinheitlichung der kantonalen Regelungen schlug fehl.

170 Konferenz betr. Musterverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, 23. April 1926, S. 4, Votum Knopfli, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39. Zum Widerstand der Vogelschützer gegen die Arsenpräparate vgl. auch Hess, Schädlingsbekämpfung, 1926–1927, S. 145–147.

171 Konferenz betr. Musterverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, 23. April 1926, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 39.

172 Clemens Zäch: Die gesetzlichen Bestimmungen über die Anwendung von arsenhaltigen Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz, 1. April 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 32.

Arsen setzt sich durch

Seit Mitte der 1920er-Jahre nahm die Verwendung von Arsenpräparaten, insbesondere in der Form von Bleiarsenat, in der Schweiz stark zu. Hatte Maag als grösster Schweizer Produzent 1925 noch Bleiarsenat für knapp 20'000 Franken verkauft, so vervierfachten sich die Umsätze bis 1928 auf über 80'000 Franken, was einer Menge von 67,3 Tonnen entsprach.¹⁷³ Wichtigste Anwendungsgebiete waren einerseits die Bekämpfung des Apfelwicklers (Obstmade) im Obstbau, andererseits die Bekämpfung der ersten Raupengeneration des Traubenwicklers (Heuwurm) im Weinbau, wo Arsenate die teureren Naturstoffe Pyrethrum und Nikotin ersetzten. Eine starke Zunahme der Arsenanwendung brachte das Auftreten des Kartoffelkäfers seit 1937, zu dessen Bekämpfung der Bund und Kantone die präventive Spritzung der Westschweizer Kartoffelfelder mit Bleiarsenat vorschrieben.¹⁷⁴ Zu Beginn des Zweiten Weltkriegs bezifferten die Landwirtschaftsbehörden des Bundes den jährlichen Verbrauch an Bleiarsenat in der Schweiz auf 158 Tonnen.¹⁷⁵

Beim Engagement der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten für die Liberalisierung der Arsenanwendung waren pragmatisch-ökonomische Gründe massgeblich, wie eine Stellungnahme des Leiters der Weinbauversuchsanstalt Lausanne, Henry Faes, zeigt. Faes bekannte, er sei «kein Freund der Arsenpräparate, aber gewissen Notwendigkeiten gegenüber kann man sich nicht ablehnend verhalten». Da auch im Ausland viele Arsenpräparate verwendet würden und so behandeltes ausländisches Obst auch in der Schweiz konsumiert würde, dürfe man «die inländische Produktion nicht schlechter stellen».¹⁷⁶ Auch der Leiter der Versuchsanstalt Wädenswil, Hermann Müller-Thurgau, bekannte, er habe «immer Bedenken gegen die Zulassung der Arsenpräparate gehabt».¹⁷⁷ Dennoch liess er in Wädenswil eingehende Versuche über die Verwendung von Arsenaten im Obst- und Weinbau durchführen.

Ein vehementer Verfechter der Arsenpräparate war der in Wädenswil unter Müller-Thurgau tätige Entomologe Georg Jegen, der seit 1918 systematisch mit verschiedenen Arsensalzen experimentierte und sich für deren Freigabe als landwirtschaftliche Pflanzenschutzmittel stark machte.¹⁷⁸ Nachdem er 1927 gesundheitshalber seine Stelle in Wädenswil aufgeben musste, wurde Jegen zum Kritiker der Arsenanwendung. Er führte seine Erkrankung auf die Folgen einer

173 Maag-Bilanz 1927, AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70.

174 Siehe das folgende Kapitel.

175 *Remèdes pour plantes*, o. D., BWL, Schachtel 5.

176 Die Verwendung, 1926, S. 145.

177 Ebd., S. 146.

178 Jegen, Beiträge, 1923; Jegen, Arsenfrage, 1927.

schleichenden Vergiftung durch Arsenate zurück und publizierte in den 1930er-Jahren verschiedene Artikel, in denen er für eine giftfreie Schädlingsbekämpfung plädierte.¹⁷⁹

Zur Frage, ob die Liberalisierung des Arsenverkaufs in der Schweiz zu einer Zunahme der Vergiftungsfälle führte, fehlen statistische Angaben. Der Zürcher Hygieniker William Silberschmidt ging Ende der 1930er-Jahre davon aus, dass die Zahl der akuten Vergiftungen durch arsenhaltige Schädlingsbekämpfungsmittel gering war. Ein gravierender Fall ereignete sich allerdings im März 1936, als im zürcherischen Oberstammheim 30 Personen nach dem Verzehr von vergiftetem Brot erkrankten. Chemische Analysen ergaben, dass im Brot Bleiarsenat enthalten war, dessen Herkunft nicht ermittelt werden konnte.¹⁸⁰

Kein Gegenstand ernsthafter wissenschaftlicher Auseinandersetzung war bei der Debatte über die Arsenfrage die Wirkung der Pestizidrückstände auf dem Obst. Die Untersuchungen in der Schweiz beschränkten sich auf eine quantitative Erhebung der Arsenrückstände, ohne dass deren Effekt auf die menschliche Gesundheit Gegenstand genauerer Abklärungen gewesen wäre.¹⁸¹ Im Unterschied zu Grossbritannien und den USA, wo Mitte der 1920er-Jahre heftig über die Wirkungen der Arsenrückstände debattiert wurde, legten die Schweizer Behörden keinerlei Grenzwerte für Arsenrückstände auf bespritztem Obst fest.¹⁸² Strenge Regeln für den Arsengebrauch erliess das Nachbarland Deutschland. Dort wurde 1928 die Verwendung von Bleiarsenat im Weinbau aus gesundheitlichen Gründen generell verboten.¹⁸³

Die Debatte um die Zulassung der Arsenpräparate für den landwirtschaftlichen Pflanzenschutz rückte Mitte der 1920er-Jahre erstmals die Frage der Toxizität von Pflanzenschutzmitteln ins Zentrum einer politischen Auseinandersetzung. Während sich die an den Versuchsanstalten tätigen Entomologen zusammen mit landwirtschaftlichen Interessenverbänden und der chemischen Industrie für die Liberalisierung der Arsenpräparate aussprachen, lehnten Gesundheits-

179 Jegen litt an einer Nervenkrankheit und wurde vor dem Erreichen des Pensionsalters vollständig arbeitsunfähig. Obwohl ein Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und der Arsenbelastung am Arbeitsplatz nicht schlüssig nachgewiesen werden konnte, sprach ihm der Bundesrat 1944 eine einmalige finanzielle Entschädigung zu. Jegen, Frage, 1935; Jegen, Verfahren, 1936. Georg Jegen an das Schweizerische Volkswirtschaftsdepartement, 24. Mai 1943; Georg Jegen an die Eidgenössische Finanzverwaltung, 6. November 1945, BAR, E 7001 (B) 1, Bd. 577; Sitzung des schweizerischen Bundesrats. Auszug aus dem Protokoll, 12. Februar 1944, BAR, E 7001 (B) 1, Bd. 577.

180 Silberschmidt, Vergiftungen, 1939.

181 Faes/Tonduz/Stachelin, Sels, 1923.

182 Vgl. Whorton, Spring, 1974, Kap. 5.

183 Nach weiteren Anwendungsbeschränkungen in den 1930er-Jahren untersagten die deutschen Gesundheitsbehörden Ende 1942 die Anwendung aller arsenhaltigen Schädlingsbekämpfungsmittel im Weinbau. Störkuhl, Gefährdungsschutz, 1936, S. 33; Claus, Arsen, 1981, S. 25.

behörden und Vogelschützer eine solche ab. Die ökonomisch argumentierenden Befürworter der Liberalisierung setzten sich in der Frage der Arsenzulassung weit gehend durch. Je nach politischen Kräfteverhältnissen in den einzelnen Kantonen wurde die Verwendung der Arsenpräparate an unterschiedlich weit gehende Auflagen geknüpft; Anstrengungen zu Gunsten einer einheitlichen eidgenössischen Regelung des Umgangs mit Arsen und anderen giftigen Pflanzenschutzmitteln schlugen fehl.

3.4 Kampf dem Koloradokäfer

Bis Mitte der 1930er-Jahre beschränkte sich der chemische Pflanzenschutz in der Schweiz im Wesentlichen auf den Wein- und den Obstbau. Zwar wurden gelegentlich auch im Ackerbau und im Gemüsebau Pestizide eingesetzt – beispielsweise als Saatbeizmittel oder gegen die Krautfäule *Phytophthora* der Kartoffeln und andere Pilzkrankheiten –, doch kann von einer standardmässigen Schädlingsbekämpfung im Acker- und Gemüsebau noch nicht gesprochen werden. Dies begann sich Ende der 1930er-Jahre zunächst für den Kartoffelanbau zu ändern. Dabei spielte die Ausbreitung des aus Nordamerika stammenden Kartoffelkäfers in der Schweiz eine entscheidende Rolle. Das Auftreten des Käfers seit 1937 veränderte die ökologischen Rahmenbedingungen des Kartoffelanbaus nachhaltig und machte neue Techniken der Schädlingsbekämpfung erforderlich, um die Kartoffelerträge zu gewährleisten. Zeitlich fiel das Auftreten des Kartoffelkäfers mit politischen Bestrebungen für eine Intensivierung des Ackerbaus zusammen, die ein zentrales Element der «neuen Agrarpolitik» des Bundes von 1938/39 darstellte. Diese stand kurz vor Beginn des Zweiten Weltkriegs nicht nur im Zeichen der wirtschaftlichen Kriegsvorsorge, sondern bezweckte angesichts der anhaltenden Überproduktionskrise der Milch- und Viehwirtschaft auch eine längerfristige Umstellung auf mehr Pflanzenbau.¹⁸⁴

Die Genese eines Schädlings

Der zur Familie der Blattkäfer (*Chrysomelidae*) gezählte Kolorado- oder Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) wurde 1824 vom amerikanischen Entomologen Thomas Say¹⁸⁵ anlässlich einer Expedition in die Rocky Moun-

184 Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 131–143; vgl. Kap. 4.1.

185 Thomas Say (1787–1834) war Mitbegründer der Academy of Natural Sciences of Philadelphia

tains gesammelt und erstmals wissenschaftlich beschrieben.¹⁸⁶ Das gelbschwarz gestreifte Insekt lebte im Westen der USA auf verschiedenen wild wachsenden Arten von Nachtschattengewächsen, insbesondere auf *Solanum rostratum*. Als europäische Siedler die aus Südamerika stammende, nahe verwandte Kartoffel (*Solanum tuberosum*) in Nebraska anpflanzten, wechselte das Insekt um 1860 seine Wirtspflanze. Die Kulturpflanze bot dem Käfer, der in den USA auf Grund seiner vermeintlichen Herkunft bald als *Colorado potato beetle* bezeichnet wurde, ideale ökologische Bedingungen für seine Entwicklung.¹⁸⁷ Der Koloradokäfer entwickelte auf der Kartoffelpflanze eine enorme Populationsdynamik und breitete sich innert kurzer Zeit über die Kartoffelfelder Nordamerikas aus. 1865 erreichte er den Mississippi, 1874 den Atlantik und um 1880 besiedelte er fast alle Kartoffelanbaugebiete der USA.¹⁸⁸

Bereits 1874 warnte der damalige Schweizer Gesandte in Wien, Johann Jakob Tschudi, in einem Schreiben verschiedene europäische Regierungen vor einer Einschleppung des Käfers nach Europa. Der naturwissenschaftlich gebildete Diplomat, der mit amerikanischen Entomologen in Korrespondenz stand, wies auf die möglichen wirtschaftlichen Konsequenzen eines Vordringens des Käfers nach Europa hin. Hintergrund waren die Erfahrungen mit der ebenfalls aus Nordamerika eingeschleppten Reblaus *Phylloxera*, die im gleichen Jahr erstmals in der Schweiz auftrat.¹⁸⁹ Auf Grund von Mitteilungen von in die USA ausgewanderten Landwirten erschienen auch in der deutschen landwirtschaftlichen Presse zahlreiche Artikel über den Kartoffelkäfer. In der Folge erliessen in den 1870er-Jahren verschiedene europäische Staaten ein Importverbot für Kartoffeln aus den USA und publizierten Beschreibungen des Käfers mit Hinweisen zu seiner Bekämpfung.¹⁹⁰

(1812) und galt als der führende amerikanische Entomologe seiner Zeit. 1825 schloss er sich der utopischen Siedlung New Harmony (Indiana) Robert Owens an. 1824–1828 publizierte Say das dreibändige Werk *American Entomology, or Descriptions of the Insects of North America*, in dem er eine grosse Anzahl amerikanischer Insekten erstmals systematisch einordnete und beschrieb. Sorensen, Brethren, 1995, S. 10–14; Essig, History, 1965, S. 750–756.

186 Sorensen, Brethren, 1995, S. 121–122

187 Während lange Zeit der Westen der USA als ursprüngliches Verbreitungsgebiet des Kartoffelkäfers betrachtet wurde, gehen Entomologen heute davon aus, dass der Kartoffelkäfer aus Zentralmexiko stammt und sich von dort mit der Wirtspflanze *Solanum rostratum* in die USA ausbreitete. Casagrande, Colorado Potato Beetle, 1987, S. 142.

188 Sorensen, Brethren, 1995, S. 121–122; Jacques, Potato Beetles, 1988, S. 33; Casagrande, Colorado Potato Beetle, 1987, S. 142.

189 Schreiben des schweizerischen Gesandten in Wien, Hrn. von Tschudi, an den Bundesrath, betreffend den Koloradokäfer (Vom 28. April 1874), o. O. [1874], SWA, Vo G V 3; IIIème Conférence, 1938, S. 5.

190 Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 230–238; Sorensen, Brethren, 1995, S. 122; Eidg. Departement des Innern, Colorado-(Kartoffel-)Käfer, 1877; Der Colorado- oder Kartoffelkäfer, Reutlingen 1877.

Zwar traten seit 1877 mehrmals Kartoffelkäfer in Europa auf, die durch Schiffstransporte eingeschleppt wurden, doch gelang es durch intensive Bekämpfungsmassnahmen, diese Vorkommen auszulöschen und das Insekt während über vier Jahrzehnten von Europa fernzuhalten.¹⁹¹ Als 1922 in der Gegend von Bordeaux erneut ein grösseres Vorkommen von Kartoffelkäfern entdeckt wurde, hatten sich diese schon über eine Fläche von rund 250 Quadratkilometern ausgebreitet.¹⁹² Trotz Bekämpfungsmassnahmen breiteten sich die Käfer in den folgenden Jahren stark aus und wurden zu Beginn der 1930er-Jahre auch von den Nachbarländern Frankreichs als Bedrohung wahrgenommen. Zur Information der umliegenden Staaten fand vom 6.–8. Juni 1932 auf Einladung der französischen Regierung in Paris eine internationale Konferenz zur Biologie und Bekämpfung des Kartoffelkäfers statt. Unter den Teilnehmern waren Vertreter aller Nachbarländer Frankreichs mit Ausnahme von Grossbritannien. Offizieller Vertreter der Schweiz war der Agronom Friedrich Traugott Wahlen, seit 1929 Direktor der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon, zu deren Tätigkeitsgebiet die Schädlingsbekämpfung im Feldbau zählte.¹⁹³ Wahlen gehörte zu einer neuen Generation von Agronomen, die einer auf den inländischen Bedarf ausgerichteten, gelenkten Landwirtschaftsproduktion das Wort redeten. Er befürwortete eine Intensivierung des Ackerbaus als Ausweg aus der anhaltenden Krise der stark exportorientierten, von der Milch- und Viehwirtschaft dominierten Schweizer Landwirtschaft.¹⁹⁴

Wie Wahlen in seinem Konferenzbericht zuhanden des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements (EVD) festhielt, war die Initiative der französischen Regierung in erster Linie dem Wunsch entsprungen, «die bedrohliche Lage der Produktions- und Ausfuhrinteressenten von Frühkartoffeln und

191 Ein grösseres Vorkommen wurde u. a. 1914 im deutschen Stade bei Hannover erfolgreich vernichtet. Schlussbericht betreffend die Bekämpfung des Coloradokäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) auf dem Hohenwedel, Feldmark Stade, 29. Juli 1914, BArch, R 168/70. Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Grossbritannien vgl. Clark, *Beetle Mania*, 1992, S. 5–7.

192 Ferrière/Défago/Roos, *Lutte*, 1944, S. 8–9; Grison, *Chronique*, 1992, S. 75.

193 Friedrich Traugott Wahlen, Prof. Dr., 1899–1985. Wahlen promovierte 1922 nach dem Studium der Agronomie an der ETH Zürich mit einer Arbeit über die Überwinterung mehrjähriger Leguminosen (Hülsenfrüchte). Nach mehrjähriger Tätigkeit in Kanada übernahm er 1929 die Leitung der Versuchsanstalt Oerlikon. 1943 wurde Wahlen Professor für Pflanzenbau an der ETH Zürich und 1949 Direktor der Abteilung für Landwirtschaft der FAO. Neben seiner wissenschaftlichen Laufbahn machte Wahlen auch als Politiker Karriere. Seit 1942 vertrat er den Kanton Zürich im Ständerat und während des Zweiten Weltkriegs war er bundesrätlicher Beauftragter für den Mehranbau. Von 1959 bis 1965 gehörte er als Vertreter der Bauern- und Gewerbeartei BGB dem Bundesrat an. Kreis, Wahlen, 1991.

194 Baumann/Moser, *Bauern*, 1999, S. 133–134; zum Kartoffelanbau vgl. Wahlen, *Ergebnisse*, 1932.

Gemüse zu mildern».¹⁹⁵ Auf Grund der kontinuierlichen Ausbreitung des Kartoffelkäfers in Frankreich hatten nämlich verschiedene Länder – darunter Grossbritannien, Holland, Spanien, Deutschland und Belgien – Einfuhrrestriktionen gegen französische Kartoffeln, Gemüse und Baumschulwaren ergriffen.¹⁹⁶

Wenngleich es der französischen Regierung bei der Konferenz vor allem um handelspolitische Aspekte ging – namentlich um die umstrittene These, dass Kartoffelkäfer nicht durch Kartoffeln und Gemüse verschleppt werden konnten –, fand auch die technische Seite der Schädlingsbekämpfung Beachtung. In einer dreitägigen Exkursion wurden die Konferenzteilnehmer in verschiedene vom Kartoffelkäfer befallene Gebiete geführt, wo ihnen die Bekämpfungsmassnahmen demonstriert wurden. Diese lehnten sich an in den USA erprobte Verfahren an und bestanden aus einer Kombination verschiedener Techniken. Einerseits wurden die Käfer manuell eingesammelt und der Boden wurde im Umkreis vorgefundener Käfervorkommen mit Schwefelkohlenstoff und Benzol desinfiziert. Andererseits wurden Kartoffelfelder gegen die Käfer präventiv mit Arsenpräparaten behandelt.¹⁹⁷

Bei Wahlen stiessen die Bekämpfungsmassnahmen vor allem in organisatorischer Hinsicht auf Interesse. Wahlers Fazit bestand in der Idee, durch die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten einen «sorgfältig vorbereiteten Bekämpfungsplan» ausarbeiten zu lassen, der die Tilgung allfälliger «Seuchenherde» gewährleisten sollte: «Er wird die Schaffung von besonders zu behandelnden Zonen vorsehen müssen, sowie die sofortige Bereitstellung genügender Quantitäten von Spritzmitteln.»¹⁹⁸

Wahlen erachtete das Auftreten des neuen Schädlings als lösbares Problem. Bezüglich des befürchteten Eindringens des Kartoffelkäfers in die Schweiz gab er der Meinung Ausdruck, «dass die von verschiedenen Bearbeitern veröffentlichten Verbreitungskarten die unmittelbar bevorstehende Gefahr übertreiben».¹⁹⁹ Chancen sah Wahlen darin, dass dank dem Kartoffelkäfer die Kartoffeln vermehrt gespritzt würden. Trotz regelmässiger Ernteschäden durch die Kraut- und Knollenfäule *Phytophthora* hatte sich im Kleinbetrieb-

195 Bericht über die internationale Konferenz betr. den Koloradokäfer vom 16. 6. 1932, S. 1, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 12.

196 Diese Massnahmen beruhten allerdings «nur zum Teil auf Überlegungen phytosanitärer Art» und sollten, wie Wahlen weiter berichtete, «zum Teil aber zweifellos dem handelspolitischen Schutz der Inlanderzeugung dienen». Bericht über die internationale Konferenz betr. den Koloradokäfer vom 16. 6. 1932, S. 1, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 12.

197 Von Winning, Bekämpfung, 1932.

198 Bericht über die internationale Konferenz betr. den Koloradokäfer vom 16. 6. 1932, S. 4, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 12.

199 Ebd.

lich geprägten Kartoffelanbau die chemische Behandlung der Kartoffeln mit *Bordeauxbrühe* bis dahin nicht durchzusetzen vermocht. Wahlen hielt insbesondere eine kombinierte Spritzung von Insektiziden gegen den Kartoffelkäfer und Fungiziden gegen die Kraut- und Knollenfäule *Phytophthora* im gleichen Arbeitsgang für wünschenswert: «Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei einem solchen Vorgehen der Rohertrag unseres Kartoffelbaues durch diese doppelte Behandlung trotz des Verlustes durch den Kartoffelkäfer, der erfahrungsgemäss bei richtiger Behandlung klein ist, nicht unbeträchtlich gesteigert werden könnte.»²⁰⁰

Wahlen sah im möglichen Auftreten des Kartoffelkäfers also nicht allein eine Bedrohung, sondern antizipierte einen aus der Kartoffelspritzung resultierenden Nutzen in Form einer Ertragssteigerung. Die Bekämpfung des Käfers konnte so auch zu einer Modernisierung des Ackerbaus beitragen.

Die Internationale Arbeitsgemeinschaft für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers

Mit dem Auftreten in Belgien 1935 sowie im Saarland und in Luxemburg 1936 breitete sich der Kartoffelkäfer so weit aus, dass die Nachbarländer Frankreichs die Bekämpfung des Insekts aufnehmen mussten. Zwei von ihren Regierungen mit dem Dossier betraute Entomologen, Professor Raymond Mayné, Leiter der staatlichen belgischen entomologischen Station in Gembloux, und Oberregierungsrat Martin Schwartz, Vizepräsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, regten deshalb die Gründung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers (IABK)²⁰¹ an. Die Idee fand Unterstützung bei der belgischen Regierung, welche durch ihre Gesandtschaften auf Januar 1936 zu einer internationalen Konferenz nach Brüssel einlud.²⁰²

An der vom belgischen Landwirtschaftsministerium geleiteten Konferenz nahmen Wissenschaftler und Regierungsbeamte unter anderem aus Deutschland, Frankreich, England, Luxemburg, Italien, Marokko, Holland, Schweden, Polen und der Tschechoslowakei teil. Die Schweiz war wiederum durch Friedrich Traugott Wahlen offiziell vertreten.²⁰³ Wichtigste Anliegen der teilnehmenden

²⁰⁰ Ebd.

²⁰¹ Die deutschen Namen der französisch als «Comité international pour l'étude en commun de la lutte contre le doryphore» bezeichneten IABK variieren leicht. Ich verwende hier durchgängig die 1938 anlässlich der Konferenz in Zürich gebrauchte deutsche Bezeichnung.

²⁰² IIIème Conférence, 1938, S. 5–6.

²⁰³ Protokoll der Sitzung des Comité international pour la lutte contre le doryphore vom 22./23. 1. 1936, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 12.



Abb. 18: «Im Kampf gegen den gemeinsamen Kulturschädling»: Teilnehmer der dritten Konferenz der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers (IABK) am 5. März 1938 in Zürich. Von links nach rechts: van Poeteren (Holland), Prof. Otto Schneider-Orelli (Schweiz), Dr. Victor Ferrant (Luxemburg), Dr. Ernst Neuweiler (Schweiz), Prof. Silvestri (Italien), Dr. Schaper (Deutschland), Dr. Trinchieri (Italien), Oberregierungsrat Martin Schwartz (Deutschland).

Staaten waren die Verbesserung des internationalen Informationsaustausches namentlich über den Stand der Ausbreitung des Insekts, die Vereinheitlichung der praktischen Bekämpfungsmassnahmen und die Erarbeitung eines gemeinsamen Aktionsprogramms zur Erforschung des Kartoffelkäfers. Ebenso verlangte die Konferenz die Schaffung eines internationalen Expertenkomitees unter der Ägide des Internationalen Landwirtschafts-Instituts in Rom. Als Mitglieder eines provisorischen Komitees mit Sitz in Brüssel wählten die Konferenzteilnehmer die Entomologen und Agronomen Victor Ferrant (Luxemburg), Jean Feytaud (Frankreich), Raymond Mayné (Belgien), Martin Schwartz (Deutschland), N. van Poeteren (Holland) und Friedrich Traugott Wahlen (Schweiz), welche die Agrarforschungsinstitutionen ihrer Länder vertraten.²⁰⁴ Weitere Konferenzen der IABK fanden 1937 in Berlin, 1938 in Zürich

204 Ebd.; Neuweiler, Koloradokäfer, 1936, S. 808–809.

und 1939 in Wageningen/Holland statt.²⁰⁵ Im August 1938 nahmen Vertreter der IABK, unter ihnen Wahlen, an dem in Berlin tagenden VII. Internationalen Entomologenkongress teil, der von den deutschen Entomologen als grosse Propagandaveranstaltung für das nationalsozialistische Regime inszeniert wurde.²⁰⁶ Die IABK bestand bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs im September 1939. Eine für 1940 in Rom geplante Konferenz fand nicht mehr statt.²⁰⁷

Die in der IABK international vernetzte Forschung zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers verfolgte drei unterschiedliche Bekämpfungsstrategien: die Züchtung resistenter Kartoffelsorten als langfristige prophylaktische Massnahme, die biologische Bekämpfung des Kartoffelkäfers mit Hilfe von Parasiten und Raubinsekten sowie die chemische Bekämpfung mittels Insektiziden. Die Arbeiten zur Resistenzzüchtung konzentrierten sich auf ein deutsch-französisches Forschungsprojekt in den Jahren 1936–1939, das als Kooperation zwischen der Station centrale de pathologie végétale in Versailles, dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung Müncheberg-Mark und der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem ausgeführt wurde.²⁰⁸ An der biologischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers arbeiteten vor allem zwei französische Forschungsgruppen unter den Entomologen Jean Feytaud, Leiter der zoologischen Station des französischen Pflanzenschutzdiensts in Bordeaux, und Bernard Trouvelot von der Station centrale de pathologie végétale in Versailles.²⁰⁹ Versuche zur chemischen Bekämpfung wurden von deutschen, französischen und belgischen Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit Chemieunternehmen ihres Landes ausgeführt. Während die Resistenzzüchtung und die biologische Bekämpfung bis 1939 zu keinen greifbaren Resultaten führte, konnte die Insektizidforschung die in den USA und Frankreich erfolgreichen chemischen Bekämpfungsverfahren weiterentwickeln.²¹⁰

Die Schweizer Mitarbeit in der IABK hatte einen weit gehend administrativen Charakter. Der Schweizer Agrarforschung diente sie dazu, Zugang zu internationalen Erfahrungen über die Bekämpfung des Kartoffelkäfers zu erhalten, die seit 1937 zur Bekämpfung des neu auftretenden Insekts verwendet werden konnten. Erst im Sommer 1939, wenige Monate nach der letzten

205 S[chwartz], Kartoffelkäferkonferenz, 1937; IIIème Conférence, 1938; Comptes rendus de la IVème Conférence, 1939.

206 Dem Ehrenausschuss des Kongresses gehörten u. a. Hermann Göring als Beauftragter für den Vierjahresplan, Aussenminister Joachim von Ribbentrop und Reichsbauernführer Walter Darré an. Während der Eröffnungssitzung in Berlin sandte der Entomologenkongress ein Grusstelegramm an Reichskanzler Adolf Hitler. Jordan/Hering, Kongress, 1940.

207 Comptes rendus de la IVème Conférence, 1939, S. 12.

208 Vgl. dazu: Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 21–23; Grison, Chronique, 1992, S. 79.

209 Lhoste, Entomologistes, 1987, S. 292, 296; Grison, Chronique, 1992, S. 75–76.

210 Comptes rendus de la IVème Conférence, 1939, S. 45–87.

IABK-Konferenz, begannen die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Zürich-Oerlikon und Lausanne-Mont Calme mit wissenschaftlichen Versuchen zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers. Diese beschränkten sich auf die kurzfristige Erfolg versprechende chemische Bekämpfung.²¹¹

In den vier Jahren ihres Bestehens stand die IABK im Spannungsfeld zwischen der Universalität der Wissenschaften und der zunehmenden Nationalisierung der Forschung im Vorfeld des Zweiten Weltkriegs. Das immer wieder beschworene «freundschaftliche Zusammenarbeiten» der Mitglieder der IABK «im Kampfe gegen den gemeinsamen Kulturschädling» konnte nicht darüber hinwegtäuschen, dass die wissenschaftliche Kooperation von handfesten nationalen Interessengegensätzen geprägt war.²¹² So wurde die Mitarbeit Deutschlands in der IABK seit Oktober 1936 durch den Forschungsdienst unter der Leitung des Agrarwissenschaftlers und SS-Bevölkerungsplaners Konrad Meyer koordiniert, der die deutsche Agrarforschung im Dienst der Autarkiepolitik zentral steuerte.²¹³ Die Agrarforschung des nationalsozialistischen Deutschland stand bereits seit Ende 1934 im Zeichen der «Erzeugungsschlacht», welche die deutsche Landwirtschaft durch Steigerung der heimischen Produktion auf einen möglichen Krieg vorbereiten sollte.²¹⁴ Dabei spielte der Pflanzenschutz eine wichtige Rolle.²¹⁵ Vor dem Hintergrund zunehmender internationaler Spannungen erscheint es bemerkenswert, dass im Rahmen der IABK eine wissenschaftliche Zusammenarbeit von Forschern aus Staaten wie Deutschland und Frankreich möglich war.

Auch für die Schweiz besteht eine bedeutende Verbindung zwischen der IABK und dem Aufbau der – im Unterschied zu Deutschland rein defensiv orientierten – Kriegswirtschaft. Vertreter der Schweiz war mit Friedrich Traugott Wahlen die spätere Schlüsselfigur der «Anbauschlacht» während des Zweiten Weltkriegs.²¹⁶ Wahlen befasste sich bereits seit 1937/38 mit den Vorbereitungen für den später nach ihm «Plan Wahlen» benannten kriegswirtschaftlichen Anbauplan, in dem der Kartoffelanbau eine zentrale Rolle spielte.²¹⁷ Wenn Wahlen 1938 die IABK anlässlich ihrer Konferenz in Zürich als «Generalstab

211 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 74–102.

212 IIIème Conférence, 1938, S. 4–6.

213 IABK-Mitbegründer Martin Schwartz wurde Obmann eines neu gegründeten Arbeitskreises Kartoffelkäferbekämpfung des Forschungsdiensts. Arbeitskreis Kartoffelkäferbekämpfung, 1937; Niederschrift über die Besprechung des Arbeitskreises «Kartoffelkäferbekämpfung» im Forschungsdienst am 8. Januar 1937, BArch, R 168/63. Zur Organisation und Tätigkeit des Forschungsdiensts und zu ihrem Leiter Konrad Meyer siehe: Heim, Forschung, 2002; Wieland, Aufgaben, 2002.

214 Wieland, Aufgaben, 2002, S. 42–43; Heim, Forschung, 2002.

215 Vgl. dazu Blunck, Aufgaben, 1935.

216 Zur «Anbauschlacht» siehe Kap. 4.1.

217 Maurer, Anbauschlacht, 1985, S. 33.

der friedlichen Armeen, die um die Sicherung der Lebensmittelversorgung unserer Länder kämpfen»,²¹⁸ bezeichnete, so lässt sich das nicht nur in der gängigen Kriegsmetaphorik der Schädlingsbekämpfung, sondern auch im Kontext der wirtschaftlichen Kriegsvorbereitung der beteiligten Staaten lesen.

Mit der Gründung der IABK wurde in Europa die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit in der Schädlingsbekämpfung erstmals dauerhaft institutionalisiert. Ein ähnlicher Institutionalisierungsschritt zur Bekämpfung der Reblaus war 60 Jahre zuvor von den Teilnehmern der Internationalen Phylloxerakonferenz von Lausanne 1877 noch abgelehnt worden.²¹⁹ Paradoxerweise spielte sich die internationale Kooperation in der IABK jedoch vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Kriegsvorbereitung der beteiligten Staaten ab.

Der Kartoffelkäfer in der Schweiz

Schon im Vorfeld des Auftretens des Kartoffelkäfers in der Schweiz war klar, dass der neue Schädling chemisch bekämpft werden sollte, hatte doch die internationale Pflanzenschutzforschung weder auf dem Gebiet der Resistenzzüchtung noch der biologischen Bekämpfung greifbare Resultate produziert. Über die biologische Bekämpfung äusserte Friedrich Traugott Wahlen 1936 bloss die vage Hoffnung, «dass auch in Europa mit dem Vorrücken des Käfers sich seine Feinde vermehren».²²⁰ Die Züchtung resistenter Kartoffelsorten hielt er für unmöglich. Insektizide versprachen demgegenüber eine wirkungsvolle, vielfach erprobte Lösung des Problems.²²¹

Zur Koordination der Bekämpfung des Insekts wurde an einer von der Abteilung für Landwirtschaft des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements (EVD) organisierten Konferenz in Bern vom 4. Februar 1936 die Bildung einer «Eidgenössischen Kartoffelkäferkommission» beschlossen. Neben Wahlen als Vorsitzendem und Vertreter der Versuchsanstalt Oerlikon gehörten ihr der Agronom Georges Bolens, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Lausanne (Mont Calme), und der Entomologe Henry Faes, Direktor der Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau Lausanne (Montagibert), an.²²² Die

218 Comptes rendus de la IVème Conférence, 1939, S. 7.

219 Siehe Kap. 2.1.

220 Protokoll der Konferenz betreffend vorsorgliche Massnahmen gegen die Einschleppung des Koloradokäfers vom 4. 2. 1936, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

221 Schon 1877 hatte das Eidgenössische Departement des Innern Kenntnis von der erfolgreichen Anwendung von Arsenpräparaten gegen den Kartoffelkäfer. Eidg. Departement des Innern, Colorado-(Kartoffel-)Käfer, 1877.

222 Protokoll der Konferenz betreffend vorsorgliche Massnahmen gegen die Einschleppung des Koloradokäfers vom 4. 2. 1936, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

Versuchsanstalten Oerlikon und Lausanne-Mont Calme wurden als «Zentralstellen des Bundes für die Bekämpfung des Koloradokäfers» in der Deutschschweiz beziehungsweise in der Romandie bezeichnet. Die Kantone und wenig später auch die Gemeinden wurden angewiesen, ihrerseits zentrale Meldestellen und kantonale Kommissäre respektive Gemeindekommissäre für die Kartoffelkäferbekämpfung zu bezeichnen.²²³

Wie Wahlen an der Konferenz in Bern referierte, kamen in Frankreich zwei Verfahren zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers zur Anwendung: das so genannte Tilgungsverfahren und das «kurante» Verfahren. Diese sollten je nach den vorliegenden Verhältnissen auch in der Schweiz eingesetzt werden. Das aufwändige Tilgungsverfahren entsprach einer angepassten Version des seit Ende des 19. Jahrhunderts zur Bekämpfung der Reblaus angewendeten Extinktionsverfahrens. Es erfolgte nach einer 1936 von der IABK erarbeiteten Standardmethode mit einer strengen Abfolge von Einzelschritten und bestand im Wesentlichen aus dem Ablesen der Käfer, dem Ausreissen der befallenen Kartoffelstauden und der anschliessenden Bodendesinfektion mit Chemikalien.²²⁴

Das weniger kostspielige kurante Verfahren bestand aus einer flächendeckenden Spritzung der Kartoffelfelder mit Insektiziden, vor allem mit Bleiarsenat. Da dieses nur gegen die Larven und nicht gegen die ausgewachsenen Käfer wirkte, mussten diese vor dem Spritzen von Hand eingesammelt werden. Der Unterschied zwischen den beiden Verfahren lag nicht bloss im technischen Vorgehen, sondern auch in der Zielsetzung: während das Tilgungsverfahren die restlose Vernichtung der Schädlingspopulation bezweckte, beabsichtigte man mit dem kurrenten Verfahren einzig den Schutz der behandelten Kartoffelfelder vor Frassschäden.²²⁵ In den beiden Verfahren standen sich also eine Strategie der Ausrottung (Tilgungsverfahren) und der Schadensbegrenzung (kurrentes Verfahren) gegenüber.

Als Insektizide standen zweierlei Gruppen von Präparaten zur Auswahl: das in den USA und Frankreich gebräuchliche Bleiarsenat sowie die aus den Wurzeln tropischer Leguminosen hergestellten Derrispräparate.²²⁶ Das Bleiarsenat wirkte als Frassgift über den Magen der Insekten, während die Derrispräparate zu den Kontaktinsektiziden zählten. Während das hochtoxische Bleiarsenat in vielen Kantonen Anwendungseinschränkungen unterworfen war, galten die

223 Kreisschreiben des EVD vom 24. 3. 1936 an die Kantonsregierungen betr. Massnahmen gegen den Koloradokäfer, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 40.

224 Neuweiler, Koloradokäfer, 1936, S. 809.

225 Damit entsprach es dem im französischen Qualitätsweinbau gegen die *Phylloxera* angewendeten Kulturalverfahren. Vgl. Kap. 2.1.

226 Zu Derris vgl. Kap. 3.1, Anm. 16.

Derrispräparate als ungiftig für den Menschen und wurden deshalb bedenkenlos verwendet. Gegenüber den Derrispräparaten wies das Bleiarsenat allerdings verschiedene Vorteile auf: den günstigeren Preis, die länger anhaltende Wirkung und eine höhere Versorgungssicherheit.²²⁷ Die an der Konferenz versammelten Experten des Bundes einigten sich auf eine klare Aufteilung der Insektizidanwendung: Schwefelkohlenstoff und in geringerem Ausmass Rohbenzol für die Bodendesinfektion beim Tilgungsverfahren, Bleiarsenat für die Spritzung der Kartoffelfelder und die etwas teureren Derrisprodukte für den Gebrauch im Hausgarten und auf Kleinpflanzungen, wo die Gefahr von Arsenvergiftungen grösser war als in der landwirtschaftlichen Anwendung.²²⁸

Angesichts der starken Vermehrung des Kartoffelkäfers in Frankreich ermächtigte der Bundesrat das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement am 28. Juli 1936, «alle erforderlichen Massnahmen zur Verhütung der Einschleppung und Ausbreitung des Kartoffelkäfers zu treffen».²²⁹ Eine seit 1932 laufende Aufklärungskampagne in der Bevölkerung wurde intensiviert. Mitarbeiter der Versuchsanstalten erteilten Kurse über den Kartoffelkäfer, hielten Vorträge und machten die Grenzposten auf das Insekt aufmerksam. An verschiedenen Orten in der Westschweiz wurden Depots mit Insektiziden und Gerätschaften zur Bekämpfung des Insekts angelegt, damit diese möglichst schnell an den Ort eines allfälligen Befalls gebracht werden konnten.²³⁰

Am 17. Juni 1937 erhielt die landwirtschaftliche Versuchsanstalt Lausanne-Mont Calme aus dem nahe bei der französischen Grenze gelegenen Vallée de Joux ein Paket mit einem lebenden Kartoffelkäfer. Unverzüglich sandte die Anstalt eine Equipe unter der Leitung des Phytopathologen Gérard Défago in den Waadtländer Jura, um die in einem Feld bei Le Lieu VD lokalisierten Käfer zu vernichten. Als zwei Tage später auch im Kanton Genf ein Kartoffelkäfer gefunden wurde, alarmierten die Behörden über Presse und Radio die Bevölkerung. In der Westschweiz suchten Schulklassen die Kartoffelfelder nach dem Insekt ab. Bis zum 20. Juli wurden in 90 Gemeinden der Romandie 314 Käfervorkommen gefunden, die in Anlehnung an die Terminologie der IABK als «Herde» bezeichnet wurden. In den meisten Fällen handelte es sich

227 Während 1936 für eine einmalige Spritzung von Kartoffelfeldern mit 1-prozentigem Bleiarsenat mit Aufwendungen von Fr. 16.–/ha gerechnet wurde, kam die Behandlung mit dem Derrispräparat *Pirox* von Maag nach Berechnungen der Versuchsanstalt Oerlikon mit Fr. 19.–/ha um fast 20% teurer zu stehen. Neuweiler, Koloradokäfer, 1936, S. 806.

228 Protokoll der Konferenz betreffend vorsorgliche Massnahmen gegen die Einschleppung des Koloradokäfers vom 4. 2. 1936, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

229 Bundesratsbeschluss vom 28. 7. 1936, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 40.

230 Georges Bolens: Le doryphore en Suisse: Rapport sommaire présenté au Comité international pour la lutte contre le doryphore, réuni à Zurich du 3 au 5 mars 1938, S. 4–5, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58; vgl. auch Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 39.

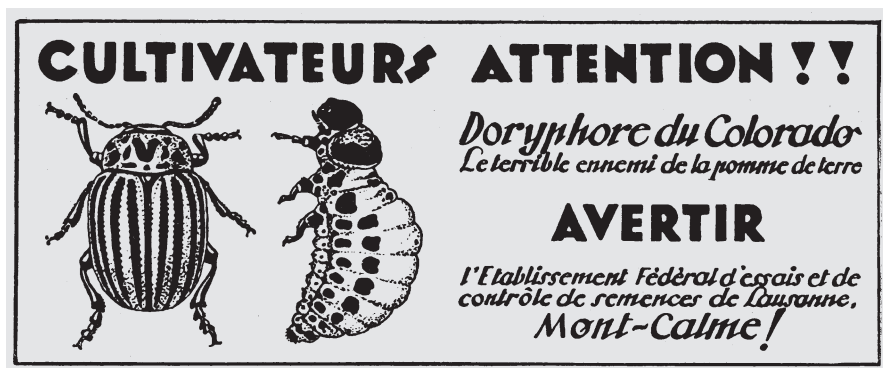


Abb. 19: Achtung Kartoffelkäfer: Warnung der Bundesbehörden vor dem neuen Schädling aus Nordamerika (um 1936).

um Käfer, Gelege und Larven auf rund 5–10 Kartoffelpflanzen. Vor allem die Kantone Genf und Waadt waren stark betroffen, während aus der Deutschschweiz nur gerade zwei isolierte Herde aus den Kantonen Baselland und Solothurn gemeldet wurden. Die Käfer waren aus dem französischen Befallsgebiet von starken Westwinden über grosse Distanzen in die Schweiz verfrachtet worden.²³¹

Das unerwartet starke Auftreten des Kartoffelkäfers stellte die Bekämpfungsorganisation vor grosse logistische Probleme. Um die weit auseinander liegenden Herde in kurzer Zeit zu erreichen und zu vernichten, wurden von der Versuchsanstalt Lausanne mehrere motorisierte Bekämpfungsequipen gebildet. Schon bald liess sich das Tilgungsverfahren aus Kapazitätsgründen nicht mehr vollständig durchführen, und die Equipen verzichteten auf das Umgraben und Absieben des Bodens zur Suche nach Puppen. Angesichts der zahlreichen Kartoffelkäferherde richteten die Kantone in Absprache mit der Abteilung für Landwirtschaft Anfang Juli 1937 Schutzzonen ein, in denen alle Kartoffelfelder prophylaktisch mit Bleiarsenat oder Derrispräparaten gespritzt werden mussten. Die benötigten Insektizide wurden vom Bund gratis an die Bauern abgegeben. Für eine zweite obligatorische Spritzung im August wurden die Schutzzonen weiter ausgedehnt und umfassten nun den ganzen Kanton Genf, einen Grossteil der Waadt und das neuenburgische Val de

231 Georges Bolens: Le doryphore en Suisse: Rapport sommaire présenté au Comité international pour la lutte contre le doryphore, réuni à Zurich du 3 au 5 mars 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58; Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 40–46.

Travers mit insgesamt gegen 4000 Hektaren Kartoffelfeldern.²³² Über den Erfolg der Massnahmen zeigte sich das EVD in einem Bericht an den Bundesrat im folgenden Frühjahr optimistisch: «Das von Anfang an gesteckte Ziel wurde in tatkräftiger Zusammenarbeit mit den kantonalen Behörden restlos erreicht. Alle entdeckten Herde wurden getilgt, und in deren Umgebung alle Kartoffelfelder mit Bleiarsenatlösungen bespritzt.»²³³ Befriedigt stellte die Kartoffelkäferkommission fest, dass nur ganz vereinzelt Kartoffelkäfer in der Schweiz überwintert hatten.²³⁴

Im Lauf des Sommers 1938 kam es zu einem erneuten, gegenüber 1937 viel stärkeren Einfluss von Kartoffelkäfern aus Frankreich. Die Käfer, die aus eigener Kraft nur schlecht fliegen können, wurden an heissen Sommertagen von heftigen Gewitterwinden in die Schweiz getragen.²³⁵ Betroffen war diesmal neben dem ganzen Jurabogen das Mittelland bis in die Deutschschweiz, wo einzelne Käfer bis in den Kanton Zürich vordrangen. Bis im September 1938 wurden in 827 Gemeinden rund 4500 Herde gefunden, also mehr als zehn Mal so viele wie im Jahr zuvor.²³⁶ Obwohl aus Kostengründen die Anwendung des Tilgungsverfahrens in den Schutzzonen vereinfacht wurde, stiegen die Ausgaben des Bundes für die Kartoffelkäferbekämpfung stark an. Hauptverantwortlich war der von 62 auf 167 Tonnen angestiegene Insektizidverbrauch, auf den rund drei Viertel der Bekämpfungskosten von 387'000 Franken entfielen.²³⁷

Angesichts des starken Befalls schlug Friedrich Traugott Wahlen Ende 1938 eine Reihe von kostensenkenden Massnahmen für die Kartoffelkäferbekämpfung vor.²³⁸ Wichtigstes Element war eine weitere Vereinfachung des Tilgungsverfahrens, das nur noch bei weit nach Osten vorgeschobenen isolierten Herden zur Anwendung kommen sollte. Die grossflächige prophylaktische Spritzung wurde aufgegeben und eine Konzentration der Bekämpfungsmassnahmen auf die tatsächlich befallenen Kartoffelkulturen beschlossen. Dafür wurde mehr Gewicht auf ein regelmässiges Absuchen der Felder durch

232 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, S. 40–46; Georges Bolens: Le doryphore en Suisse: Rapport sommaire présenté au Comité international pour la lutte contre le doryphore, réuni à Zurich du 3 au 5 mars 1938, S. 16, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58; Protokoll der Sitzung betreffend Bekämpfung des Koloradokäfers vom 3. August 1937, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

233 Bundesratsprotokoll vom 14. April 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58.

234 Informationsbericht der Versuchsanstalt Oerlikon an die Kantone vom 23. Juni 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58.

235 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 130.

236 Ebd., S. 51.

237 Année 1938. Récapitulation du compte doryphore vom 31. Januar 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55.

238 Exposé Wahlen zuhanden der Konferenz vom 22. Dezember 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55.

Tab. 8: *Insektizidverbrauch und Kosten der Kartoffelkäferbekämpfung 1937–1939*

Jahr	Käfervorkommen in der Schweiz	Vom Bund abgegebene Insektizide (t)	Ausgaben des Bundes für die Bekämpfung des Kartoffelkäfers (Fr.)
1937	413	62,3	179'000
1938	4500	166,7	387'000
1939	ca. 40'000	90,5	241'000

Quellen: Programme d'activité de l'Etablissement fédéral de chimie agricole à Lausanne pour l'année 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 46; Année 1938. Récapitulation du compte doryphore vom 31. Januar 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55; Protokoll über die Besprechung betreffend Bleiarsenat vom 18. Mai 1940, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 3; Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S 41, 51.

Schulkinder und die Kartoffelpflanzer gelegt.²³⁹ Trotz der nochmals massiv gestiegenen Käferzahlen gelang es mit diesen Massnahmen, den Insektizidverbrauch 1939 stark zu reduzieren und so die Bekämpfungskosten gegenüber dem Vorjahr um über ein Drittel zu senken (vgl. Tab. 8).²⁴⁰

Um den Landwirten auch nach der Aufhebung der Zonen mit Spritzobligatorium einen Anreiz zur prophylaktischen Behandlung ihrer Kulturen zu bieten, erlaubte die Kartoffelkäferkommission 1939 erstmals die kombinierte Bekämpfung von Kartoffelkäfer und Krautfäule. Diese bestand aus dem Spritzen einer Mischung von fungizider Kupferkalklösung (*Bordeauxbrühe*) und Arsenaten in einem Arbeitsgang. Die kombinierte Bekämpfung war bis dahin verboten gewesen, da das Kupfer auf die Kartoffelkäfer eine abschreckende Wirkung ausübte und befürchtet wurde, dass die Kartoffelkäfer deshalb ihre Eier auf unbehandelte Pflanzen ablegen würden.²⁴¹ Mehrjährige Versuche der Versuchsanstalt Oerlikon hatten ergeben, dass die prophylaktische Spritzung der Kartoffeln mit *Bordeauxbrühe* gegen die Krautfäule einen Mehrertrag von 24 Zentnern Kartoffeln pro Hektare (18 Prozent) bewirkte und sich auch unter Berücksichtigung der Arbeits- und Gerätekosten «reichlich bezahlt» machte.²⁴² Dank dem vom Bund gratis abgegebenen Bleiarsenat konnte der Kartoffelkäfer

239 Protokoll der Konferenz betr. Bekämpfung des Kartoffelkäfers vom 22. Dezember 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55.

240 Protokoll über die Besprechung betreffend Bleiarseniat vom 18. Mai 1940, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 3.

241 Protokoll der Konferenz betreffend die Bekämpfung des Kartoffelkäfers vom 22. Dezember 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55.

242 Die Herstellung und Anwendung von Spritzbrühen, 1939.

im gleichen Arbeitsgang ohne Mehrkosten bekämpft werden. Mit der kombinierten Bekämpfung von Kartoffelkäfer und Krautfäule liessen sich die auf Grund des Spritzens erhöhten Aufwendungen durch einen Mehrertrag kompensieren. Die Versuchsanstalten betonten deshalb, dass die kombinierte Bekämpfung rentabel sei.

Kriegsrhetorik gegen Käfer

Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in der Schweiz wurde von den beteiligten Wissenschaftlern und Behörden als nationaler Abwehrkampf gegen einen Schädling inszeniert, der die vom Käfer ausgehende Bedrohung bewusst übertrieb. Vor dem Hintergrund der aussenpolitischen Spannungen in Europa im Vorfeld des Zweiten Weltkriegs geschah dies insbesondere mit Hilfe einer intensiven Kriegsrhetorik, die über das in der Schädlingsbekämpfung gängige Ausmass der Kriegsmetaphorik hinausging.²⁴³ Sowohl in wissenschaftlichen und behördlichen Berichten als auch in der Presse wurde die Ausbreitung des Käfers fast durchgängig mit einem militärischen Vokabular umschrieben. Die Rede war von den «Heerhaufen» des Kartoffelkäfers, der eine «Grossoffensive» eröffnet habe und «mit explosiver Gewalt» unaufhaltsam nach Osten marschiere:²⁴⁴ «Marschieren und fliegen, das sind die taktischen Hilfsmittel, mit denen sich *Doryphora decemlineata* nicht nur Länder, sondern ganze Kontinente erobert.»²⁴⁵ Als die ersten Käfer in der Schweiz auftraten, sprach die Presse von einer «Grenzverletzung» durch die Insekten, die im Waadtländer Jura «eingebrochen» waren.²⁴⁶ Ins Bild der Kriegsmetaphorik passte, dass die im Sommer 1937 aufgegebenen Bekämpfungsequipen der Versuchsanstalt Lausanne vom Eidgenössischen Militärdepartement zwei Camions zur Verfügung gestellt erhielten und so «mit vollständigem Kampfmateriel ausgerüstet» gegen den Kartoffelkäfer ins Feld zogen.²⁴⁷

Ausser der Kriegsmetaphorik bedienten sich Wissenschaftler und Behörden auch anderer Bilder zur Warnung vor dem «gefrässigen» Käfer. Der an der

243 Zur Rolle der Kriegsmetaphorik in der Schädlingsbekämpfung in den USA vgl. Russell, War, 1993.

244 Bericht des EVD an den Bundesrat vom 9. Juli 1936, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 40; Nationalzeitung, Nr. 307, 7. Juli 1937; Nationalzeitung, Nr. 325, 18. Juli 1937. Vgl. auch die ausgeprägte Kriegsmetaphorik bei Georges Bolens: *Le doryphore en Suisse: Rapport sommaire présenté au Comité international pour la lutte contre le doryphore, réuni à Zurich du 3 au 5 mars 1938*, S. 4–5, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 58.

245 Nationalzeitung, Nr. 343, 28. Juli 1937.

246 Ebd., Nr. 279, 21. Juni 1937

247 Ebd.

Versuchsanstalt Oerlikon für die Bekämpfung des Schädlings zuständige Botaniker Ernst Neuweiler illustrierte im Frühjahr 1936 in einem Artikel im *Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz* die Gefährlichkeit des Kartoffelkäfers mit Hilfe einer Berechnung: «Bei der Annahme, dass durchschnittlich nur 500 Eier von den von einem Weibchen während seiner Lebenszeit abgelegten Eiern zur Entwicklung gelangen und dass davon die Hälfte, also 250 Weibchen entstehen, erreicht die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens in drei Generationen während eines Sommers über 31'000'000. Bei der Gefrässigkeit der Larve, die während ihrer Entwicklung 37,5 cm² Blattfläche verzehrt, wäre für die Ernährung der Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens eine Kartoffelfläche von 2 1/2 ha erforderlich. [...] Wir verstehen so die Gefahr, die uns die Invasion oder Verschleppung eines einzigen befruchteten Weibchens bringt und dass diese zur vollständigen Vernichtung der Kartoffelpflanzungen eines Gebiets führen kann.»²⁴⁸

Trotz der ausserordentlichen Populationsdynamik des Kartoffelkäfers war diese Berechnung, die auf den falschen Voraussetzungen eines ungebremsen exponentiellen Wachstums der Käferpopulation und von jährlich drei Generationen basierten, stark übertrieben. Dennoch fanden die Zahlen nicht nur in behördlichen Berichten Eingang, sondern wurden auch von der Presse aufgegriffen und weiter akzentuiert.²⁴⁹ So berichtete die Basler *Nationalzeitung* am 21. Juni 1937 über die «lawinenartige Vermehrung» des Koloradokäfers, indem 100 im Mai auf ein Kartoffelfeld gesetzte Weibchen bereits im August Milliarden von Nachkommen hätten. In «manchen Gebieten Amerikas» habe «der Kartoffelbau überhaupt wegen dieses Käfers aufgegeben werden» müssen.²⁵⁰

Solche Darstellungen kontrastierten mit den intern im Kreis der Experten abgegebenen Beurteilungen des Kartoffelkäfers. So hielt Wahlen 1936 fest, dass dem Kartoffelkäfer in den USA keine grosse Bedeutung mehr zugemessen werde, «nachdem die Spritztechnik gut ausgebildet ist und seine Bekämpfung zu den üblichen und regelmässigen Kulturmassnahmen gehört».²⁵¹ Ziel des von Wissenschaftlern alimentierten Schädlingdiskurses war die Mobilisierung der Bevölkerung und insbesondere der Bauern für eine zielgerichtete Bekämpfung

²⁴⁸ Neuweiler, Koloradokäfer, 1936, S. 801. Neuweiler stützte sich bei dieser Publikation hauptsächlich auf Angaben der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem.

²⁴⁹ Vgl. den Bericht des EVD an den Bundesrat vom 9. Juli 1937, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

²⁵⁰ Nationalzeitung, Nr. 279, 21. Juni 1937. Vgl. auch den Bericht in: Die Tat, Nr. 210, 6. September 1940.

²⁵¹ Protokoll der Konferenz betr. vorsorgliche Massnahmen gegen die Einschleppung des Kartoffelkäfers vom 4. Februar 1936, Votum Wahlen, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 57.

des Kartoffelkäfers. In der Regel wurde die Warnung vor dem Insekt denn auch mit dem Hinweis auf die Rettung durch Schädlingsbekämpfung propagandistisch gekoppelt.²⁵² Für Wahlen war dies ein legitimes Mittel, um die Kooperation der Landwirtschaft zu erreichen, wie er 1938 an einer Expertenkonferenz darlegte: «Die Aufklärung der Landwirte musste naturgemäss so gehalten sein, dass sie den Käfer als sehr ernste Gefahr für den Kartoffelbau betrachteten, um ihre uneingeschränkte Mitarbeit zu erzielen.»²⁵³ Wahlen setzte Sprache gezielt als Mittel ein, um eine staatliche Intervention zur Modernisierung des Ackerbaus zu legitimieren und allfälligen Widerstand gegen die von den Behörden verhängten Massnahmen zu brechen.

Dank dem Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz erreichte die Schädlingsbekämpfung im Feldbau eine grosse Publizität und wurde zur öffentlichen Aufgabe erklärt. Davon profitierte die angewandte Entomologie unmittelbar. Bis Mitte der 1930er-Jahre hatte der Pflanzenschutz im Wein- und Obstbau einen hohen Stellenwert erlangt, während er sich im Feldbau noch auf die gelegentliche Bekämpfung von Pilz- und Viruskrankheiten, eine Domäne der Phytopathologen (Botaniker), beschränkte. Erst mit dem Auftreten des Kartoffelkäfers war entomologisches Fachwissen an den für den Feldbau zuständigen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten gefragt. Anfang 1939 schuf die Versuchsanstalt Oerlikon deshalb eine Entomologenstelle. Drei Jahre später beschäftigte auch die Versuchsanstalt Lausanne-Mont Calme zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers erstmals einen Entomologen.²⁵⁴

Nützlich war der Kartoffelkäfer auch für die Pestizidindustrie, welcher der neue Schädling stattliche Mehrumsätze verschaffte. Das Auftreten des Käfers generierte nicht nur öffentliche Aufträge für Bleiarsenat und Derrispräparate in der Höhe von mehreren 100'000 Franken, sondern steigerte auch langfristig den Pflanzenschutzmittelkonsum der Landwirtschaft. Da vor dem Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz nur wenige Kartoffelfelder gegen die Krautfäule behandelt worden waren, gab es keine spezialisierten Spritzgeräte für den Ackerbau. Eigens im Hinblick auf den Kartoffelkäfer entwickelten die Schweizer Spritzgerätehersteller, hauptsächlich die Firmen Birchmeier & Cie. in Künten AG und Berthoud & Cie. in Avenches VD, neue Motor-Kartoffelspritzen für Pferdezug. Dabei standen sie in engem Austausch mit den land-

252 Vgl. Faes/Bovey, *Doryphore*, 1932, S. 69; *Der Bund*, Nr. 269, 13. Juni 1939.

253 Exposé Wahlen zuhanden der Konf. betr. Kartoffelkäferbekämpfung vom 22. Dezember 1938, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 55. Ähnlich argumentierte 1911 der langjährige Leiter des Bureau of Entomology des US Department of Agriculture, Leland O. Howard, der Übertreibungen zu aufklärerischen Zwecken für legitim hielt. Russell, *War*, 1993, S. 33.

254 Die Stelle in Oerlikon wurde mit Karl Roos besetzt. In Lausanne war seit 1942 der Entomologe Charles Ferrière tätig. Vgl. Kap. 4.3. Schneider-Orelli, *Erinnerung*, 1943; Bovey, Ferrière, 1979, S. 435–436.



Abb. 20: *Instruktion der Landwirte: der Entomologe Karl Roos (1908–1942) von der Versuchsanstalt Oerlikon erläutert die Funktionsweise einer Motorspritze zur Anwendung im Feldbau (um 1940).*

wirtschaftlichen Versuchsanstalten.²⁵⁵ Seit 1939 subventionierte der Bund zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers den Kauf von Spritzgeräten. Waren diese einmal beschafft, so liessen sie sich durch die Bauern auch zum Versprühen von Fungiziden gegen die Krautfäule und von Herbiziden gegen Ackerunkräuter verwenden.²⁵⁶

Das Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz seit 1937 wirkte als Katalysator für den beschleunigten Beginn eines systematischen chemischen Pflanzenschutzes im Ackerbau. Mit der Ausbreitung des neuen Kartoffelschädlings hatte – ähnlich wie Ende des 19. Jahrhunderts im Weinbau – im Ackerbau eine

255 Koloradokäfer. Der Kartoffelfeind. Die Apparate zu seiner Bekämpfung, Broschüre der Firma Birchmeier & Cie, Künten, o. J. [ca. 1939], BWL, Schachtel 4; Vergleichsprüfung von Spritzgeräten, 1940.

256 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 103–109, 122.

Veränderung der ökologischen Rahmenbedingungen entscheidenden Einfluss auf die Durchsetzung einer neuen Praxis der Schädlingsbekämpfung. Wie schon bei der Bekämpfung der Reblaus und des Falschen Mehltaus der Reben übernahm der Staat bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers eine entscheidende Koordinationsfunktion. Mit Friedrich Traugott Wahlen übernahm nicht ein Biologe (Entomologe oder Botaniker), sondern ein Vertreter der Agronomie die Federführung in der Schädlingsbekämpfung. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass der Ackerbau zu den klassischen Praxisfeldern der Agronomie zählte. Wahlen präsidierte nicht nur eine eidgenössische Fachkommission zum Kartoffelkäfer, sondern vertrat die Schweiz auch in der IABK, welche die Bekämpfung des Schädlings international koordinierte. Für die chemische Industrie bedeutete das Auftreten des Kartoffelkäfers eine willkommene Gelegenheit zur Erschliessung eines neuen Absatzmarkts von Pflanzenschutzmitteln für den Feldbau. Der «neue» Schädling lässt sich auch als Innovationsbeschleuniger beschreiben, der zu einer längerfristigen Modernisierung des Kartoffelanbaus und des Ackerbaus im Allgemeinen beitrug. Eine solche stand ganz im Einklang mit der von einer jungen Generation von Agronomen seit längerem geforderten und 1938/39 mit der «neuen Agrarpolitik» des Bundes beschlossenen Umstellung auf vermehrten Pflanzenbau.

3.5 Zusammenfassung

Drei Tendenzen prägten die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung in der Zwischenkriegszeit: die Entstehung einer spezialisierten schweizerischen Pestizidindustrie, die Professionalisierung der angewandten Entomologie sowie die Ausdehnung des Pflanzenschutzes vom Wein- auf den Obst- und Feldbau.

Mit der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, einem kleinen Familienunternehmen aus dem Kanton Zürich, spezialisierte sich 1919 erstmals ein schweizerisches Chemieunternehmen auf die Herstellung von Pestiziden und wurde zum *first mover* (Alfred D. Chandler) auf dem Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkt. Maag setzte ganz auf den Verkauf von Pflanzenschutzmitteln für die Landwirtschaft, entwickelte eine Reihe von neuen Produkten und baute eine spezialisierte Verkaufsorganisation auf, die aus landwirtschaftlich geschulten Vertretern bestand. Maag lancierte insbesondere neue Präparate für den Obstbau, eine Strategie, die sich als erfolgreich erwies und dem Unternehmen in der Zwischenkriegszeit – trotz der Wirtschaftskrise der 1930er-Jahre – ein nachhaltiges Wachstum ermöglichte. 1938 erzielte das Unternehmen mit über 40 Präparaten einen Umsatz von 1,58 Millionen Franken und beschäftigte rund

75 Mitarbeiter. Auch die zum Maggi-Konzern gehörende Riechstoffherstellerin Flora in Dübendorf sowie das Pharmazieunternehmen Siegfried in Zofingen verstärkten ihre Anstrengungen auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel. Neben diesen und weiteren kleineren Betrieben begannen sich Ende der 1930er-Jahre auch die grossen, hauptsächlich in der Farbstoffherstellung tätigen Basler Chemiekonzerne Sandoz und Geigy für das Pestizidgebiet zu interessieren.

Die Entwicklung einer schweizerischen Pestizidindustrie stand in engem Zusammenhang mit dem Aufschwung der angewandten Entomologie in der Schweiz, insbesondere am Entomologischen Institut der ETH Zürich, dessen Leiter Otto Schneider-Orelli 1928 zum ausserordentlichen Professor ernannt wurde. 1922 stellte Maag als erstes Schweizer Industrieunternehmen einen akademisch ausgebildeten Entomologen zur biologischen Prüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln ein; weitere Unternehmen schufen um 1924 (Flora), 1937 (Siegfried) und 1939 (Sandoz) eigene Entomologenstellen. Ausserhalb der Industrie boten vor allem die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Arbeitsmöglichkeiten für professionelle Entomologen. Mitte der 1920er-Jahre zählte die Schweiz sieben professionell in der Schädlingsbekämpfung tätige Entomologen.

Mit dem Aufschwung eines kapitalintensiven Qualitätsobstbaus nach dem Ersten Weltkrieg entstand ein neues Anwendungsgebiet für Pflanzenschutzmittel, das neue spezifische Präparate benötigte. Das grösste Marktpotenzial hatten Präparate, die gegen die Krankheiten und Schädlinge des Kernobsts, insbesondere den Apfelschorf und die Obstmade, wirkten. Maag als Marktführer lancierte deshalb in den Jahren 1920 und 1921 eine gegen den Apfelschorf wirkende fungizide Schwefelkalkbrühe, ein Obstbaumkarbolineum zur Winterbehandlung der Obstbäume gegen überwinternde Schadinsekten sowie Bleiarсенat zur Bekämpfung der Obstmade. Unterstützt wurde die Ausdehnung der Schädlingsbekämpfung im Obstbau durch die Versuchsanstalten Wädenswil und Lausanne mittels der Organisation von Kursen für interessierte Bauern und der Erprobung neuer Präparate.

Auf Grund der Bemühungen der Versuchsanstalten für eine Freigabe der Arsenpräparate als landwirtschaftliche Insektizide entbrannte Mitte der 1920er-Jahre erstmals eine Debatte über die Toxizität von Pflanzenschutzmitteln und eine von ihnen ausgehende mögliche Gefährdung der menschlichen Gesundheit und der Umwelt. Gegen den Widerstand von Medizineren (Hygienikern) und Vogelschützern setzten Entomologen, landwirtschaftliche Interessenverbände und die chemische Industrie 1925/26 eine Liberalisierung des Verkaufs und der Anwendung der Arsenpräparate durch. Die Liberalisierung des Pflanzenschutzmittelmarkts brachte Ende 1925 auch die Aufhebung der

während des Ersten Weltkriegs durch den Bund erlassenen Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel.

Kein nennenswerter Erfolg war der biologischen Schädlingsbekämpfung als Alternative zur Anwendung von Pestiziden beschieden. Zwar gelang es dem Entomologen Henry Faes von der Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Lausanne dank seiner internationalen Kontakte, eine die Blutlaus der Apfelbäume parasitierende Schlupfwespe und einen Schildlausantagonisten in die Schweiz einzuführen und relativ erfolgreich zu akklimatisieren. Doch vermochte sich die biologische Schädlingsbekämpfung in der Schweiz – im Unterschied etwa zu den USA, Kanada und Frankreich – nicht als eigenständige Forschungsrichtung zu etablieren. Gründe dafür waren die Konkurrenz durch die schnelleren Erfolg versprechenden chemischen Bekämpfungsverfahren sowie der Mangel an grösseren Forschungsinstitutionen, die eine arbeitsteilige entomologische Forschung mit einer vertieften Spezialisierung erlaubt hätten. Ein weiterer Fall von wissenschaftlich fundierter, chemiefreier Schädlingsbekämpfung betraf Erbsenschädlinge im Sankt Galler Rheintal. Dort entwickelte der Entomologe Heinrich Kutter in einem gemeinsamen Projekt der ETH Zürich und der Versuchsanstalt Wädenswil ein auf dem jährlichen Wechsel der Anbauflächen basierendes Verfahren der Schädlingsprävention.

Das Auftreten des aus Nordamerika stammenden Kartoffelkäfers in der Schweiz im Jahr 1937 bildet eine Zäsur in der Schädlingsbekämpfung im Ackerbau: die chemische Bekämpfung des Kartoffelkäfers markiert den Beginn einer systematischen Pestizidanwendung in diesem bis dahin wenig intensiv betriebenen Pflanzenbausektor. Die Bekämpfung des Insekts war in den Jahren 1936–1939 Gegenstand einer internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit im Rahmen der Internationalen Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (IABK), an der auch die Schweiz beteiligt war. Mit der Verhängung eines Bekämpfungsobligatoriums, der Gratisabgabe von Insektiziden und der Subventionierung der Anschaffung von Spritzgeräten für den Feldbau forcierte der Staat die Bekämpfung des neuen Kartoffelschädlings. Zu seiner Prävention mussten in den Jahren 1937 und 1938 mehrere 1000 Hektaren Kartoffelfelder in der Westschweiz mit Bleiarsenat und Derrispräparaten gespritzt werden. Federführend bei der Organisation der Kartoffelkäferbekämpfung war mit Friedrich Traugott Wahlen der Agronom, der später zum wichtigsten Exponenten des kriegswirtschaftlichen Mehranbaus werden sollte. Zur Mobilisierung der landwirtschaftlichen Bevölkerung gegen den Kartoffelkäfer setzte Wahlen Bedrohungsszenarien ein, deren Kriegsrhetorik auf eine propagandistische Massenwirkung zielte. Mit der Ausbreitung des Kartoffelkäfers hatte – ähnlich wie Ende des 19. Jahrhunderts im Weinbau – im Ackerbau eine Veränderung der ökologischen Rahmenbedingungen ent-

scheidenden Einfluss auf die Durchsetzung einer neuen Praxis der Schädlingsbekämpfung. Der Kartoffelkäfer wirkte als Innovationsbeschleuniger für eine Modernisierung, die im Einklang mit der auf die Förderung des Ackerbaus ausgerichteten «neuen Agrarpolitik» des Bundes von 1938/39 und der wirtschaftlichen Kriegsvorsorge stand.

4 Schädlingbekämpfung und Mehranbau 1939–1945

In der Entwicklung des chemischen Pflanzenschutzes in der Schweiz markiert der Beginn des Zweiten Weltkriegs im September 1939 den Anfang einer Phase der beschleunigten Durchsetzung und Popularisierung, für die verschiedene Elemente konstitutiv waren. Von entscheidender Bedeutung war die Integration des Pflanzenschutzes in die staatliche Ernährungs- und Versorgungspolitik, die von der neuen Kriegswirtschaftsorganisation des Bundes getragen wurde.¹ Verschiedene kriegswirtschaftliche Ämter – unter anderem das Kriegs-Ernährungsamt, das Kriegs-Industrie- und Arbeitsamt und das Bureau für Altstoffwirtschaft – spielten eine wichtige Lenkungsfunktion für die Produktion und Distribution von Pflanzenschutzmitteln. Als bedeutende neue Akteure traten Ende der 1930er-Jahre auch die grossen Basler Chemieunternehmen in Erscheinung. Ebenso wie andere im Pflanzenschutzmittelgeschäft tätige Unternehmen rangen sie um Einfluss auf die Kriegswirtschaft des Bundes. Mit der Entdeckung der insektiziden Eigenschaften von DDT durch den Chemiker Paul Müller gelang der Basler Firma Geigy im Herbst 1939 ein wissenschaftlicher Durchbruch auf dem Gebiet der organisch-synthetischen Präparate, welcher der Schweizer Pestizidindustrie zu internationaler Bedeutung verhelfen sollte. Dabei profitierte die internationale Markteinführung von DDT von der durch Versorgungsengpässe und eine ausserordentliche Nachfrage nach Insektiziden gekennzeichneten Kriegssituation.

1 Zur kriegswirtschaftlichen Bürokratie des Bundes, die unter dem Einbezug von Funktionsträgern der Privatwirtschaft parallel zur Bundesverwaltung aufgebaut wurde, vgl. Eidgenössische Zentralstelle, Kriegswirtschaft, 1950.

4.1 Schädlingsbekämpfung in der «Anbauschlacht»

Hatte der Pflanzenbau in der Schweiz seit Mitte des 19. Jahrhunderts gegenüber der Viehzucht und der Milchwirtschaft an Bedeutung verloren, so erhielt er mit der «neuen Agrarpolitik» des Bundes und verstärkt mit dem Beginn des kriegswirtschaftlichen Mehranbaus einen zentralen politischen Stellenwert. Hauptelement der «neuen Agrarpolitik» war die bereits vor dem Kriegsbeginn beschlossene allmähliche Ausdehnung der Ackerfläche von rund 183'000 Hektaren (1934) auf 300'000 Hektaren. Mit dem im November 1940 vom Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon Friedrich Traugott Wahlen überraschend publik gemachten Anbauplan («Plan Wahlen»), der zur Selbstversorgung der Schweiz mit Nahrungsmitteln eine Erhöhung der Ackerfläche auf 500'000 Hektaren forderte, wurden diese Bestrebungen weiter forciert und als «Anbauschlacht» zur Erhaltung der nationalen Unabhängigkeit inszeniert.² Neben der räumlichen Ausdehnung des Pflanzenbaus – bis 1945 wurde die Ackerfläche auf 367'000 Hektaren erweitert – umfassten die während des Kriegs ergriffenen Massnahmen zur Ertragssteigerung auch die Auswahl geeigneter Pflanzensorten und hochwertigen Saatguts, eine verstärkte Mechanisierung sowie eine gezieltere Düngung und Schädlingsbekämpfung.³

Die kriegswirtschaftliche Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts

Drei Monate nach dem Kriegsbeginn lud die Abteilung für Landwirtschaft des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements (EVD) die Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel auf den 30. November 1939 zu einer Konferenz nach Bern ein. Vertreten waren neben der Abteilung für Landwirtschaft und der Kriegswirtschaftsorganisation des Bundes die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, neun Chemieunternehmen sowie verschiedene landwirtschaftliche Verbände.⁴ Nach einer Orientierung über die Versorgung der Schweiz mit Pflanzenschutzmitteln referierten Vertreter der Versuchsanstalt Wädenswil über einen geplanten Erlass, der auf Grund der ausserordentlichen kriegswirtschaftlichen Vollmachten des Bundesrats den Pflanzenschutzmittelmarkt

2 Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 137; Maurer, Anbauschlacht, 1985, S. 39, 62–82, 156–165.

3 Maurer, Anbauschlacht, 1985, S. 64, 82.

4 Protokoll der Konferenz der eidg. landw. Versuchsanstalten mit den Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel vom 30. November 1939; vgl. auch: Konferenz über den Bundesratsbeschluss betreffend Überwachung der Herstellung und des Vertriebes von Pflanzenschutzmitteln vom 1. Dezember 1939 in Bern, NOV, Sandoz G-112.1.



Abb. 21: *Mehrertrag dank Schädlingsbekämpfung: Spritzung eines Kartoffelfeldes mittels einer Motorspritze (im Bild um 1947).*

einer strikten staatlichen Kontrolle unterstellen sollte.⁵ Der vorgesehene Bundesratsbeschluss sah nicht nur eine generelle Bewilligungspflicht für die Herstellung und den Vertrieb von Pflanzenschutzmitteln vor. Geplant war auch eine starke Reduktion der zugelassenen Präparate, eine Einschränkung der Gewinnmargen sowie eine Überwachung der Produktion durch die Eidgenössischen Versuchsanstalten, denen die Unternehmen auf Verlangen «Zutritt zu allen Fabrikations- und Geschäftsräumen zu gewähren und die Entnahme von Proben» zu gestatten hätten.⁶ Mit den geplanten Massnahmen sollte eine rationelle Verwendung der knappen Rohstoffe sichergestellt werden. Zudem sollte für die Verbraucher die Transparenz des Pflanzenschutzmittelmarkts erhöht und die für eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion er-

5 Konferenz über den Bundesratsbeschluss betreffend Überwachung der Herstellung und des Vertriebes von Pflanzenschutzmitteln vom 1. Dezember 1939 in Bern, NOV, Sandoz G-112.1.

6 Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau: Entwurf zu einem Bundesratsbeschluss betreffend Überwachung der Herstellung und des Vertriebes von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen, 28. November 1939, NOV, Sandoz G-112.1.

wünschte Anwendung von Pestiziden vereinfacht werden.⁷ Bereits in der Zwischenkriegszeit hatte sich die Versuchsanstalt Wädenswil «im Interesse des Obstbaues und der Obstbauern» für eine Standardisierung und Verbilligung der Produktion von Pflanzenschutzmitteln stark gemacht.⁸ Die kriegswirtschaftlichen Vollmachten des Bundesrats rückten jetzt eine staatliche Pflanzenschutzmittelkontrolle durch die Versuchsanstalten in Griffweite.

Federführend bei den geplanten Massnahmen war der Entomologe Robert Wiesmann, Leiter der Sektion Pflanzenschutz an der Versuchsanstalt Wädenswil.⁹ Wiesmann hatte Ende Oktober 1939 von der Abteilung für Landwirtschaft eine dringliche staatliche Regelung des Pflanzenschutzmittelhandels gefordert.¹⁰ Er begründete die geplanten Massnahmen mit der «erhöhten Bedeutung» des Pflanzenschutzes während des Kriegs: «In ihrem Kreise brauche ich wohl nicht besonders darauf hinzuweisen, dass dem Pflanzenschutz in Kriegzeiten erhöhte Bedeutung zukommt. Die vermehrte Produktion landwirtschaftlicher Produkte ist eine Notwendigkeit, die aber nur richtig erfüllt werden kann, wenn die tierischen und pilzlichen Schädlinge, die unsere Kulturen bedrohen und die Ernten wertlos machen oder vernichten, auch richtig bekämpft werden.»¹¹

Mit Ausnahme von wenigen Details, wie der Frage der Preiskontrolle, wurden die Vorschläge der Versuchsanstalt Wädenswil von den Kontrollfirmen und den Landwirtschaftsvertretern begrüsst. Einzig Rudolf Maag, der Inhaber der Chemischen Fabrik Dr. Maag, meldete grundsätzliche Opposition an und beharrte auf einer freiwilligen Regelung der angeschnittenen Fragen. Sein Unternehmen hatte grosse Investitionen in die Positionierung seiner Pro-

7 Typisierung der wichtigsten Pflanzenschutzmittel und Vereinheitlichung der Gebrauchsanweisungen. Manuskript des Referats von Dr. R. Wiesmann vom 30. November 1939 in Bern, S. 1, NOV, Sandoz G-112.1.

8 Direktor K. Meier, Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein und Gartenbau in Wädenswil, an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 9. Dezember 1931, BAR, E 7220 (A) 1, Bd. 35.

9 Robert Wiesmann, Dr. phil., Entomologe, 1899–1972. Nach dem Erwerb des Sekundarlehrerpatents promovierte Wiesmann 1925 an der Universität Zürich mit einer Arbeit zur Embryologie der Stabheuschrecke *Carausisus morosus*. 1926 trat er als Entomologe in den Dienst der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, 1928 wechselte er als Assistent an das Entomologische Institut der ETH. Seit 1930 war er an der Versuchsanstalt Wädenswil tätig, wo er bis 1939 zum Chef der Sektion Pflanzenschutz aufstieg. 1944 wechselte Wiesmann als Leiter der neuen Abteilung Schädlingsbekämpfung – Biologie zur Basler J. R. Geigy AG, wo er bis 1964 tätig war. Büttiker, Wiesmann, 1972; Wyniger, Wiesmann, 1972; NOV, Geigy FB 28.

10 R. Wiesmann, Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, an das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung für Landwirtschaft, 25. Oktober 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 32.

11 Referat Robert Wiesmann: Typisierung der wichtigsten Pflanzenschutzmittel und Vereinheitlichung der Gebrauchsanweisungen, 30. November 1939, NOV, Sandoz G-112.1.

dukte als Markenartikel getätigt. Maag wehrte sich dagegen, dass er auf Grund der von Wiesmann vorgeschlagenen «Typisierung» – der Reduktion der zugelassenen Pflanzenschutzmittel auf wenige von den Versuchsanstalten vorgegebene Typen – mehrere Präparate hätte abändern oder aus dem Sortiment nehmen müssen.¹² Angesichts des vehementen Widerstands von Maag verzögerte sich der geplante Bundesratsbeschluss. An Stelle einer gesetzlichen Regelung trat zunächst eine Absprache des Bundes mit den landwirtschaftlichen Genossenschaften, nur noch von den Versuchsanstalten empfohlene Mittel zu kaufen. Als Abnehmer von rund 80–90 Prozent der Pflanzenschutzmittel verfügten die Genossenschaften über eine erhebliche Marktmacht.¹³

Eine Folge der kriegswirtschaftlichen Verhandlungen über eine Regulierung des Pflanzenschutzmarkts war die Gründung des Verbands schweizerischer Pflanzenschutzmittelfabrikanten als Ansprechpartner der Behörden. Zwar hatte schon Ende der 1920er-Jahre kurzzeitig ein Verband gleichen Namens bestanden, doch war dieser auf Grund von Unstimmigkeiten zwischen den beteiligten Firmen wieder aufgelöst worden. Bei der neuerlichen Verbandsgründung ging es den beteiligten Unternehmen primär darum, die staatliche Anordnung eines kriegswirtschaftlichen Syndikats aller Pflanzenschutzmittelhersteller zusammen mit den Verbrauchern und den Versuchsanstalten, wie sie die Bundesbehörden nach dem Kriegsbeginn anstrebten, zu verhindern.¹⁴ Auch hier prägte Maag als einflussreicher Marktleader den eingeschlagenen Weg: «Wir haben [...] die Notwendigkeit eines Syndikates der Pflanzenschutzmittel-Fabrikanten verneint; ein Syndikat, das sämtliche Kontrollfirmen einschliesslich der Verbraucher-Organisationen umfassen soll, lehnen wir strikte ab, besonders auch dann, wenn sich die Versuchsanstalt Wädenswil ein Mitspracherecht vorbehält. Wenn der Verkehr mit dem Kriegswirtschaftsamt eine Zusammenfassung der Fabrikanten erforderlich macht, so steht einer losen Vereinigung wenigstens der wichtigen Fabrikanten nichts im Wege. Mit 4–5 Firmen dürften wohl über 95% der gesamten Produktion erfasst sein [...]»¹⁵

Aus der Taufe gehoben wurde der Verband schweizerischer Pflanzenschutzmittelfabrikanten am 8. Mai 1940 in der juristischen Form eines Vereins mit

12 Protokoll der Konferenz der eidg. landw. Versuchsanstalten mit den Kontrollfirmen für Pflanzenschutzmittel vom 30. November 1939, Votum Maag, S. 2–3, NOV, Sandoz G-112.1.

13 Ebd., S. 4; Bericht über die Besprechung mit Herrn Dr. Wiesmann von der Eidg. Versuchsanstalt in Wädenswil, 3. 1. 1940, NOV, Sandoz G-112.1

14 Zu den kriegswirtschaftlichen Syndikaten vgl. Eidgenössische Zentralstelle, Kriegswirtschaft, 1950.

15 Dr. Rudolf Maag an Sandoz, 23. Januar 1940, NOV, Sandoz G-112.1.

dem Zweck der «Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Mitglieder bei Durchführung der Aufgaben, die sich im Zuge der kriegswirtschaftlichen Massnahmen ergeben».¹⁶

Nachdem der Bundesrat am 10. Januar 1941 auf Grund seiner kriegswirtschaftlichen Vollmachten beschloss, dem EVD weit reichende Kompetenzen auf dem Gebiet der Kontrolle landwirtschaftlicher Hilfsstoffe einzuräumen, nahm der Verband insbesondere Stellung zum Entwurf einer Ausführungsverfügung des EVD zur Kontrolle der Pflanzenschutzmittel.¹⁷ Dieser sah nicht nur wie im Ersten Weltkrieg eine Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel vor, sondern neu auch eine chemisch-physikalische und biologische Zulassungsprüfung der angemeldeten Präparate durch die Versuchsanstalten. Der Verband begrüsst zwar eine eidgenössische Regelung des Pflanzenschutzmittelmarkts in Ablösung der unterschiedlichen kantonalen Regelungen, lehnte aber die Bewilligungspflicht und insbesondere die Zulassungsprüfung als zu weit gehende staatliche Eingriffe in das Wirtschaftsleben ab.¹⁸

Allem Widerstand seitens der chemischen Industrie zum Trotz enthielt die am 18. Dezember 1941 erlassene Verfügung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements über die Herstellung und den Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen eine allgemeine Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel und eine obligatorische Zulassungsprüfung für Mittel, die neu in den Handel gebracht wurden. Mit der Leitung der Pflanzenschutzmittelprüfung war für die Deutschschweiz die Versuchsanstalt Wädenswil, für die Romandie die agrikulturchemische Anstalt Lausanne betraut; die biologische Mittelprüfung wurde je nach Anwendungsgebiet der Präparate auf die verschiedenen Versuchsanstalten verteilt.¹⁹ Mit dieser Stärkung ihrer behördlichen Funktion gewannen die Versuchsanstalten erheblich an Einfluss auf den Pflanzenschutzmittelmarkt.

16 Statuten des Verbands Schweiz. Pflanzenschutzmittelfabrikanten vom 8. Mai 1940, NOV, Sandoz G-112.1.

17 Bundesratsbeschluss betreffend Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen (vom 10. Januar 1941), AS 1941, S. 22–25.

18 Verband Schweiz. Pflanzenschutzmittel-Fabrikanten an das EVD, Abteilung für Landwirtschaft, 11. März 1941, NOV, Sandoz G-112.1.

19 In Kraft trat die neue Verfügung am 10. Januar 1942. Verfügung Nr. 2 des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements über Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen (Pflanzenschutzmittel und ähnliche Stoffe) (Vom 18. Dezember 1941), AS 1942, S. 1–11.

Rohstoffknappheit und staatliche Lenkungsmaßnahmen

Ausschlaggebend für den Erlass der EVD-Verfügung war eine zunehmende Rohstoffknappheit bei verschiedenen chemischen Ausgangsstoffen der Pflanzenschutzmittelproduktion. Bereits im Februar 1941 fand an der Versuchsanstalt Wädenswil ein Instruktionskurs betreffend Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln statt, an dem Methoden für eine sparsame Verwendung der Spritzmittel vermittelt wurden. Während die Insektizide Nikotin und Arsen noch in ausreichender Menge vorhanden waren, prognostizierte die Versuchsanstalt Wädenswil insbesondere für die in grosser Menge als Fungizide für den Weinbau (gegen den Falschen Mehltau) und den Kartoffelanbau (gegen die Krautfäule) benötigten Kupferspritzmittel eine Knappheit.²⁰

Auf Grund der durch Importschwierigkeiten bedingten Kupferknappheit und des hohen Bedarfs der Elektroindustrie stand der Landwirtschaft nur eine beschränkte Kupfermenge zur Verfügung. Nachdem die Kupfervitriolfabriken seit Februar 1941 ihre Ware nur mit Bewilligung der für Fragen der Chemikalienversorgung zuständigen Sektion für Chemie und Pharmazeutika des Kriegs-Industrie- und Arbeitsamts ausliefern durften, begann sich die Abteilung für Landwirtschaft des EVD im Frühling 1941 mit einer Rationierung der Kupfersalze zu befassen.²¹ Die mit Wirkung ab dem 25. November 1941 eingeführte Rationierung wurde für den Bereich der Landwirtschaft durch die Sektion für Düngewesen des Kriegs-Ernährungs-Amts vollzogen. Die staatliche Bewirtschaftung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln hatte zur Folge, dass eine Reihe von wenig effizienten Bekämpfungsverfahren untersagt wurde. Stark eingeschränkt wurde vor allem die Verwendung von kupferhaltiger *Bordeauxbrühe* im Obstbau, wo sich in der Zwischenkriegszeit die Sommerspritzung von Kernobstbäumen gegen Schorfbefall (*Blauspritzung*) in einem Teil der Betriebe eingebürgert hatte.²² Von 492 Tonnen Kupfer, die für die Herstellung von Fungiziden zur Verfügung standen, wurden 1942 344 Tonnen (70 Prozent) dem Weinbau, 96 Tonnen (20 Prozent) dem Kartoffelanbau, 45 Tonnen (9 Prozent) dem Obstbau und 7 Tonnen dem Gemüsebau (1 Prozent) zugeteilt.²³

20 Instruktionskurs betreffend Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln in Wädenswil, 7. Februar 1941, S. 1, AGS, C 7.

21 [Abteilung für Landwirtschaft des EVD] an E. Peyer, Versuchsanstalt Wädenswil, 27. Mai 1941; Versuchsanstalt Wädenswil an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 5. Juni 1941, BWL, Schachtel 3.

22 Eidgenössische Zentralstelle, Kriegswirtschaft, 1950, S. 417–418, 767–768; Anlage zum Schreiben der Sektion für Düngewesen und Abfallverwertung des Kriegsernährungsamts, Gruppe C, an den Verband der schweiz. Gemüseproduzenten, 13. November 1941, BWL, Schachtel 6; Fabrikationsprogramm pro 1942/43, BWL, Schachtel 5.

23 Übersicht über die Bedürfnisse und den Verbrauch an Kupfersalzen in der Landwirtschaft

Damit konnten rund zwei Drittel des Vorkriegsverbrauchs von jährlich 3000 Tonnen Kupfervitriol abgedeckt werden. Zur Durchführung der vom Kriegs-Ernährungs-Amt als wünschbar bezeichneten Bespritzung aller Kartoffelfelder gegen die Krautfäule wären gar 5000 Tonnen Kupfervitriol (entsprechend 1250 Tonnen Kupfermetall) benötigt worden.²⁴ Um die Kupferknappheit zu überwinden, führte das kriegswirtschaftliche Bureau für Altstoffwirtschaft in den Jahren 1941–1942 und 1942–1945 zwei Altkupfersammlungen («Kupfer für die Landwirtschaft») durch, deren Ertrag von rund 600 Tonnen Kupfer der Pflanzenschutzmittelproduktion zur Verfügung gestellt wurde. Während des ganzen Kriegs konnten nur 250 Tonnen Kupfervitriol aus dem deutsch besetzten Jugoslawien eingeführt werden.²⁵

Ein anderer Ausweg zur Überbrückung der Rohstoffknappheit lag in der Suche nach Ersatzstoffen. So liess sich Kupfervitriol durch Kupferoxydul ersetzen, das bei einem wesentlich geringeren Kupferbedarf eine ähnliche fungizide Wirkung entfaltete.²⁶ Davon profitierte das neu im Pflanzenschutzmittelgeschäft tätige Basler Chemieunternehmen Sandoz, das seit 1941 ein unter dem Namen *Kupfer Sandoz* bekannt gewordenes Kupferoxydul-Präparat erprobte.²⁷ Nachdem im Frühsommer 1942 Grossversuche der Versuchsanstalt Wädenswil im Rebgut des Klosters Fahr ZH die Wirkung des Präparats gegen den Falschen Mehltau bestätigten, verpflichtete der Bund Sandoz auf die Herstellung von 300 Tonnen *Kupfer Sandoz* bis Ende Mai 1943.²⁸ Die durch privilegierte Kupferzuteilungen geförderte Produktion erleichterte Sandoz den Einstieg in den Pflanzenschutzmittelmarkt wesentlich.²⁹ In ähnlicher Weise

1942/43, 6. Oktober 1943, BWL, Schachtel 5; Aktennotiz: Obstbau, Sitzung vom 11. November 1941, BWL, Schachtel 6.

24 Instruktionkurs betreffend Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln in Wädenswil, 7. Februar 1941, AGS, C 7; Rationierung der Pflanzenschutzmittel für das Jahr 1942, Beschlussprotokoll der Sitzung vom 4. September 1941 in Bern, S. 2, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 2.

25 Die Kupferrationierung wurde mit Wirkung ab dem 6. Dezember 1945 aufgehoben. Eidgenössische Zentralstelle, Kriegswirtschaft, 1950, S. 418. Vgl. auch Bericht über die Schaffung einer Preisausgleichskasse für Kupfervitriol, 8. September 1943, BWL, Schachtel 3.

26 Mit einer 0,3-prozentigen Kupferoxydul-Brühe liess sich gegen den Falschen Mehltau der Reben «eine mindestens ebenso gute Wirkung wie mit einer 1%igen Bordeaux-Brühe» erzielen. Dr. [A.] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, o. O., Juli 1948, S. 15–16, NOV, Sandoz A-132.2.

27 Zum Einstieg der Sandoz in das Pflanzenschutzmittelgeschäft vgl. Kap. 4.2.

28 Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, o. O., Juli 1948, S. 15–16, NOV, Sandoz A-132.2.

29 Der Verband schweizerischer Pflanzenschutzmittelfabrikanten, dem Sandoz erst nach dem Krieg beitrug, nahm die grosse Kupferzuteilung an Sandoz Ende 1942 zum Anlass, beim EVD und beim Kriegs-Industrie- und Arbeitsamt eine Zusicherung zu verlangen, dass «der bisherige Absatz der Spezialpräparate auf Basis von Kupfersulfat nicht eingeschränkt werden»

galt ein von Geigy 1941 unter den Nummern 1850 und 1859 bei den Versuchsanstalten zur Prüfung eingereichtes Insektizid als aussichtsreiches Ersatzmittel für die knapp vorhandenen Derrisprodukte. Bei dem neuen organisch-synthetischen Insektizid handelte es sich um das spätere DDT.³⁰

Im Lauf des Jahres 1942 kam auch die Einfuhr von Schwefel ins Stocken und machte bei dem stark gestiegenen Schweizer Bedarf, unter anderem für die Kunstseide- und Zellwollindustrie, kriegswirtschaftliche Massnahmen nötig. Hatte der landwirtschaftliche Schwefelverbrauch im Durchschnitt der Jahre 1938–1941 noch 601 Tonnen betragen, so stieg er 1942 auf 847 Tonnen. Für 1943 wurde ein Bedarf von 1050 Tonnen Schwefel zur Herstellung von Schwefelkalkbrühe, Schwefelstäubemitteln und anderen schwefelhaltigen Fungiziden veranschlagt.³¹ Zur Reduktion des Schwefelverbrauchs in der Landwirtschaft legte das Kriegs-Ernährungsamt im Einvernehmen mit der Versuchsanstalt Wädenswil Ende 1942 bei den vor allem im Weinbau verwendeten Stäubemitteln einen maximalen Schwefelgehalt von 20 Prozent fest.³² Zur weiteren Einsparung von Schwefel wurde Ende 1943 ein Verbot der Winterbehandlung der Obstbäume mit Schwefelkalkbrühe und eine generelle Reduktion der Anzahl Schwefelpräparate beschlossen.³³

Zum Zweck der kriegswirtschaftlichen Planung wurde erstmals der gesamte Pflanzenschutzmittelbedarf der Schweizer Landwirtschaft quantitativ erhoben. Eine vermutlich im Herbst 1942 von der zuständigen Sektion Düngemittel und Abfallverwertung des Kriegs-Ernährungsamts erarbeitete Zusammenstellung gibt Aufschluss über die Grössenordnungen (vgl. Tab. 9, S. 194). Der für 1943 prognostizierte Pestizidkonsum lag ohne Kupfermittel in der Grössenordnung von 3000 Tonnen. Dazu kamen nochmals rund 3000 Tonnen Kupfermittel, was 750 Tonnen Kupfermetall entsprach.³⁴ Mengenmässig dominierten die als Fungizide im Wein- und Obstbau eingesetzten Kupfer- und Schwefelpräparate sowie das zur Winterspritzung im Obstbau benötigte Obstbaum-

solle. Verband schweiz. Pflanzenschutzmittelfabrikanten an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD und die Sektion für Chemie und Pharmazeutika des Eidg. Kriegs-Industrie- und Arbeitsamts, 16. Oktober 1942, BWL, Schachtel 5.

30 Rationierung der Pflanzenschutzmittel für das Jahr 1942, Beschlussprotokoll der Sitzung vom 4. September 1941, S. 6, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 2.

31 Zusammenstellung: Schwefelsituation Landwirtschaft 1943/44, 17. Mai 1943, BWL, Schachtel 1.

32 Beschlussprotokoll der Sitzung über Schwefe einsparungsmöglichkeiten bei Stäubemitteln vom 23. Dezember 1942, BWL, Schachtel 1.

33 Verband schweiz. Pflanzenschutzmittelfabrikanten, Protokoll der Besprechung vom 6. November 1943, BWL, Schachtel 5.

34 Diese Zahl basiert auf dem von der Versuchsanstalt Wädenswil für die Umarbeitung von Kupfermetall zu Kupfervitriol zu Grunde gelegten Mengenverhältnis 1 : 4. Instruktionkurs betreffend Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln in Wädenswil, 7. 2. 1941, AGS, C 7.

Tab. 9: *Pflanzenschutzmittelbedarf der schweizerischen Landwirtschaft 1943*

Präparat	Anwendungsbereich	Menge (t)
<i>Mittel ohne Kupfer</i>		
Obstbaumkarbolineum	Insektizid für den Obstbau (Winterspritzmittel)	1200
Schwefelkalkbrühe	Fungizid für den Obstbau	700–1000
Derris-Schwefelkupfer- Stäubemittel	Kombiniertes Insektizid/Fungizid	350
Schwefelkupfer- Stäubemittel	Fungizid für den Weinbau	150
Bleiarsenat	Insektizid für den Obst-, Wein- und Kartoffelbau	100–120
Schwefelstäubemittel	Fungizid für den Weinbau	100
Nikotinseife	Insektizid, vor allem für den Weinbau	60
Nikotin 15-prozentig	Insektizid, vor allem für den Weinbau	40
Kalkarsenat	Insektizid für den Kartoffelanbau	30–40
Ortho-Kresol	Herbizid für den Feldbau (Dinitroorthokresol)	30
Diverse Nikotinpräparate	Insektizide, vor allem für den Weinbau	20
Total		2780–3110
<i>Kupfermittel in Kupfermetall</i>		
Kupfersulfat [Kupfervitriol] (Bordeauxbrühe)	Fungizid für den Wein-, Kartoffel- und Obstbau	490
Kupfer Sandoz	Fungizid für den Wein- und Kartoffelbau	160
Kupferoxychloride	Fungizide	80
Kupferkarbonate	Fungizide	12
Andere Kupfersalze	Fungizide	8
Total		750

Quelle: Zusammenstellung: Spritzmittelbedarf pro 1943, o. D. [Ende 1942], BWL Schachtel 5. Nicht in der Tabelle enthalten ist das natürliche Insektizid Pyrethrum, dessen Jahresbedarf 1941 von der Versuchsanstalt Wädenswil auf 4 Tonnen beziffert wurde. Instruktionskurs betreffend Einsparungen an Pflanzenschutzmitteln in Wädenswil, 7. Februar 1941, AGS, C 7.



Abb. 22: *Hohe Nachfrage nach Pflanzenschutzmitteln: Fasslager der Firma Maag für Obstbaumkarbolineum (1940).*

karbolineum. Wesentlich tiefer lag der Verbrauch an Insektiziden wie Bleiarsenat sowie dem zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers eingesetzten Kalkarsenat und Nikotin. Kaum eine Rolle spielten die Herbizide, während das 1942 auf den Markt gebrachte organisch-synthetische Insektizid DDT in der Planung ganz fehlte.

Dem verknüpften Angebot an Rohstoffen stand eine gesteigerte Nachfrage nach Pflanzenschutzmitteln gegenüber. Besonders die Bundesbehörden hatten im Hinblick auf den kriegswirtschaftlichen Mehranbau grosses Interesse an einer gesteigerten chemischen Schädlingsbekämpfung. Gefördert wurde diese nicht nur durch die privilegierte Zuteilung von Rohstoffen, sondern auch – wie bereits seit 1937 – durch die Abgabe von subventionierten Insektiziden zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und neu durch Investitionsbeihilfen zur Anschaffung von Spritzgeräten (insbesondere Motorspritzen) für den Feldbau.³⁵ Zudem wurde der Pflanzenschutz in die national aufgeladene «Anbauschlacht»-Propaganda integriert. Friedrich Traugott Wahlen, seit 1942

³⁵ Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 122.

bundesrätlicher Beauftragter für das Anbauwerk, erklärte den Pflanzenschutz zur «unausweichlichen Pflicht jeden Bodenbauers»: «Während der Kriegsjahre bedeutet das Streben nach Höchsternten nicht mehr nur eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im einzelnen Betrieb, sondern geradezu eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Sicherung unserer Volksernährung. Die Anwendung und möglichst restlose Ausschöpfung der letzten Errungenschaften der Landwirtschaftstechnik wurden zur unausweichlichen Pflicht jeden Bodenbauers. Der Pflanzenschutz als eines der neueren Gebiete der Pflanzenbautechnik war in besonderem Masse berufen, die Sicherheit und Höhe unserer Ernten zu verbessern. [...] Es darf denn auch gesagt werden, dass die zweckentsprechende Verwendung von Fungiziden und Insektiziden einen wesentlichen Anteil am Erfolg des Anbauwerks besitzt.»³⁶

Zur weiteren Propagierung des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes initiierte die von Wahlen präsierte Pflanzenbaukommission des Schweizerischen Landwirtschaftlichen Vereins mit der *Schweizerischen Wanderausstellung für Pflanzenschutz* erstmals eine nationale Pflanzenschutzausstellung. Die im Oktober 1944 eröffnete Ausstellung war Ausdruck eines nationalen Konsenses zu Gunsten einer Intensivierung des Pflanzenschutzes. So arbeiteten die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, eine Reihe von Unternehmen der chemischen Industrie, verschiedene Landwirtschaftsverbände und das entomologische Institut der ETH Zürich bei der Realisierung der Ausstellung mit. Unter dem Motto «Pflanzenschutz rettet Millionenwerte» warb die Ausstellung für eine wissenschaftlich fundierte Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft und war im Wesentlichen eine Leistungsschau der während des Kriegs erstarkten schweizerischen Pestizidindustrie, welche sie auch zur Hauptsache finanzierte. Innerhalb eines Jahres wurde die an 24 Standorten, vor allem ländlichen Zentren, gezeigte Ausstellung von 90'000 Personen besucht.³⁷

4.2 Der Einstieg der chemischen Grossindustrie in das Pestizidgeschäft

Während des Zweiten Weltkriegs verstärkte sich nicht nur das staatliche Engagement in der Schädlingsbekämpfung. Auch in der chemischen Industrie wuchs das Interesse an der Pestizidherstellung. Mit Sandoz und Geigy, zwei

³⁶ Wahlen, Vorwort, 1944, S. 4.

³⁷ E. Ryf: Schlussbericht über die Vorbereitung und Durchführung der Schweizerischen Wanderausstellung für Pflanzenschutz 1944/45, 8. November 1945, BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

weltweit tätigen Grossunternehmen der Basler Farbstoff- und Pharmaindustrie, traten – nach einer längeren Vorlaufzeit – zwei neue ressourcenstarke Akteure auf dem Pflanzenschutzmittelmarkt auf. Dieser begann sich damit von einer Domäne kleinerer Unternehmen zu einem zentralen Betätigungsgebiet der Grosschemie zu wandeln, die ihre in der Schweiz hergestellten Produkte international vermarktete. An die Stelle einer binnenwirtschaftlich ausgerichteten Pflanzenschutzmittelherstellung trat zunehmend eine exportorientierte Pestizidindustrie.

Der Aufbau der agrochemischen Abteilung von Sandoz

Die in Basel ansässige Chemische Fabrik vormals Sandoz AG – kurz Sandoz – stieg kurz vor Beginn des Zweiten Weltkriegs in die Produktion von Pflanzenschutzmitteln ein. Die 1886 gegründete Sandoz war zunächst ausschliesslich auf dem Gebiet der Herstellung von Anilinfarbstoffen tätig, hatte aber seit dem Ende des Ersten Weltkriegs erfolgreich diversifiziert.³⁸ Machte der Anteil der Farbstoffe Ende der 1920er-Jahre noch rund drei Viertel des Umsatzes aus, so sank er bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs auf unter 50 Prozent.³⁹ Besonderen Anteil an dieser Entwicklung hatte die 1917 gegründete pharmazeutische Abteilung des Unternehmens, daneben war auch die 1930 aufgenommene Herstellung von Textilhilfsmitteln erfolgreich.⁴⁰

Der Einstieg in das Pflanzenschutzmittelgeschäft gelang dank einem Transfer von Forschungsergebnissen aus dem Gebiet der Textilhilfsstoffe in eine landwirtschaftliche Anwendung. Ausgangspunkt der Sandoz-Pflanzenschutzmittelforschung waren in der Textilfärberei verwendete chemische Netzmittel, die durch eine Reduktion der Oberflächenspannung des Wassers die Benetzung von Textilien mit Farbstoffen verbessern. Landwirtschaftlich interessierte Mitarbeiter der Textilchemikalienabteilung regten Mitte der 1930er-Jahre an, dass das von Sandoz neu entwickelte, 1935 auf den Markt gebrachte schwermetallbeständige Netzmittel *Sandozin B* zu einer Verbesserung der Wirksamkeit der *Bordeauxbrühe* im Rebbau verwendet werden könnte.⁴¹ Die

38 Zur frühen Geschichte von Sandoz vgl. Sandoz AG, Jahre, 1961; Riedl-Ehrenberger, Kern, 1986.

39 Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001, S. 33.

40 Schaad, Imitation, 2001, S. 149–169; Dr. [Alfred] Rheiner: 10 Jahre Textilhilfsmittel, Mai 1940, NOV, Sandoz A-132.5.

41 Das Verdienst dieser Anregung wird dem elsässischen Sandoz-Vertreter Henry Mangold zugeschrieben, der ein eigenes Rebgut besass. Dr. [Gustav] Thomann: Agrochemische Abteilung 1936–1954, S. 1, NOV, Sandoz A-132.7; vgl. auch: Dr. [Alfred] Rheiner: 10 Jahre Textilhilfsmittel, Mai 1940, S. 15, NOV, Sandoz A-132.5.

Zielsetzung, «die Kupferbrühe vermittels eines Netzmittels besser auf den Pflanzen zu verteilen», führte in den Jahren 1935/36 zum ersten agrochemischen Forschungsvorhaben der Sandoz.⁴² Da sich *Sandozin B* als zu wenig beständig für eine Anwendung im Rebbau erwies, beauftragte das Unternehmen den Chemiker Gustav Thomann mit der Ausarbeitung eines für Kupferspritzbrühen geeigneten Netzmittels. Nach intensiver Kontaktnahme mit Rebbauern und praktischen Versuchen im Elsass konnte Sandoz 1937 als erstes agrochemisches Produkt das Netzmittel *Sandovit* in flüssiger Form und als Pulver auf den Markt bringen.⁴³ Weitere Präparate für den Pflanzenschutz entstanden durch die Kombination von Netzmitteln mit bekannten Wirkstoffen und führten zur Entwicklung von *Colotox* (1937, Basis Bleiarсенat), *Nicotox* (1939, Basis Nikotin) und *Thiovit* (1940, Basis Schwefel).⁴⁴ Das Insektizid *Colotox* wurde von Sandoz 1937 ohne biologische Labor- und Feldversuche auf den Markt gebracht, um einen Anteil an den grossen staatlichen Aufträgen zur Kartoffelkäferbekämpfung zu erlangen. Wegen ungenügender Wirksamkeit musste es wieder zurückgezogen werden.⁴⁵

Einen entscheidenden Schritt unternahm Sandoz im Oktober 1939 mit der Anstellung des erfahrenen Entomologen Hans Leuzinger, der mit dem Aufbau einer biologischen Abteilung begann. Leuzinger hatte bereits 1938 als Leiter der entomologischen Station des Kantons Wallis im Auftrag von Sandoz die biologische Prüfung von *Nicotox* durchgeführt und wurde vom Basler Konzern kurz darauf als Mitarbeiter angeworben.⁴⁶ Ende 1939 bewarb sich Sandoz schliesslich bei der für die Deutschschweiz zuständigen Eidgenössischen Versuchsanstalt Wädenswil als Kontrollfirma für Pflanzenschutzmittel und wurde mit dem Abschluss eines Kontrollvertrags im Februar 1940 als solche anerkannt.⁴⁷

Begünstigt durch den nach dem Kriegsbeginn gestiegenen Bedarf an Pflanzenschutzmitteln lancierte Sandoz in den folgenden Jahren eine Reihe von Präparaten, die primär auf der verbesserten Applikation bekannter Wirksubstanzen oder ihrer Neueinführung in der Schweiz beruhten. 1942 lancierte Sandoz als «erstes agrochemisches Grossprodukt» *Tarex* (später *Extar*), ein selektives

42 Dr. [Gustav] Thomann: Agrochemische Abteilung 1936–1954, S. 1, NOV, Sandoz A-132.7.

43 Ebd.

44 Ebd., S. 1–2; Sandoz AG. Das Chemikalien-Departement, Mai 1957, S. 14; Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, NOV, Sandoz A-132.2.

45 Dr. [Gustav] Thomann: Agrochemische Abteilung 1936–1954, S. 2, NOV, Sandoz A-132.7.

46 Ebd.

47 Bericht über die Besprechung mit Herrn Dr. Wiesmann von der eidg. Versuchsanstalt in Wädenswil, 3. Januar 1940; Kontrollvertrag betreffend den Handel mit Pflanzenschutzmitteln zwischen Sandoz und Wädenswil, 12. Februar 1940, NOV, Sandoz G-112.1.

Tab. 10: *Markteinführung von Sandoz-Pflanzenschutzmitteln 1937–1945*

Jahr	Name	Wirkstoff	Anwendungsbereich
1937	Sandovit	–	Netzmittel
1937	Colotox	Bleiarсенат	Insektizid für den Kartoffelbau (Kartoffelkäfer)
1939	Nicotox	Nikotin	Insektizid für den Weinbau
1940	Thiovit	Schwefel	Fungizid für den Weinbau
1941	Euphytan	Mineralöl	Insektizid für den Obstbau (Schildläuse)
1941	Derriphytan	Rotenon (Derris), Mineralöl	Insektizid für den Obst-, Wein- und Gemüsebau
1941	Tarex (später: Extar)	Dinitroorthokresol	Herbizid für den Getreidebau
1942	Phytoflavin	Dinitroorthokresol (später: Sandolin)	Insektizid für den Obst- und Weinbau (Winterspritzmittel)
1943	Kupfer Sandoz	Kupferoxydul	Fungizid für den Wein- und Feldbau
1944	Acatox	Rotenon (Derris), Mineralöl	Akarizid für die Tiergesundheit
1944	Varotox	Rotenon (Derris), Mineralöl	Insektizid für die Tiergesundheit
1945	Sandotox	Rotenon (Derris), Schwefel, Kupfer	Insektizides und fungizides Stäubemittel

Quelle: Dr. [Gustav] Thomann: Agrochemische Abteilung 1936–1954, 30. April 1954, NOV, Sandoz A-132.7; Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, Juli 1948, NOV, Sandoz A-132.2; Sandoz AG. Das Chemikalien-Departement, Mai 1957, NOV, Sandoz A-132.6.

Herbizid für den Getreidebau auf Dinitroorthokresol-Basis, von dem bereits im ersten Jahr 45 Tonnen verkauft wurden.⁴⁸ Dinitroorthokresol war 1892 von den deutschen *Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer & Co.* als organisch-

⁴⁸ Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, Juli 1948, S. 12, NOV, Sandoz A-132.2; Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten 1938–1952, Statistik, NOV, Sandoz G-134.1.

synthetisches Insektizid zur Bekämpfung von Forstschädlingen patentiert worden; seine Verwendbarkeit als Herbizid für den Getreidebau wurde 1932 von einem französischen Samenhändler entdeckt.⁴⁹ Auf der Basis des gleichen Wirkstoffs lancierte Sandoz 1943 unter dem Namen *Sandolin* ein Winterspritzmittel für den Obstbau. Einen Durchbruch im Agrogeschäft erzielte Sandoz mit dem Kupferoxydul-Präparat *Kupfer Sandoz*, das auf Grund der Kupferrationierung als Kupfersparmittel von starker staatlicher Förderung profitierte.⁵⁰ Dank *Kupfer Sandoz*-Verkäufen in der Höhe von 1,3 Millionen Franken stieg der Sandoz-Agrochemikalienumsatz 1943 sprunghaft auf 1,8 Millionen Franken gegenüber 360'000 Franken im Vorjahr.⁵¹ Die kriegswirtschaftliche Mangelsituation erleichterte Sandoz den Einstieg in den neuen Markt. Den raschen Aufbau einer grossen Produktionsanlage für *Kupfer Sandoz* verknüpfte das Unternehmen mit der Hoffnung auf eine baldige Expansion in ausländische Märkte.⁵²

Den Erfolg der Pflanzenschutzmittelherstellung während der Kriegsjahre belegen die stark steigenden Produktionszahlen. Betrug der Ausstoss von Sandoz an «agrochemischen Produkten» (Pflanzenschutzmitteln) 1939 erst 21 Tonnen, so stieg er 1942 auf 143 Tonnen an und schnellte 1943 dank der durch eine privilegierte Rohstoffzuteilung staatlich geförderten Herstellung von Kupfer Sandoz auf 841 Tonnen, eine Menge, die bis 1947 nicht mehr erreicht wurde (vgl. Fig. 10).⁵³

Auch umsatzmässig schlug das schnelle Wachstum der Pflanzenschutzmittelproduktion für Sandoz zu Buche. Betrug die Verkäufe 1938 gerade einmal 19'000 Franken, so stiegen sie bis 1945 auf 2,7 Millionen Franken an. Mit Abstand wichtigstes Präparat war *Kupfer Sandoz*, das seit 1943 mehr als die Hälfte des Pflanzenschutzmittelumsatzes ausmachte. 1945 erzielte *Kupfer Sandoz* 62 Prozent des Umsatzes an Pflanzenschutzmitteln. Auf den nächsten Plätzen folgten zwei Dinitrokresolpräparate, das Herbizid *Extar* (12 Prozent) und das Winterspritzmittel *Sandolin* (10 Prozent), vor dem Netzmittel *Sandovit* (8 Prozent). Das Schwefelpräparat *Thiovit* und das Insektizid *Nicotox* schliesslich erzielten einen Umsatzanteil von je 3 Prozent.⁵⁴

Personell wurde die zur Abteilung für Chemikalien zählende, 1938 formell gegründete *Agrochemische Abteilung* bis zum Kriegsende um einen Agro-

49 Bayer AG, Pflanzenschutz, 1992, S. 11; Lhoste, *Phytopharmacie*, 1989, S. 162–164.

50 Vgl. Kap. 4.1.

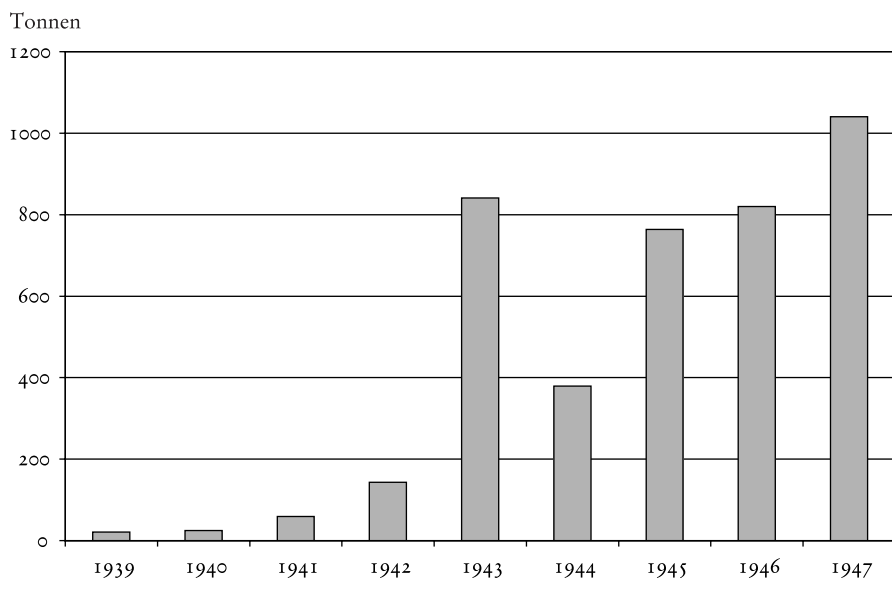
51 Umsätze der agrochemischen Produkte 1941–1948, NOV, Sandoz G-101.1.

52 Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, Juli 1948, S. 15–16, NOV, Sandoz A-132.2.

53 Ebd., S. 3.

54 Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten, 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G-134.1.

Fig. 10: *Pflanzenschutzmittel-Produktion von Sandoz 1939–1947*



Quelle: Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, Juli 1948, S. 3, NOV, Sandoz A-132.2. Vgl. Tab. 23.

nomen, vier Chemiker und eine Phytopathologin verstärkt.⁵⁵ Zum Aufbau einer fachlich geschulten Verkaufsorganisation für ihre Pflanzenschutzmittel stellte Sandoz 1944 den Entomologen Charles Hadorn ein, der als Mitarbeiter der Versuchsanstalt Wädenswil zuvor die Wirkung von Kupfer Sandoz im Weinbau untersucht hatte.⁵⁶ Ende 1944 erwarb Sandoz mit dem bei Pfeffingen BL gelegenen Klushof schliesslich ein eigenes Versuchsgut, wo die biologischen Versuche mit Sandoz-Pflanzenschutzmitteln durchgeführt werden konnten.⁵⁷

55 Die Technische Leitung der Abteilung für Chemikalien und ihre Mitarbeiter, [Mai 1954], NOV, Sandoz A-132.6.

56 Abschrift des Rapportes von Herrn Dr. Hadorn vom 17. Juni 1945, NOV, Sandoz G-101.1; Hadorn, Versuche, 1943; Hadorn, Versuche, 1944.

57 Daniel Gerber: Das Hofgut Unter Klus als landwirtschaftlicher Versuchsbetrieb der Sandoz AG, Unpubliziertes Manuskript, Basel o. D., S. 36, NOV, Sandoz G-140.6.

Die J. R. Geigy AG und die Entdeckung der insektiziden Wirkung von DDT

Wie Sandoz verdankte auch das Basler Farbstoffunternehmen J. R. Geigy AG (Geigy) den Einstieg in das Pflanzenschutzmittelgeschäft dem Transfer von Know-how aus dem Gebiet der Textilhilfsmittel auf eine landwirtschaftliche Anwendung. Im Unterschied zu Sandoz lagen diese bei Geigy aber nicht bei einem Netzmittel, sondern auf dem Gebiet der Insektizide.⁵⁸

Die ersten Forschungsarbeiten von Geigy zu Insektiziden galten seit 1932 der Entwicklung eines synthetischen Mottenschutzmittels.⁵⁹ Als Vorbild galt dabei das von der deutschen IG Farben entwickelte und 1928 erfolgreich auf den Markt gebrachte Präparat *Eulan*.⁶⁰ Hintergrund der 1939 mit der Markteinführung des Mottenschutzmittels *Mitin FF* abgeschlossenen Forschung waren die Diversifikationsbestrebungen von Geigy, die Mitte der 1930er-Jahre noch über 85 Prozent ihres Umsatzes mit dem Verkauf von synthetischen Farbstoffen erzielte. Trotz weit gehender internationaler Kartellabsprachen war die Rentabilität des Farbstoffgeschäfts nach dem Ersten Weltkrieg stark gesunken. Im Unterschied zu den anderen Basler Farbstoffunternehmen Sandoz und Ciba hatte es Geigy verpasst, in das lukrative Gebiet der Pharmazeutika-herstellung zu diversifizieren.⁶¹ Im Zug eines Ausbaus ihrer Forschung nahm Geigy 1935 ein neues Laboratoriumsgebäude für die wissenschaftliche Abteilung in Betrieb und intensivierte die Arbeit auf dem Gebiet der Mottenschutz- und Desinfektionsmittel.⁶² Allein auf dem Gebiet der Mottenschutzmittel arbeitete ein 10–15-köpfiges Chemikerteam. Als Nebengleis dieser Forschung rückte die mögliche Entwicklung von Insektiziden und Fungiziden als Pflanzenschutzmitteln ins Blickfeld des Unternehmens. Mit diesem Gebiet wurde der ausserhalb des Mottenschutzteams stehende Paul Müller betraut.⁶³

58 Zum Einstieg von Geigy in das Pflanzenschutzmittelgeschäft mit einem Schwerpunkt auf der Produktgeschichte von DDT vgl.: Simon, DDT, 1999; Simon, DDT, 1997; Augustin, Geschichte, 1992. Für eine frühe Darstellung aus der Firmenperspektive: Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953.

59 Müller, Einleitung, 1955, S. 11; Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 10.

60 Simon, DDT, 1999, S. 37; Müller, Einleitung, 1955, S. 11.

61 Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001, S. 32–33.

62 Technischer Jahresbericht 1935, S. 30, NOV, Geigy GB 20. Zur Professionalisierung der Geigy-Forschung in den 1930er-Jahren vgl.: Rosenbusch, Organisation, 1995; Rosenbusch, Ende, 1997.

63 Zu Müller vgl. Kap. 1.1 und 3.1. Paul Müller: Bericht über mein Verhältnis zu Herrn Dr. P. Läger, o. D. [Begleitbrief datiert auf den 17. Januar 1949]. In diesem vertraulichen Bericht zuhänden des Stockholmer Hygieneprofessors Gunnar Fischer, der bei der Verleihung des Nobelpreises an Müller im November 1948 eine massgebliche Rolle spielte, schilderte Müller die Entwicklung der Geigy-Pflanzenschutzmittelforschung aus seiner persönlichen Erinnerung. Anlass dazu war eine Kontroverse um die Rolle des ehemaligen Geigy-Forschungsleiters Paul Läger. Zur Rolle von Läger vgl. Kap. 4.4. Vgl. auch Ingeborg Weiss an Dr. Paul Müller, 18. November 1948, NOV, Geigy FB 21/3a.

Müller war 1925 als Forschungschemiker in das Unternehmen eingetreten und arbeitete zunächst primär an synthetischen Gerbstoffen.⁶⁴ Um sich auf dem neu zu bearbeitenden Gebiet der Pflanzenschutzmittel kundig zu machen, besuchte er im Auftrag von Geigy im Juni 1935 erstmals die Versuchsanstalt Wädenswil.⁶⁵ Müller richtete seine Forschung in der Folge primär auf die Entwicklung eines neuen Insektizids sowie eines synthetischen Saatgutbeizmittels⁶⁶ aus. Die Suche nach einem Saatgutbeizmittel führte im Sommer 1939 zum Erfolg, als Müller mit der Patentanmeldung einer Gruppe organischer Schwefelverbindungen die Grundlage für das 1942 auf den Markt gebrachte *Graminon* schuf.⁶⁷ Müllers Insektizidforschung zielte seit 1935 darauf ab, «auf Fliegen wirksame Kontakt- und Frassgifte darzustellen, die dann auf andere tierische Schädlinge übertragen werden sollten».⁶⁸ Die von ihm synthetisierten Insektizide testete er in einem Fliegenkasten im Labor auf ihre biologische Wirkung.⁶⁹ In der retrospektiven Darstellung seines Forschungsprozesses schilderte Müller 1955, welche technischen, aber auch ökonomischen Kriterien das von ihm gesuchte Insektizid erfüllen sollte:

- «1. Grosse Toxizität gegenüber Insekten;
2. rascher Eintritt der toxischen Wirkung;
3. keine oder nur geringe Toxizität gegenüber Warmblütlern [= Säugetiere und Vögel] und Pflanzen;
4. keine Reizwirkung und kein unangenehmer Geruch;
5. der Wirkungsbereich sollte möglichst gross sein und sich auf möglichst viele Arthropoden [= Gliederfüssler] erstrecken;
6. lange Dauer der Wirkung, das heisst grosse chemische Stabilität;
7. niedriger Preis, das heisst ökonomisch in der Anwendung.»⁷⁰

Bis im Herbst 1939 erprobte Müller rund 350 Substanzen im Labor auf ihre insektizide Wirksamkeit.⁷¹ Drei Wochen nach dem Beginn des Zweiten Weltkriegs, am 25. September 1939, synthetisierte er im Rahmen der Untersuchung von Kondensationsprodukten von Chloral mit Kohlenwasserstoffen und Phenolen Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT). Dieses erwies sich im Versuch an

64 Biographische Unterlagen Paul Müller, NOV, Geigy FB 21.

65 [Paul Müller:] Bericht der Reise nach Wädenswil, 7. Juni 1935, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].

66 Als Saatgutbeizmittel gelten primär Fungizide, die zur Behandlung von Getreidesaatgut gegen Pilzbefall, insbesondere gegen Brandpilze, verwendet werden. Börner, Pflanzenkrankheiten, 1990, S. 177–181.

67 Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 10.

68 Quartalsbericht April–Juni 1935 (Dr. Paul Müller), S. 3, NOV, Geigy PA 66.

69 Müller, Einleitung, 1955, S. 19.

70 Ebd., S. 17–18. Zur Entdeckungsgeschichte der insektiziden Eigenschaften von DDT siehe auch Simon, DDT, 1997, S. 186–192.

71 Simon, DDT, 1997, S. 189.

Fliegen der Art *Calliphora vomitoria* als stark wirksames Insektizid mit lange anhaltender Wirkung und zeigte auch eine gute Wirkung gegen Blattläuse.⁷² DDT war bereits zu Beginn der 1870er-Jahre durch den Wiener Chemiker Othmar Zeidler im Rahmen einer Dissertation an der Universität Strassburg erstmals synthetisiert worden. Dieser hatte die Substanz allerdings nicht auf ihre insektizide Wirkung hin überprüft.⁷³

Am 7. März 1940 meldete Geigy DDT sowie eine Reihe ähnlicher Produkte derselben Stoffklasse als «Mittel zur Vernichtung von schädlichen Insekten aller Art, wie Fliegen, Stechmücken, Motten, Käfer, Blattläuse etc., sowie deren Entwicklungsstadien» in der Schweiz zum Patent an.⁷⁴ Gleichzeitig machte sich das Unternehmen daran, in seinem neuen Werk Schweizerhalle wenige Kilometer ausserhalb von Basel einen Versuchsgarten mit Treibhaus anzulegen, wo ein neu beigezogener Agronom die biologische Prüfung von DDT und Kombinationen von DDT mit anderen Insektiziden fortsetzte.⁷⁵ Nach weiteren Versuchen, bei denen die Wirksamkeit von DDT gegen den Kartoffelkäfer und andere Pflanzenschädlinge, aber auch gegen die Kleidermotte erprobt wurde, nahm Geigy am 13. März 1941 mit der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon Kontakt auf, um die Wirksamkeit ihres neuen Insektizids gegen den Kartoffelkäfer prüfen zu lassen.⁷⁶ Zwei Monate später unterrichtete Geigy auch die Eidgenössischen Versuchsanstalten Wädenswil, Lausanne-Mont Calme, Lausanne Montagibert und das Entomologische Institut der ETH Zürich über ihren Forschungserfolg und reichte weitere Proben zur biologischen Prüfung gegen verschiedene Pflanzenschädlinge ein.⁷⁷ Am 20. Dezember 1941 erhielt DDT nach umfangreichen Feldversuchen von der Versuchsanstalt Wädenswil die Zulassung als Kontrollmittel.⁷⁸

72 [Paul Müller:] Bericht über Laboratoriumsarbeiten vom Juli–September 1939; [Paul Müller:] Bericht über Laboratoriumsarbeiten vom Oktober–Dezember 1939; Daten zur Geschichte des DDT: 25. September 1939, NOV, Geigy PA 66.

73 Zeidler, Beitrag, 1873; Müller, Einleitung, 1955, S. 14–15.

74 J. R. Geigy AG, Basel, Insektenvertilgungsmittel [Patentanmeldung, 7. März 1940], NOV, Geigy PA 66.

75 [Dr. Paul Müller:] Bericht über Laboratoriumsarbeiten vom Januar–März 1940, NOV, Geigy PA 66; [Paul Müller:] Bericht über mein Verhältnis zu Herrn Dr. P. Läger, NOV, Geigy FB 21/3a.

76 J. R. Geigy AG an die Eidg. landwirtsch. Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon, 13. März 1941, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].

77 J. R. Geigy AG an Station Fédérale d'Essais et de Contrôle de Semences, Lausanne-Mont Calme, 8. Mai 1941; J. R. Geigy AG an Otto Schneider-Orelli, 8. Mai 1941; J. R. Geigy AG an Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles, Lausanne, 12. Mai 1941, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller]; J. R. Geigy AG an die Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, 8. Mai 1941, NOV, Geigy PA 66

78 Eidgenössische Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil (Wiesmann) an J. R. Geigy AG, 20. Dezember 1941, NOV, Geigy PA 66.



Abb. 23: Forschungsglück für einen Einzelkämpfer: Paul Müller mit dem Fliegenkasten, in dem er die Wirkung von DDT erprobte (1946).

Nach verschiedenen Musterverkäufen brachte Geigy DDT im März 1942 unter der Marke *Gesarol* als Spritz- und Stäubemittel für den Pflanzenschutz auf den Schweizer Markt. Im Oktober 1942 lancierte Geigy mit *Neocid* eine zweite DDT-Produkte-Linie zur Bekämpfung von Ektoparasiten wie Läusen, Flöhen und Wanzen. *Neocid* wurde als Hygienepräparat für den Menschen propagiert; das entsprechende Präparat für veterinäre Anwendungen wurde unter dem Namen *Neocidol* vermarktet.⁷⁹ Ebenfalls 1942 lancierte das Unternehmen das Saatgutbeizmittel *Graminon* und ein Netzmittel auf der Basis von Tinopolöl. 1943 ergänzte Geigy ihr Agrochemikaliensortiment mit der DDT-Emulsion *Gesapon* zur Bodendesinfektion und dem mit Fungiziden kombinierten DDT-Stäubemittel *Gesarex* zur Anwendung im Gartenbau (siehe Tab. 11, S. 206).⁸⁰ Mit der Gründung einer neuen Pflanzenschutzabteilung schuf Geigy am 30. Mai 1942 auch eine eigene Organisationsstruktur für die Pflanzenschutzmittel, deren Vertrieb zunächst von der seit 1939 bestehenden pharmazeu-

79 Im Frühjahr 1944 lancierte Geigy mit dem Mottenschutzmittel *Trix* eine dritte DDT-Produkte-Linie. Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 18, 145–147; Simon, DDT, 1997, S. 193, 195.

80 J. R. Geigy AG. Geschäftsbericht 1942, S. 93, 95; Geschäftsbericht 1943, S. 101, NOV, Geigy GB 9.

Tab. 11: *Markteinführung von Geigy-Pflanzenschutzmitteln 1942–1943*

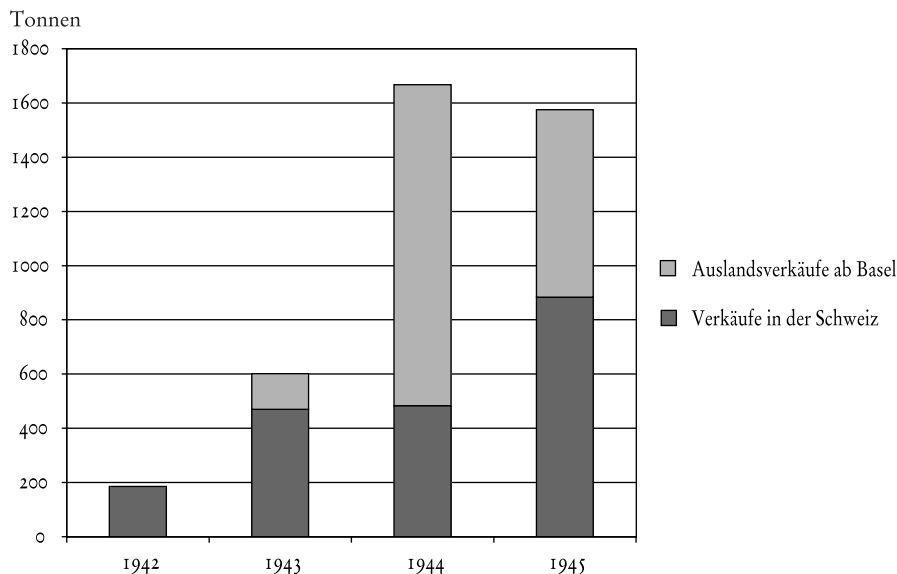
Jahr	Name	Wirkstoff	Anwendungsbereich
1942	Gesarol	Dichlordiphenyl-trichloräthan (DDT)	Insektizid für den Obst-, Wein-, Feld- und Gartenbau sowie zur Stallfliegenbekämpfung
1942	Graminon	Kupfer-Tetramethylthiuramdisulfid	Saatgutbeizmittel
1942	Netzmittel	Tinopolöl	Netzmittel
1942	Neocidol	DDT	Insektizid gegen Ektoparasiten von Nutztieren
1943	Gesarex	DDT, Kupfer, Schwefel	Insektizid und Fungizid für den Gartenbau (Stäubemittel)
1943	Gesapon	DDT-Emulsion	Insektizid zur Bodendesinfektion (Giessmittel)
1943	Tumex	Oxychinolin	Präparat gegen Traubenweissfäule

Quelle: Kaufmännische Jahresberichte Geigy 1942–1945, NOV, Geigy GB 9–10; Broschüre: Geigy-Pflanzenschutzmittel, [1944], BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

tischen Abteilung betreut worden war.⁸¹ Geigy verzichtete allerdings vorläufig darauf, in der Schweiz eine eigene Verkaufsorganisation aufzubauen und vertrieb ihre Präparate über die Chemische Fabrik Dr. R. Maag in Dielsdorf. Rudolf Maag war Anfang Februar 1942 mit Geigy in Verbindung getreten, nachdem in der Schweizer Pflanzenschutzmittelbranche bekannt worden war, dass Geigy ein viel versprechendes Insektizid entdeckt hatte.⁸² Am 13. Februar 1942 einigten sich die beiden Unternehmen auf eine enge Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Geigy erklärte sich bereit, den Verkauf ihrer Pflanzenschutzmittel an Maag zu übergeben. Maag stellte Geigy im Gegenzug ihre Verkaufsorganisation und ihre Einrichtungen zur biologischen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln zur

81 Daten zur Geschichte des DDT, 30. Mai 1942, NOV, Geigy PA 66; Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 18.
82 Aktennotiz Carl Koechlin, 2. Februar 1942, NOV, Geigy KS 25/1.

Fig. 11: *Pflanzenschutzmittelverkäufe von Geigy Basel 1942–1945*



Quelle: Jahresberichte der Pflanzenschutz-Abteilung 1943–1945, NOV, Geigy PA 30. Vgl. Tab. 24.

Verfügung. Die Verständigung der beiden Unternehmen betraf auch die zukünftige Forschung und Fabrikation: Geigy reservierte sich die wissenschaftliche Weiterbearbeitung und Fabrikation der organisch-synthetischen Pestizide und gab dafür die Zusicherung, dass sie sich nicht auf dem angestammten Gebiet von Maag, den anorganischen Präparaten, betätigen würde.⁸³

Dank der Verkaufsorganisation von Maag lief die Markteinführung von Gesarol in der Schweiz sehr schnell. Ausser dem Koloradokäfer liess sich eine ganze Reihe anderer Insekten mit Gesarol erfolgreich bekämpfen. Unter den kommerziell bedeutenden Schadinsekten zeigte Gesarol einzig gegen den Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm) und den Apfelwickler (Obstmade) unbefriedigende Ergebnisse. Ende 1942 konnte die neue Pflanzenschutzabteilung von Geigy vermelden, dass das «erste grosse Pflanzenschutzjahr» ein «sehr erfreuliches» Resultat zeigte.⁸⁴ Neben 174 Tonnen *Gesarol* wurden 1942

83 J. R. Geigy AG an Dr. R. Maag, 23. Februar 1942; Dr. R. Maag an J. R. Geigy AG, 25. Februar 1942, NOV, Geigy KS 25/1.

84 J. R. Geigy AG. Geschäftsbericht 1942, S. 93, NOV, Geigy GB 9.

10 Tonnen Netzmittel und 1 Tonne des Saatgutbeizmittels *Graminon* abgesetzt.⁸⁵ Bis 1945 stieg die Menge der in der Schweiz abgesetzten Geigy Pflanzenschutzmittel auf 884 Tonnen, wovon schätzungsweise 95 Prozent – also rund 840 Tonnen – auf die DDT-Präparate *Gesarol*, *Gesarex* und *Gesapon* entfielen.⁸⁶

Geigy profitierte beim Einstieg in das Pflanzenschutzmittelgeschäft gleich doppelt von der kriegsbedingten Mangelsituation. Einerseits erhöhte die Nahrungsmittelknappheit generell die Nachfrage nach Pflanzenschutzmitteln, andererseits wirkte sich die Rohstoffknappheit zu Gunsten des synthetischen Präparats DDT aus. Die zur DDT-Herstellung benötigten Rohstoffe Chloral und Chlorbenzol liessen sich einfacher beschaffen als die Rohstoffe für die von der Konkurrenz hergestellten anorganischen und pflanzlichen Insektizide auf der Basis von Arsen, Derris, Pyrethrum und Nikotin.⁸⁷ 1945 erzielten die Geigy-Pflanzenschutzmittel in der Schweiz bereits einen Umsatz von 2,7 Millionen Franken.⁸⁸ Dazu kamen die Umsätze aus Exporten ab Basel sowie namhafte Lizenzannahmen aus der Produktion in Geigy-Werken und Drittfirmen im Ausland.⁸⁹

Maag: anhaltendes Wachstum bei erhöhtem Konkurrenzdruck

Für die Marktführerin auf dem Schweizer Pestizidmarkt, die Chemische Fabrik Dr. R. Maag in Dielsdorf, war der Zweite Weltkrieg eine Periode anhaltenden Wachstums. Mit dem Auftreten der neuen Konkurrenten Sandoz und Geigy verlor Maag jedoch die besondere Stellung als einzige spezialisierte Schweizer Pflanzenschutzmittelherstellerin, die sie in der Zwischenkriegszeit innegehabt hatte.

Maag setzte für die Steigerung ihres Umsatzes auf enge Kontakte mit den Behörden, basierend auf einem Prinzip der Freiwilligkeit ohne neue staatliche Vorschriften. Kurz nach dem Kriegsbeginn trat Rudolf Maag in Verbindung mit dem neu entstandenen Kriegs-Ernährungs-Amt in Bern. In einem längeren Exposé zum Stand des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes in der Schweiz

⁸⁵ Ebd., S. 94.

⁸⁶ Die Pflanzenschutzabteilung im Jahre 1945, NOV, Geigy PA 30. Die Schätzung stützt sich – mangels Angaben über den relativen Anteil der DDT-Präparate an den Pflanzenschutzmittelumsätzen von 1945 – auf den Wert von 1947, als ihr Anteil 94% betrug. Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948, S. 1, NOV, Geigy PA 30.

⁸⁷ Die Pflanzenschutzabteilung im Jahre 1945, S. 4, NOV, Geigy PA 30.

⁸⁸ Jahresbericht der Pflanzenschutz-Abteilung für 1943; Die Pflanzenschutz-Abteilung im Jahre 1945, S. 4, NOV, Geigy PA 30.

⁸⁹ Zur internationalen Verwertung von DDT durch Geigy siehe Kap. 4.4.

hob Maag seine unternehmerischen Leistungen hervor und bot – nicht ganz uneigennützig – seine «nützliche Mitarbeit zur Sicherung der Ernten» an.⁹⁰ Auch mit Friedrich Traugott Wahlen unterhielt Maag enge Beziehungen. Einen Besuch Wahlens im Dielsdorfer Unternehmen Ende 1940 nutzte Maag, um die Bedeutung der Schädlingsbekämpfung zur Steigerung der Nahrungsproduktion hervorzuheben: «Wir wissen insbesondere, wie mangelhaft heute noch die vorhandenen, gut ausgearbeiteten Methoden und Mittel zunutze gezogen werden, und welche grosse Möglichkeiten in der Verbesserung der Produktion von Nahrungsmitteln durch allgemeine und zweckmässige Anwendung der Schädlingsbekämpfung auf allen Gebieten der Landwirtschaft erzielt werden könnten, und zwar mit den heute vorhandenen und uns zugänglichen Mitteln.»⁹¹

Eher gespannt war dagegen das Verhältnis von Maag zur Versuchsanstalt Wädenswil, die mit dem Vollzug der kriegswirtschaftlichen Massnahmen betraut war.⁹²

Im Unterschied zu Sandoz und Geigy, die sich neu auf dem Pflanzenschutzmittelmarkt positionieren mussten, lancierte Maag während des Kriegs nur wenige neue Präparate. Die wichtigsten Neueinführungen waren 1942 das Herbizid *Stirpan* zur Unkrautbekämpfung im Getreide auf der Basis von Dinitroorthokresol und Natriumchlorat, das mit dem im gleichen Jahr eingeführten Sandoz-Herbizid *Extar* konkurrierte. Auch das 1943 lancierte Winterspritzmittel *Nicrol* enthielt Dinitroorthokresol und wurde von Maag auf Grund der kriegsbedingten Knappheit an Obstbaumkarbolineum als Ersatzmittel lanciert.⁹³

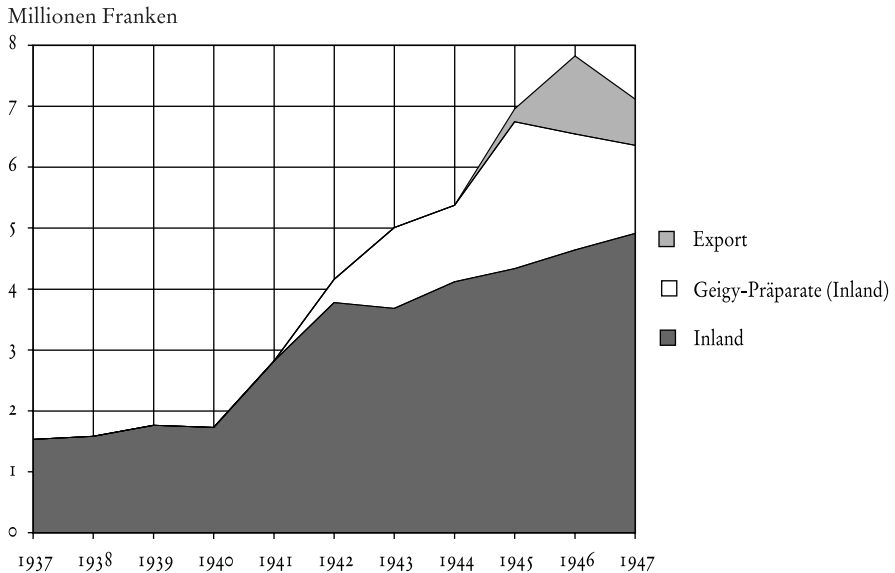
Der Krieg brachte Maag eine starke Umsatzsteigerung von 1,58 Millionen Franken im letzten Vorkriegsjahr 1938 auf 6,96 Millionen Franken im Jahr 1945

90 Rudolf Maag an das Kriegsernährungsamt, 14. September 1939, BAR, E 7220 (A) 2, Bd. 32.

91 R. Maag an F. T. Wahlen, 28. Dezember 1940, AGS, C 7. Die Funktion eines Bindeglieds zwischen Maag und Wahlen spielte u. a. der Agronom Hans Hänni. Hänni war seit 1943 gleichzeitig Mitarbeiter der Firma Maag und nebenamtlicher Assistent von Wahlen an der ETH Zürich, wo Wahlen auf die Professur für Pflanzenbau berufen worden war. Aktennotiz über eine Besprechung mit Hrn. Anet [Prokurist der Firma Maag], 19. April 1945, NOV, Geigy KS 25.

92 Einerseits wehrte sich Maag gegen eine staatliche Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts, andererseits spielten personelle Verbindungen eine Rolle. So waren an der Versuchsanstalt Wädenswil mit Robert Wiesmann und Charles Hadorn zwei ehemalige Maag-Mitarbeiter für Pflanzenschutzmittel zuständig, zu denen Maag ein gespanntes Verhältnis hatte. Besuch von Dr. Meier, Dr. Wiesmann und Dr. Hadorn in Dielsdorf, 14. Februar 1940; Besuch Dr. Gyger in der Versuchsanstalt Wädenswil, 4. Dezember 1941; Besuch Dr. Gyger Versuchsanstalt Wädenswil, 26. Oktober 1943, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1937–1944.

93 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8; Dr. R. Maag AG an die Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, 15. Dezember 1943, MAAG, Korrespondenz Wädenswil, Bd. 2.

Fig. 12: *Umsatzentwicklung von Maag 1937–1947*

Quelle: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], AGS, C 8. Vgl. Tab. 25.

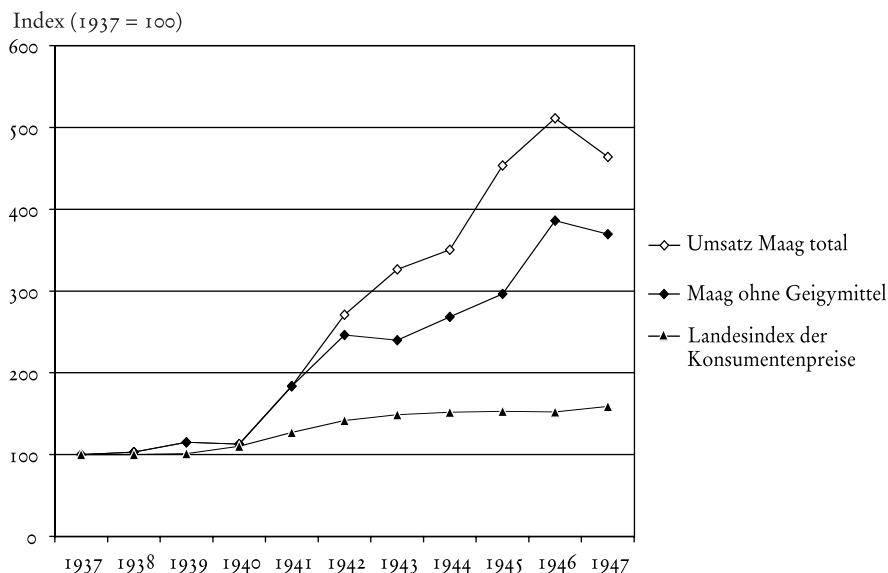
(vgl. Fig. 12). Unter Berücksichtigung der Teuerung entsprach dies einem realen Umsatzwachstum um einen Faktor 2,9 innerhalb von sieben Jahren – mit anderen Worten haben sich die Umsätze während des Kriegs fast verdreifacht (vgl. Fig. 13).⁹⁴ Einen erheblichen Beitrag zu diesem Wachstum leisteten seit 1942 die Geigy-Mittel, deren Umsatzanteil 1945 mit 35 Prozent (2,4 Millionen Franken) einen Höhepunkt erreichte.⁹⁵

Unter den einzelnen Präparaten lag 1944 *Gesarol*-Spritzmittel mit Verkäufen in der Höhe von 966'000 Franken an der Spitze, gefolgt vom Obstbaumkarbolineum *Veralin* (877'000 Franken), dem Herbizid *Stirpan* (499'000 Franken) und dem Winterspritzmittel *Nicrol* (395'000 Franken). Auf den nächsten Plät-

⁹⁴ Zu Grunde gelegt wurde der Landesindex der Konsumentenpreise. Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504.

⁹⁵ Interner Bericht «Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf» [o. D., ca. Frühjahr 1948], AGS, C 8.

Fig. 13: Umsatzentwicklung von Maag und Preisentwicklung 1937–1947 indiziert



Quellen: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], AGS, C 8; Heiner Ritzmann-Blickenstorfer (Hg.): Historische Statistik der Schweiz, Zürich 1996, S. 504; eigene Berechnungen. Vgl. Tab. 26.

zen folgten das kupferoxychloridhaltige Fungizid *Virikupfer* (338'000 Franken), die Schwefelkalkbrühe *Sulfomaag* (244'000 Franken) und das derrishaltige insektizide Stäubemittel *Pirox* (228'000 Franken). Alle anderen Präparate erzielten einen Umsatz von unter 200'000 Franken.⁹⁶

Maags Stärken als *first mover* im Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkt lagen in der langen technischen Erfahrung bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, in den engen Kontakten zu landwirtschaftlichen Kreisen und den Behörden, in den gut eingeführten Produkten sowie dem grossen Vertriebsnetz. Als während des Kriegs die Basler Chemieunternehmen in den Pflanzen-

⁹⁶ Schweizerische Revisionsgesellschaft AG Zürich: Dr. Rudolf Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, AGS, C 9. Gewichtsangaben über die Verkäufe von Maag sind für die Kriegsjahre nur bruchstückhaft überliefert. So verkaufte Maag 1944 von den oben aufgeführten Produkten 1285 t *Veralin* (Obstbaumkarbolineum), 180 t *Stirpan* und 162 t *Nicrol*. Schweizerische Revisionsgesellschaft: Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, S. 27–28, AGS, C 8.

schutzmittelmarkt einstieg, versuchte Maag diese ressourcenstarken *challengers* (Alfred D. Chandler) an sich zu binden und ihre Produkte in das eigene Verkaufssortiment zu integrieren.⁹⁷ So verhandelte Maag im November 1940 mit Sandoz über eine langfristige feste Zusammenarbeit. Ein Vertragsabschluss scheiterte allerdings daran, dass Maag um seine unternehmerische Selbstständigkeit fürchtete.⁹⁸ Mit der im Februar 1942 vereinbarten Zusammenarbeit mit Geigy gelang es Maag, durch die Integration der DDT-Präparate in das Sortiment das selbstständige Auftreten eines potenziell starken Konkurrenten am Markt zu vermeiden.⁹⁹ Bereits seit 1933 arbeitete Maag überdies mit dem französischen Chemieunternehmen Progil mit Sitz in Lyon zusammen, unter anderem bei der Erprobung von Insektiziden gegen den Kartoffelkäfer und bei der Einführung neuer Pflanzenschutzmittel auf dem französischen Markt.¹⁰⁰ Diese Zusammenarbeit ging auch nach der deutschen Besetzung Frankreichs während des Kriegs weiter und wurde Anfang 1944 vertraglich um 15 Jahre verlängert.¹⁰¹

Mit rund 130 Angestellten und Arbeitern (1943) erreichte der Mitarbeiterbestand von Maag während des Kriegs eine neue Höchstmarke.¹⁰² Maag nutzte die guten Erträge der Kriegsjahre, um in den Jahren 1943–1946 grössere Investitionen in ein biologisches Labor und neue Fabrikationsgebäude zu

97 Unter *challengers* versteht Chandler (als Gegenbegriff zu *first mover*) diejenigen Unternehmen, die in ein neues Marktsegment verspätet einsteigen und deshalb gegenüber dem *first mover* signifikant höhere Investitionen zur Erlangung einer ähnlichen Marktposition tätigen müssen. Chandler, Scale, 1996, S. 35. Für eine Einschätzung der Marktposition von Maag durch Geigy vgl. Interne Aktennotiz Geigy über eine Besprechung betr. Schädlingsbekämpfungsmittel – Zusammenarbeit mit der Firma Maag, Dielsdorf, 23. März 1942, NOV, Geigy KS 25/1.

98 Vertrag zwischen der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf, und Sandoz AG, Basel, Vorentwurf für Besprechung, 15. November 1940, NOV, Sandoz G-112.1; Aktennotiz Carl Koechlin, 2. Februar 1942, NOV, Geigy KS 25/1.

99 Ökonomisch war der Verkauf der Geigy-Mittel für Maag allerdings zwiespältig: Maag war am Verkauf der Geigy-Präparate zwar mit einer Provision beteiligt, verdiente an den eigenen Präparaten aber deutlich mehr. J. R. Geigy AG an Dr. R. Maag, 6. Mai 1943, NOV, Geigy KS 25/1; Schweizerische Revisionsgesellschaft AG Zürich: Dr. Rudolf Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, S. 32, AGS, C 9.

100 In den 1930er-Jahren lancierten Maag und Progil u. a. das Derris-haltige Insektizid *Pirox Maag-Progil* und das Werrenbekämpfungsmittel *Cortilan Maag-Progil* auf dem französischen Markt. Méthode standard utilisée dans les essais faits par MM. Trouvelot & Raucourt pour constater l'efficacité de produits de lutte contre le doryphore [Dossier mit Durchschlägen über *Pirox*-Versuche in Frankreich seit 1934], MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1923–1936; Prospekte *Pirox Maag-Progil* und *Cortilan Maag-Progil*, AGS, C 6.2 und AGS, C 15.2. Zu Progil vgl. Lhoste/Grisson, *Phytopharmacie*, 1989, S. 167–168.

101 Aktennotiz über eine Besprechung mit Dr. Maag und Hrn. Staerke in Basel, 20. März 1944, NOV, Geigy KS 25/1.

102 Ein Pionier, 1943, S. 1170.



Abb. 24: *Symbolische Anerkennung: mit seinem Besuch in Dielsdorf würdigte General Henri Guisan (zweiter von links; ganz links Rudolf Maag) 1945 den Beitrag der Firma Maag zur «Anbauschlacht».*

tätigen.¹⁰³ Auf einer symbolischen Ebene sah Maag nach dem Kriegsende seinen Erfolg durch einen ganztägigen Besuch von General Henri Guisan im Unternehmen am 28. September 1945 bestätigt.¹⁰⁴

Die schweizerische Pestizidindustrie am Kriegsende

Verfügte Maag vor Kriegsbeginn im Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkt noch weit gehend unangefochten über eine führende Stellung, so hatten bei Kriegsende mit Sandoz und Geigy zwei neue starke Konkurrenten ihre Position als Pflanzenschutzmittelhersteller bereits gefestigt. Kumuliert verkauften Sandoz, Geigy und Maag 1944 ab Schweizer Produktion Pflanzen-

¹⁰³ Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8.

¹⁰⁴ Generals-Besuch in Dielsdorf, in: Der Wehntaler, 1. Oktober 1945; Photo: General Guisan auf dem Waisenhof, 28. September 1945, sowie Ehrung der Fa. Maag zur Mithilfe bei der Sicherung der Ernten in schwerer Zeit 1939–1945, Bahnhofsgarten Dielsdorf 1945, AGS, C 7.

schutzmittel im Wert von rund 12,5 Millionen Franken. Davon entfielen 6,9 Millionen Franken auf den Schweizer Markt (Maag ohne Geigy-Mittel 4,11 Millionen Franken, Geigy 1,44 Millionen Franken, Sandoz 1,36 Millionen Franken), die übrigen 5,6 Millionen Franken auf den Export DDT-haltiger Pflanzenschutzmittel durch Geigy. Als 1945 nach dem Kriegsende auch Sandoz und – in geringem Ausmass – Maag den Export von Pflanzenschutzmitteln aufnahmen, stieg der kumulierte Agro-Umsatz der drei Unternehmen auf 14,6 Millionen Franken und erreichte damit für mehrere Jahre einen Höchststand.¹⁰⁵

Neben den marktbeherrschenden Unternehmen Maag, Geigy und Sandoz bot der Pflanzenschutzmittelmarkt Nischen für eine zunehmende Zahl von kleineren und mittleren Unternehmen. Dies dokumentierte die im Herbst 1944 eröffnete Schweizerische Wanderausstellung für Pflanzenschutz, an der 55 Unternehmen rund 308 verschiedene Pflanzenschutzmittel präsentierten.¹⁰⁶ Um an dieser Leistungsschau der Pflanzenschutzmittelindustrie teilnehmen zu können, mussten die einzelnen Unternehmen nach ihren geschätzten Pflanzenschutzmittelumsätzen abgestufte Beiträge entrichten. Deren Höhe gibt somit einen ungefähren Aufschluss über den Stellenwert der einzelnen Unternehmen auf dem schweizerischen Pflanzenschutzmittelmarkt (vgl. Tab. 12).

Wie zu erwarten gewesen ist, stehen Geigy, Sandoz und Maag an der Spitze der Beitragszahler. Acht weitere Chemieunternehmen steuerten Beträge von mehr als 1000 Franken an die Ausstellung bei.¹⁰⁷ Darunter waren Chemieunternehmen, die bereits seit längerem eine breite Palette von Schädlingsbekämpfungsmitteln herstellten wie Flora in Dübendorf, Siegfried in Zofingen oder Cupra im neuenburgischen Cortaillod. Neu im Pflanzenschutzmittelgeschäft tätig waren die Chemisch-technischen Werke Muttenz, die Farbstofffabrik Rohner in Pratteln sowie die in der Elektrochemie und der Düngemittelherstellung tätige Lonza. Während die Chemisch-technischen Werke Muttenz ein volles Sortiment von über 20 Präparaten vertrieben, produzierte Rohner lediglich Kupfervitriol und Kupferoxychlorid. Lonza wurde auf Grund eines zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten geeigneten borhaltigen Düngers und eines einzelnen Herbizids (*Unkrautvertilger Lonza*) als Ausstellerin aufgenommen. Als einziges ausländisches Unternehmen an der Ausstellung beteiligt war die deutsche IG Farben, deren Berner Vertretung Brändli & Co.

105 Zu den Zahlen von Sandoz und Maag vgl. oben, S. 200, 209; zu den Zahlen von Geigy: Die Pflanzenschutzabteilung im Jahre 1945, NOV, Geigy PA 30.

106 Einige Stichworte über die Schweizerische Wanderausstellung für Pflanzenschutz (Résumé zu Händen der Presse von E. Ryf), o. D., BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

107 Abrechnung der Beitragsleistungen zur Pflanzenschutz-Wanderausstellung, BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

Tab. 12: *Finanzierung der Schweizerischen Wanderausstellung für Pflanzenschutz
1944–1945*

Körperschaft	Beitrag (Fr.)
<i>Hersteller von Pflanzenschutzmitteln</i>	
J. R. Geigy AG, Basel	12'000
Sandoz AG, Basel	10'000
Chemische Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf	8000
Chemische Fabrik Flora, Dübendorf	3000
AG vorm. B. Siegfried, Zofingen	3000
Chemisch-technische Werke AG, Muttenz	3000
Société des produits chimiques S. A. Cupra, Cortaillod	3000
Chemische Fabrik Rohner AG, Pratteln	2200
Brändli & Co., Bern (Vertretung der IG Farbenindustrie AG, Frankfurt)	1900
Lonza AG, Basel	1575
Chemische Fabrik Uetikon, Uetikon	1100
<i>Hersteller von Spritzgeräten</i>	
Birchmeier & Co., Künten	4000
Berthoud & Cie., Vevey-Corseaux	2200
<i>Landwirtschaftliche Verbände</i>	
Verband ostschweizerischer landw. Genossenschaften, Winterthur	1175
<i>Institutionen der öffentlichen Hand</i>	
Eidgenössische Zentralstelle für Kriegswirtschaft, Bern	5000
Eidg. Alkoholverwaltung, Bern	5000
Diverse Firmen, Verbände und andere Institutionen	13'050
Beiträge total	79'200

Quelle: Abrechnung der Beitragsleistungen zur Pflanzenschutz-Wanderausstellung, BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

zwölf Pflanzenschutzmittel – darunter das während des Kriegs neu eingeführte synthetische Insektizid *Nirosan* – in der Schweiz vertrieb.¹⁰⁸

Das starke Wachstum der Pflanzenschutzmittelindustrie während des Kriegs stand in engem Zusammenhang mit den kriegswirtschaftlichen Anstrengungen zur Steigerung der schweizerischen Nahrungsmittelproduktion. Diese wirkten sich auch direkt auf die entomologische Forschung aus.

4.3 Angewandte Entomologie im Krieg

Die Bedeutungszunahme der angewandten Entomologie während der Kriegsjahre drückte sich nicht nur in vermehrten Publikationen zur Schädlingsbekämpfung in den *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* aus. Auch personell hatten die Vertreter der angewandten Entomologie ein zunehmendes Gewicht. Dank dem Ausbau der Forschungsstellen an den Versuchsanstalten und in der Industrie war die Anzahl professioneller Entomologen, die sich in der Schweiz mit Fragen der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung befassten, bis 1941 auf 15 gestiegen.¹⁰⁹ Im gleichen Jahr stellte die Schweizerische Entomologische Gesellschaft erstmals die angewandte Entomologie ins Zentrum ihrer Jahresversammlung. Unter dem Motto «Schädlingsbekämpfung und Mehranbau» referierten ETH-Professor Otto Schneider-Orelli sowie die Entomologen Robert Wiesmann (Versuchsanstalt Wädenswil), Karl Roos (Versuchsanstalt Oerlikon) und Charles Ferrière (London/Genf) zum möglichen Beitrag der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung zur Steigerung der inländischen Nahrungsmittelproduktion.¹¹⁰

Auch ausserhalb der landwirtschaftlichen Forschung vermochte sich die Entomologie während der Kriegsjahre weiter zu etablieren. Mit der Berufung von Eduard Handschin zum Ordinarius für Zoologie an der Universität Basel wurde 1942 erstmals ein Lehrstuhl an einer Schweizer Universität mit einem Entomologen besetzt. Handschin forschte auf dem Gebiet der theoretischen Entomologie, wo er schwerpunktmässig zu Fragen der Systematik, Morphologie und Ökologie von Insekten arbeitete.¹¹¹ Auch die medizinische Ento-

108 Pflanzenschutz-Wanderausstellung, Firmenverzeichnis, BAR, E 7220 (A) 4, Bd. 6.

109 Schneider, Schädlingsbekämpfung, 1941, S. 315.

110 Bericht über die Jahresversammlung, 1941; Schneider-Orelli, Schädlingsbekämpfung, 1941; Roos, Schädlinge, 1941.

111 Bericht über die Jahresversammlung, 1943. Als Morphologie wird das an der physischen Gestalt der Lebewesen ausgerichtete biologische Forschungsgebiet bezeichnet. Mit seinen Arbeitsschwerpunkten galt Handschin Mitte des 20. Jahrhunderts als Vertreter einer traditionellen organismischen Biologie in Abgrenzung von der immer stärker werdenden Fokussierung

mologie wurde an der Universität Basel aufgewertet. Das 1944 gegründete *Schweizerische Tropeninstitut* widmete sich der Erforschung von Tropenkrankheiten, wobei auch die Rolle von Insekten als Überträger von Krankheitserregern ins Blickfeld rückte.¹¹²

Insektizidforschung an den Versuchsanstalten und an der ETH

Intensiv auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes geforscht wurde an den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten. Insbesondere der Entomologe Robert Wiesmann, Leiter der Sektion Pflanzenschutz an der Versuchsanstalt Wädenswil, publizierte verschiedene wissenschaftliche Artikel als Resultat seiner Forschungstätigkeit. Er untersuchte in den 1930er-Jahren eingehend die Lebensweise und Ökologie verschiedener schädlicher Insektenarten wie der Kirschfruchtfliege, des Apfelwicklers und der Erdbeermilbe im Hinblick auf ihre bessere Bekämpfung. Während des Kriegs trat die entomologische Grundlagenforschung zu Gunsten der Prüfung von Pestiziden in den Hintergrund.¹¹³ Dabei war es ein vordringliches Anliegen Wiesmanns, einen Ersatz für die stark giftigen Arsenpräparate zu finden, die er auch 15 Jahre nach ihrer weit gehenden Freigabe in der Schweiz als Problemstoffe betrachtete: «Die Verwendung von Arsen als Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von fressenden tierischen Schädlingen, sei es als Blei- oder als Kalkarsen, ist auch vom Standpunkte des angewandten Entomologen aus nur ein Notbehelf. Die Arsenmittel werden sofort aus dem Pflanzenschutz verschwinden, wenn für dieselben ein vollwertiger Ersatz gefunden worden ist.»¹¹⁴

Mit dieser Ansicht stand Wiesmann nicht allein, sondern reflektierte eine vor allem bei Milchproduzenten sowie bei Vertretern des Vogel- und Naturschutzes, der Naturheilkunde und der Bienenzüchter weit verbreitete Skepsis gegenüber den Arsenpräparaten.¹¹⁵ Wiesmann setzte bei der Suche nach einem weniger giftigen Arsenersatzmittel seine Hoffnungen vor allem auf die Fortschritte in der organischen Chemie.¹¹⁶

Hatte eine erste Reihe von Versuchen mit Präparaten amerikanischer und

auf die Molekularbiologie. Zu den Verschiebungen im Disziplinengefüge der Biowissenschaften in der Schweiz seit 1945 vgl. Stettler, *Natur*, 2002.

112 Schweizerisches Tropeninstitut, 1944.

113 Vgl. Wiesmann, *Untersuchungen*, 1934, S. 281–337; Wiesmann, *Untersuchungen*, 1935; Wiesmann, *Untersuchungen*, 1941.

114 Wiesmann, *Versuche*, 1942, S. 155.

115 Zur Debatte um die «Arsenfrage» in den 1920er-Jahren vgl. Kap. 3.3. Wiesmann, *Ersatzstoffe*, 1941, S. 657.

116 Wiesmann, *Versuche*, 1942, S. 155–156. Hervorgehoben im Original.

französischer Herkunft 1940 nur teilweise befriedigende Resultate ergeben, so versprach die Versuchsreihe im folgenden Jahr schon viel mehr. Mit dem vom deutschen Konzern IG Farben entwickelten Präparat *Nirosan* auf Teranitrocarbazol-Basis,¹¹⁷ das gegen den Traubenwickler eine gute Wirkung zeitigte, war für Wiesmann «die Arsenfrage im Weinbau weitgehend gelöst».¹¹⁸ Gute Resultate gegen verschiedene Obstbaumschädlinge zeigten das ebenfalls durch IG Farben hergestellte ähnliche Präparat *Nirosit* sowie «das erste Schweizermittel, das einen verheissungsvollen Arsenersatz darstellt», nämlich das DDT-Präparat *Gesarol* von Geigy.¹¹⁹ Wiesmann sollte sich in den folgenden Jahren fast ausschliesslich der Erforschung von *Gesarol* widmen und war ausserhalb von Geigy der erste Wissenschaftler, der das Potenzial des neuen Insektizids erkannte.¹²⁰ Das neue Insektizid vermochte zwar das Arsen bei der Bekämpfung des Apfelwicklers (Obstmade), des ökonomisch wichtigsten Schädlings des Obstbaus, nicht zu ersetzen, dafür zeigte es eine starke Wirkung gegen die bis dahin chemisch kaum bekämpfbare Kirschfruchtfliege sowie eine Reihe von weiteren Obstbaumschädlingen.¹²¹ Besonders aufsehen-erregend war die Wirkung von *Gesarol* gegen Fliegen: ein einmaliges Ausspritzen von Viehställen mit einer *Gesarol*-Lösung tötete während mehrerer Wochen fast sämtliche Stallfliegen und war damit allen bekannten Fliegenbekämpfungsmitteln überlegen.¹²²

Bereits seit 1939 suchten die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Oerlikon und Lausanne-Mont Calme im Auftrag der Abteilung für Landwirtschaft des EVD nach Alternativen für Bleiarsenat zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers. Den Hauptgrund dafür bildete allerdings nicht die Toxizität, sondern der hohe Preis von Bleiarsenat. Nach Versuchen mit verschiedenen Ersatzmitteln zeigte es sich, dass das Kalkarsenat bei rund 40 Prozent tieferen Kosten eine ebenso wirkungsvolle Bekämpfung der Insekten wie das Bleiarsenat gewährleistete.¹²³ Darauf beschloss die Abteilung für Landwirtschaft im Frühjahr 1940, zur

117 Kemper, Geschichte, 1968, S. 290.

118 Wiesmann, Versuche, 1942, S. 157.

119 Ebd., S. 160–161.

120 1943 rechtfertigte Wiesmann die Konzentration seiner Arbeit auf *Gesarol* (DDT): «Wenn wir das *Gesarol* eingehend studierten und heute in den Vordergrund unserer Betrachtungen setzen, dann handelt es sich dabei nicht um eine Liebhaberei und Marotte meinerseits, sondern um absolut objektive Betrachtungen über ein äusserst interessantes, vielversprechendes neues Pflanzenschutzmittel, das eine intensive Bearbeitung verdient.» Wiesmann, Versuche, 1943, S. 172.

121 Wiesmann, Untersuchungen, 1943, S. 232–250; Wiesmann, Anwendungsmöglichkeit, 1942, S. 329–330; Wiesmann, Versuche, 1943.

122 Wiesmann, Neue Methode, 1943; Wiesmann, Wirksame Methode, 1943.

123 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 74; Arbeitsprogramm der ELV Zürich-Oerlikon für das Jahr 1940, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 2.



Abb. 25: «Verheissungsvoller Arsenersatz». Werbung für Gesarol (DDT) um 1943.

Bekämpfung des Kartoffelkäfers neu Kalkarsenat anstelle von Bleiarsenat einzusetzen.¹²⁴ Auf Veranlassung der Abteilung für Landwirtschaft nahmen 1941 verschiedene Pestizidhersteller die Fabrikation von Kalkarsenat auf. Im gleichen Jahr ergab die Prüfung der ersten DDT-Muster durch die Versuchsanstalt Oerlikon, dass auch das neue Insektizid von Geigy gegen den Kartoffelkäfer eine gute Wirkung zeigte.¹²⁵

Spielten die Versuchsanstalten bei der Suche nach neuen Präparaten und Verfahren zur Schädlingsbekämpfung traditionell eine wichtige Rolle, so veränderte sich ihre Funktion während des Kriegs stark. Mit der Einführung der obligatorischen Pflanzenschutzmittelprüfung im Januar 1942 verlagerte sich ein grosser Teil ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit auf die Prüfung der von der Industrie eingereichten Präparate, während immer weniger Zeit für eigenständige Forschung blieb. Grund dafür war der starke Anstieg der Pflanzenschutzmittelprüfungen, die einen grossen zusätzlichen Arbeitsaufwand mit sich brachten. Waren 1940 in der Deutschschweiz nur gerade 14 Präparate zur freiwilligen Prüfung eingereicht worden, so stieg deren Zahl 1942 auf über 100 an und sank auch in den folgenden Jahren nicht mehr auf das alte Niveau (vgl. Fig. 14).

Die steigende Inanspruchnahme durch die Zulassungsprüfungen führte 1942 den Direktor der Versuchsanstalt Wädenswil, Kurt Meier, dazu, das Basler Chemieunternehmen Sandoz um eine finanzielle Unterstützung der Versuchsanstalt zu ersuchen, wie ein interner Bericht von Sandoz zeigt: «Es ist heute nach Dir. Meier unmöglich, die wissenschaftlichen Forschungen der Anstalt in der bisherigen Weise weiterzuführen, sofern die dazu nötigen Mittel nicht aufgebracht werden können. [...] Die Nachprüfung der wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse der Industrielaboratorien und die Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse durch die wissenschaftl. Mitarbeiter der Versuchsanstalt kommt in erster Linie auch der Industrie zugute. Dir. Meier glaubt deshalb berechtigt zu sein, die Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich sei, durch eine finanzielle Unterstützung von Seite der Basler Chemischen Grossindustrie die wissenschaftl. Arbeit der Versuchsanstalt Wädenswil zu fördern.»¹²⁶

Es gibt keinen Hinweis dafür, dass Sandoz oder ein anderes Unternehmen dem Wunsch der Versuchsanstalt Wädenswil stattgab.

Die starke zeitliche Belastung durch die Zulassungsprüfungen führte zu wiederholten Klagen der Versuchsanstalten über ihre veränderte Rolle: statt

124 Abteilung für Landwirtschaft an die Fabrikanten von Bleiarseniat, 2. März 1940, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 3.

125 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 76, 79, 81.

126 Besprechung mit den Herren Dr. K. Meier und Dr. Zäch von der Eidg. Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau in Wädenswil, 10. November 1942, NOV, Sandoz G-112.1.

Fig. 14: *Anmeldungen für Pflanzenschutzmittelprüfungen bei der Versuchsanstalt Wädenswil 1937–1948*



Quelle: Jahresberichte der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 44 (1940)–54 (1950). Vgl. Tab. 27.

eigenständige Forschung betreiben zu können, waren sie jetzt praktisch zu einer nachgeschalteten Prüfinstanz der chemischen Industrie degradiert. Dies empfand auch Fritz Kobel, Meiers Nachfolger als Direktor der Versuchsanstalt Wädenswil, als unbefriedigend. Anfang 1945 äusserte er gegenüber der Firma Maag, «Grundlagenforschung könne überhaupt nicht mehr betrieben werden neben der Prüfung der Präparate aller Firmen».¹²⁷

Verstärkt mit Insektiziden beschäftigte sich auch das Entomologische Institut der ETH unter Professor Otto Schneider-Orelli, der in engem persönlichem Kontakt mit den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten und der chemischen Industrie stand. Diese Institutionen boten wie schon vor dem Krieg weiterhin die besten Berufsmöglichkeiten für seine Absolventen (siehe Tab. 13, S. 222).

¹²⁷ Telefonnotiz Dir. Kobel, 3. Februar 1945, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1945–1948; vgl. auch Bericht H. Leuzinger: Besprechung mit Herrn Dr. Blumer und Dr. Schneider von der Eidg. Versuchsanstalt in Wädenswil am 18. Juli 1945, NOV, Sandoz G-112.2.

Tab. 13: *Assistenten am Entomologischen Institut der ETH Zürich 1939–1945 und ihre Berufslaufbahnen*

Zeit	Name	Laufbahn (soweit bekannt)
1939–1941	Fritz Schneider	1934–1937 Harrisons & Crosfield, London (Einsatz in Sumatra); 1941 Lista AG, Liestal; 1942 Versuchsanstalt Wädenswil
1941–1942	Peter Fenjves	1943 Versuchsanstalt Wädenswil; 1944 Geigy; 1948 Venezuela (Landwirtschaftsministerium)
1943	Rudolf Murbach	1943 Versuchsstation Châteauneuf VS; 1946 Geigy; 1948 Versuchsanstalt Lausanne-Montagibert
1943–1944	Ernst Günthart	1941 Maag; 1944 Maag
1944–1945	Hans Siegrist	1945 Siegfried

Quellen: ETH-Archiv, Schulrats- und Präsidialprotokolle 1939–1945; Firmenarchiv Novartis (Geigy); Archiv der Günthart-Stiftung, Regensburg; Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft; autobiografische Notizen von Fritz Schneider.

Im Mai 1941 liess Geigy durch Schneider-Orelli DDT-Proben hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Maikäfer überprüfen.¹²⁸ Im folgenden Jahr führte Schneider-Orellis Assistent Peter Fenjves Versuchsreihen zur Bekämpfung von Kartoffelblattläusen in Zusammenarbeit mit Geigy und der Versuchsanstalt Oerlikon durch. Fenjves arbeitete an einer Dissertation über die Kartoffelblattlaus *Myzus persicae*, die als Überträgerin einer Viruskrankheit der Kartoffel eine wichtige Rolle spielte. Neben Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Kartoffelblattläuse von klimatischen und biologischen Faktoren machte er Bekämpfungsversuche mit Nikotinpräparaten und DDT, das ihm von Geigy zur Verfügung gestellt wurde. 1943 trat Fenjves in die Versuchsanstalt Wädenswil über, wo er unter der Leitung von Robert Wiesmann an toxikologischen Versuchen über die Wirkung von DDT auf Insekten arbeitete.¹²⁹

128 J. R. Geigy AG an Otto Schneider-Orelli, 8. Mai 1941 und 26. Mai 1941, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].

129 Im Sommer 1944 trat Fenjves in den Dienst von Geigy. 1946 kehrte der in Jugoslawien gebürtige Fenjves in seine Heimat zurück. Ende der 1940er-Jahre war er in Venezuela für das

Zwei weitere Assistenten Schneider-Orellis forschten auf dem Gebiet der chemischen Schädlingsbekämpfung. Hans Siegrist erprobte im Rahmen seiner Dissertation über die Lauchmotte (*Acrolepia assectella*) in den Jahren 1944–1945 verschiedene Nikotin-, DDT- und Derrispräparate auf ihre Wirksamkeit gegen das Insekt.¹³⁰ Eng mit der Firma Maag verbunden war Ernst Günthart, der im Wintersemester 1943/44 Assistent bei Schneider-Orelli war. Günthart war nach dem Studium der Agronomie seit 1941 Mitarbeiter im biologischen Labor von Maag und mit der einzigen Tochter von Rudolf Maag verschwägert. Nach dem Krieg promovierte Günthart bei Schneider-Orelli über die Biologie und die Bekämpfung der Kohl- und Rapsschädlinge.¹³¹

Kooperation mit NS-Deutschland

Mit dem Beginn des Kriegs reduzierten sich die internationalen Kontakte der Schweizer Entomologen. Zwar war in der politisch neutralen Schweiz die ausländische wissenschaftliche Literatur weiterhin erhältlich, und mit Entomologen im Ausland konnte weiterhin korrespondiert werden. Durch internationale Reisebeschränkungen waren persönliche Kontakte jedoch stark erschwert. Mit dem Kriegsbeginn kam auch die wissenschaftliche Zusammenarbeit im Rahmen der internationalen Entomologenkongresse und der Internationalen Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (IABK) zum Erliegen. An ihre Stelle trat in den Jahren 1941 und 1942 eine deutsch-schweizerische Zusammenarbeit in der Erforschung des Kartoffelkäfers, die auf Grund eines Unfalls im Juni 1942 publik wurde.¹³²

Gegenstand dieser Forschungsk Kooperation war laut Schweizer Behördenquellen die «Erforschung der Ökologie des Kartoffelkäfers unter unseren Verhältnissen, namentlich auch unter dem Einfluss verschiedener Höhen-

dortige Landwirtschaftsministerium tätig. Fenjves, Beiträge, 1945; P. Fenjves an J. R. Geigy AG, 8. Juni 1942, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller]; Wiesmann/Fenjves, Autotomie, 1944; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG 1946, S. 12, NOV, Geigy GB 11; Fenjves, Probleme, 1950.

¹³⁰ Siegrist, Untersuchungen, 1945. Nach seiner Assistenz trat Siegrist im Herbst 1945 als Entomologe in die Firma Siegfried in Zofingen ein. O. Schneider-Orelli an den Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, 25. Juli 1945, ETHA, Schulratsakten 1945, No. 3722; Rapport du président pour l'année 1945, ETHB, Hs 991: 3350.

¹³¹ Günthart, Beiträge, 1949; Benz, Gedenken, 1991; Larese, Günthart, 1982; Larese, Günthart, 1985.

¹³² Zwei Schweizer in Deutschland verunglückt, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 1002, 25. Juni 1942; Zwei Schweizer Gelehrte in Deutschland verunglückt, in: National-Zeitung, Nr. 288, 26. Juni 1942.

lagen».¹³³ Die Kooperation stützte sich auf die Bekanntschaft des Direktors der Versuchsanstalt Oerlikon, Friedrich Traugott Wahlen, mit dem Vizepräsidenten der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem (BRA), Oberregierungsrat Martin Schwartz. Wahlen gehörte zusammen mit Schwartz von 1936 bis 1939 dem Expertenkomitee der IABK an.¹³⁴ Im Januar 1939 wurde Schwartz vom deutschen Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft zum «Generalsachbearbeiter zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der San-José-Schildlaus» ernannt.¹³⁵

Im Rahmen des wissenschaftlichen Austausches besuchten nach dem Kriegsbeginn verschiedentlich zwei deutsche Wissenschaftler, unter ihnen vermutlich der Leiter des Kartoffelkäferabwehrdienstes des Reichsnährstands, Hans Thiel,¹³⁶ die Versuchsanstalt Oerlikon. Dabei interessierten sich die Deutschen nach Berichten einer Zeitzeugin namentlich für die Methodik der Kartoffelkäferbekämpfung in der Schweiz.¹³⁷ Auf Schweizer Seite an der Forschungskooperation beteiligt waren Karl Roos,¹³⁸ Entomologe an der Versuchsanstalt Oerlikon, sowie der Phytopathologe Gérard Défago¹³⁹ von der Versuchsanstalt

133 Arbeitsprogramm der Eidg. landwirtschaftl. Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon für das Jahr 1941, Februar 1941, BAR, E 7220 (A) 3, Bd. 12.

134 Vgl. Kap. 3.4.

135 Martin Schwartz, Dr., geb. 28. Juli 1880. Mitarbeiter der Biologischen Reichsanstalt seit 1906, 1920 als Regierungsrat, 1922 als Oberregierungsrat. 1938 Vizepräsident des VII. Internationalen Entomologenkongresses in Berlin, 1939 Ernennung zum Generalsachbearbeiter zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und der San-José-Schildlaus. Träger des durch Adolf Hitler verliehenen silbernen Treudienst-Ehrenzeichens (1938) und des Kriegsverdienstkreuzes II. Klasse (1942). 1946 Generalbevollmächtigter für den Kartoffelkäferabwehrdienst für die gesamte sowjetische Besatzungszone. BArch, BDC-Akten Martin Schwartz.

136 Am 14. Januar 1942 findet sich in der Agenda des an der Versuchsanstalt Oerlikon tätigen Entomologen Karl Roos der Eintrag «Thiel nicht geko[mmen]». Thiel begleitete Roos und den Phytopathologen Gérard Défago auf ihrer Dienstreise in Deutschland (siehe weiter unten) im Juni 1942. Agenda 1942 Dr. Karl Roos sowie Schweizerisches Konsulat Stuttgart-N für Württemberg und Hohenzollern an die Abteilung für Auswärtiges im Eidg. Politischen Departement, 22. Juni 1942, Privatbesitz Frau Marianne Born-Roos, Unterengstringen.

137 Interview mit Rosa Roos-Zeindler (1910–1999), der Witwe von Karl Roos, Unterengstringen, 20. März 1997. Rosa Roos nahm damals an der Arbeit ihres Gatten regen Anteil und hielt sich häufig in der Versuchsanstalt Oerlikon auf. Nach ihrer Erinnerung besuchten zwei jüngere deutsche Wissenschaftler die Versuchsanstalt ungefähr 5–10-mal während des Kriegs.

138 Karl Roos, Dr., 1908–1942. Roos war nach dem Abschluss seines Studiums als Ingenieur-Agronom von 1933 bis 1936 Assistent am Entomologischen Institut der ETH Zürich und promovierte mit einer Arbeit über die Fritfliege (*Oscinella frit*), einen Getreideschädling. 1936–1939 erforschte er im Auftrag der Versuchsanstalt Wädenswil das Kirschbaumsterben im Kanton Baselland und wechselte 1939 an die Versuchsanstalt Oerlikon. Schneider-Orelli, Erinnerung, 1943, S. 530–531.

139 Gérard Défago, PD Dr., 1906–1942. Défago promovierte 1934 an der ETH Zürich bei Ernst Gäumann mit einer Arbeit über Pilzkrankheiten des Steinobsts. Im gleichen Jahr trat er in die



Abb. 26: *Tod auf der Reichsautobahn: Unfallstelle bei Einhausen, wo die Schweizer Pflanzenschutzforscher Karl Roos (1908–1942) und Gérard Défago (1906–1942) in der Nacht auf den 20. Juni 1942 unter ungeklärten Umständen verunglückten.*

Lausanne-Mont Calme. Roos und Défago arbeiteten seit 1939 systematisch an der Erprobung von Insektiziden zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers.¹⁴⁰ Am 17. Juni 1942 traten Roos und Défago einen mehrtägigen Besuch in Deutschland an, der Schwartz zufolge «die beiden schweizerischen Fachgenossen mit uns und unseren Mitarbeitern, sowie mit unseren Arbeitsgebieten und Arbeiten bekannt machen sollte».¹⁴¹ Ziel der Reise waren der Kartoffelkäferabwehrdienst des Reichsnährstands in Heidelberg sowie eine von Schwartz als Feldstation der Biologischen Reichsanstalt aufgebaute Kartoffelkäferforschungsstation in Kruft bei Koblenz.¹⁴² Auf der Rückreise von Koblenz nach

landwirtschaftliche Versuchsanstalt Lausanne-Mont Calme ein, wo er für Fragen des Pflanzenschutzes zuständig war. Kurz vor seinem Tod wurde er zum Privatdozenten der Universität Lausanne ernannt. Mariétan, Défago, 1943.

¹⁴⁰ Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944, S. 69–101.

¹⁴¹ Martin Schwartz an Direktor Dr. Wahlen, 24. Juni 1942 (Abschrift), Privatbesitz Prof. Dr. Geneviève Défago, Binz.

¹⁴² Zum Kartoffelkäfer-Abwehrdienst des Reichsnährstands vgl.: Langenbuch, Bericht, 1936; Geissler, Kartoffelkäfer, 2000, S. 213. Zur Feldstation in Kruft vgl. Biologische Reichsanstalt, Jahresbericht, 1941, S. 7–9.

Heidelberg kamen Roos und Défago in der Nacht auf den 20. Juni 1942 bei einem Verkehrsunfall unter ungeklärten Umständen ums Leben.¹⁴³

Die Dienstreise der beiden Schweizer Beamten nach Deutschland erfolgte zu einem Zeitpunkt, als die Biologische Reichsanstalt die Zulassung des Geigy-Insektizids *Gesarol* (DDT) als Pflanzenschutzmittel prüfte. Geigy trat im Vorfeld der internationalen Markteinführung von *Gesarol* Ende 1941 mit Friedrich Traugott Wahlen in Verbindung, da sie sich von ihm Unterstützung bei der Kontaktnahme mit ausländischen Versuchsanstalten erhoffte.¹⁴⁴ Im Frühjahr 1942 unterrichtete Wahlens Mitarbeiter Roos die Biologische Reichsanstalt über die in der Schweiz mit *Gesarol* erzielten Erfolge bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers.¹⁴⁵ Am 15. Mai 1942 meldete Geigy *Gesarol* bei der Biologischen Reichsanstalt zur offiziellen Prüfung («Reichsprüfung») an.¹⁴⁶ Drei Monate später erhielt Geigy Bescheid, dass die Prüfung günstig verlaufen und dass die Reichsanstalt an dem neuen Insektizid interessiert sei.¹⁴⁷ Möglicherweise diene die Deutschlandreise von Roos und Défago dazu, der deutschen Wissenschaft Know-how im Umgang mit DDT zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers zu vermitteln.

Das ausgeprägte deutsche Interesse an der Schweizer Kartoffelkäferforschung war aber nicht nur auf DDT, sondern auch auf die grosse Erfahrung zurückzuführen, welche die eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in der Bekämpfung des Kartoffelkäfers seit 1937 gewonnen hatten. Im Hinblick auf die Sicherung der Nahrungsproduktion massen die deutschen Behörden dem Kartoffelschädling erhebliche Bedeutung zu. Nach dem Kriegsbeginn wurde die Erforschung des Kartoffelkäfers in Deutschland für «kriegswichtig»

143 Die Staatsanwaltschaft Darmstadt stellte die Untersuchung zur Unfallursache am 14. Juli 1942 ergebnislos ein. Schweizerisches Konsulat Stuttgart-N für Württemberg und Hohenzollern an die Abteilung für Auswärtiges im Eidg. Politischen Departement, 22. Juni 1942; Notiz des Oberstaatsanwalts bei dem Landgericht in Darmstadt, 14. Juli 1942, Privatbesitz Frau Marianne Born-Roos, Unterengstringen. Vgl. Straumann, Tod, 1999.

144 Eine interne Notiz von Geigy erwähnt dabei explizit Wahlens Funktion als (ehemaliges) «Mitglied der internationalen Colorado-Käferbekämpfungskommission». Protokoll der Pflanzenschutz-Sitzung vom 13. November 1941; J. R. Geigy AG an F. T. Wahlen, 18. Dezember 1941, NOV, Geigy PA 66.

145 Biologische Reichsanstalt [Martin Schwartz] an Bernard Trouvelot, Centre national de Recherches Agronomiques, Versailles, 25. März 1942, BArch, R 168/444.

146 J. R. Geigy AG an die Biologische Reichsanstalt Berlin-Dahlem, 15. Mai 1942, NOV, Geigy PA 66.

147 Der Präsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (gez. Trappmann) an J. R. Geigy AG, 18. August 1942, NOV, Geigy PA 66. Im gleichen Monat erschien im *Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst* postum ein Artikel von Roos über den Kartoffelkäfer, in dem Roos erwähnte, dass es Geigy gelungen sei, «ein sehr wirksames, für Warmblütler ungiftiges, organisches und arsenfreies Frass- und Kontaktmittel herzustellen». Roos, Auftreten, 1942, S. 51.

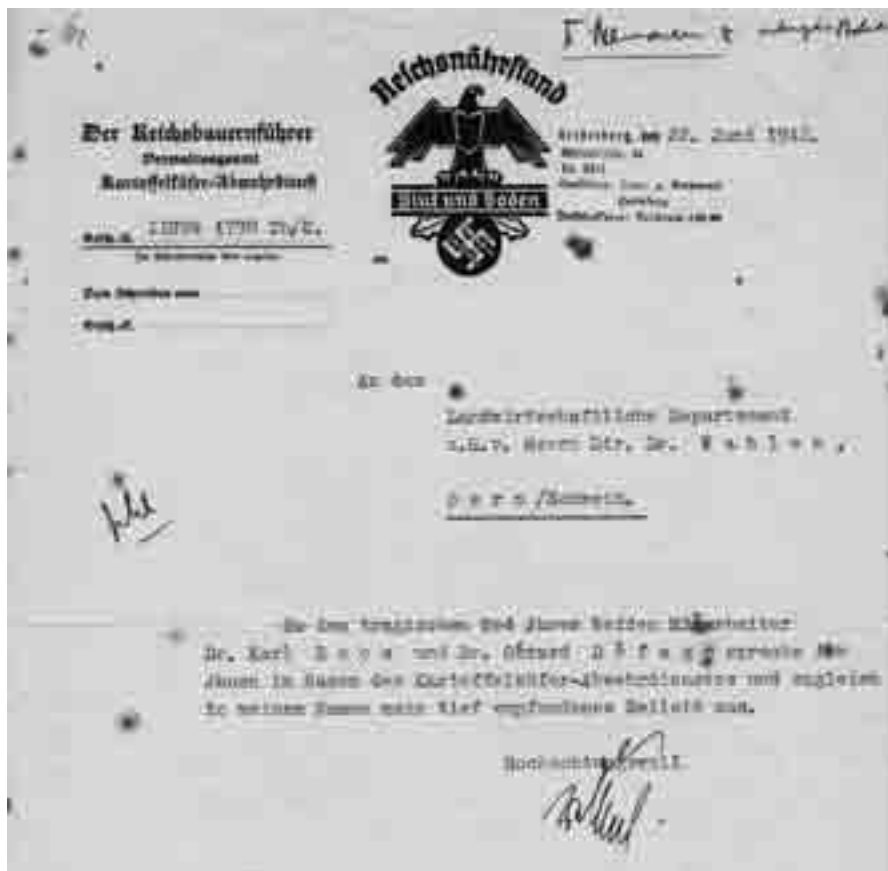


Abb. 27: «Tief empfundenenes Beileid». Kondolenzschreiben des Reichsnährstands an Friedrich Traugott Wahlen (1899–1985) zum Tod von Karl Roos und Gérard Défago.

erklärt und vom Staat forciert.¹⁴⁸ Nachdem die deutsche Wehrmacht 1940 bei der Besetzung Frankreichs auf französische Pläne für den möglichen Einsatz von Kartoffelkäfern im Rahmen einer biologischen Kriegsführung gestossen war, erhielt die Bekämpfung des Kartoffelkäfers eine militärische Bedeutung.¹⁴⁹ In diesem Zusammenhang liess sich die Wehrmacht verschiedentlich von der Biologischen Reichsanstalt beraten, so im Mai 1942, als der deutsche militä-

¹⁴⁸ Aktennotiz betr. Sitzung der Obmänner des Forschungsdienstes, 18. Oktober 1939, BAArch, R 168/316.

¹⁴⁹ Geissler, Kartoffelkäfer, 2000, S. 214. Zum Kartoffelkäfer im Kontext der deutschen B-Waffen-Forschung vgl.: Geissler, Waffen, 1998; Deichmann, Biologen, 1995, S. 238–254.

rische Nachrichtendienst vor einem unmittelbar bevorstehenden Einsatz von Kartoffelkäfern durch die Alliierten warnte.¹⁵⁰ Auch die Kartoffelkäferforschungsstation Kruft war in die Zusammenarbeit mit der Wehrmacht mit einbezogen. In der zweiten Kriegshälfte wurde sie von Professor Kurt Blome gefördert, der seit 1943 im Auftrag von Reichsmarschall Hermann Göring die deutsche B-Waffen-Forschung koordinierte.¹⁵¹

Unabhängig von diesem militärischen Kontext war die deutsch-schweizerische Kooperation in der Kartoffelkäferbekämpfung aussenpolitisch brisant. Bereits im Februar 1942 hatten die Alliierten der Schweiz zu verstehen gegeben, dass sie die Schädlingsbekämpfung als kriegswichtig einschätzten und den Export von Schweizer Pflanzenschutzmitteln nach Deutschland ablehnten.¹⁵² Wahlen versuchte denn auch, die Bedeutung der nach dem Unfall publik gewordenen Reise von Roos und Défago herunterzuspielen, indem er sie öffentlich als «Besichtigungsfahrt im süddeutschen Grenzgebiet» bezeichnete.¹⁵³

Mit dem Tod von Karl Roos und Gérard Défago kam die deutsch-schweizerische Kooperation in der Kartoffelkäferforschung zu einem Ende. Die beiden Wissenschaftler hatten auch an einer grösseren gemeinsamen Publikation über den Kartoffelkäfer gearbeitet. Diese enthielt einen Abriss über die Biologie des Käfers, dessen Ausbreitung und Bekämpfung in der Schweiz. Dazu kamen Versuchsergebnisse über die Wirkung unterschiedlicher Insektizide gegen den Schädling und seine Larven. Das schon weit gediehene Manuskript wurde vom Genfer Entomologen Charles Ferrière bearbeitet und 1944 in französischer Sprache publiziert.¹⁵⁴

150 Geissler, Kartoffelkäfer, 2000, S. 214–217. Seit 1943 führte die Wehrmacht Versuche zum offensiven Einsatz von Kartoffelkäfern gegen England durch. So wurden im Oktober 1943 in der Gegend von Speyer versuchsshalber 14'000 Kartoffelkäfer aus dem Flugzeug abgeworfen. Geissler, Kartoffelkäfer, 2000, S. 217–219.

151 Schwartz hatte für seine Forschungen über den Kartoffelkäfer einen von Blome vermittelten Wehrmachtsauftrag der höchsten Dringlichkeitsstufe «SS» (Sonderstufe). Noch im März 1945 bat Schwartz Blome um eine Erneuerung des Auftrags. Martin Schwartz an Prof. Dr. Blome, 20. März 1945, BArch, R 168/225. Zu Blome vgl.: Deichmann, Biologen, 1995, S. 244–245; Geissler, Waffen, 1998, S. 379–412; Ebbinghaus/Roth, Kurzbiographien, 2000, S. 81.

152 Im Februar 1942 blockierte England den Tabakimport in die Schweiz, weil Schweizer Firmen nikotinhaltigen Tabakextrakt für die Schädlingsbekämpfung nach Deutschland exportierten. Handelsabteilung des EVD an die Sektion für landwirtschaftliche Produkte des Kriegs-Ernährungs-Amtes, 13. Januar 1942; Handelsabteilung des EVD an die Abt. für Landwirtschaft des EVD, 17. Februar 1942; Aktennotiz betreffend Tabakextrakt, 19. Februar 42, BWL, Schachtel 2.

153 [Friedrich Traugott Wahlen:] Trauerrede für Dr. Karl Roos, BAR, J 1.153 1988/144, Bd. 10.

154 Ferrière/Défago/Roos, Lutte, 1944. Ferrière war 1927–1940 als Spezialist für Fragen der biologischen Schädlingsbekämpfung *senior assistant* am Commonwealth Institute of Entomology des British Museum. Während des Kriegs kehrte er in die Schweiz zurück und wurde Anfang 1942 von der Eidgenössischen Kartoffelkäferkommission als Mitarbeiter eingestellt. Ebd., S. 5.

Ausbau der Industrieforschung

In der Schweizer Pflanzenschutzmittelindustrie stieg die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung während des Kriegs stark an. Verantwortlich dafür war einerseits der Einstieg kapitalkräftiger Grossunternehmen, die sich den Aufbau kostspieliger Forschungsabteilungen leisten konnten, in die Pestizidherstellung, andererseits entsprach die Zunahme der Forschungstätigkeit einer allgemeinen Tendenz in der Schweizer Industrie, die durch vermehrte Investitionen der während des Kriegs durch den Bund erhobenen Kriegsgewinnsteuer zu entgehen suchte. Über 40 Schweizer Unternehmen erweiterten ihre Forschungsstätten und Laboratorien während der Kriegsjahre durch Neubauten. Zahlreiche andere Unternehmen stiegen neu in die wissenschaftliche Forschung ein.¹⁵⁵

Unter den Herstellern von Pflanzenschutzmitteln investierte Geigy am meisten in den Ausbau der wissenschaftlichen Forschung. Geigy-Forschungsleiter Paul Läger beschrieb 1943 die Bedeutung der Forschung für den unternehmerischen Wettbewerb mit Kriegsmetaphorik: «Die Forschungsabteilung ist für jedes chemische Unternehmen die Waffenschmiede für den Qualitätskonkurrenzkampf.»¹⁵⁶ Der Forschungsaufwand im Pflanzenschutzbereich von Geigy, der 1938 und 1939 jeweils gerade 25'000 Franken betragen hatte, stieg bis 1945 auf 433'000 Franken (vgl. Fig. 15, S. 230).¹⁵⁷ Eine Analyse der Forschungsausgaben von Geigy zeigt, dass das Unternehmen erst seit der Markteinführung von DDT mit einer deutlichen Erhöhung seiner Ausgaben für die Pflanzenschutzforschung begann und 1942 erstmals über 100'000 Franken, 1944 erstmals über 300'000 Franken in den Bereich investierte. Viel stärker investierte Geigy in die Pharmaforschung, die das Unternehmen seit 1940 massiv ausbaute. Von gesamten Forschungsaufwendungen in der Höhe von 2,53 Millionen Franken im Jahr 1945 stand die Produktgruppe der Pflanzenschutzmittel mit einem Anteil von 17 Prozent an dritter Stelle hinter den Pharmaprodukten mit 54 Prozent und den Farbstoffen mit 21 Prozent.¹⁵⁸ Die steigenden Anstrengungen von Geigy in der Pflanzenschutzmittelforschung schlugen sich in einer erhöhten Anzahl von Patentanmeldungen nieder. Nach der ersten Patentanmeldung für ein synthetisches Saatgutbeizmittel im Som-

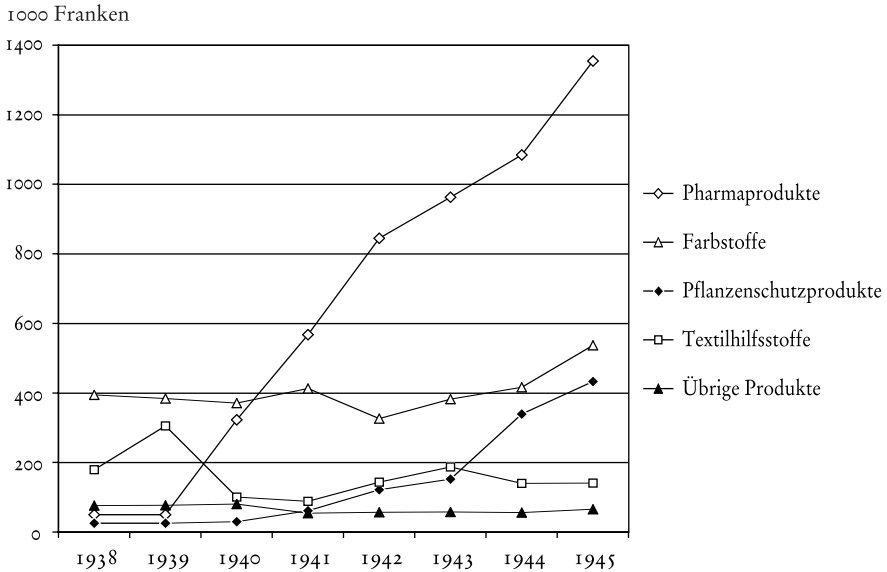
155 Edwards/La Roche, Research, 1950, S. 17, 65. Zum Ausbau der direkten Bundessteuern während der Kriegsjahre vgl. Tanner, Bundeshaushalt, 1986, S. 180–184.

156 Läger, Sinn, 1943, S. 135.

157 Interne Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4.

158 Weitere Beträge entfielen auf Textilhilfsstoffe, Extrakte und Gerbstoffe sowie Strassenbauprodukte. Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4.

Fig. 15: Geigy-Forschungsausgaben nach Produktgruppen 1939–1945



Unter «Übrige Produkte» sind Extrakte und Gerbstoffe sowie Strassenbauprodukte subsumiert.

Quelle: Interne Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4. Vgl. Tab. 28.

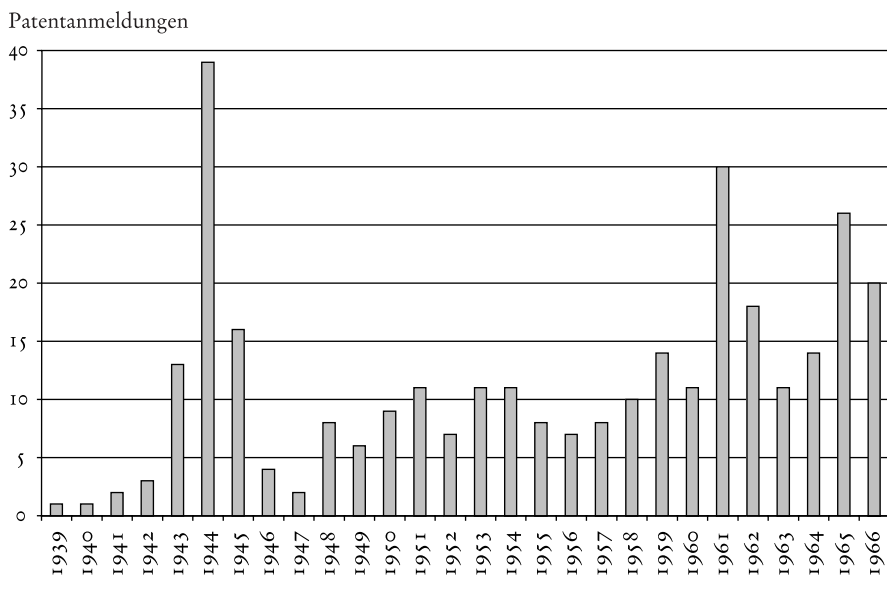
mer 1939 konnte das Unternehmen 1944 bereits 39 Patente für Pestizide anmelden. Diese hohe Zahl an Patentanmeldungen wurde von Geigy bis in die 1960er-Jahre nie mehr erreicht (vgl. Fig. 16).¹⁵⁹

Wie auf anderen Gebieten der chemischen Industrie umfasste die Forschung im Pflanzenschutzbereich die Suche nach neuen chemischen Wirkstoffen und die Applikationsforschung. Diese Zweiteilung in eine chemische und eine biologisch-agronomische Komponente widerspiegelte sich in der Forschungsorganisation von Geigy.¹⁶⁰ Prüfte der auf dem Gebiet der Pestizide forschende

¹⁵⁹ Technische Jahresberichte Geigy 1940–1966, NOV, Geigy GB 22–GB 29.

¹⁶⁰ Eine ähnliche Zweiteilung bestand bereits bei der Suche nach synthetischen Mottenschutzmitteln, zu deren biologischer Prüfung Geigy 1932 in Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Institut der Universität Basel eine Mottenzucht einrichtete. Technischer Jahresbericht Geigy 1932, S. 20, 28, NOV, Geigy GB 20. Vgl. Geigy/Zinkernagel, Beobachtungen, 1940, S. 213–232.

Fig. 16: Patentanmeldungen von Geigy für Pestizide 1939–1966



Mottenschutzmittel sind in den Zahlen nicht enthalten. Seit 1961 sind in den Zahlen auch so genannte Populärprodukte aus dem Hygienebereich enthalten.

Quelle: Technische Jahresberichte Geigy 1940–1966, NOV, Geigy GB 22–GB 29. Vgl. Tab. 29.

Chemiker Paul Müller die von ihm synthetisierten Substanzen zunächst noch selbst auf ihre biologische Wirkung, so zog Geigy 1937 erstmals einen externen Agronomen bei und stellte seit 1943 verschiedene akademisch geschulte Biologen (Zoologen und Botaniker) zur Prüfung der Pflanzenschutzmittel ein.¹⁶¹ Zur Verstärkung ihrer biologischen Forschung bemühte sich Geigy seit dem Frühjahr 1942, den Entomologen Robert Wiesmann, den Leiter der Pflanzenschutzmittelzulassung an der Versuchsanstalt Wädenswil, an sich zu binden. Das Unternehmen strebte Anfang März 1942 «eine Verständigung» mit Wiesmann und der Abteilung für Landwirtschaft an, um ihn zunächst zur Durchführung von Versuchen mit dem DDT-Präparat *Gesarol* im Interesse

¹⁶¹ Technischer Jahresbericht 1937, S. 28, NOV, Geigy GB 21; Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 215, 8. Januar 1943, NOV, Geigy GL 2; J. R. Geigy AG, Geschäftsberichte 1942, S. 113, 1943, S. 131, 1944, S. 137, NOV, GB 9. Vgl. auch Simon, DDT, 1997, S. 192–195.

von Geigy zu entlasten. Das Geigy-Geschäftsleitungsprotokoll hält fest: «Ob und inwieweit mit Rücksicht auf seine Stellung als Bundesbeamter ein eigentliches Mitarbeiterverhältnis in Frage kommt, wird noch geprüft. Es ist zunächst dafür gesorgt, dass Herr Dr. Wissmann [sic], falls er aus dem Bundesdienst ausscheiden sollte, in erster Linie mit uns in Unterhandlungen tritt.»¹⁶²

Geigys Bemühungen führten zwei Jahre später zum Erfolg, nachdem sich Wiesmann vergeblich um die zur Neubesetzung ausgeschriebene Direktorenstelle der Versuchsanstalt Wädenswil beworben hatte. Als der Botaniker Fritz Kobel zum neuen Direktor gewählt wurde, wechselte Wiesmann zu Geigy, wo er am 1. März 1944 die Leitung der neuen biologischen Abteilung für Schädlingsbekämpfung übernahm.¹⁶³ Im Sommer 1944 holte Wiesmann auch den in Wädenswil tätigen Entomologen Peter Fenjves in das Basler Unternehmen.¹⁶⁴

Als Leiter der «Wissenschaftlich-biologischen Abteilung für Schädlingsbekämpfung» (seit 1945: Abteilung Schädlingsbekämpfung – Biologie) waren Wiesmann die Pflanzenschutzlaboratorien in den Geigy-Werken Basel und Schweizerhalle, ein Versuchsgarten inklusive Gewächshaus in Schweizerhalle sowie die zoologischen Laboratorien von Geigy mit insgesamt sechs Naturwissenschaftlern (Biologen) unterstellt.¹⁶⁵ Während die Pflanzenschutzlaboratorien mit der Bearbeitung «sämtlicher Fragen der angewandten Zoologie und Botanik» aus dem Gebiet des Pflanzenschutzes, der «biologischen Betriebskontrolle» und der Durchführung von «Verbesserungsversuchen» von Geigy-Pflanzenschutzmitteln betraut waren, oblag den zoologischen Laboratorien «die Vortestierung von sämtlichen von der wissenschaftlich-chemischen Abteilung eingelieferten neuen insektiziden Mitteln» sowie die Bearbeitung spezieller entomologischer Fragen aus dem Gebiet der Wollschädlinge (Motten, Teppichkäfer), Vorratsschädlinge und der Parasitologie.¹⁶⁶ Die Bedeutung der biologischen Forschung wurde von Geigy hoch eingestuft: die Ausgaben für Wiesmanns Abteilung betrugen 1945 280'000 Franken – mehr als doppelt so viel als für die von Paul Müller geleitete Abteilung «Schädlingsbekämpfung – Chemie».¹⁶⁷

162 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 192, 6. März 1942, NOV, Geigy GL 2.

163 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1944, NOV, Geigy GB 9, S. 137; Organisation in der Abteilung Pharmazeutika sowie Pflanzenschutz, Oktober 1944, NOV, Geigy PA 25.

164 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1944, S. 137, NOV, Geigy GB 9.

165 Organisation in der Abteilung Pharmazeutika sowie Pflanzenschutz, Oktober 1944, NOV, Geigy PA 25.

166 Ebd.

167 Müllers Abteilung verfügte 1945 über ein Budget von 110'000 Fr. Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4.



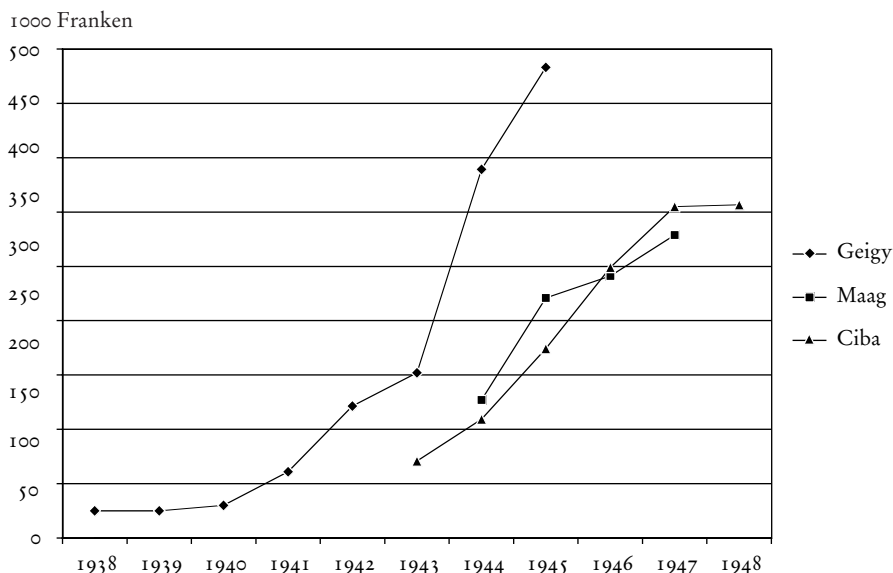
Abb. 28: Von DDT begeistert: der Entomologe Robert Wiesmann (1899–1972) erprobte Gesarol systematisch an der Versuchsanstalt Wädenswil. Im Frühjahr 1944 übernahm er die Leitung der neuen biologischen Abteilung für Schädlingsbekämpfung von Geigy.

Ausser Geigy intensivierten auch andere Chemieunternehmen ihre Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel. So hatte Maag zwei Jahre vor Kriegsbeginn erst Aufwendungen in der Höhe von 15'000 Franken (1937) für «wissenschaftliche Arbeiten» verbucht.¹⁶⁸ Am Kriegsende betrugen die Forschungsausgaben von Maag bereits 127'000 Franken (1944) beziehungsweise 221'000 Franken (1945). Im Unterschied zu Geigy betrieb Maag keine chemische Forschung nach neuen Wirkstoffen, sondern konzentrierte sich auf die Applikationsforschung. Unter der Leitung des Botanikers Leo Zobrist waren 1944 in der biologischen Abteilung von Maag mit den Entomologen René Clausen und Ernst Günthart sowie dem Agronomen Hans Hänni drei akademisch geschulte Mitarbeiter tätig.¹⁶⁹

168 Die starke Zunahme bis 1944 ist möglicherweise auch auf eine veränderte Rechnungsführung zurückzuführen. Dr. Rudolf Maag, Dielsdorf. Bericht der Schweiz. Revisionsgesellschaft AG Zürich, 22. April 1938, S. 6; Dr. Rudolf Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, S. 18, AGS, C 8.

169 Aktennotiz Geigy: Betreffend Organisation Maag, 3. April 1944, NOV, Geigy KS 25/1.

Fig. 17: *Aufwendungen für die Pflanzenschutzmittelforschung von Geigy, Maag und Ciba 1938–1948*



Quellen: Interne Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4; Dr. Rudolf Maag, Dielsdorf, Bericht der Schweiz. Revisionsgesellschaft AG Zürich, 22. April 1938, S. 6, und Dr. Rudolf Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, S. 18, AGS, C 8; Betriebswirtschaftliche Zentralstelle: Bericht über die Untersuchung in der Schädlingsbekämpfung-Abteilung, 14. November 1949, NOV, Ciba Vf 1.01.5. Die Ciba-Zahlen beinhalten seit ca. 1947 auch die Kosten von «Untersuchungen über die Schädlingsbekämpfung im Textil- und Ledergebiet» und über ein pharmazeutisches Desinfektionsmittel. Die Lücken in den Kurven sind auf fehlende Daten zurückzuführen. Vgl. Tab. 30.

Forschung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel betrieben auch die Pestizidherstellerinnen Sandoz und Siegfried sowie das grösste Schweizer Chemieunternehmen, die in Basel ansässige Ciba.¹⁷⁰ Angeregt vom Markterfolg von Geigy mit DDT beschloss Ciba im Herbst 1942 den Aufbau einer neuen Forschungsabteilung für Schädlingsbekämpfungsmittel.¹⁷¹ 1944 überstiegen die Forschungsausgaben von Ciba für Pflanzenschutzmittel bereits 100'000 Fran-

¹⁷⁰ Zur Ciba im Zweiten Weltkrieg vgl. Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001.

¹⁷¹ Deren Anlaufkosten veranschlagte Ciba auf 1 Mio. Fr. Verwaltungsratsprotokoll Ciba Nr. 308, Sitzung vom 9. September 1942, S. 3–4, NOV, Ciba VR 1.

ken (siehe Fig. 17). Die Anstrengungen von Ciba führten 1945 zur Entwicklung eines Kupferoxychlorid-Präparats, das von Maag unter der Marke *Copran-tol* vertrieben wurde. Ansonsten war die Ciba-Pflanzenschutzmittelforschung bis Kriegsende von geringem Erfolg.¹⁷²

1945 wendeten allein die drei Unternehmen Geigy, Maag und Ciba zusammen rund 828'000 Franken für die Forschung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel auf (vgl. Fig. 17). Berücksichtigt man auch die vermutlichen Forschungsaufwendungen von Sandoz, für die keine Zahlen vorliegen, so dürften die Schweizer Chemieunternehmen 1945 rund 1 Million Franken in die Pflanzenschutzmittelforschung investiert haben.

Der markante Ausbau der Unternehmensforschung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel hatte zwei hauptsächliche Konsequenzen. Erstens brachte er den Entomologen einen Bedeutungszuwachs und neue Karrieremöglichkeiten in der Industrie. Zweitens trugen die Chemieunternehmen durch das Anwerben hoch qualifizierter Entomologen dazu bei, den Forschungsschwerpunkt der angewandten Entomologie noch stärker auf die chemische Schädlingsbekämpfung zu verschieben.

4.4 DDT im Krieg: ein Insektizid erobert die Welt

In der Zeit des Zweiten Weltkriegs nahm nicht nur der Gebrauch von Schädlingsbekämpfungsmitteln in der Schweiz stark zu. Mit dem Einstieg der exportorientierten Basler Chemie in die Pestizidherstellung erhielt die Schweizer Pestizidindustrie auch eine neue internationale Ausstrahlung. Diese war zunächst fast ausschliesslich einem einzigen Produkt zu verdanken, dem bei Geigy entwickelten Insektizid DDT. Bei der internationalen Vermarktung von DDT profitierte Geigy von der Kriegssituation, die weltweit sowohl den Bedarf nach Pflanzenschutzmitteln als auch nach Insektiziden zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten stark ansteigen liess. An den Beispielen von Deutschland, dem wichtigsten europäischen Markt, und den USA, dem wichtigsten Überseemarkt, soll gezeigt werden, wie Geigy sich dank DDT innert kürzester Zeit als Herstellerin von Pestiziden international profilieren konnte.

172 Ciba hatte schon vor dem Zweiten Weltkrieg in ihrem Werk Monthey die Fabrikation eines pastenförmigen Kupferoxychlorids (*Cuprenox*) aufgenommen und damit in den Jahren 1937–1942 einen Absatz von jährlich bis zu 170 t erzielt. Betriebswirtschaftliche Zentralstelle: Bericht über die Untersuchung in der Schädlingsbekämpfungs-Abteilung, 14. November 1949, NOV, Ciba Vf 12.01.5. Verwaltungsratsprotokoll Ciba Nr. 308, Sitzung vom 9. September 1942, S. 3–4, NOV, Ciba VR 1.

DDT in der deutschen Kriegswirtschaft

Als weltweit tätiges Unternehmen mit Produktionsbetrieben und Verkaufsgesellschaften in verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Ländern war Geigy an einer internationalen Vermarktung ihrer neuen Pflanzenschutzmittel interessiert. Vor der Lancierung von *Gesarol* auf dem Schweizer Markt beschloss Geigy im November 1941 deshalb, dass in das biologische Versuchsprogramm «auch wichtige Anwendungsgebiete im Ausland sofort einbezogen» würden.¹⁷³ Am 12. Dezember 1941 konnte die Firma vermelden, dass «erste Vorkehrungen [...] in Bezug auf den Export nach Holland, Belgien, Spanien, Portugal und der Türkei» getroffen worden seien und dass man sich bemühe, «noch weitere kontinentale Länder für *Gesarol* zu interessieren».¹⁷⁴ Auf dem Höhepunkt der nationalsozialistischen Machtentfaltung in Europa war dies – neben den erwähnten deutsch besetzten und neutralen Staaten – in erster Linie Deutschland.¹⁷⁵

Den ersten Schritt im Hinblick auf die Vermarktung ihres neuen Insektizids im «Dritten Reich» tätigte Geigy mit der deutschen Patentanmeldung von DDT am 7. März 1941.¹⁷⁶ Etwas über ein Jahr später, am 15. Mai 1942, reichte Geigy zwei DDT-Präparate (*Gesarol*-Spritzen- und -Stäubemittel) zur offiziellen Zulassungsprüfung als Pflanzenschutzmittel («Reichsprüfung») bei der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft ein, wobei die Firma die «grosse Bedeutung» ihres neuen Insektizids «für die europäische Lebensmittelversorgung» hervorhob: «Nach mehrjährigen Forschungsarbeiten ist es uns gelungen, auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung Ergebnisse zu erzielen, die geeignet sind, in vielen Beziehungen eine Umwälzung oder Intensivierung der Bekämpfungsmassnahmen herbeizuführen.

Unsere neuen Schädlingsbekämpfungsmittel enthalten als wirksame Substanz

173 Protokoll der Pflanzenschutz-Sitzung vom 13. November 1941, NOV, Geigy PA 66.

174 Protokoll zur kaufmännischen Pflanzenschutz-Besprechung, No. 1, 12. Dezember 1941, NOV, Geigy PA 66.

175 Das DDT-Deutschlandgeschäft der Kriegsjahre wurde in den Geigy-Publikationen nach 1945 weit gehend ausgeblendet. Auch in der Historiografie stiess das Thema lange nicht auf die verdiente Aufmerksamkeit. Vgl. etwa: Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953; Simon, DDT, 1999, S. 77, 81. Für den Stellenwert der DDT-Hygienepräparate in der deutschen Kriegswirtschaft vgl. Weindling, Epidemics, 2000, S. 373–381, für die Rolle des Insektizids innerhalb des Geigy-Deutschlandgeschäfts Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001, S. 90, 95 bis 96.

176 Eine Zusatzanmeldung erfolgte am 18. Mai 1942. Erteilt wurde das Patent im Herbst 1943 (Deutsches Reichspatent Nr. 741 621). Lizenzvertrag zwischen der Firma J. R. Geigy AG, Basel und der Firma Schering AG, Berlin, 21. April 1943, SCH, B 5 361; Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 240, 26. November 1943, NOV, Geigy GL 3; J. R. Geigy AG an Schering AG, 14. Januar 1944, SCH, B 2 1315.



Abb. 29: «Kriegswirtschaftlich besonders interessant»: die Markteinführung von Gesarol (DDT) profitierte von der kriegsbedingten Mangelsituation. Im Bild: Gesarol-Konfektionierung im Geigy-Werk Schweizerhalle 1944.

eine arsenfreie, organische, synthetisch hergestellte Verbindung, die gegenüber allen bisher geprüften Insekten, sowohl als Frassmittel wie auch als Berührungsmittel, sicher wirkt. [...] Aus diesen Mitteilungen ist ersichtlich, welch grosse Bedeutung diese neuen Präparate für die europäische Lebensmittelversorgung allgemein haben werden. Kriegswirtschaftlich besonders interessant ist der Ersatz der Derris- und Pyrethrumpräparate durch einen synthetischen Stoff, zu dessen Herstellung die Rohstoffe in Europa in grossen Mengen zur Verfügung stehen.»¹⁷⁷

Auf Grund der Prüfung von *Gesarol* durch die eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten waren die deutschen Behörden bereits über das neue Geigy-Insektizid informiert. So erbat sich die für den Obstbau zuständige Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt bei Heidelberg unter Bezugnahme auf einen Artikel von Robert Wiesmann in der *Schweizerischen Zeitschrift für Obst- und Weinbau* bereits am 23. April 1942 5 Kilogramm *Gesarol* für Versuchszwecke.¹⁷⁸ Über dessen Wirksamkeit zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers wusste die Biologische Reichsanstalt dank ihrer Zusammenarbeit mit der Versuchsanstalt Oerlikon Bescheid.¹⁷⁹

Der Erfolg in Deutschland liess nicht lange auf sich warten: bereits Mitte August 1942 beurteilte die Pflanzenschutzmittelprüfstelle der Biologischen Reichsanstalt die mit *Gesarol* erzielten Resultate als positiv.¹⁸⁰ Gestützt auf die «glänzende Zeugnisse» begann sich das deutsche Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft für *Gesarol* zu interessieren und gab im gleichen Jahr bei Geigy eine dringende Bestellung von 10'000 Tonnen *Gesarol* auf.¹⁸¹ Zur Regelung der Produktionsaufnahme von *Gesarol* in Deutschland besuchte der Leiter der Reichsstelle Chemie des Reichswirtschaftsministeriums, Claus Ungewitter, Ende November 1942 den Geigy-Hauptsitz in der Schweiz.¹⁸² Zwei Monate später empfing Geigy auch den Leiter der Pflanzenschutzmittelprüfstelle der Biologischen Reichsanstalt, Walther Trappmann, in Basel.¹⁸³

177 J. R. Geigy AG an die Biologische Reichsanstalt Berlin-Dahlem, 15. Mai 1942, NOV, Geigy PA 66.

178 Wiesmann, Versuche, 1942, S. 160; Der Leiter der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Heidelberg in Wiesloch, an J. R. Geigy A. G., 23. April 1942, NOV, Crop Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller].

179 Vgl. Kap. 4.3.

180 Der Präsident der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (gez. Trappmann) an J. R. Geigy AG, 18. August 1942, NOV, Geigy PA 66.

181 J. R. Geigy AG. Geschäftsbericht 1942, S. 96, NOV, Geigy GB 9.

182 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 213, 4. Dezember 1942, NOV, Geigy GL 2. Dr. Claus Ungewitter, Volkswirtschaftler, 1890–1946, NSDAP-Mitglied seit dem 1. Mai 1933. Zur Beziehung von Geigy zu Ungewitter vgl. Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001, S. 46–47, 101.

183 Während der von Geigy organisierten Reise Trappmanns in die Schweiz war auch ein Besuch

Für die Geschäftsleitung von Geigy stand fest, dass *Gesarol* in Deutschland «als eine der stärksten Positionen, die wir uns in letzter Zeit geschaffen haben, mit grösster Energie und Umsicht gefördert werden muss».¹⁸⁴

Auf Grund der grossen Bestellungen, welche die Produktionskapazität des deutschen Geigy-Werks in Grenzach¹⁸⁵ bei weitem überstiegen, kam Geigy zum Schluss, dass *Gesarol* für den deutschen Markt «in Zusammenarbeit mit einem anderen Unternehmen» produziert werden musste.¹⁸⁶ Bereits im Sommer 1942 war der deutsche Konzern IG Farben mit Geigy in Verhandlungen über eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes getreten.¹⁸⁷ Die IG Farben interessierte sich für *Gesarol* und bot Geigy im Gegenzug die Produktion eines Kupfersparmittels für den schweizerischen Markt an.¹⁸⁸ Die IG Farben stand mit ihrem Interesse an *Gesarol* allerdings nicht allein da. Wie der Geschäftsbericht von Geigy für 1942 festhielt, gingen «fast sämtliche grossen und kleinen Firmen der deutschen Schädlingbekämpfungsindustrie» Geigy um Lizenzen an.¹⁸⁹ Geigy entschied sich schliesslich für eine Zusammenarbeit mit der Berliner Schering AG. Das diversifizierte Chemieunternehmen war bereits Anfang der 1920er-Jahre in die Produktion von Pflanzenschutzmitteln eingestiegen und verfügte über eine Palette von gut eingeführten Präparaten und einen gut funktionierenden Aussendienst.¹⁹⁰ Nach ausführlichen Verhandlungen zwischen Geigy und Schering kam es am 21. April 1943 zum Abschluss eines Lizenzvertrags, der Schering die Exklusivlizenz für die Herstellung und den Vertrieb der *Gesarol*-Präparate «zum Zwecke des Pflanzenschutzes und zur Bekämp-

bei den Versuchsanstalten Wädenswil und Oerlikon vorgesehen. Geschäftsleitungsprotokolle Geigy Nr. 215 und 216, 8. Januar und 22. Januar 1943, NOV, Geigy GL 2. Der promovierte Zoologe Trappmann (geb. 4. März 1889) leitete seit 1933 die gesamte Pflanzenschutzmitelprüfung der Biologischen Reichsanstalt. Trappmann gehörte seit September 1942 auch dem Beirat des Instituts für Entomologie der SS-Forschungs- und Lehrgemeinschaft «Das Ahnenerbe» in Dachau an. Walther Trappmann an den Reichsführer SS, Persönlicher Stab, Amt Ahnenerbe, 15. September 1942, BArch, BDC-Akten Walther Trappmann; Brammeier, Jahre, 1998, S. 279–280. Zum Institut für Entomologie des SS-Ahnenerbes vgl.: Heider, Mücken, 1999; Deichmann, Biologen, 1995, S. 232–237.

184 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 216, 22. Januar 1943, NOV, Geigy GL 2.

185 Zum Geigy-Werk Grenzach in der Zeit des Nationalsozialismus siehe Straumann/Wildmann, Chemieunternehmen, 2001, S. 59–105.

186 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 213, 4. Dezember 1942, NOV, Geigy GL 2.

187 Geschäftsleitungsprotokolle Geigy Nr. 200, 201 und 202 vom 26. Juni, 10. Juli und 24. Juli 1942, NOV, Geigy GL 2.

188 Die Verhandlungen mit der IG Farben stiessen bald auf Schwierigkeiten, da diese zu verhindern suchte, dass Geigy *Gesarol* in Deutschland selbst produzierte. Geschäftsleitungsprotokolle Geigy Nr. 199 und 206, 12. Juni und 8. September 1942, NOV, Geigy GL 2.

189 J. R. Geigy AG. Geschäftsbericht 1942, S. 96, NOV, Geigy GB 9.

190 Schering-Pflanzenschutz 1920–1968. Geschichte, Reminiszenzen, Entwicklungstendenzen, SCH, B 1 336/4.

fung der Vorratsschädlinge von Nahrungs- und Genussmitteln» sicherte.¹⁹¹ Einen Teil der Produktion behielt sich Geigy für ihr deutsches Werk in Grenzach vor, das im gleichen Jahr die Herstellung von DDT-Wirksubstanz und -Präparaten aufnahm.¹⁹²

Auch für die unter der Marke *Neocid* lancierten DDT-Präparate für den Hygienebereich suchte Geigy aktiv die Zusammenarbeit mit deutschen Behördenstellen und Unternehmen. Nach einer ersten Kontaktnahme mit dem stellvertretenden deutschen Militärattaché in Bern im Juli 1942 reichte Geigy am 15. Februar 1943 bei der Heeres-Sanitätsinspektion einen Prüfungsantrag für *Neocid* ein.¹⁹³ Die Prüfung durch das Institut für allgemeine und Wehrhygiene der Militärärztlichen Akademie in Berlin ergab, dass sich *Neocid* sowohl als Puder wie auch in flüssiger Form «gegen Läuse als hoch wirksam» erwies und sich seine Einführung bei der Wehrmacht empfahl.¹⁹⁴ Gleichwohl mochte die Wehrmachtssanität im Herbst 1943 einer Einführung von *Neocid* bei der Wehrmacht nur dann zustimmen, «wenn zur Herstellung bzw. Lieferung deutsche Rohstoffe nicht benötigt werden».¹⁹⁵

Neben dem Mangel an Rohstoffen zur DDT-Produktion wirkte sich für Geigy erschwerend aus, dass die deutsche IG Farben seit Ende 1942 an der Einführung eines eigenen Läusebekämpfungsmittels bei der Wehrmacht arbeitete.¹⁹⁶ Anfang 1944 bestätigte sich der Verdacht von Geigy, dass es sich

191 Lizenzvertrag zwischen der Firma J. R. Geigy AG, Basel und der Firma Schering AG, Berlin, 21. April 1943, SCH, B 5 361. Schering vergab am 25. Juni 1943 Unterlizenzen an die Firmen I. E. Devrient (Norddeutsche Raffinerie), Hamburg, und C. F. Spiess & Sohn, Kleinkarlbach. Schering-Pflanzenschutz 1920–1968. Geschichte, Reminiszenzen, Entwicklungstendenzen, Interne Dokumentation der Schering Pflanzenschutz AG, 30. Juni 1968, S. 63, SCH, B 1 336/4. Gegenüber den Schweizer Behörden rechtfertigte Geigy diese politisch heikle Lizenzvergabe nach Deutschland mit dem Argument, dass damit eine deutsche Zwangslizenzierung vermieden werden sollte. J. R. Geigy AG (C. Koechlin) an Dr. J. Hotz, Legationsrat R. Kohli und Dr. H. Homberger, 15. März 1943 und 28. April 1943, sowie Vertraulicher Bericht der J. R. Geigy AG: Gesarol/Neocid-DDT, 17. August 1944, BAR, E 2001 (E) 1968/78, Bd. 323.

192 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1944, S. 120, NOV, Geigy GB 9.

193 Aktennotiz: Besuch AA Bern u. Genf 30. 7. 42, Deutsche Gesandtschaft Bern, NOV, Geigy PA 66. Institut für allgemeine und Wehrhygiene der Militärärztlichen Akademie an die Heeres-Sanitätsinspektion, 6. Juli 1943 (Kopie), NOV, Geigy PA 66/2.

194 Oberstarzt Zeiss: Gutachtliche Äusserung über die Eignung der Präparate *Neocid* in Pulverform und *Neocid* flüssig der Firma J. R. Geigy zur Läusebekämpfung, Anlage zum Schreiben des Instituts für allgemeine und Wehrhygiene der Militärärztlichen Akademie an die Heeres-Sanitätsinspektion, 6. Juli 1943 (Kopie), NOV, Geigy PA 66/2.

195 Oberkommando der Wehrmacht, Chef des Wehrmachtssanitätswesens, an Oberst a. D. W. Sighting, 30. September 1943, NOV, Geigy PA 66/2.

196 Widerstand gegen die Einführung von DDT in der Hygiene kam nicht nur von der IG Farben, sondern auch von Hitlers persönlichem Arzt Theo Morell, der 1942 ein eigenes, wenig wirksames Läusepulver entwickelt hatte und sich gegen die Zusammenarbeit deutscher Stellen mit dem Schweizer Unternehmen Geigy aussprach. Demgegenüber unterstützten Gerhard Rose, Vizepräsident des Berliner Robert-Koch-Instituts, und Joachim Mrugowsky,

beim neu entwickelten IG-Farben-Präparat *Lauseto* um eine Imitation von *Neocid* handelte: Laboranalysen von Schering ergaben, dass *Lauseto* einen Wirkstoffanteil von 15 Prozent DDT enthielt.¹⁹⁷ Um bei den erwarteten Patentstreitigkeiten mit der IG Farben gemeinsam mit einem deutschen Partner gegen den Grosskonzern auftreten zu können, setzte Geigy auf die Unterstützung von Schering. Am 14. Januar 1944 verlieh sie Schering deshalb zusätzlich zur *Gesarol*-Lizenz eine Lizenz für das *Neocid*-Gebiet, das heisst für die «Bekämpfung von Insektenparasiten des Menschen und der Tiere durch die unmittelbare Anwendung des Mittels auf den Körper».¹⁹⁸ Die Taktik von Geigy zeigte Wirkung. Wenig später anerkannte IG Farben, dass *Lauseto* und ihr neues Fliegenspritzmittel *Gix* das Geigy-DDT-Patent verletzten, und erklärte sich bereit, dem Schweizer Unternehmen dafür Lizenzgebühren zu entrichten.¹⁹⁹

Die IG Farben hintertrieb nicht nur die Einführung von *Neocid* bei der Wehrmacht, sondern behinderte über die Rohstoffversorgung auch die Produktion von *Gesarol* in Deutschland. Zur Deckung des DDT-Bedarfs der deutschen Landwirtschaft rechnete die Reichsstelle Chemie für die Periode von Juli 1943 bis Juni 1944 ursprünglich mit einer deutschen *Gesarol*-Produktion von 24'000 Tonnen.²⁰⁰ Im ersten Drittel der Periode bis Anfang November 1943 konnten wegen Rohstoffmangels jedoch nur 2000 Tonnen *Gesarol* hergestellt werden. Hauptgrund dafür war, dass IG Farben als Produzentin des knappen Ausgangsstoffs Chloral ihre Lieferungen plötzlich

Leiter des Hygiene-Instituts der Waffen-SS, die Kontakte mit Geigy. Vgl. Weindling, *Epidemics*, 2000, S. 379–380.

197 Aktennotiz zur Vorbesprechung für die Verhandlungen mit den Herren der Firmen Henkel u. Schering, 30. August 1943, NOV, Geigy PA 66/1; Aktennotiz Hauptlabor Schering, 24. Januar 1944, SCH, B 2 1315.

198 J. R. Geigy AG an die Direktion der Schering AG, 14. Januar 1944, SCH, B 2 1315; Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 238, 29. Oktober 1943, NOV, Geigy GL 3. Anfang März 1944 weitete Geigy die Schering-Lizenz auf die Bekämpfung von Holz- und Papierschädlingen sowie Mücken mit Ausnahme der Malaria mücke aus. Im gleichen Monat erhielt der deutsche Henkel-Konzern eine DDT-Lizenz für die «Bekämpfung der Insekten-Parasiten des Menschen durch Anwendung auf fertige Textilien», die «Entwesung von Wohn- und Lagerräumen von Insekten-Parasiten des Menschen» sowie die Herstellung von DDT-haltigen Mottenschutzmitteln. Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 248, 17. März 1944, NOV, Geigy GL 3; J. R. Geigy AG, Basel, an Schering AG, 9. März 1944, SCH, B 2 1342.

199 Geschäftsleitungsprotokolle Geigy Nr. 246, 18. Februar 1944, Nr. 248, 17. März 1944, und Nr. 252, 5. Mai 1944, NOV, Geigy GL 3. Wirkstoffbasis von *Gix* war nicht DDT, sondern der (ebenfalls unter das Geigy-Patent fallende) Fluor-Chlorkohlenwasserstoff Difluordiphenyltrichloräthan. Aktennotiz Schering: Betr. *Gix*. Notiz von Herrn Fischer vom 10. 6. 1944, 13. Juni 1944, SCH, B 2 1342.

200 Aktennotiz über die Besprechung am 30. August 1943 mit den Herren von der Firma Schering AG (Entwurf), NOV, Geigy PA 66/1. Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 234, 3. September 1943, NOV, Geigy GL 3.

einstellte und anderweitig kein Chloral beschafft werden konnte.²⁰¹ Dies führte Geigy zur Feststellung, dass die IG Farben, die intensiv an Konkurrenzprodukten arbeitete, «ihre Position als grösster Rohstofflieferant der chemischen Industrie» ausnützte.²⁰² Angesichts der geringen verfügbaren Mengen *Gesarol* schränkte das Reichsernährungsministerium dessen Anwendungsbereich Anfang Februar 1944 auf spezielle Anwendungen im Feldbau ein und ordnete an, dass das Mittel in der folgenden Pflanzperiode «nur zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers und zur Bekämpfung des Erdflöhes in Rüben Anwendung finden» dürfe.²⁰³

Wie viel DDT in Deutschland bis zum Kriegsende produziert wurde, lässt sich auf Grund der Quellenlage nicht rekonstruieren. Bekannt ist hingegen der von den deutschen Behörden angemeldete DDT-Bedarf für das letzte Kriegsjahr. An einer Besprechung vom 13. Juli 1944 verhandelten auf Einladung der Reichsstelle Chemie sämtliche «Bedarfsträger» – unter ihnen das Reichsernährungsministerium, die Biologische Reichsanstalt und die Wehrmachtssanität – über die Verteilung der geplanten DDT-Produktion. Dabei meldeten die geladenen Stellen für den Zeitraum vom 1. Oktober 1944 bis 30. September 1945 einen Bedarf von insgesamt 18'350 Tonnen DDT-Präparaten an. Davon entfiel mit 14'600 Tonnen der Hauptanteil auf die Landwirtschaft. Der zweite wichtige Interessent war die Wehrmacht, die einen *Lauseto*-Bedarf von 3600 Tonnen anmeldete (vgl. Tab. 14).²⁰⁴ Bezogen auf den Wirkstoff fällt die Differenz zwischen Landwirtschafts- und Wehrmachtsbedarf auf Grund des unterschiedlichen DDT-Gehalts von *Gesarol*, *Gesapon* und *Lauseto* allerdings deutlich geringer aus und entsprach bei einem Gesamtbedarf von 1282,5 Tonnen DDT 735 Tonnen (57 Prozent) für die Landwirtschaft und 540 Tonnen (42 Prozent) für die Wehrmacht.²⁰⁵

201 Verwaltungsratsprotokoll Geigy Nr. 40, Sitzung vom 1. November 1943, NOV, Geigy VR 1/3; Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 239, 12. November 1943, NOV, Geigy GL 3.

202 Verwaltungsratsprotokoll Geigy Nr. 43, 6. März 1944, NOV, Geigy VR 1/4.

203 Aktennotiz Schering: Besprechung im Reichsernährungsministerium am 2. Februar 1944, 3. Februar 1944, SCH, B 2 1342.

204 Zusätzlich prognostizierte die Wehrmacht einen Bedarf von 300 t des Fliegenbekämpfungsmittels *Gix* (IG Farben) auf der Basis des DDT-ähnlichen Wirkstoffs Difluordiphenyltrichloräthan. Aktennotiz Schering: Besprechung in der Reichsstelle Chemie am 13. 7. 1944, 15. Juli 1944, SCH, B 2 1342.

205 *Gesarol*-Stäubemittel enthielt 5% DDT, *Gesarol*-Spritzmittel 4,5% DDT, *Gesapon* 10% DDT und *Lauseto* 15% DDT. Tätigkeitsbericht der Pflanzenschutzforschung April–Juni 1944, 26. Juni 1944, SCH, B 2 1342; Aktennotiz Hauptlabor Schering, 24. Januar 1944, SCH, B 2 1315. Auf Grund des hohen Wirkstoffverbrauchs von *Lauseto* war vorgesehen, einen Teil der *Lauseto*-Mengen durch das von der Henkel-Tochter Böhme Fettchemie (Chemnitz) hergestellte DDT-haltige Pulver *Duolit* zu ersetzen. Aktennotiz Schering: Besprechung in der Reichsstelle Chemie am 13. 7. 1944, 15. Juli 1944, SCH, B 2 1342.

Tab. 14: *Bedarfsplanung der deutschen Kriegswirtschaft für DDT-Präparate 1944–1945*

Bereich	Gesarol (t)	Lauseto (t)	Total (t)
Landwirtschaft	Stäubemittel: 9000 Spritzmittel: 5000 Gesapon*: 600	–	14'600
Ziviles Gesundheitswesen	100	50	150
Wehrmacht	–	3600	3600
Total	14'700	3650	18'350

* DDT-Emulsion.

Quelle: Aktennotiz Schering: Besprechung in der Reichsstelle Chemie am 13. 7. 1944, 15. Juli 1944, SCH B 2 1342.

Angesichts zunehmender Versorgungsengpässe im letzten Kriegsjahr liess sich nur ein Teil dieser Produktionsplanung auch umsetzen.²⁰⁶ Trotzdem warf das deutsche DDT-Patent für Geigy während des Kriegs einen erheblichen Ertrag ab: allein 1944 bezahlten die deutschen Lizenznehmer insgesamt 857'000 Franken Lizenzgebühren nach Basel – mehr als das Doppelte der Pflanzenschutz-Forschungsausgaben von Geigy für jenes Jahr.²⁰⁷

Die Einführung von DDT auf dem deutschen Markt zahlte sich für Geigy nicht nur finanziell aus, sondern erlaubte dem neu in die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln eingestiegenen Unternehmen auch den Erwerb von wissenschaftlich-technischem Know-how. Einerseits enthielt der Lizenzvertrag mit Schering einen Passus, der das Berliner Unternehmen verpflichtete, Geigy «alle Fabrikations- und Anwendungserfahrungen» mitzuteilen, die «für die Verbesserung der Herstellung und Anwendung des Gesarols» in Frag kamen.²⁰⁸ Andererseits erlangte Geigy Kenntnis von wissenschaftlichen Versuchen, die deutsche Behördenstellen mit DDT durchführten. So erprobten auf Veranlassung von Professor Gerhard Rose,²⁰⁹ Oberstarzt der Luftwaffe und Vizepräsi-

206 Vgl. die zahlreichen Aktennotizen von Schering zur *Gesarol*-Produktion für die Zeit von Juli bis Dezember 1944 in SCH, B 2 1342.

207 Verwaltungsratsprotokoll Geigy, 5. März 1945, NOV, Geigy VR 1/4. Zu den Forschungsausgaben von Geigy vgl. Kap. 4.3.

208 Lizenzvertrag zwischen der Firma J. R. Geigy AG, Basel und der Firma Schering AG, Berlin, 21. April 1943, § 6, SCH B 5 361.

209 Gerhard Rose, Prof. Dr., 1896–1992, Tropenmediziner und Hygieniker, Mitglied der NSDAP

dent des Berliner Robert-Koch-Instituts, deutsche Luftwaffenärzte 1943 die Wirksamkeit von *Gesarol* zur Bekämpfung von Stechmücken, Fliegen, Wanzen und anderen krankheitsübertragenden Insekten. Neben Laborversuchen an der tropenmedizinischen Abteilung des Robert-Koch-Instituts wurden Feldversuche im deutsch besetzten Griechenland durchgeführt.²¹⁰ Rose kam zum Schluss, «dass Gesarol im Mittelmeerraum wertvolle Dienste in der Bekämpfung der krankheitsübertragenden Insekten», insbesondere der Malaria-*mücke Anopheles*, leisten konnte. Zur Bekämpfung der *Anopheles* empfahl er eindringlich die Besprühung von Truppenunterkünften der Luftwaffe im Malaria-gebiet mit *Gesarol*-Emulsion.²¹¹

Anfang 1944 wurde Rose nach Basel eingeladen, wo er am 17. Februar 1944 vor der Basler Medizinischen Gesellschaft einen Vortrag zum Thema «Fortschritte in der Bekämpfung des Läuse-Fleckfiebers und der Malaria» hielt. Rose führte darin aus, dass dank der Anwendung von Kontaktinsektiziden wie DDT sich die praktische Seuchenbekämpfung grundlegend verändern würde.²¹² Geigy zeigte sich an Roses Versuchen, insbesondere der von ihm erprobten *Anopheles*-Bekämpfung mit Hilfe von DDT, stark interessiert: «Gerade die neuesten Gesichtspunkte, die sich aus dem Vortrag von Herrn Prof. Rose ergeben haben, eröffnen uns auch in den subtropischen und

seit 1922 und erneut seit 1930. Rose war u. a. von 1923 bis 1925 Assistent an der Hygienischen Anstalt der Universität Basel und von 1928 bis 1936 ärztlicher Berater der chinesischen Kuomintang-Regierung. 1942 wurde er Vizepräsident des Robert-Koch-Instituts in Berlin, wo er Forschungen über Malaria und andere von Insekten übertragene Infektionskrankheiten betrieb. 1947 wurde Rose von den Alliierten wegen seiner Beteiligung an Fleckfieberexperimenten mit KZ-Häftlingen zu einer lebenslänglichen Haftstrafe verurteilt. 1955 wurde er aus der Haft entlassen. Rose erreichte später die Rehabilitierung durch ein deutsches Gericht, sein Fall blieb aber umstritten. BArch, BDC-Akten Gerhard Rose; Weindling, *Epidemics*, 2000, S. 242–244, 360–361; Ebbinghaus/Roth, *Kurzbiographien*, 2000, S. 545. Vgl. auch Klee, *Auschwitz*, 1997, S. 126–135.

210 Die Laboruntersuchungen wurden von Luftwaffen-Stabsarzt Ludwig Emmel, die Feldversuche von den Stabsärzten Dr. Krüpe und Dr. Mülhens durchgeführt. Bericht über die beim San.-Dienst der Luftwaffe im Jahre 1943 durchgeführten Versuche mit Gesarol gegen krankheitsübertragende Insekten. Erstattet von Oberstarzt Prof. Dr. Rose, o. D. [Begleitschreiben vom 17. Februar 1944], BArch, R 86/3961; Geigy zeigte sich im August 1943 über «Grossversuche gegen die Anopheles-Mücke» in Saloniki informiert, «die von Dr. Emmel persönlich verfolgt werden». Aktennotiz Geigy zur Vorbesprechung für die Verhandlungen mit den Herren der Firmen Henkel u. Schering, 30. August 1943, NOV, Geigy PA 66/1.

211 Nicht systematisch erprobt wurde die Wirkung von DDT auf *Anopheles*-Larven, eine der nach 1945 weltweit wichtigsten DDT-Anwendungen. Bericht über die beim San.-Dienst der Luftwaffe im Jahre 1943 durchgeführten Versuche mit Gesarol gegen krankheitsübertragende Insekten. Erstattet von Oberstarzt Prof. Dr. Rose, o. D. [Begleitschreiben vom 17. Februar 1944], S. 4, 7–8, BArch, R 86/3961.

212 Der Vortrag wurde 1944 im ersten Band von *Acta Tropica*, der Zeitschrift des neu gegründeten Schweizerischen Tropeninstituts publiziert, zu deren Herausgebern der Zoologe und Geigy-Verwaltungsrat Rudolf Geigy gehörte. Rose, *Fortschritte*, 1944 S. 193–218.

tropischen Gebieten Absatzmöglichkeiten und damit auch eine Möglichkeit der Verbreitung des Namens Geigy in medizinischen Kreisen, wie wir uns das besser nicht wünschen können.»²¹³

Im folgenden Frühjahr setzte Rose seine Versuche in die Praxis um und bestellte beim deutschen Geigy-Werk in Grenzach für die Luftwaffe 50 Tonnen *Gesapon* (DDT-Emulsion) «zur Malariabekämpfung in Italien».²¹⁴ Dort versuchten deutsche Truppen zu dieser Zeit, den Vormarsch der Alliierten nordwärts nach Rom (Schlacht um Monte Cassino) zu stoppen.²¹⁵ Am 28. April 1944 erhielt Roses «Abteilung für Fiebertherapie» der Luftwaffe in Pfafferoode (Thüringen) eine Zusage für die Herstellung und Lieferung des gewünschten DDT-Präparats ab Grenzach innerhalb von drei Monaten.²¹⁶

Das von Geigy 1942 zur offiziellen Prüfung als Insektizid angemeldete DDT (*Gesarol* beziehungsweise *Neocid*) traf bei einer Reihe von deutschen Behördenstellen und Chemieunternehmen auf grosses Interesse. Insbesondere gelang es Geigy, die Landwirtschaftsbehörden für das DDT-haltige Pflanzenschutzmittel *Gesarol* zu interessieren, welches Geigy seit 1943 auf dem deutschen Markt exklusiv durch die Berliner Schering AG vertreiben liess. Trotz der Integration grosser Mengen *Gesarol* in die kriegswirtschaftliche Bedarfsplanung waren der deutschen DDT-Produktion enge Grenzen gesetzt. Hauptgrund war der zunehmende Rohstoffmangel der deutschen Kriegswirtschaft in der zweiten Kriegshälfte. Zusätzlich behinderte die Konkurrenz durch den Grosskonzern IG Farben die Markteinführung der Geigy-DDT-Präparate *Gesarol* und *Neocid*. Dennoch profitierte Geigy von der deutschen Markteinführung durch den Transfer erheblicher Lizenzgebühren in die Schweiz und durch den Erwerb von Know-how, das sich zur Verbesserung und zur Erschliessung neuer Anwendungsgebiete ihres Insektizids einsetzen liess.

213 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1943, datiert auf Juni 1944, S. 96, NOV, Geigy GB 9.

214 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 250, 14. April 1944, NOV, Geigy GL 3; Aktennotiz Schering: Telefongespräch mit Herrn Oberst Sighting, 14. April 1944, SCH, B 2 1315; Schering AG an die Abt. f. Fiebertherapie der Luftwaffe, z. Hd. v. Herrn Reg. Rat Dr. Emmel, 28. April 1944, SCH, B 2 1342.

215 Wetzel: Italienfeldzug, in: Wolfgang Benz, Hermann Graml, Hermann Weiss (Hg.): Enzyklopädie des Nationalsozialismus, München 1998, S. 526–527.

216 Die Zusage erfolgte durch die deutsche *Gesarol*-Lizenznehmerin Schering. Schering AG an die Abt. f. Fiebertherapie der Luftwaffe, z. Hd. v. Herrn Reg. Rat Dr. Emmel, 28. April 1944, SCH, B 2 1342.

Durchbruch in den USA

Das Interesse der deutschen Kriegswirtschaft an dem neuen Insektizid von Geigy war zwar beträchtlich, ein viel grösseres Echo fand DDT aber in den USA, deren Truppen das neue Insektizid seit Ende 1943 in riesigem Ausmass zur Bekämpfung von krankheitsübertragenden Insekten einsetzten.²¹⁷

Nach dem Kriegseintritt der USA im Dezember 1941 richtete sich die amerikanische entomologische Forschung ganz auf militärische Zielsetzungen aus.²¹⁸ Dies traf auch für die wichtigste entomologische Forschungseinrichtung der USA, das Bureau of Entomology and Plant Quarantine des United States Department of Agriculture (kurz: Bureau of Entomology), zu. So stellte es sein Forschungslaboratorium in Orlando (Florida) ganz in den Dienst des amerikanischen Militärs, das nach Mitteln zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten suchte. Oberste Priorität hatte die Bekämpfung von Läusen als Überträgern des Fleckfiebers. Bei der Suche nach einem Läusepulver zur Desinfektion von Kleidern und zur Anwendung auf der Haut evaluierten Entomologen in Orlando 8000 chemische Substanzen, von denen 400 näher geprüft wurden. Entwickelt wurde schliesslich ein Läusepulver auf der Basis des natürlichen Insektizids Pyrethrum, das im August 1942 vom US-Militär als Standardpräparat adaptiert wurde. Auch zur Bekämpfung der Malaria­mücke *Anopheles* setzten die Entomologen in Orlando auf Pyrethrum und entwickelten pyrethrumhaltige Sprühlösungen zur Behandlung von Innenräumen. Pyrethrum wirkte als Kontaktinsektizid schnell und umfassend gegen Insekten und war gleichzeitig für den Menschen harmlos. Es hatte allerdings verschiedene Nachteile: Der Wirkstoff musste fast vollumfänglich aus Ostafrika (Kenia) importiert werden, war nur beschränkt verfügbar und relativ teuer. Zudem liess seine Wirkung bereits nach wenigen Tagen nach. Das Interesse der US-Behörden an einem synthetischen, in den USA herstellbaren Ersatzprodukt war deshalb gross.²¹⁹

Geigy reichte die US-Patentanmeldung für DDT am 4. März 1941 ein – praktisch zeitgleich mit der deutschen Patentanmeldung, doch war das Interesse in den USA zunächst gering.²²⁰ Als die Konzernzentrale in Basel im

217 Zur Geschichte von DDT in den USA während des Kriegs sind grundlegend: Russell, Career, 1999; Russell, War, 1993, S. 349–393; Perkins, Technology, 1978; Dunlap, DDT, 1981, S. 59–64.

218 Perkins, Technology, 1978, bes. S. 173–175.

219 Zur Verknappung von Pyrethrum trug bei, dass die USA durch den Krieg von Importen aus Japan und dem Balkan abgeschnitten waren. Russell, Career, 1999, S. 777–779; Russell, War, 1993, S. 35; Perkins, Technology, 1978, S. 171, 175. Zu Pyrethrum vgl. Kap. 2.3.

220 Ausgestellt wurde das Patent am 7. September 1943 (Nr. 2'329'074) unter dem Namen von Paul Müller als Erfinder. Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 112.

September 1941 ihre amerikanische Vertretung, die Geigy Company Inc. in New York, über die hervorragende Wirkung des Insektizids gegen den Kartoffelkäfer informierte, schien dies Geigy New York keine sonderlich wichtige Information – der Kartoffelkäfer wurde in den USA standardmässig und erfolgreich mit Arsenaten bekämpft.²²¹ Mitte Oktober 1942 informierte die amerikanische Geigy-Vertretung schliesslich doch noch das Bureau of Entomology, das angesichts der kriegsbedingten Insektizidknappheit nach neuen Präparaten suchte. Obwohl Geigy New York das Bureau of Entomology einzig über die Verwendung von DDT als Pflanzenschutzmittel orientierte, liess die Regierungsstelle einen Teil der von Geigy am 3. November 1942 eingereichten *Gesarol*-Proben in ihrem Laboratorium an Läusen testen.²²²

Die Untersuchungen in Orlando zeigten eine hohe Toxizität und lang anhaltende Wirkung von DDT gegen Läuse; auch die Prüfung von Gesarol an Pflanzenschädlingen im Pflanzenschutzlaboratorium des Bureau of Entomology in Sanford (Florida) zeitigte sehr gute Resultate.²²³ Im Februar 1943 nahm das Bureau of Entomology mit Geigy New York wegen der Aufnahme der DDT-Produktion in den USA Kontakt auf. Diese begann im Mai 1943 in den Cincinnati Chemical Works, Ohio, – der gemeinsamen amerikanischen Produktionsstätte der Basler Chemieunternehmen Geigy, Ciba und Sandoz.²²⁴ Im gleichen Monat entschied sich die US-Armee, DDT zur Herstellung eines Läusepulvers einzusetzen. Toxizitätsversuche hatten ergeben, dass eine unmittelbare Gefährdung der Gesundheit durch die Anwendung von DDT auf der Haut nicht zu erwarten war.²²⁵ Für den von der US-Armee angestrebten Ersatz von Pyrethum durch DDT waren vor allem zwei Gründe ausschlag-

221 Dies berichtete der amerikanische Geigy-Vertreter Victor Froelicher 1944 im Fachmagazin *Soap and Sanitary Chemicals*. Froelicher, Story, 1944. Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers mit Arsenaten siehe Kap. 3.4.

222 Russell, War, 1993, S. 351; Russell, Career, 1999, S. 779; Perkins, Technology, 1978, S. 177 bis 179. Geigy hatte bereits am 24. Juli 1942 die US-Gesandtschaft in der Schweiz über die Eignung von *Neocid* zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten informiert. An einer Besprechung in Bern zeigte sich der stellvertretende Militärattaché Alfred R. W. de Jonge daran äusserst interessiert. Die von ihm zugesagte Information der US-Regierung scheint allerdings bis im Herbst 1942 nicht an das Bureau of Entomology gedrungen zu sein. J. R. Geigy S. A. an General B. Legge, Attaché Militaire to The Legation of the U. S., Berne, 24. Juli 1942; Aktennotiz A. Albrecht: Attaché militaire to the Legation of the U. S. A., 30. Juli 1942, NOV, Geigy PA 66.

223 Russell, War, 1993, S. 351–352; Russell, Career, 1999, S. 779–780; Perkins, Technology, 1978, S. 178–179.

224 Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 114; Russell, War, 1993, S. 352. Zu den Cincinnati Chemical Works vgl. Bürgin, Geschichte, 1958, S. 296–302.

225 Durchgeführt wurden die Toxizitätsversuche von der Food and Drug Administration (FDA). Russell, War, 1993, S. 351–352; Russell, Career, 1999, S. 779–780; Perkins, Technology, 1978, S. 178–179.

gebend: die länger anhaltende Wirkung von DDT und die beschränkte Verfügbarkeit von Pyrethrum, welches die Amerikaner prioritär zur Bekämpfung der Malaria-Mücke verwenden wollten.²²⁶

Obwohl die US-Armee die neue Verbindung anfänglich vollständig geheim halten wollte, wurde die amerikanische Insektizidindustrie bald auf das DDT aufmerksam. Im Juni 1943 berichtete ein Vertreter des United States Department of Agriculture an einem Treffen der amerikanischen Insektizidhersteller, dass ein neues synthetisches Insektizid in den USA hergestellt werde. Im folgenden Monat druckte die Fachzeitschrift *Soap and Sanitary Chemicals* sowohl die grafische Darstellung eines DDT-Moleküls als auch ein Herstellungsrezept der Substanz ab.²²⁷ Während Geigy den Wirkstoff in den USA zunächst mit der Abkürzung *GNB* (*Gesarol-Neocid-Basis*) beziehungsweise *GNB-A* (A für: in Amerika hergestellt) bezeichnet hatte, wurde dieser nun unter der von den US-Behörden verwendeten neutralen Sachbezeichnung *DDT* allgemein bekannt.²²⁸

Im Herbst 1943 konnte die Geigy-Unternehmensspitze in Basel befriedigt zur Kenntnis nehmen, dass die Einführung von DDT in den USA «gute Fortschritte» machte und in Cincinnati DDT «für Regierungsaufträge» hergestellt wurde. Nicht nur in den USA, auch in Deutschland und England war die Produktion bereits angelaufen.²²⁹ Geigys neues Insektizid fand weltweit Anklang: «Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Gesarol immer grösseres Interesse bei staatlichen Stellen und bei den bedeutendsten Firmen erweckt. Die Möglichkeiten auf diesem Gebiete scheinen sehr gross zu sein.»²³⁰

Ende Dezember 1943 berichtete die neue Insektizid-Abteilung von Geigy New York ausführlich über ihre Arbeit an die Zentrale in Basel. Demnach richtete Geigy New York ihre Anstrengungen vor allem auf die Verwendung von DDT als Pflanzenschutzmittel aus. Auf Empfehlung des Basler Stammhauses trat Geigy New York in Kontakt mit dem Crop Protection Institute Durham, New Hampshire. Dort wurden im Sommer 1943 Feldversuche mit *Gesarol* gegen eine Reihe von Schädlingen der amerikanischen Landwirtschaft ausgeführt. «Aussichtsreiche» Ergebnisse wurden gegen rund 15 Insektenarten

226 Russell, War, 1993, S. 353.

227 Ebd.

228 [Victor] Froelicher, Geigy Company Inc.: Bericht über die Arbeit der Insektizide-Abteilung, 29. Dezember 1943, S. 2, NOV, Geigy PA 66/2.

229 Verwaltungsratsprotokoll Geigy Nr. 39, Sitzung vom 6. September 1943, NOV, Geigy VR 1/3; Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 236, 1. Oktober 1943, NOV, Geigy GL 3. Vgl. auch J. R. Geigy AG an Walter H. Sholes, American Consul General, 30. Juli 1943, NOV, Geigy PA 66/2.

230 Verwaltungsratsprotokoll Geigy Nr. 40, Sitzung vom 1. November 1943, NOV, Geigy VR 1/3.

erzielt, unter anderem den Kartoffelkäfer und den (aus Europa eingeschleppten) Kohlweissling. Zur Begleitung dieser Arbeiten stellte Geigy New York einen Zoologen ein.²³¹

Die Konzentration auf die Anwendung von DDT als Pflanzenschutzmittel bedeutet, dass Geigy bereits auf die zivilen Nachkriegsmärkte hin arbeitete, war doch seit der Produktionsaufnahme im Mai 1943 die ganze amerikanische DDT-Produktion vom War Production Board für die US-Streitkräfte zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten reserviert.²³² Insbesondere zwei gross angelegte Einsätze der Alliierten während des Kriegs bescherten dem neuen Insektizid ein ausgezeichnetes Renommee: die erfolgreiche Verwendung von DDT zur Läusebekämpfung während einer Fleckfieberepidemie in Neapel im Winter 1943/44 sowie die DDT-Besprühung von Malariagebieten im Pazifik durch Flugzeuge der US-Streitkräfte.

Der erste grosse DDT-Einsatz durch die Alliierten erfolgte in Neapel, nachdem die süditalienische Metropole von den Deutschen Ende September 1943 aufgegeben worden war. In der zerbombten Stadt herrschten prekäre sanitäre Verhältnisse, die zum Ausbruch einer Fleckfieberepidemie führten. Zu deren Bekämpfung lancierten die alliierten Besatzungsbehörden ein Programm, in dessen Verlauf über 1 Million Zivilpersonen mit Insektizidpulver gegen Läuse behandelt wurden. Die Kampagne war ein voller Erfolg, da es erstmals gelang, mitten im Winter eine Fleckfieberepidemie zu stoppen. Obwohl die Fleckfieberbekämpfung mit pyrethrumhaltigem Pulver begonnen und erst im Lauf der Zeit auf das neu verfügbare DDT umgestellt worden war, wurde der Erfolg in sensationell aufgemachten Medienberichten einzig der Wirkung von DDT zugeschrieben.²³³

Ebenfalls eine bedeutende Rolle spielte die Anwendung von DDT bei der Bekämpfung der Malaria-Mücke *Anopheles*. Bereits im Februar 1943 hatten die Entomologen des Bureau of Entomology in Orlando entdeckt, dass DDT sich nicht nur gegen Läuse, sondern auch gegen die Malaria-Mücke einsetzen liess: in der extrem tiefen Konzentration von einem Teil DDT auf 100 Millionen Teile Wasser tötete DDT die Larven der Malaria-Mücke *Anopheles* fast vollständig.

231 Zusätzlich liess Geigy die Verwendbarkeit von DDT als Fliegenspray durch ein privates Handelslaboratorium testen und beauftragte die Universität Cincinnati mit toxikologischen Versuchen zu DDT. [Victor] Froelicher, Geigy Company Inc.: Bericht über die Arbeit der Insektizide-Abteilung, 29. Dezember 1943, NOV, Geigy PA 66/2.

232 DDT wurde im August 1945 zum zivilen Verkauf freigegeben. Russell, Career, 1999, S. 789, 793.

233 Verantwortlich für die Bekämpfungsaktion war ein Hygieneteam der amerikanischen Rockefeller Foundation. Russell, War, 1993, S. 377–379; Dunlap, DDT, 1981, S. 62; Soper/Davis/Markham/Riehl, Typhus, 1947. Zur Rolle der Rockefeller Foundation bei der frühen Anwendung von DDT vgl. Stapleton, Dawn, 1998.

In weiteren Tests erwies sich DDT gegenüber den *Anopheles*-Larven als rund 100-mal wirksamer als das bisher wirksamste synthetische Insektizid *Phenothiazin* und 25-mal wirksamer als *Pariser Grün*, das bis dahin gebräuchlichste Mittel zur Bekämpfung der *Anopheles*-Larven.²³⁴ Im Herbst 1943 begonnene und 1944 weitergeführte Versuche des Bureau of Entomology und des Chemical Warfare Service zur *Anopheles*-Bekämpfung zeigten, dass sich mit der Versprühung einer DDT-Lösung aus dem Flugzeug erstmals mit derselben Methode gleichzeitig Mückenlarven und ausgewachsene *Anopheles*-Mücken effizient bekämpfen liessen.²³⁵ Der Erfolg der Versuche führte dazu, dass die US-Armee seit dem Herbst 1944 an verschiedenen Kriegsschauplätzen, insbesondere aber im Südpazifik, in grossem Stil DDT zur Malaria-mückenbekämpfung aus dem Flugzeug einsetzte.²³⁶

Auf Grund der starken Nachfrage seitens der US-Armee stieg die amerikanische DDT-Produktionskapazität in kurzer Zeit auf ein hohes Niveau. Bereits zwei Monate nach der Aufnahme der Produktion betrug die wöchentliche Produktionskapazität der Cincinnati Chemical Works im Juli 1943 10'000 Pfund (= 4,54 Tonnen), was ungefähr der weltweiten Pyrethrum-produktionskapazität entsprach. Angesichts der steigenden Nachfrage seitens der US-Armee drängte das War Production Board auf den Einbezug weiterer Unternehmen in die Produktion. Insbesondere der grosse US-Chemiekonzern Dupont, der seit den 1930er-Jahren erfolglos nach einem wirkungsvollen synthetischen Insektizid geforscht hatte, sah jetzt die Chance für einen Einstieg in diesen neuen Markt gekommen.²³⁷ Im Herbst 1943 verständigte sich Dupont mit Geigy über die DDT-Produktion bis Ende 1947: Geigy erhielt eine Lizenzgebühr in der Höhe von rund 4,5 Prozent (bei Regierungsaufträgen 2 Prozent) der Umsätze berechtigten.²³⁸ Da mit den zusätzlichen Produktionskapazitäten von Dupont die enorme Nachfrage der US-Armee immer noch nicht gedeckt werden konnte, bezog das War Production Board im Januar 1944 auch die amerikanischen Firmen Merck und Hercules in die DDT-Produktion ein, nachdem Geigy auf Drängen der US-Armee eingewilligt hatte, dass die beiden Firmen für den Armeebedarf ohne spezielle Lizenz DDT herstellen durften. Schliesslich liess die US-Regierung auch eigene

234 Russell, War, 1993, S. 355.

235 Ebd., S. 364–368; West/Campbell, DDT, 1946, S. 128.

236 West/Campbell, DDT, 1946, S. 121; Dunlap, DDT, 1981, S. 63; Russell, War, 1993, S. 368.

237 Russell, War, 1993, S. 370–371.

238 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 236, 1. Oktober 1943, NOV, Geigy GL 3. Dupont war wie Geigy stark an einer Verwertung von DDT auf dem zivilen Nachkriegsmarkt interessiert. Gegenüber den US-Behörden machte Dupont die Produktionsaufnahme von DDT davon abhängig, dass Geigy eine über das Kriegsende hinausgehende Lizenz erteile. Russell, War, 1993, S. 371; Russell, War, 2001, S. 147.



Abb. 30: DDT-Einsatz aus dem Flugzeug. Seit Herbst 1944 setzte die US Army insbesondere im Südpazifik DDT in grossem Stil zur Malariamückenbekämpfung ein.

DDT-Produktionsanlagen erstellen, unter anderem eine Fabrik in New Jersey, die durch Hercules betrieben wurde.²³⁹

Nach dem Einstieg von Dupont erhöhte sich die amerikanische DDT-Produktion bis Januar 1944 auf monatlich 60'000 Pfund (= 27,2 Tonnen).²⁴⁰ Dies lag weit unter dem von der US-Armee angemeldeten Bedarf, der im Juni 1944 auf monatlich 1,7 Millionen Pfund (= 771 Tonnen) veranschlagt wurde.²⁴¹ Nach weiteren Kapazitätssteigerungen erreichte die gesamte amerikanische DDT-Produktion 1944 schliesslich die Grössenordnung von 10 Millionen Pfund (= 4540 Tonnen).²⁴² Für 1945 berechnete die US-Armee einen Gesamtbedarf von 21 Millionen Pfund (= 9534 Tonnen) DDT, wovon 4 Millionen Pfund (= 1816 Tonnen) für die Insektenbekämpfung aus dem Flugzeug verwendet werden sollten.²⁴³

²³⁹ Russell, War, 1993, S. 372–375.

²⁴⁰ Ebd., S. 375.

²⁴¹ Ebd., S. 379.

²⁴² Perkins, Technology, 1978, S. 182.

²⁴³ Russell, War, 1993, S. 380.

Nachdem die US-Behörden Ende 1943 die Geheimhaltungspolitik im Zusammenhang mit DDT aufgegeben hatten, drangen im ersten Halbjahr 1944 spektakuläre Berichte über die Erfolge der Alliierten mit DDT in die angelsächsische Presse. So verglich die *Chicago Tribune* im Frühling 1944 die Bedeutung von DDT mit derjenigen der ebenfalls während der Kriegsjahre neu auf den Markt gekommenen Antibiotika-Heilmittel. Im Anschluss an eine Pressekonferenz von Geigy New York vom 31. Mai 1944 berichteten Mitte Juni 1944 die auflagenstarken Magazine *TIME* und *Newsweek* über DDT.²⁴⁴ Auch die Presse in der Schweiz, wo die Bezeichnung DDT bis dahin unbekannt war, griff diese Berichte auf. «Was ist DDT, werden sich viele gefragt haben, und warum ist nirgends in unserer Propaganda davon die Rede?», reagierte die Werkzeitung von Geigy Basel im August 1944 auf die Presseberichte und bemühte sich, «das verkannte Schweizer Kind DDT» mit der eigenen Firma in Zusammenhang zu bringen.²⁴⁵ Zum gleichen Zweck lancierte Geigy eine Reihe von Artikeln in der Schweizer Presse. So berichtete Robert Wiesmann als Leiter der biologischen Forschung von Geigy am 6. August 1944 in einem grossen Artikel in der *Neuen Zürcher Zeitung* über DDT als «neue Pionierleistung der schweizerischen chemischen Industrie».²⁴⁶ Die öffentliche Anerkennung liess nicht lange auf sich warten. Im November 1944 wurde Geigy-Forschungsleiter Paul Läger für die Entwicklung der DDT-Präparate von der medizinischen Fakultät der Universität Basel mit der Ehrendoktorwürde ausgezeichnet.²⁴⁷ Am 27. Juli 1945 erwies der amerikanische Brigadegeneral Leon A. Fox, unter dessen Kommando die Fleckfieberbekämpfung in Neapel gestanden hatte, Geigy mit einem Besuch in Basel die Reverenz.²⁴⁸ Das Basler Unternehmen versuchte den Erfolg des neuen Insektizids zu nutzen,

244 Ebd., S. 382; DDT Outlook, 1944. *TIME* berichtete bereits am 22. Februar 1944 über die Bekämpfung der Fleckfieberepidemie in Neapel, NOV, Geigy PA 66/2.

245 Die ganze Welt, 1944. Auf der Titelseite der Oktobernummer der Werkzeitung waren die DDT-haltigen Produkte *Gesarol*, *Neocid* sowie das neu lancierte DDT-haltige Mottenschutzmittel *Trix* unter dem grossen Schriftzug «DDT» vereint abgebildet. Unsere Arbeit und wir, 1944.

246 Wiesmann, *Gesarol*, 1944. Vgl. auch: Neues Wundermittel DDT – eine Schweizer Erfindung, in: Die Tat, 11. August 1944.

247 Dr. med. h. c. Paul Läger, Basler Nachrichten, Nr. 497, 20. November 1944. Während Läger sich für den Erfolg von DDT feiern liess, ging Paul Müller als Entdecker der insektiziden Wirkung von DDT leer aus. Dies und die Tatsache, dass Läger 1944 einen Artikel über Insektizidprüfungen mit gefälschten Resultaten publizierte, führte zu einem Skandal, in dessen Gefolge Läger 1945/46 von allen seinen Funktionen bei Geigy zurücktreten musste. Mylius/Koechlin, Berichtigung, 1946; Interne Mitteilungen von Verwaltungsratspräsident A. Mylius an die unterschreibungsberechtigten Mitarbeiter vom 27. Oktober 1945, 18. April 1946 und 19. Juni 1946, NOV, Geigy FB 18; [Paul Müller:] Bericht über mein Verhältnis zu Herrn Dr. P. Läger, [Januar 1949], NOV, Geigy FB 21/3a.

248 Die Firma, 1945.

indem es im Frühjahr 1945 den Schriftzug «Geigy» in einem neuen Logo links und rechts mit «DDT» ergänzen liess. Für Carl Koechlin, den kaufmännischen Leiter und Verwaltungsratsdelegierten von Geigy, hatte dieser Schritt auch einen Symbolwert für die Entwicklung des Unternehmens in der Nachkriegszeit, wie er in der Werkzeitung *Unsere Arbeit und wir* erläuterte: «DDT und Geigy sind eine Einheit. Im Zeichen des DDT-Geigy verkörpern sich die nicht erlahmende Energie und Konsequenz, der forschende und erfinderische Geist, die technische Erfahrung, der unternehmerische Sinn des Propagandisten und des Kaufmannes. Diese Eigenschaften müssen die Waffen sein, mit denen wir den Kampf in der Weltwirtschaft aufnehmen. Dann werden wir ihn erfolgreich führen.»²⁴⁹

Ein Vergleich der Einführung von DDT in Deutschland und in den USA zeigt, dass das neue Insektizid in den beiden Ländern ganz unterschiedlich angewendet wurde. Während in Deutschland das Reichsernährungsministerium grosses Interesse an der Verwendung von DDT als Pflanzenschutzmittel hatte und einen höheren DDT-Bedarf als die Wehrmacht anmeldete, reservierte in den USA das Militär DDT ganz für die Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten. DDT erfüllte in idealer Weise die Anforderungen, welche die US-Streitkräfte an den Wirkstoff eines insektiziden Läusepulvers gestellt hatten. Gegenüber dem für diesen Zweck zuvor verwendeten Pyrethrum wies es die Vorteile der grösseren Verfügbarkeit und der länger anhaltenden Wirkung auf. Im letzten Kriegsjahr wurde DDT von den Alliierten auch zur Bekämpfung der Malaria-Mücke *Anopheles* verwendet. Erst im August 1945 wurde DDT in den USA für den zivilen Gebrauch als Pflanzenschutzmittel freigegeben.

Der britische Wissenschaftshistoriker Paul Weindling, der die Einführung von DDT-Hygienepräparaten im «Dritten Reich» untersucht hat, macht für die unterschiedliche Rezeption von DDT in den USA und in Deutschland primär organisationsstrukturelle Unterschiede der wissenschaftlichen Forschung verantwortlich. Demnach war die Innovationskapazität der straff geführten, zentralisierten Forschung der Alliierten der polyzentrischen deutschen Forschungsorganisation überlegen, die laut Weindling von Rivalitäten zwischen einzelnen Institutionen, Starrheit und historischen Fixierungen geprägt war.²⁵⁰ Die Gültigkeit dieser These scheint allerdings auf den medizinischen Bereich beschränkt, da die NS-Forschung im Fall der landwirtschaftlichen Anwendung von DDT dessen innovatives Potenzial sehr wohl erkannte und das Präparat rasch der Praxis zuführte. Für die schwächere Durchsetzung von DDT in Deutschland lagen massgebliche Gründe auch in wissenschafts-

249 Koechlin, Lage, 1945, S. 45.

250 Weindling, *Epidemics*, 2000, S. 373.

externen Faktoren. Neben unterschiedlichen Prioritäten der deutschen und der amerikanischen Kriegswirtschaft waren dies die in der zweiten Kriegshälfte sich verschärfende Rohstoffknappheit und die Behinderung der deutschen DDT-Produktion durch das marktbeherrschende Chemieunternehmen IG Farben, das an einer Konkurrenzierung durch Geigy und ihre deutschen Lizenznehmer nicht interessiert war.

Für Geigy war die Markteinführung von DDT in Deutschland wie auch in den USA mit der Einnahme von Lizenzgebühren und dem Erwerb von neuem Know-how im Insektizidgebiet verbunden. Der durch Presseberichte weltweit verbreitete Erfolg von DDT in den USA bedeutete jedoch insbesondere einen enormen Prestigegewinn für das Basler Unternehmen. Dieser liess sich nicht nur auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel, sondern im Marktsegment der Pharmazeutika, auf dem zweiten grossen Diversifikationsgebiet von Geigy, propagandistisch verwerten. Wie kein zweites Produkt verkörperte DDT den erfolgreichen Wandel von Geigy vom fast reinen Farbstoffunternehmen der 1930er-Jahre zum diversifizierten Chemieunternehmen der Nachkriegszeit.

4.5 Zusammenfassung

Drei grundlegende Entwicklungen prägten die angewandte Entomologie und Schädlingsbekämpfung in der Schweiz von 1939 bis 1945: die Integration der Schädlingsbekämpfung in die kriegswirtschaftlichen Anstrengungen zur Steigerung der Nahrungsmittelproduktion, der Einstieg chemischer Grossunternehmen in den Pflanzenschutzmittelmarkt und die Entdeckung der insektiziden Wirksamkeit von DDT.

War Schädlingsbekämpfung vor dem Kriegsbeginn – abgesehen von einzelnen Ausnahmen wie der Bekämpfung der Reblaus und des Kartoffelkäfers – den einzelnen Bauern überlassen, so wurde sie im Zuge der kriegswirtschaftlichen Anstrengungen zur Steigerung der Nahrungsproduktion zu einer Angelegenheit von öffentlichem Interesse. In der staatlichen «Anbauschlacht»-Propaganda wurde die Schädlingsbekämpfung gar zur «unausweichlichen Pflicht jedes Bodenbebauers» erhoben. Ihre Integration in den Mehranbau war aber auch mit einer verstärkten staatlichen Kontrolle der Pflanzenschutzmittelindustrie verbunden. Dies bedeutete vor allem eine Stärkung der Behördenfunktion der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, die nach dem Kriegsbeginn alte Postulate einer «Typisierung» und Reduktion der Anzahl der Handelspräparate durchzusetzen versuchten. Von besonderer Bedeutung war die auf den bundesrätlichen Kriegsvollmachten beruhende Verordnung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 18. Dezember 1941, die

nicht nur wie im Ersten Weltkrieg eine generelle Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel, sondern neu auch eine chemisch-physikalische und biologische Zulassungsprüfung durch die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten vorsah. Ausschlaggebend für diesen behördlichen Erlass war der Wunsch nach einer rationellen Verwendung der Pflanzenschutzmittel angesichts der kriegsbedingten Rohstoffknappheit. Der staatliche Zugriff auf die Pflanzenschutzmittelproduktion verstärkte sich weiter mit den 1942/43 erlassenen kriegswirtschaftlichen Bewirtschaftungsmassnahmen zur Einsparung von Kupfer und Schwefel.

War die Dielsdorfer Chemische Fabrik Dr. Rudolf Maag vor dem Zweiten Weltkrieg noch weit gehend unangefochten Schweizer Marktführerin auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel, so änderte sich diese Situation während des Kriegs. Insbesondere mit dem Einstieg der weltweit tätigen Basler Farbstoffproduzentinnen Sandoz und Geigy in die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln erhielt Maag starke Konkurrenz. Daneben bemühte sich auch eine zunehmende Anzahl kleiner und mittlerer Unternehmen, am stark wachsenden Pflanzenschutzmittelmarkt zu partizipieren. An der im Herbst 1944 eröffneten Schweizerischen Wanderausstellung für Pflanzenschutzmittel präsentierten 55 Unternehmen insgesamt 308 verschiedene Pflanzenschutzmittel. Hatte Maag 1938 noch einen Umsatz von 1,6 Millionen Franken erzielt, so wuchs dieser bis 1945 auf 7 Millionen Franken. Daran hatten die seit 1942 von Maag in der Schweiz vertriebenen Geigy-Pflanzenschutzmittel einen Anteil von rund 35 Prozent (2,4 Millionen Franken). Die kumulierten Pflanzenschutzmittelumsätze von Maag, Sandoz und Geigy betrugen 1945 14,6 Millionen Franken, wovon ein erheblicher Anteil auf Exporte zurückzuführen war. Während der Pflanzenschutzmittelumsatz von Geigy praktisch ausschliesslich auf den neuen DDT-Präparaten beruhte, verdankte Sandoz den erfolgreichen Einstieg in das neue Marktsegment primär ihrem durch die Rohstoffknappheit begünstigten Kupfersparmittel *Kupfer Sandoz*.

Der Einstieg der chemischen Grossindustrie in die Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln brachte eine zunehmende Privatisierung der angewandten entomologischen Forschung mit sich. Sowohl Sandoz als auch Geigy gelang es, für den Aufbau ihrer biologischen Forschungsabteilungen führende Entomologen der Versuchsanstalten zu rekrutieren, die sich nun ausschliesslich mit der Erforschung der für die Industrie interessanten Fragen des chemischen Pflanzenschutzes beschäftigten. Eine führende Rolle spielte Geigy, deren Forschungsausgaben auf dem Sektor der Pflanzenschutzmittel 1945 433'000 Franken erreichten, wovon 280'000 Franken für die biologische Forschung reserviert waren. Demgegenüber waren die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten immer weniger in der Lage, eigenständige entomologische For-

schungen durchzuführen. Grund dafür waren Kapazitätsengpässe auf Grund der Anfang 1942 in Kraft tretenden, aufwändigen obligatorischen Zulassungsprüfung für neue Pflanzenschutzmittel.

Wichtigstes neues Pflanzenschutzmittel war das 1942 auf den Schweizer Markt gebrachte DDT, dessen insektizide Wirkung im Herbst 1939 vom Geigy-Forschungschemiker Paul Müller entdeckt wurde. DDT erfüllte in idealer Weise die von der zeitgenössischen Forschung gestellten Anforderungen an ein Insektizid, welches nicht nur die Arsenpräparate ersetzen, sondern auch neue Anwendungsfelder erschliessen sollte. Dank seiner breiten Verwendbarkeit und lang anhaltenden Wirkung gegen eine Reihe von Schadinsekten wurde DDT innert kurzer Zeit zum meistverwendeten Insektizid. DDT generierte auch eine neue Nachfrage nach Insektiziden. Lag beispielsweise 1943 der gesamte Insektizidbedarf der schweizerischen Landwirtschaft (ohne Winterspritzmittel) bei etwa 630 Tonnen, so belief sich 1945 allein der Verbrauch von DDT-Präparaten auf rund 840 Tonnen.

Der innovative Charakter der DDT-Präparate *Gesarol* für die Landwirtschaft und *Neocid* zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten erlaubte Geigy die Belieferung der internationalen Märkte. Geigy tätigte nicht nur Exporte ab ihrem Schweizer Stammhaus, sondern liess DDT auch in ihren ausländischen Produktionsstätten und durch lizenzierte Drittfirmen herstellen. DDT stiess sowohl bei den Regierungen der Achsenmächte als auch bei den Alliierten auf grosses Interesse. Während die US-Regierung DDT im Krieg ausschliesslich zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten – in erster Linie der Läuse als Überträger des Fleckfiebers und der Malaria-Mücke *Anopheles* – einsetzte, stand auf deutscher Seite das Interesse an einer Verwendung von DDT als Pflanzenschutzmittel im Vordergrund. Die Vermarktung von DDT auf den ausländischen Märkten erlaubte Geigy den Erwerb von wissenschaftlich-technischem Know-how auf dem für das Unternehmen neuen Pestizidmarkt und die Erschliessung neuer Anwendungsfelder für die DDT-Präparate. Die im Sommer 1944 einsetzenden Berichte der angelsächsischen Presse über die spektakulären Erfolge der Alliierten bei der Anwendung von DDT bescherten Geigy einen bedeutenden internationalen Prestigegewinn als Herstellerin von Pflanzenschutzmitteln und Insektiziden für die Hygiene. Für die Schweizer Pestizidindustrie bedeutete DDT den Auftakt zu einer bedeutenden Exporttätigkeit in der Nachkriegszeit.

5 Vom DDT-Boom zur Insektizidkrise 1946–1952

Nach dem beispiellosen Boom von DDT während des Zweiten Weltkriegs war für die Nachkriegszeit eine Doppelbewegung charakteristisch. Einerseits erhielt, angeregt durch den Erfolg von DDT, weltweit die Forschung auf dem Gebiet der synthetischen Pestizide grossen Auftrieb, und eine grosse Anzahl neuer Präparate kam auf den Markt. Andererseits stagnierten die Pflanzenschutzmittelverkäufe der Schweizer Chemieunternehmen nach 1945 aus konjunkturellen Gründen weit gehend. Die gross angelegte Anwendung von DDT und anderen chlorierten Kohlenwasserstoffen zeitigte unerwartete ökologische Nebenwirkungen, die Ende der 1940er-Jahre in eine eigentliche Insektizidkrise¹ mündeten. In Frage gestellt waren die Wirksamkeit und die Unbedenklichkeit der neuen Präparate. Die Krise beeinflusste die Produktinnovation der Pflanzenschutzmittelindustrie und führte zu einer zunehmenden Distanz zwischen der chemischen Industrie und der industrieexternen entomologischen Forschung.

5.1 Wachstumsstockungen in der Pestizidindustrie

Geigy: Internationale Erfolge, Umsatzeinbruch in der Schweiz

Am Ende des Zweiten Weltkriegs, nur drei Jahre nach der Markteinführung ihres ersten Schädlingbekämpfungsmittels, zählte sich Geigy auf dem Gebiet der Insektizide bereits zu den weltweit führenden Unternehmen. So stellte der Jahresbericht der Pflanzenschutzmittelabteilung Ende 1945 «mit Genug-

¹ Mit dem Begriff der Insektizidkrise übernehme ich einen Terminus des amerikanischen Wissenschaftshistorikers John Perkins. Vgl. dazu Kap. 1.1.

tuung» fest, «dass unsere führende Stellung auf dem Gebiet der synthetischen Insektizide [...] unbedingt erhalten geblieben ist, und z. T. noch verstärkt werden konnte».² Für das Basler Chemieunternehmen ging es nach dem Kriegsende primär darum, die während des Kriegs erzielten internationalen Erfolge mit DDT zu konsolidieren und das Pestizidgeschäft auszubauen. Zu diesem Zweck wurde 1946 das Pflanzenschutzmittelgeschäft mit dem bis dahin von der Pharmazeutischen Abteilung betreuten Hygienegeschäft – der Anwendung von DDT zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten (*Neocid* etc.) – in einer neuen Abteilung «Schädlingsbekämpfung» zusammengelegt.³ Die Anstrengungen von Geigy konzentrierten sich darauf, einerseits die internationalen Märkte für DDT besser zu erschliessen und andererseits neue Wirkstoffe zu entwickeln, um die einseitige Abhängigkeit ihres Pestizidgeschäfts von DDT zu reduzieren.⁴ Mit der Verleihung des Nobelpreises für Physiologie und Medizin an den DDT-Entdecker Paul Müller im November 1948 konnte Geigy nochmals an den DDT-bedingten Prestigegewinn der Kriegsjahre anknüpfen. Auch der Besuch des britischen Feldmarschalls Bernard L. Montgomery bei Geigy in Basel am 24. Februar 1950 eignete sich für eine propagandistische Auswertung.⁵ Davon profitierte namentlich der neue Geschäftsbereich der Pharmazeutika, dessen Produkte zum Teil über die gleichen Verkaufskanäle wie die DDT-Hygienepräparate vertrieben wurden.⁶

Nach dem Kriegsende nahm Geigy in einer Reihe von Ländern die Fabrikation von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf. Bereits 1946 verfügte Geigy ausserhalb von Deutschland, den USA und England, wo schon während des Kriegs DDT produziert wurde, in Frankreich, Spanien, Portugal, Argentinien, Brasilien, Mexiko, Indien, Südafrika und Australien über eigene DDT-Fabrikationsstätten.⁷ Parallel dazu dehnte Geigy das während des Kriegs aufgebaute

2 Die Pflanzenschutzabteilung im Jahre 1945, S. 14, NOV, Geigy PA 30.

3 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 137, 171, NOV, Geigy GB 11.

4 Ebd., S. 172–174; Robert Wiesmann: Arbeitsprogramm der Schädlingsbekämpfung, Abteilung Biologie, S. 5, 8. Juli 1946, NOV, Geigy VR 4/7.

5 Zur Nobelpreisvergabe an Paul Müller vgl. Kap. 1.1. Montgomery war als siegreicher Kommandant der britischen Nordafrikaoffensive von 1942/43 sowie als ehemaliger britischer Generalstabschef und Oberbefehlshaber der alliierten Truppen des Atlantikpakts einer der angesehensten Militärs der Epoche. Harenberg Personenlexikon 1996, S. 653.

6 Unsere Arbeit und wir, 1950; H. P. Zschokke: Bericht an den G. A. betreffend unsere Tätigkeit auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfungsmittel, 16. April 1956, S. 14, NOV, Geigy PA 25.

7 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 172, NOV, Geigy GB 11. 1950 plante Geigy, teilweise in Kooperation mit den UNO-Organisationen WHO und Unicef, weitere DDT-Fabrikationsanlagen in Ägypten, Österreich, Indien, Ceylon, Argentinien und Brasilien. Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1950, NOV, Geigy PA 30.



Abb. 31: Weltweites Prestige dank DDT: Besuch des britischen Feldmarschalls Montgomery (Mitte) bei Geigy Basel am 24. Februar 1950. Links im Bild: Geigy-Verwaltungsrat Hartmann Koechlin-Rhyner, rechts Nobelpreisträger Paul Müller.

Lizenzsystem für DDT-Präparate konsequent aus.⁸ Von 1946 bis Ende 1952 flossen Geigy Basel von ihren Tochterfirmen und von Drittfirmen im Ausland rund 34 Millionen Franken an Lizenzgebühren für Schädlingsbekämpfungsmittel zu, wovon 14,3 Millionen Franken (42 Prozent) aus den USA.⁹

Während DDT vor allem bei der Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten internationale Erfolge erzielte und Geigy die Verlagerung der DDT-Fabrikation in ihre ausländischen Werke vorantrieb, verzeichnete das Pflanzenschutzmittelgeschäft des Basler Stammhauses einen Einbruch und der Umsatz sank von 7,4 Millionen Franken im Rekordjahr 1945 auf 2,2 Millionen Franken im Jahr 1953 (vgl. Fig. 18).¹⁰ Der Umsatzrückgang war allerdings nicht nur auf den sinkenden Export, sondern auch auf das schrumpfende Schwei-

⁸ Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 185–186, NOV, Geigy GB 11.

⁹ Zusammenstellung: Aufgelaufene Lizenzbeträge seit 1946 bis Ende 1952, 22. Februar 1954, NOV, Geigy PA 115.

¹⁰ Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilung 1943–1945 und Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1953, NOV, Geigy PA 30–30/1; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 171, NOV, Geigy GB 11.

zer Geschäft zurückzuführen, wo die Menge an verkauften Geigy-Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 1945–1949 von 884 Tonnen auf 287 Tonnen zurückfiel.¹¹

Geigy reagierte auf den Einbruch in ihrem Pflanzenschutzmittelgeschäft mit einem Kostensenkungsprogramm. Im Rahmen einer Umstrukturierung der Unternehmensforschung baute der 1948 vom deutschen Henkel-Konzern zu Geigy stossende Forschungsmanager Winfrid Hentrich die Pflanzenschutzmittelforschung massiv ab.¹² So zog Geigy im zweiten Halbjahr 1948 sechs von acht Forschungsschemikern samt Hilfspersonal aus der Abteilung Schädlingsbekämpfung ab und reduzierte zwischen 1948 und 1950 die Biologenstellen in der Abteilung von zwölf auf vier.¹³

Mitverantwortlich für den Umsatzrückgang waren konjunkturelle Gründe. Ein Preiszerfall bei den Nahrungsmitteln Ende der 1940er-Jahre dämpfte die Investitionen der Landwirte, was sich spürbar auf das Pflanzenschutzmittelgeschäft auswirkte.¹⁴ Einzig als DDT auf Grund des Koreakriegs weltweit zur Mangelware wurde, erreichte Geigy Basel 1951 dank Exporten nochmals eine kurzfristige Steigerung der Umsätze auf 4,9 Millionen Franken.¹⁵ Bereits 1952 stand das Geschäft wieder «unter dem Zeichen einer Überproduktion der wichtigsten Produkte, begleitet von einem unangenehmen Preiszusammensturz».¹⁶ Ebenfalls abhängig war das stark zyklische Pflanzenschutzgeschäft von dem Wetter und dem von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Auftreten der

11 Jahresbericht der Pflanzenschutzabteilung 1945; Jahresbericht 1949, Pflanzenschutz Schweiz, NOV, Geigy PA 30.

12 Dr. Winfrid Hentrich, Chemiker, geb. 15. 1. 1898. Hentrich übernahm per 1. Juni 1948 die Leitung der wissenschaftlichen Abteilungen Pharma und Schädlingsbekämpfung von Geigy im Rang eines stellvertretenden Direktors. Mit der Einstellung von Hentrich im Juli 1948 beendete Geigy eine dreijährige Interimslösung nach der Entlassung des vormaligen Geigy-Forschungsleiters Paul Läger. Hentrich hatte von 1937 bis 1945 das zentrale Forschungslaboratorium des Henkel-Konzerns in Rodleben bei Dessau geleitet. Seit dem 1. Mai 1937 war er Mitglied der NSDAP (Mitglied-Nr. 6045980) gewesen. Dr. W. Hentrich: Organisation und Programm der wissenschaftlichen Abteilungen Pharma und Schädlingsbekämpfung, 28. Februar 1949; Veröffentlichungen Dr. W. Hentrich aus den Jahren 1923–1945, 4. Juli 1950, NOV, Geigy FB 23; Bericht Hentrich: Pharma u. Schädlingsbekämpfung. Gegenwärtiger Stand der Forschung und Aussichten für die nahe Zukunft, 5. Oktober 1949; Aufstellung: Forschungsabteilung: Chemie-Pharma/Schädlingsbekämpfung, März 1950; Notiz Dr. R. Boehringer, 15. August 1950, NOV, Geigy OR 18; BArch, BDC-Akten Winfrid Hentrich.

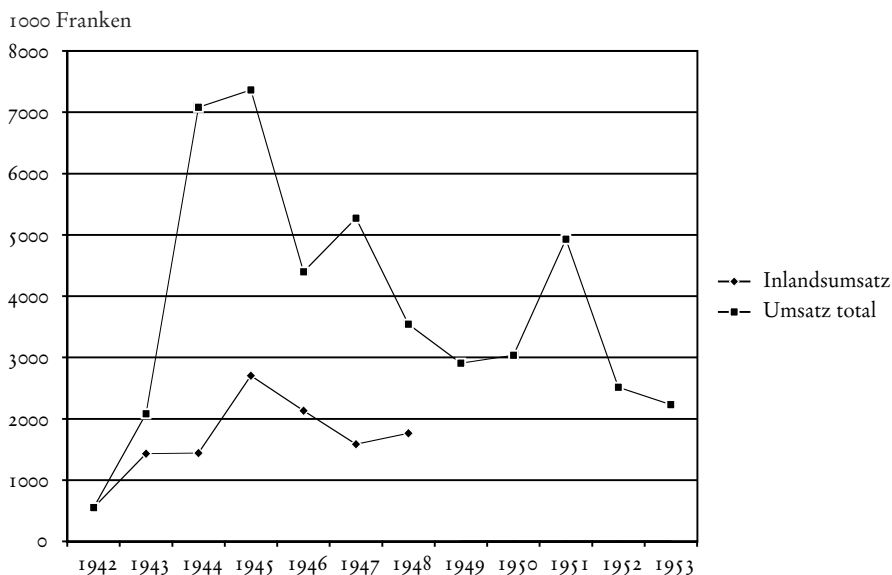
13 Dr. W. Hentrich: Organisation und Programm der wissenschaftlichen Abteilungen Pharma und Schädlingsbekämpfung, 28. Februar 1949, NOV, Geigy FB 23; Bericht Hentrich: Pharma u. Schädlingsbekämpfung. Gegenwärtiger Stand der Forschung und Aussichten für die nahe Zukunft, 5. Oktober 1949, NOV, Geigy OR 18; Notiz Dr. R. Boehringer, 15. August 1950, NOV, Geigy OR 18.

14 Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1949, NOV, Geigy PA 30.

15 Technischer Jahresbericht 1950, S. 113, NOV, Geigy GB 23; Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1952, NOV, Geigy PA 30.

16 Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1952, NOV, Geigy PA 30.

Fig. 18: *Geigy-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1942–1953*



Quellen: Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilung 1943–1945 und Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1953, NOV, Geigy PA 30–30/1; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 171, NOV, Geigy GB 11. Vgl. Tab. 31.

einzelnen Schädlinge. So konstatierte die Geigy-Schädlingsbekämpfungsabteilung in ihrem Jahresbericht für 1949: «Unser bester <Klient> in Westeuropa, der Kartoffelkäfer, zu dessen Bekämpfung normalerweise weit über 1000 Tonnen Gesarol Absatz finden, ist im Berichtsjahr fast ganz ausgeblieben.»¹⁷ Für das Schweizer Geschäft wirkte sich auch erschwerend aus, dass Geigy nach dem Ende der Zusammenarbeit mit Maag seit 1948 von Maag aktiv konkurrenziert wurde.¹⁸

Problematischer als diese Verkaufseinbussen vorübergehender Natur war für Geigy, dass die Wirksamkeit von *Gesarol* in einem seiner landwirtschaftlichen Hauptanwendungsgebiete, der Fliegenbekämpfung durch das Ausspritzen von Viehställen, zunehmend in Frage gestellt wurde. Grund dafür waren neu auftretende genetische Resistenzen von Fliegen gegenüber DDT.

¹⁷ Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1949, NOV, Geigy PA 30.

¹⁸ Zum Ende der Zusammenarbeit zwischen Geigy und Maag siehe S. 272–274.

Bereits im Spätsommer 1945 gingen bei Geigy erstmals Reklamationen über die «ungenügende Wirksamkeit» von *Gesarol*-Spritzmittel bei der Stallfliegenbekämpfung ein.¹⁹ Im folgenden Jahr erreichten Geigy Meldungen über DDT-resistente Stämme von Stallfliegen (*Musca domestica*) aus Nordschweden. Eine Untersuchung dieser Fliegen durch die biologische Abteilung von Geigy ergab, dass ein resistenter Fliegenstamm aus der Gegend von Arnäs in Nordschweden 100–200-mal mehr DDT ertrug als ein normaler Fliegenstamm der gleichen Art.²⁰ Kommerziell wirkte sich diese unerwartete Entwicklung verheerend aus. Angesichts des Umsatzeinbruchs Ende der 1940er-Jahre bezeichnete die Schädlingsbekämpfungsmittelabteilung von Geigy das Auftreten der DDT-resistenten Fliege als den «schwersten Schlag», der «unser *Gesarol* besonders in den skandinavischen Ländern ganz aus dem Stall verdrängt hat».²¹ Auch in der Schweiz traten 1949 «in Hunderten von Gemeinden» resistente Fliegen auf, insbesondere im Kanton Wallis, wo die Stallfliegenbekämpfung mit DDT 1944 für obligatorisch erklärt worden war.²² Für Geigy bewirkte die DDT-Resistenz der Fliegen einen Vertrauensverlust in ihre Marken und den Verlust von Marktanteilen gegenüber der Konkurrenz, wie der Jahresbericht 1949 über den Pflanzenschutzmittelabsatz in der Schweiz zeigt: «Eine Flut von Reklamationen aller Art wegen der Unwirksamkeit von *Gesarol* Spritzmittel gegen Stallfliegen trat ein. [...] Unglücklicherweise erschien während der Hauptzeit der Reklamationen Maag und Siegfried je mit einem spezifischen Fliegenbekämpfungsmittel, Sum und Octatox. Sum führte sich überraschend gut ein und Maag konnte von unserer ungeschickten Lage vorzüglich profitieren.»²³ Mit dem Auftreten der resistenten Fliegen war der Niedergang des Schweizer DDT-Geschäfts eingeläutet. Den Rekordabsatz von über 1000 Tonnen DDT vom Jahr 1945 (inklusive Hygienepräparate), der zum überwiegenden Teil auf den Verkauf von *Gesarol*-Spritzmittel zurückzuführen war, sollte Geigy in der Nachkriegszeit nicht mehr übertreffen (vgl. Fig. 19). Nachdem Geigy bereits 1946 wegen resistenter Fliegen den DDT-Gehalt von *Gesarol*-Spritzmittel auf 10 Prozent erhöht hatte,²⁴ sah sich das Unternehmen schliesslich gezwungen, für ihr Fliegenbekämpfungsmittel auf einen neuen Wirkstoff umzustellen. Zu diesem Zweck setzte Geigy zunächst auf ver-

19 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1945, S. 124–125, NOV, Geigy GB 10.

20 Wiesmann, Untersuchungen 1947, S. 500.

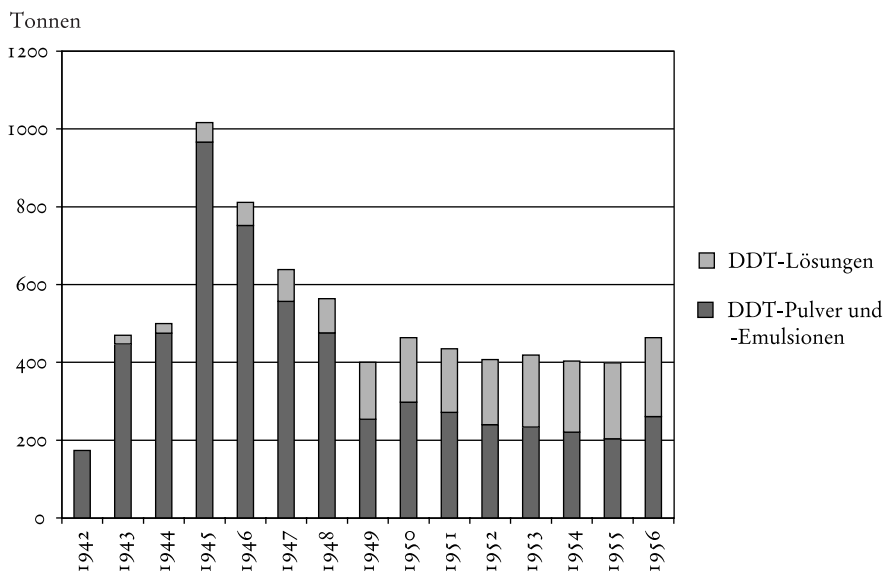
21 Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1949, NOV, Geigy PA 30.

22 Jahresbericht 1949 / Pflanzenschutz Schweiz, NOV, Geigy PA 30. Als erste Gemeinde erklärte Fully VS 1943 die Stallfliegenbekämpfung für obligatorisch, 1944 folgte der ganze Kanton Wallis. Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung Nr. 43, April 1944; Unsere Arbeit und wir, 1944, S. 76–83.

23 Jahresbericht 1949 / Pflanzenschutz Schweiz, NOV, Geigy PA 30.

24 Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1945, S. 124–125, NOV, Geigy GB 10.

Fig. 19: DDT-Verkäufe in der Schweiz 1942–1956



Die Zahlen beziehen sich auf das gesamte DDT-Geschäft von Geigy, also Pflanzenschutzmittel und Hygienepräparate.

Quelle: Interne Aufstellung Geigy: Schweiz / Verkauf von DDT-Produkten, mengen- und wertmässig von 1942–1952 & 1953–1956, 27. November 1956 und 8. Februar 1957, NOV, Geigy PA 101. Vgl. Tab. 32.

schiedene Substanzen aus der Stoffklasse der Urethane (unter anderem Pyrolan), die jedoch im Unterschied zu DDT keine lang anhaltende Wirkung zu erzielen vermochten.²⁵ Einen Durchbruch erzielte Geigy erst mit der Entwicklung des Phosphorsäureesters Diazinon, der auch gegen hochresistente Fliegen eine Dauerwirkung von 4–6 Wochen erzielte. 1952 brachte Geigy ein Fliegenbekämpfungsmittel auf Diazinonbasis unter der Bezeichnung *Gesarol M Neu* auf den Markt.²⁶

Diazinon eignete sich nicht nur zur Fliegenbekämpfung, sondern für verschiedene weitere Anwendungen im Pflanzenschutz. Seit 1954 wurde Diazinon

²⁵ Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 80–83; Wiesmann/Kocher, Untersuchungen, 1951.

²⁶ Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfungsmittel 1952, NOV, Geigy PA 30; Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 83–84. Bereits 1956 zeichnete sich jedoch eine ausgeprägte Resistenz von Fliegen auch gegenüber Diazinon ab. Technischer Jahresbericht 1956, S. 29, 32, NOV, Geigy GB 23. Für einen Überblick zum Phänomen der Insektizidresistenz bis 1954 vgl. Wiesmann, Stand, 1955.

Tab. 15: Von Geigy in der Schweiz neu lancierte Pflanzenschutzmittel 1948–1952

Jahr	Name	Wirkstoff	Anwendungsbereich
1948	Gesarol 50	DDT (50 Prozent)	Insektizid für den Kartoffelbau (Kartoffelkäfer) und den Obstbau (Apfelwickler)
1948	Gesin	2,4-D	Herbizid
1949	Etilon	Parathion	Akarizid und Insektizid für den Obstbau
1949	Kupfer 50 Geigy	Kupferoxychlorid	Fungizid
um 1950	Stratilon	DDT und Parathion	Insektizid und Akarizid für den Obstbau
um 1950	Ultraschwefel Geigy	Schwefel	Fungizid und Akarizid für den Obstbau
1951	Hexasec	Hexachlorcyclohexan	Insektizides Streumittel gegen Engerlinge und Drahtwürmer
1951	Octasec	Chlordan	Insektizides Streumittel zur Bodenbehandlung
1951	Octapon	Chlordan	Insektizides Giessmittel zur Bodenbehandlung
1952	Gesarol M neu (später: Basudin)	Diazinon	Insektizid für die Stallfliegenbekämpfung

Quellen: Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1949, NOV, Geigy PA 30; Geschäftsberichte Geigy 1945–1947, NOV, Geigy, S. 125; Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953.

international unter der Marke *Basudin* vermarktet. Diazinon markierte das Ende des Umsatzrückgangs im Insektizidgeschäft von Geigy Basel und sorgte Mitte der 1950er-Jahre für einen nachhaltigen Aufschwung.²⁷ Mit Diazinon erzielte Geigy zehn Jahre nach der Lancierung von DDT erstmals wieder einen Erfolg mit einer Eigenentwicklung. Um ihr Verkaufssortiment

27 Technischer Jahresbericht Geigy 1953, NOV, Geigy GB 23; H. P. Zschokke: Bericht an den G. A. betreffend unsere Tätigkeit auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfungsmittel, 16. April 1956, NOV, Geigy PA 25. Vergleiche auch Bachmann, Diazinon, 1954.

nach dem Ende der Zusammenarbeit zwischen Geigy und Maag zu ergänzen, brachte Geigy seit 1948 auch verschiedene Pflanzenschutzmittel auf den Markt, die auf zugekauften oder in Lizenzfabrikation hergestellten Wirkstoffen basierten – unter anderem das synthetische Herbizid *Gesin* auf der Grundlage des Phytohormons 2,4-D²⁸ sowie das Insektizid und Akarizid *Etilon* auf der Basis des Phosphorsäureesters Parathion (siehe Tab. 15).²⁹

Mangelnde Rentabilität bei Ciba und Sandoz

Gravierende Probleme hatten nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs die Schädlingsbekämpfungsabteilungen von Ciba und Sandoz. Ciba, die 1943 die Forschung nach synthetischen Pflanzenschutzmitteln aufgenommen hatte, stellte per Ende 1949 die Suche nach neuen Wirkstoffen aus Kostengründen ein. Einzig ein biologisches Labor unter der Leitung des Entomologen Josef Meierhans blieb bestehen.³⁰ Erst als Ciba Anfang 1954 auf Grund von Arbeiten auf dem Gebiet der Textilhilfsstoffe über ein viel versprechendes Insektizid auf Phosphorsäureesterbasis verfügte, investierte das Unternehmen wieder in die Pflanzenschutzmittelforschung.³¹ Sie führte Ciba Anfang der 1960er-Jahre zu einem kommerziellen Durchbruch in dem neuen Geschäftsbereich.³² Die Gründe für den anfänglichen Misserfolg von Ciba auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel sind unklar. Möglicherweise fehlte Ciba einfach das nötige Forscherglück; möglicherweise unterschätzte das Unter-

28 2,4-D war das erste Herbizid auf der Grundlage eines wachstumsregulierenden Phytohormons und wurde während des Zweiten Weltkriegs, teilweise im Rahmen von Forschungen zur biologischen Kriegsführung, in den USA entwickelt. 1945 erwarb die American Chemical Paint Company ein Anwendungspatent für den Gebrauch von 2,4-D als Herbizid und brachte als erste Firma einen 2,4-D-haltigen Unkrautvertilger auf den Markt. Peterson, *Discovery*, 1967.

29 Zur Geschichte von Parathion vgl. Kap. 5.2.

30 Auszug aus dem Protokoll der 259. Sitzung des DC, 6. Dezember 1949, NOV, Ciba Vf 12.01.05. Josef Meierhans, geb. 1911, trat im Herbst 1944 bei Ciba ein. Meierhans war zunächst für die biologische Prüfung von Schädlingsbekämpfungsmitteln zuständig. Nach dem späteren Wiedereinstieg von Ciba in das Agrogeschäft stieg er bis Ende 1969 zum Verkaufsleiter der Ciba-Agrochemikalien auf. NOV, Ciba Personalkarte Josef Meierhans; Dr. Kurt Rohner Tells How Ciba's Total Approach Builds Pesticide Sales, in: *Farm Chemicals*, April 1969, S. 2. Auszug aus dem Protokoll der 259. Sitzung des DC, 6. Dezember 1949, NOV, Ciba Vf 12.01.05.

31 Auszug aus FGA No. 166, 14. September 1953, NOV, Ciba Vg 3.01.2; Bericht der Betriebswirtschaftlichen Zentralstelle: Zur Frage des Ausbaus des Geschäfts mit Schädlingsbekämpfungsmitteln, 8. Januar 1954, NOV, Ciba Vf 12.01.05.

32 Von besonderer Bedeutung war dabei *Dimecron*, ein Insektizid und Akarizid auf der Basis des Wirkstoffs Phosphamidon. Schädlingsbekämpfungsmittel: Rentabilitätsbericht 1962, NOV, Ciba FI 5.04.3 1962

nehmen auch den für die Ausarbeitung neuer Wirkstoffe nötigen Aufwand. Eine Rolle spielte wohl der Umstand, dass Ciba ohne Erfahrung in die Pestizidforschung eingestiegen war, während beispielsweise Geigy bei der Entwicklung von DDT von Erfahrungen in der Mottenschutzmittelforschung profitieren konnte.

Besser entwickelte sich das während des Kriegs aufgebaute Agrogeschäft von Sandoz. Im Unterschied zu Geigy fehlte Sandoz ein organisch-synthetisches Pestizid in der Qualität von DDT, und Sandoz setzte deshalb stärker auf die Weiterentwicklung traditioneller Wirkstoffe. Wichtigste Umsatzträger waren zwei Fungizide, die vor allem im Rebbau eingesetzt wurden, *Kupfer Sandoz* auf Kupferoxydulbasis und das Schwefelpulverpräparat *Thiovit*.³³ Daneben verkauften sich das Herbizid *Extar* und das Insektizid *Sandolin*, beide auf Dinitrokresolbasis, und das nikotinhaltige Insektizid *Nicotox* ebenfalls recht gut.³⁴ Auch bei Sandoz gingen die Pflanzenschutzmittelverkäufe nach dem Kriegsende leicht zurück, begannen aber bereits seit 1948 wieder deutlich zuzunehmen und erreichten 1951 den Wert von über 7,3 Millionen Franken (vgl. Fig. 20).

Trotzdem befand sich die Sandoz-Schädlingsbekämpfung seit Ende der 1940er-Jahre in der Krise. Zum einen konnte die Expansion auf die ausländischen Märkte nicht im erhofften Umfang erfolgen. Zwar nahm Sandoz bald nach dem Kriegsende den Verkauf ihrer agrochemischen Produkte in Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Belgien und Holland auf.³⁵ Doch scheiterte 1945 das Projekt zum Bau einer *Kupfer-Sandoz*-Fabrik in Frankreich.³⁶ Zum andern wies die Abteilung auf Grund der hohen Forschungs- und Vertriebskosten Rentabilitätsprobleme auf. Nachdem die Agrochemische Abteilung von Sandoz bereits 1947 einen Betriebsverlust von 370'000 Franken aufgewiesen hatte, stieg der buchhalterische Verlust 1948 auf rund 700'000 Franken.³⁷

Eine interne Evaluation der Verkaufssituation im Agrobereich ergab 1948, dass Sandoz in der Ausarbeitung neuer Pflanzenschutzmittel gegenüber der Konkurrenz ins Hintertreffen geraten war: «Es ist dies im Verkauf ein nicht zu unterschätzender psychologischer Faktor, der von unseren Konkurrenzfirmen

33 *Thiovit* liess sich u. a. gegen Spinnmilben im Obstbau einsetzen. Zum verstärkten Auftreten der Spinnmilben als Folge der Anwendung von DDT vgl. Kap. 5.3.

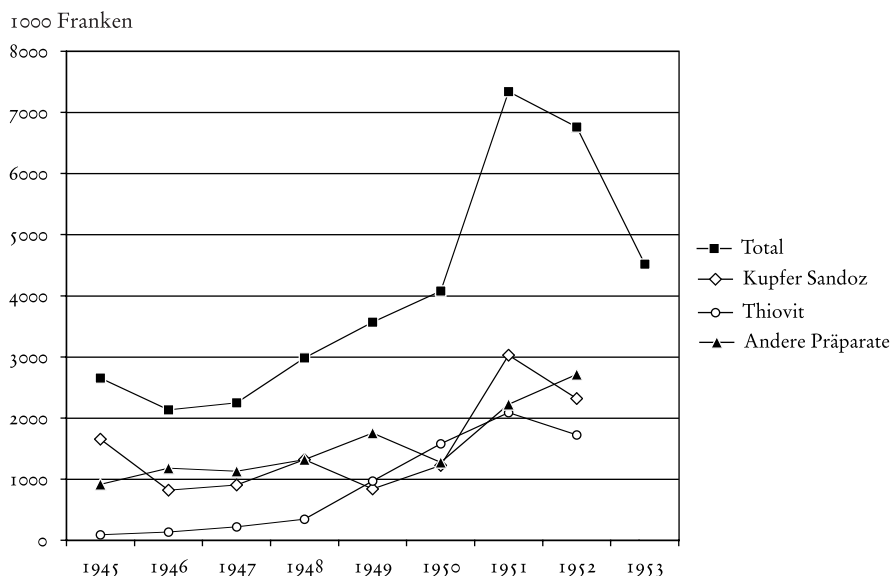
34 Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten, 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G 134.1.

35 Protokoll der Sitzung vom 12. Februar 1946 (Entwurf), NOV, Sandoz G 112.1.

36 Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, S. 34, NOV, Sandoz A 132.2.

37 Bericht Kalkulation und Statistik: Abteilung für Schädlingsbekämpfungsmittel, 5. Oktober 1948, NOV, Sandoz G-102.1; A. C. P.-Produkte, Protokoll der Sitzung vom 20. April 1949, NOV, Sandoz G 101.2.

Fig. 20: *Sandoz-Pflanzenschutzmittelumsatz nach Produkten 1945–1953*



Quelle: Die Zahlen beziehen sich auf die Gesamtverkäufe ab Basel im In- und Ausland. Eine nur den Umsatz in der Schweiz erfassende Statistik fehlt. Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G 134.1. Vgl. Tab. 33.

entsprechend ausgenutzt wird, müssen wir doch stets bei Diskussionen mit Fachleuten im In- und Ausland vernehmen, dass unsere Präparate wohl an und für sich gut seien, aber keine eigentliche Lücke ausfüllen.»³⁸

Ein Sanierungsprogramm für die Abteilung, das bis 1949/50 eine Umsatzsteigerung auf 6 Millionen Franken erreichen sollte, scheiterte.³⁹ Auf Grund dieser Schwierigkeiten sah sich Sandoz veranlasst, vom Anspruch der exklusiven «Herstellung von Spezialitäten, d. h. neuer Präparate auf neuer Basis mit neuen Eigenschaften» Abschied zu nehmen und «wie Maag, Siegfried, Xex [= Flora] und neuerdings auch Geigy» zusätzlich den «Weg einer Grosshändlerfirma» einzuschlagen, die Wirkstoffe von Dritten einkaufte oder in Lizenz

38 Bericht W. Stahel: Agrochemische Abteilung / Konkurrenz-Probleme, 17. Juni 1948, NOV, Sandoz G 101.1.

39 Akten-Notiz zum Bericht der Abt. Kalkulation & Statistik an Herrn Dr. Fahrländer vom 10. August 1950, NOV, Sandoz G-102.1.

herstellte.⁴⁰ Damit anerkannte Sandoz – wie zuvor schon Geigy –, dass ein längerfristiger Markterfolg im Pflanzenschutzmittelgeschäft nicht allein auf kostspieligen Eigenentwicklungen beruhen konnte, sondern auch den Zukauf von Präparaten beziehungsweise Know-how erfolgte. Erstes Resultat dieser Politik war 1950 die Lancierung des Insektizids *Ekatox* auf der Grundlage des Phosphorsäureesters Parathion.⁴¹ Dieser Wirkstoff war während des Zweiten Weltkriegs durch die deutsche IG Farben entwickelt und 1947 vom amerikanischen Chemieunternehmen American Cyanamid auf den Markt gebracht worden.

Anfang der 1950er-Jahre verbesserten sich die Umsätze der Agrochemischen Abteilung merklich, doch Sandoz gelang es weiterhin nicht, wirklich erfolgreiche neue Produkte zu lancieren.⁴² Da gewinnträchtige Präparate fehlten, welche zur Deckung der hohen Fixkosten der Abteilung hätten beitragen können, beschloss Sandoz Anfang 1954, zur Umsatzsteigerung auf eine Tiefpreispolitik zu setzen.⁴³

Maag und die Einführung von Hexachlorcyclohexan (HCH)

Bei Maag, welche 1945 von einer Einzelfirma in eine Aktiengesellschaft (Dr. R. Maag AG) umgewandelt wurde,⁴⁴ waren die Nachkriegsjahre von einer geschäftlichen Stagnation geprägt. Zwar vermochte Maag 1946 dank Exporten im Wert von 1,2 Millionen Franken ihren Umsatz nochmals zu steigern. Doch zeigen die (nur bruchstückhaft überlieferten) Geschäftszahlen einen anschliessenden Umsatzrückgang, auf den erst Mitte der 1950er-Jahre wieder ein markantes Wachstum folgte (siehe Fig. 21). Unter Berücksichtigung der Teuerung waren die Verkäufe von 1954 gegenüber denjenigen von 1945 praktisch unverändert und begannen erst seit 1955 real wieder zuzunehmen.⁴⁵ Immerhin gelang es Maag nach der Beendigung der Zusammenarbeit mit Geigy per Ende 1947, den Wegfall der DDT-Verkäufe – zuletzt rund 20 Pro-

40 Stellungnahme Leuzinger/Thomann zum Bericht Stahel vom 17. Juni 1948, NOV, Sandoz G 101.1.

41 A. C. P.-Produkte, Protokoll der Sitzung vom 16. November 1949, NOV, Sandoz G 101.2; Agrochemische Produkte, Umsatz nach Produkten, 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G 134.1.

42 Agrochemische Abteilung, Budget 1954, 1. Februar 1954, NOV, Sandoz G 102.1.

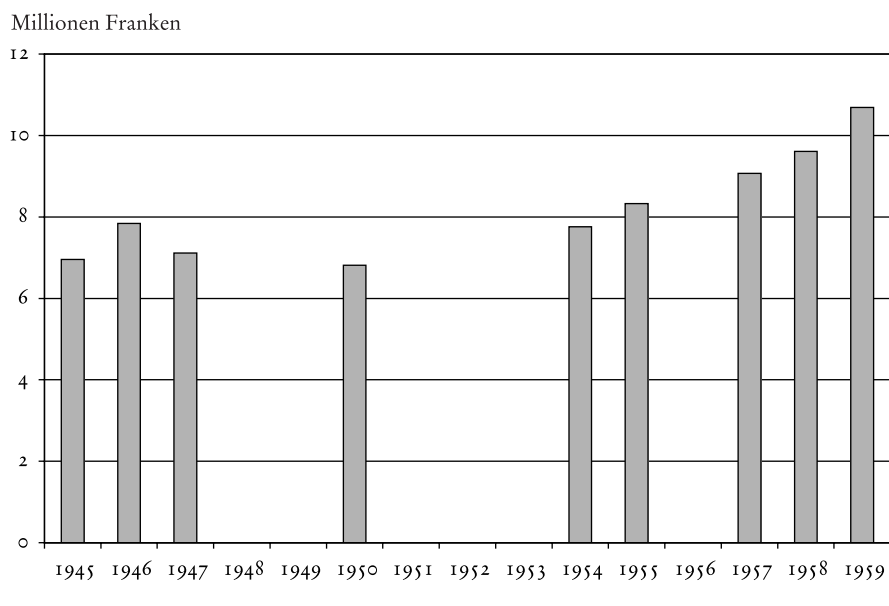
43 Ebd.; Auszug aus dem Beschluss-Protokoll No. 445 der Direktionssitzung vom 5. Februar 1954, NOV, Sandoz G-102.1.

44 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8.

45 Bezugsgrösse dieser Berechnung ist der Landesindex der Konsumentenpreise. Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504.



Abb. 32: Krise nach dem Kriegsende: das Sandoz-Agrogeschäft kämpfte Ende der 1940er-Jahre mit Rentabilitätsproblemen. Im Bild: Werbebroschüre für Sandoz-Pflanzenschutzmittel um 1948.

Fig. 21: *Umsatz von Maag 1945–1959*

Bis 1947 inklusive Geigy-Mittel (DDT-Präparate).

Quellen: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948]; Jahresabschlüsse der Dr. R. Maag AG, per 31. Dezember 1950, 31. Dezember 1957 und 31. Dezember 1959; Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955; AGS, C 8. Vgl. Tab. 34. Die Lücken in der Grafik sind durch fehlende Daten bedingt.

zent des Umsatzes – durch den Mehrverkauf eigener Präparate zu kompensieren.⁴⁶ Die Stagnation von Maag relativiert sich im Kontext der Entwicklung der gesamten Branche: Im Vergleich mit den anderen Schweizer Pflanzenschutzmittelherstellern stand die Firma weiterhin gut da und vermochte ihre Position als Schweizer Marktführerin erfolgreich zu verteidigen.

Maag zeigte sich in den ersten Nachkriegsjahren besonders aktiv bei der Lancierung von neuen Präparaten auf der Grundlage von im Ausland zugekauften oder in Lizenz hergestellten synthetischen Wirkstoffen aus der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe (Hexachlorcyclohexan, Chlor-

⁴⁶ Zur Auflösung der Kooperation von Maag und Geigy siehe weiter unten in diesem Kapitel. Interner Bericht: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf o. D. [ca. Frühjahr 1948], AGS, C 8.

Tab. 16: *Produktlancierungen von Maag 1946–1952*

Jahr	Name	Wirkstoff	Anwendungsbereich
1946	941 (seit 1947: Hexaterr)	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Insektizides Streumittel gegen Bodenschädlinge (Engerlinge und Drahtwürmer)
1947	Erpan	2,4-D	Herbizid für den Getreidebau
1947	Hexalo	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Insektizid für den Forstschutz (Borkenkäfer), die Maikäfer- bekämpfung und den Gemüsebau
1949	Sum		Insektizid für die Fliegen- bekämpfung
1949	Octamul	Chlordan	Insektizides Giess- und Spritz- mittel, u. a. gegen Bodenschädlinge
1950	Octaterr	Chlordan	Insektizides Streumittel gegen Bodenschädlinge (Engerlinge und Drahtwürmer)
1951	Aralo	Parathion	Insektizid für den Weinbau (Traubenwickler)
1952	Gamalo	Lindan	Insektizid für den Forstschutz (Borkenkäfer), die Maikäfer- bekämpfung und den Gemüsebau
1952	Gamaterr	Lindan	Insektizides Streumittel gegen Bodenschädlinge (Engerlinge und Drahtwürmer)
1952	Cuprosan		Fungizid für den Weinbau (Falscher Mehltau)

Quellen: Maag Preisliste 1952, AGS, C 6.3; Entwicklungsdaten der Firma Maag, AGS, C 8.

dan), der Phosphorsäureester (Parathion) und der Phytohormone (2,4-D). Von besonderer Bedeutung für Maag waren die seit 1946 lancierten Präparate auf der Grundlage des synthetischen Insektizids Hexachlorcyclohexan (HCH) (vgl. Tab. 16).⁴⁷ Maag gelang es insbesondere, mit der Ausarbeitung von

47 HCH wurde auch unter der Bezeichnung 666 bekannt. Russell, War, 1993, S. 417.

HCH-haltigen Bodenbehandlungsmitteln gegen Maikäferengerlinge, Drahtwürmer und andere «Bodenschädlinge» ein lukratives Anwendungsfeld für die synthetischen Insektizide zu erschliessen. Dabei wurde seit 1949 auch der während des Kriegs in den USA entwickelte Wirkstoff Chlordan eingesetzt.⁴⁸ 1950 erzielten die zu pulverförmigen Streumitteln für die Bodenbehandlung verarbeiteten Insektizide HCH (*Hexaterr*) und Chlordan (*Octaterr*) zusammen einen Anteil von 11 Prozent am Gesamtumsatz von Maag. Nach dem Winterspritzmittel *Veralin* für den Obstbau mit Verkäufen in der Höhe von 1,1 Millionen Franken und dem kupferhaltigen Fungizid *Virikupfer* (709'000 Franken) waren *Hexaterr* (415'000 Franken) und *Octaterr* (343'000 Franken) 1950 die meistverkauften Maag-Präparate.⁴⁹

Die Einführung der HCH-Präparate durch Maag hatte ihre Wurzeln in der Zeit des Kriegs und war Ursache eines Konflikt zwischen Maag und Geigy, der Ende 1947 zum Bruch zwischen den beiden Unternehmen führte. Maag begann sich im Frühjahr 1944 durch die Vermittlung ihrer französischen Partnerfirma Progil mit der Frage der Einführung und des Verkaufs von HCH in der Schweiz zu befassen.⁵⁰ Die starke insektizide Wirkung von HCH wurde während des Kriegs parallel von Chemikern der britischen ICI (Imperial Chemical Industries) und vom französischen Chemiker André Dupire entdeckt, der HCH am 12. August 1941 in Frankreich zur Patentierung anmeldete.⁵¹ Progil erwarb von Dupire zusammen mit dem Chemiekonzern Péchiney eine europaweite, auch für die Schweiz geltende Lizenz zur Herstellung von HCH.⁵² Die Prüfung von HCH durch Maag ergab, dass es wie DDT

48 Chlordan wurde von der in Chicago ansässigen Velsicol Chemical Corporation seit 1943 entwickelt und an der University of Illinois auf seine insektizide Wirkung hin erprobt. Brooks, *Insecticides*, 1977, S. 3–5, vergleiche Russell, War, 1993, S. 418–419.

49 Jahresabschluss per 31. Dezember 1950 der Dr. R. Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, AGS, C 8.

50 Geschäftsleitungsprotokoll Geigy Nr. 251, 21. April 1944, NOV, Geigy GL 3.

51 HCH wurde bereits 1825 erstmals synthetisiert. Laut Informationen von Geigy bestand seit 1935 in den USA der Great Western Electric Company ein Patent für HCH als Insektizid. Dieses wurde wohl nicht genutzt; jedenfalls war die insektizide Wirkung von HCH in Vergessenheit geraten. Neben Dupire wird in der Literatur teilweise der am staatlichen Agrarforschungszentrum in Versailles tätige Chemiker Marc Raucourt als Mitentdecker angegeben; die französische Patentanmeldung scheint allerdings nur auf den Namen Dupires zu lauten. Lhoste/Grisson, *Phytopharmacie*, 1989, S. 42, 169; Russell, War, 1993, S. 417–418; Staerkle (Maag) an Koechlin (Geigy), 11. März 1944, NOV, Geigy KS 25/1; Notiz Geigy: Gegenüberstellung von DDT und Hexachlorcyclohexan (666) nach den Mitteilungen von Slade und den Versuchen von Geigy, 28. August 1945, NOV, Crop Documentation DDT.

52 Die schweizerische Patentanmeldung für HCH datiert vom 2. Februar 1943. Aktennotiz Geigy über die Besprechung mit den HH. Lagaux [sic] und Staerkle (Progil und Maag), 9. März 1944, NOV, Geigy KS 25/1; Staerkle (Maag) an Koechlin (Geigy), 11. März 1944, NOV, Geigy KS 25/1. Für festes HCH verfügte ICI bereits seit 1939 über ein Patent. Notiz Geigy: Gegenüberstellung von DDT und Hexachlorcyclohexan (666) nach den Mitteilungen

ein gegen vielerlei Insekten wirksames Kontaktinsektizid war. Zusätzlich besass HCH in der Bodenbehandlung eine im Vergleich zu DDT (*Gesapon*) bessere Tiefenwirkung und erlaubte insbesondere die Bekämpfung von Mai-käferengerlingen, die mit DDT nicht möglich war.⁵³

Auf Grund eines Angebots von Progil und Péchiney zum Vertrieb von Hexachlorcyclohexan in der Schweiz meldete Maag das Insektizid im Frühjahr 1945 zur Prüfung bei den Versuchsanstalten an, worauf ihr für 1946 eine provisorische Verkaufsbewilligung in Aussicht gestellt wurde.⁵⁴ Maag rechnete mit einem potenziellen Jahresumsatz von 50–60 Tonnen HCH in der Schweiz für spezialisierte Anwendungen in der Bekämpfung von Engerlingen und verschiedenen Schädlingen von Raps- und Kohlkulturen. Eine gemeinsame Lancierung von HCH in der Schweiz durch Maag und Geigy scheiterte daran, dass Geigy die ungesicherten Schweizer Patentansprüche von Progil zu missachten gedachte. Dazu war Maag auf Grund der langjährigen Zusammenarbeit mit Progil nicht bereit.⁵⁵ So brachte Maag im Frühjahr 1946 unter Umgehung von Geigy ein HCH-Präparat auf der Basis von Progil-Wirkstoffen unter der Bezeichnung 941 «für Versuche» in den Handel.⁵⁶ Dies wurde von Geigy als klarer Verstoß gegen die vertraglich vereinbarte Zusammenarbeit zwischen den beiden Unternehmen interpretiert: Maag hatte sich im Rahmen der im Herbst 1945 erneuerten Kooperation mit Geigy verpflichtet, ohne das Einverständnis von Geigy keine neuen organisch-synthetischen Pestizide auf den Markt zu bringen.⁵⁷ Als Maag 1947 an der Vermarktung von HCH festhielt, wurde der Bruch zwischen den beiden Unternehmen unvermeidlich. In der Folge kündigte Maag per Ende 1947 den Kooperationsvertrag mit Geigy und verzichtete auf die DDT-Vertriebslizenz für die Schweiz.⁵⁸

von Slade und den Versuchen von Geigy, 28. August 1945, NOV, Crop Documentation DDT.

53 Günthart, Wirkung, 1946, S. 647–648; Günthart, Bekämpfung, 1947, S. 409–451.

54 Besprechung mit Herrn Dr. Maag, 2. Februar 1945, NOV, Geigy KS 25; Aktennotiz betr. Besprechung mit Maag über Hexachlorcyclohexan, 8. Oktober 1945, NOV, Geigy KS 25.

55 Aktennotiz Geigy: betr. Besprechung mit Maag über Hexachlorcyclohexan, 8. Oktober 1945, NOV, Geigy KS 25.

56 Chemische Fabrik Dr. R. Maag AG, Geschmack, 1947.

57 Vertrag zwischen der J. R. Geigy AG, Basel, und Dr. R. Maag AG, Dielsdorf-Zürich, 12. Oktober 1945, NOV, Geigy KS 25; Aktennotiz Maag: Besprechung über Zusammenarbeit mit Geigy, 19. Oktober 1946, AGS, C 21; vgl. auch Aktennotiz Maag: Betr. Hexa-Verkauf – Vereinbarung mit Geigy, 25. März 1946, AGS, C 21.

58 Dr. Rudolf Maag an Carl Koechlin, 21. Juli 1947, NOV, Geigy KS 25. Obwohl Geigy das Verhalten von Maag als Vertragsverletzung interpretierte, kam es zu einer freundschaftlichen Auflösung der Kooperation. Jahresbericht der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948, S. 1, NOV, Geigy PA 30; Rudolf Maag an Carl Koechlin, 12. November 1947, und Carl Koechlin an Rudolf Maag, 19. November 1947, NOV, Geigy KS 25; Schreiben der J. R. Geigy AG und der Dr. R. Maag AG: An unsere verehrte Kundschaft, 9. Dezember 1947, AGS, C 21.

Maag provozierte offensichtlich den Bruch mit Geigy, da sich das Unternehmen durch die im Kooperationsvertrag festgehaltene Auflage, keine organisch-synthetischen Insektizide entwickeln zu dürfen, in der Entwicklung zu stark eingeschränkt fühlte.⁵⁹ Zudem hatte die Rechnungsprüfung von Maag Anfang 1946 ergeben, dass das Unternehmen auf Grund der angespannten Finanzlage «mit allen Mitteln» auf eine Steigerung des Verkaufs seiner eigenen Fabrikate hinarbeiten sollte, weil die Eigenfabrikate einen ungleich höheren Beitrag an die Unkostendeckung leisteten als die durch Maag vertriebenen Geigy-Mittel.⁶⁰

Maag beendete die Kooperation mit Geigy aus einer Position der Stärke heraus. Mit HCH stand Maag ein vielseitig verwendbares neues organisch-synthetisches Insektizid zur Verfügung, das einen Verzicht auf den Vertrieb der Geigy-DDT-Präparate verschmerzbar machte. Wo HCH DDT nicht ersetzen konnte, wie beispielsweise in der Bekämpfung des Kartoffelkäfers, empfahl Maag die Verwendung von Kalkarsenat oder anderer gebräuchlicher Insektizide.⁶¹ Für Geigy bedeutete das Ende der Zusammenarbeit mit Maag primär, dass das Unternehmen für den weiteren Vertrieb seiner Pflanzenschutzmittel in der Schweiz eine eigene, kostspielige Verkaufsorganisation aufbauen musste.⁶² Befreit von der Geigy-Auflage, auf organisch-synthetische Präparate verzichten zu müssen, setzte Maag seit 1948 ganz auf HCH und nahm die Lizenzproduktion in einer neu errichteten Produktionsanlage in Dielsdorf auf. Vermarktet wurden die HCH-haltigen Präparate als so genannte Hexa-Mittel. Neben dem Bodenbehandlungsmittel *Hexaterr* gewann auch das Spritzmittel *Hexalo* zur Bekämpfung des Maikäfers sowie von Kohl- und Rapsschädlingen kommerzielle Bedeutung.⁶³ Die Anwendung der Hexa-Mittel in der Landwirtschaft traf allerdings auf unerwartete Schwierigkeiten.

Wie sich seit 1946 zeigte, bewirkte die Anwendung von HCH-Präparaten im Feldbau bei Wurzelfrüchten wie Rüben und Kartoffeln einen modrigen Bei-

59 Aktennotiz C[arl] K[oehlin] über meine Besprechung mit Herrn Dr. R. Maag in Dielsdorf am 23. Juli 1947, NOV, Geigy KS 25.

60 Schweizerische Revisionsgesellschaft AG Zürich: Dr. Rudolf Maag A.-G., Chemische Fabrik Dielsdorf. Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, S. 32, AGS, C 8.

61 Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung im Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Feldbau. Mitteilungen der chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf, Nr. 70, 1948.

62 Dies war ein wesentlicher Grund, weshalb Geigy im Frühjahr 1944 nach Abwägung aller Vor- und Nachteile einer Zusammenarbeit mit Maag zum Schluss kam, dass eine Fortführung der Kooperation im Interesse von Geigy lag. Aktennotiz über die Besprechung vom 18. März 1944 betr. Maag, 21. März 1944, NOV, Geigy KS 25/1.

63 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8; Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung im Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Feldbau, Mitteilungen der Dr. R. Maag A. G., Nr. 68, Februar 1948; Engerlinge bekämpfen mit Hexalo und Hexaterr, Werbebroschüre der Firma Maag, o. D. [ca. 1948].

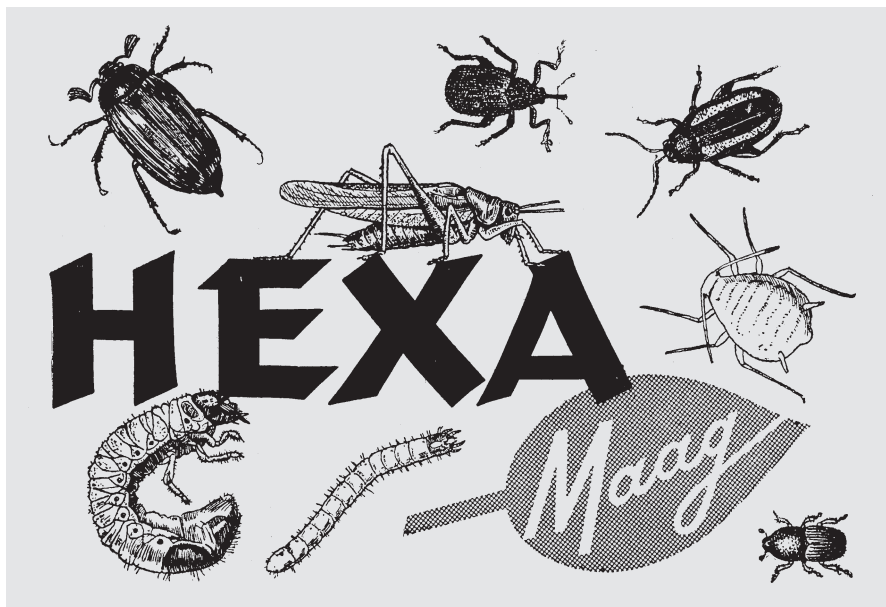


Abb. 33: Ursache von Geschmacksveränderungen: die neuen Hexa-Insektizide verursachten bei Kartoffeln und anderen Wurzelfrüchten einen modrigen Beigeschmack. Im Bild: Maag-Hexa-Werbeprospekt (um 1949).

geschmack, der sie für den Verzehr ungeniessbar machte.⁶⁴ Im Winter 1946/47 trafen bei der Versuchsanstalt Wädenswil auch Reklamationen über Geschmacksveränderungen von Sauerkraut durch HCH ein. Eine von der Versuchsanstalt durchgeführte Degustation aus einer rund 5 Tonnen umfassenden Probe einer Ostschweizer Verarbeitungsfirma ergab verheerende Resultate. In rohem Zustand wies das Kraut «einen starken Hexa-Beigeschmack» auf, war «unansehnlich grau» und «nicht genussfähig». In gekochtem Zustand war der Beigeschmack «etwas abgeschwächt, das Kraut indessen kaum geniessbar».⁶⁵ Wie sich herausstellte, waren die Geschmacksveränderungen auf das so genannte technische HCH zurückzuführen, das aus einem Gemisch von verschiedenen Isomeren⁶⁶ bestand. Demgegenüber bewirkte der insektizide Bestandteil von HCH, das Gamma-Isomer, laut Darstellung von Maag keine

64 Vgl. dazu: Horber, *Bekämpfung*, 1952, S. 69–70; Günthart, *Bekämpfung*, 1947, S. 445.

65 Versuchsanstalt Wädenswil an Maag, 11. Januar 1947, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1945–1948.

66 Als Isomere werden Stoffe bezeichnet, die bei gleicher chemischer Zusammensetzung eine unterschiedliche Struktur aufweisen.

Geschmacksbeeinträchtigungen.⁶⁷ Maag reagierte auf die kommerziell schädliche Eigenschaft von HCH mit einer Raffinierung des Gamma-Isomers, dessen Anteil im technischen HCH üblicherweise bloss 12–15 Prozent betrug. Nach einer Anlaufphase mit der Herstellung von «raffiniertem HCH» mit einem Gamma-Isomer-Gehalt von 60–70 Prozent gelang es Maag, die Reinheit des Produkts auf über 99 Prozent zu steigern.⁶⁸ 1950 nahm Maag die Fabrikation des Gamma-Isomers von HCH auf, das international unter der Bezeichnung Lindan bekannt war.⁶⁹ Um den Fortschritt gegenüber ihren Kunden zu dokumentieren, benannte Maag seit 1952 ihre Lindan-Präparate nicht mehr als Hexa-, sondern neu als Gamma-Mittel.⁷⁰

Die durch die Geschmacksveränderungen ausgelöste Hexa-Krise bedeutete nicht nur eine schwere Imageschädigung für Maag und die Insektizide aus der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe, die bereits durch die DDT-resistenten Fliegen in Misskredit geraten waren, sie veranlasste auch die für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zuständigen Versuchsanstalten zur Verhängung rigoroser Anwendungsbestimmungen. Auf Grund des Risikos von Geschmacksveränderungen schrieb die Versuchsanstalt Oerlikon 1947 eine zweijährige Wartefrist für den Anbau von Wurzelfrüchten und Gemüsen wie Kartoffeln, Karotten, Randen, Zwiebeln und Gurken in mit HCH behandelten Feldern vor. Ebenso liess sie verlauten, dass «Landwirte, welche infolge unrichtiger Anwendung von Hexamitteln [...] Produkte mit Hexageruch in Verkehr bringen», für den daraus erwachsenden Schaden haftbar waren.⁷¹ Die Wartefrist wurde 1950 auf die für ähnliche Zwecke wie HCH verwendeten Chlordanpräparate ausgedehnt, die ebenfalls Geschmacksveränderungen bewirkten und auch aus gesundheitlichen Gründen umstritten waren.⁷²

67 Vgl. Gruber, Hexa, 1954. Gruber leitete in den 1950er-Jahren das chemische Labor der Dr. R. Maag AG. Dienstweg und Kompetenzen, Organigramm der Firma Maag, o. D., AGS, C 8.

68 Gruber, Hexa, 1954.

69 Lindan wurde in Anlehnung an den Namen des holländischen Chemikers van der Linden benannt, der 1912 das Gamma-Isomer von Hexachloryclohexan erstmals isoliert und beschrieben hatte. Die bis 1963 in Dielsdorf betriebene Lindan-Produktion führte zu grossen Mengen an Chemieabfällen (nicht verwertbaren HCH-Anteilen), die später zu «Altlasten» wurden. Vgl.: Suche nach verschwundenen Fässern – Altlastensanierung der Maag AG in Dielsdorf, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 116, 20. Mai 1992; Keine Gefährdung durch Dielsdorfer Altlast, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 53, 5. März 1993; Gruber, Hexa, 1954.

70 Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8.

71 Chemische Fabrik Dr. R. Maag AG, Geschmack, 1947; Merkblatt: Zur Engerlingsbekämpfung im Feldbau im Frühjahr 1949, 16. Februar 1949, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

72 Besprechung mit Dr. E. Horber, 3. November 1950, MAAG, Korrespondenz Oerlikon 1947–1956; Siegrist, Möhrenfliegenbekämpfung, 1951.

Als Anfang der 1950er-Jahre mit Lindan ein gleichwertiges Ersatzprodukt zur Verfügung stand, beschlossen die eidgenössischen Versuchsanstalten am 21. Januar 1952, die Zulassung für Präparate auf der Basis von technischem HCH und Chlordan innerhalb eines Jahres zurückziehen. Für die bereits mit technischem HCH oder Chlordan behandelten Grundstücke verordneten sie wegen der schweren Abbaubarkeit der Präparate im Boden eine auf vier Jahre ausgedehnte Wartefrist, während der keine Kartoffeln oder anderen Wurzelfrüchte angepflanzt werden durften.⁷³ Mit diesem Beschluss widerriefen die Versuchsanstalten erstmals Zulassungsbewilligungen von Pflanzenschutzmitteln auf Grund ihrer Nebenwirkungen und untersagten deren weitere Verwendung.

Die Entwicklung des Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkts bis Anfang der 1950er-Jahre

Ein Vergleich des Pflanzenschutzmittelumsatzes von Maag, Sandoz und Geigy zwischen 1945 und 1953 zeigt nach dem Wachstumsschub der Kriegsjahre ein weit gehend stagnierendes oder rückläufiges Schweizer Geschäft, das nur teilweise durch vermehrte Exporte oder die Produktion im Ausland kompensiert werden konnte. So lag der kumulierte Pflanzenschutzmittelumsatz der drei Unternehmen ab Schweizer Fabrikation in den Jahren 1946, 1947 und 1950 unter dem Wert von 1945.⁷⁴ Zwischen den einzelnen Unternehmen zeigen sich allerdings massgebliche Unterschiede (vgl. Fig. 22, S. 278).

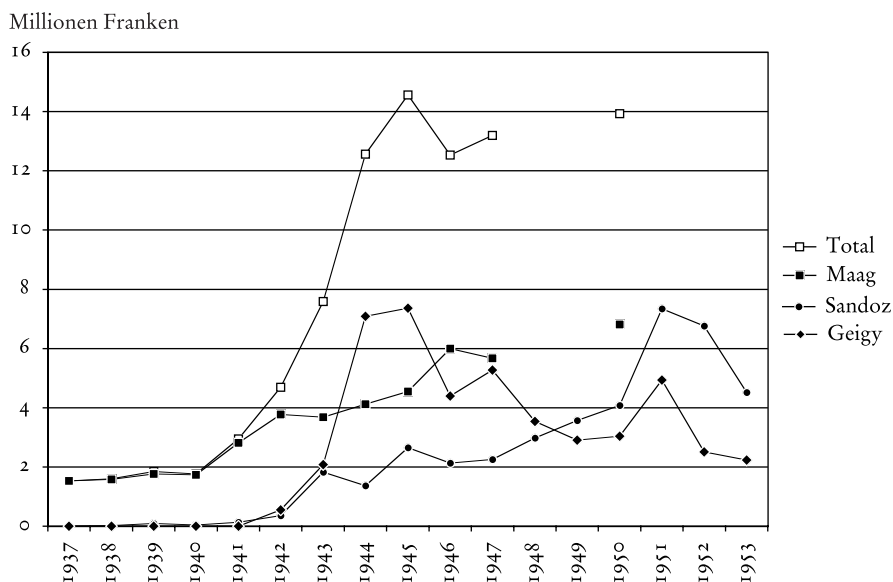
Maag gelang es trotz starker Konkurrenz durch die Basler Grossunternehmen, ihre Position als Marktführerin in der Schweiz weiterhin zu verteidigen. Dies dürfte einerseits ihrer Nähe zum Markt, andererseits einer geschickten Geschäftspolitik zu verdanken gewesen sein. Maag war als *first mover* in der Pflanzenschutzmittelherstellung bei den Abnehmern gut eingeführt und genoss dadurch einen nicht zu unterschätzenden Bonus in landwirtschaftlichen Kreisen.

Als kleineres Unternehmen verzichtete Maag auf die aufwändige Forschung nach neuen Wirkstoffen und konzentrierte sich auf den Erwerb neuer Präparate

73 Beschlussprotokoll über die Aussprache zwischen den Versuchsanstalten und Vertretern der an Hexa-Präparaten interessierten Pflanzenschutzmittelfirmen am 11. Dezember 1951 (incl. der nachträglich durch die Versuchsanstalten gefassten Beschlüsse), MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

74 Dies gilt sowohl für die nominalen Werte als auch nach Berücksichtigung der Preisentwicklung (Landesindex). Wegen fehlender Daten zum Umsatz von Maag in den Jahren 1948–1949 und 1951–1953 lässt sich der kumulierte Umsatz der drei Unternehmen für diese Jahre nur schätzen. Er dürfte nur 1951 und 1952 den Wert von 1945 übertroffen haben.

Fig. 22: *Pflanzenschutzmittelumsatz von Maag, Geigy und Sandoz ab Schweizer Fabrikation (inklusive Exporte) 1937–1953*



Die Lücken sind durch fehlende Daten verursacht. Die Zahlen von Maag der Jahre 1942–1947 beziehen sich auf den Umsatz ohne Geigy-Mittel.

Quellen: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], Jahresabschluss der Dr. R. Maag AG per 31. Dezember 1950 und Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955, AGS, C8; Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilung 1943–1945 und Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1953, NOV, Geigy PA 30–30/1; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 171, NOV, Geigy GB 11; Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G 134.1. Vgl. Tab. 35.

von Drittfirmen und Verbesserungen in der Applikationstechnik. Dank dieser Strategie konnte sich Maag agil den schnell ändernden Marktverhältnissen anpassen. So kündete Maag beispielsweise 1947 die Kooperation mit Geigy auf, als das Interesse an DDT-Produkten auf Grund des Fortschritts im Bereich der synthetischen Insektizide schwand. Im Gegenzug beschränkte der Verzicht auf Eigenentwicklungen die Exportmöglichkeiten des Unternehmens.

Eine viel längerfristige Strategie erforderte die Eigenentwicklung von Wirkstoffen, auf die Ciba, Sandoz und Geigy mit unterschiedlichem Erfolg setzten. Sie war stark vom letztlich unberechenbaren Forschungsverlauf und somit von



Abb. 34: *Geschickte Geschäftspolitik: trotz starker Konkurrenz hielt Maag ihre Stellung als Marktführerin im Schweizer Pestizidgeschäft. Im Bild: Maag-Fabrianlage in Dielsdorf 1948.*

Zufälligkeiten abhängig, die sich nur teilweise durch die Forschungsorganisation und den von den Unternehmen betriebenen Aufwand erklären lassen. So investierte Ciba zwischen 1943 und 1949 über 1,3 Millionen Franken in die Pflanzenschutzmittelforschung.⁷⁵ Trotzdem misslang der Versuch, ein gewinnbringendes Pflanzenschutzmittel zu entwickeln, und das Unternehmen stellte die Suche nach neuen Wirkstoffen per Ende 1949 aus Kostengründen ein.

⁷⁵ Betriebswirtschaftliche Zentralstelle: Bericht über die Untersuchung in der Schädlingsbekämpfungsabteilung, 14. November 1949, NOV, Ciba Vf 12.01.5.

Auch Sandoz bekundete nach anfänglichen Erfolgen (unter anderem *Kupfer Sandoz*) Schwierigkeiten mit der Eigenentwicklung von Pflanzenschutzmitteln und sah sich deshalb 1948 veranlasst, zur Ergänzung ihres Pflanzenschutzmittelsortiments ähnlich wie Maag Wirkstoffe beziehungsweise Lizenzen von Drittfirmen zu erwerben. Trotz im Allgemeinen zunehmender Umsätze, insbesondere dank gestiegener Exporte nach dem Kriegsende, gelang es Sandoz bis Mitte der 1950er-Jahre nicht, die hohen Forschungs- und Vertriebskosten ihrer Agrochemikalienabteilung zu decken.

Der Misserfolg von Ciba und die Rentabilitätsprobleme von Sandoz kontrastieren mit der *success story* von Geigy, die im Untersuchungszeitraum als einzige Schweizer Pflanzenschutzmittelherstellerin erfolgreich den Weg der Eigenentwicklungen ging. Entscheidend war dabei der Erfolg von DDT, welches sich für Geigy als ausserordentlicher Glücksfall erwies und dem Unternehmen den Aufbau eines weltweiten Netzes von eigenen Fabrikationsstätten, Lizenzproduktionen durch Dritte und Vertriebsstrukturen für ihre Pestizide ermöglichte. Doch auch Geigy sah sich seit 1948 veranlasst, ihre stark angewachsene Pflanzenschutzmittelforschung aus Kostengründen massiv zu reduzieren. Nach der Markteinführung der DDT-Präparate sollte es volle zehn Jahre dauern, bis mit dem Phosphorsäureester-Insektizid Diazinon wieder eine Gewinn bringende Eigenentwicklung gelang. In der Zwischenzeit lancierte auch Geigy verschiedene Pflanzenschutzmittel, die auf zugekauften Wirkstoffen basierten. Den stark rückläufigen Ertrag ihrer Verkäufe ab Schweizer Fabrikation – teilweise bedingt durch die Verlagerung der DDT-Produktion ins Ausland – vermochte Geigy durch den Eingang erheblicher Lizenzgebühren zu kompensieren. Trotzdem beurteilte das Unternehmen Mitte der 1950er-Jahre den seit dem Einstieg in das Pestizidgeschäft erzielten Ertrag als verhältnismässig gering. Eine firmeninterne Berechnung ergab, dass das Unternehmen nach Abzug aller Kosten von 1938 bis 1954 im Pestizidgeschäft lediglich rund 10 Millionen Franken verdient hatte.⁷⁶

Trotz der Krise des Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkts nach dem Kriegsende nahm die Zahl der auf diesem Gebiet tätigen Unternehmen weiter zu. Dies war unter anderem darauf zurückzuführen, dass verschiedene ausländische Firmen, wie beispielsweise die Erdölkonzerne Shell und Esso Standard, die deutsche Schering AG und die britische Pest Control Ltd., neu auf den Schweizer Markt drangen. Das offizielle schweizerische Pflanzenschutzmittelverzeichnis von 1952 führt 77 Firmen auf, die Pflanzenschutzmittel herstell-

⁷⁶ H. P. Zschokke: Bericht an den G. A. betreffend unsere Tätigkeit auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfungsmittel, 16. April 1956, S. 14, NOV, Geigy PA 25.

ten oder vertrieben.⁷⁷ Nur sechs Unternehmen bearbeiteten allerdings das gesamte Gebiet des Pflanzenschutzes, nämlich Maag, Geigy, Sandoz, Siegfried, die Chemisch-technischen Werke Muttenz sowie die Berner Brändli & Cie. AG als Vertretung der deutschen IG-Farben-Nachfolgeunternehmen Bayer und Hoechst.⁷⁸ Nicht mehr im Pflanzenschutzmittelgeschäft tätig war die Chemische Fabrik Flora (seit 1945: Esrolko AG) in Dübendorf, eine ehemalige Tochter des Maggi-Konzerns. Im Zuge der Übernahme von Maggi durch Nestlé wurde die Esrolko 1948 an die Genfer Riechstoffherstellerin L. Givaudan & Cie. verkauft, die kein Interesse an der Weiterführung des Pflanzenschutzmittelgeschäfts hatte.⁷⁹ Im November 1948 entschloss sich Maag zum Kauf der Esrolko-Pflanzenschutzabteilung für den Betrag von 172'000 Franken, primär um «einen an Einfluss gewinnenden Konkurrenten auszuschalten».⁸⁰ Maag wollte verhindern, dass eine Gruppe von ehemaligen Esrolko-Mitarbeitern oder ein Konkurrenzunternehmen das Geschäft weiterführte, und liquidierte die ehemalige Herstellerin der *Xex*-Pflanzenschutzmittel Anfang 1949.⁸¹

Aufschluss über den Stand des Schweizer Pflanzenschutzmittelmarkts gibt seit 1953 auch eine Statistik, die auf Erhebungen und Schätzungen des Schweizerischen Bauernverbands über den Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln beruht. Im ersten Jahr der Erhebungen veranschlagte der Bauernverband den Schweizer Pflanzenschutzmittelverbrauch auf rund 4690 Tonnen, wovon 3210 Tonnen (68 Prozent) auf Fungizide, 710 Tonnen (15 Prozent) auf Winterspritzmittel für den Obstbau und 630 Tonnen (13 Prozent) auf Insektizide und Akarizide entfielen. Weitere 140 Tonnen (3 Prozent) entfielen auf übrige Präparate. Noch nicht separat erhoben wurde der Herbizidverbrauch, der erst ab Mitte der 1950er-Jahre kräftig zunehmen sollte.⁸²

77 Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis, 1952, S. 25–27.

78 Ebd.; Interne Notiz Ciba: Notizen über die wirtschaftliche Seite der Pflanzenschutzmittelindustrie der Schweiz, 30. Oktober 1953, NOV, Ciba Vg 3.01.2.

79 Busenhardt, Jahre, 2000, S. 336.

80 Dr. R. Maag AG, Dielsdorf-Zürich. Bericht über das Geschäftsjahr 1948, Betrieb, S. 5, AGS, C 8.

81 Ebd. Von den *Xex*-Präparaten wurde einzig die Marke *Cuprosan* weitergeführt und 1952 auf einer veränderten Wirkstoffgrundlage neu lanciert. Entwicklungsdaten der Firma Maag, 24. März 1953, AGS, C 8.

82 Brugger, Handbuch, 1968, S. 55.

5.2 Pflanzenschutzmittel in der politischen Debatte

In drei verschiedenen Kontexten waren Pflanzenschutzmittel in den untersuchten Nachkriegsjahren Gegenstand der politischen Debatte. Erstens war die Frage einer Beibehaltung der während des Kriegs eingeführten Zulassungsprüfung für Pflanzenschutzmittel Ende der 1940er-Jahre Gegenstand eines Aushandlungsprozesses zwischen der Industrie und den Landwirtschaftsbehörden des Bundes. Zweitens verständigten sich die Sanitätsbehörden der Kantone, der Bund und die chemische Industrie zwischen 1949 und 1951 über eine einheitliche Regelung für die Zulassung giftiger Pflanzenschutzmittel. Drittens entzündete sich, ausgelöst durch eine gross angelegte Maikäferbekämpfungsaktion im Frühjahr 1950, eine öffentliche Debatte über ökologische Nebenwirkungen der chemischen Schädlingsbekämpfung.

Von der Kriegswirtschaft zum neuen Landwirtschaftsgesetz

Nach den starken staatlichen Interventionen zur Förderung der Schädlingsbekämpfung im Rahmen der Anbauschlacht des Zweiten Weltkriegs zeichnete sich ähnlich wie nach dem Ersten Weltkrieg eine Deregulierung staatlicher Vorschriften ab. Mit dem Wegfall der Rationierungsmassnahmen nach dem Kriegsende, insbesondere mit der Aufhebung der Kupfersalzrationierung zum 6. Dezember 1945, war der Rohstoffbezug für Pflanzenschutzmittel wieder den Kräften des Markts überlassen.⁸³ Produkte, die während des Kriegs als Ersatzstoffe oder Sparmittel begünstigt worden waren, erhielten wieder Konkurrenz durch herkömmliche Produkte.⁸⁴

Die während des Kriegs eingeführte Bewilligungspflicht gedachte die Abteilung für Landwirtschaft des EVD allerdings beizubehalten.⁸⁵ Eine Rückkehr zum System der freiwilligen Kontrollverträge wie nach dem Ersten Weltkrieg sollte vermieden werden. Als Argument ins Feld geführt wurde dabei primär der Schutz der Landwirte vor Übervorteilung durch minderwertige Produkte: «Der einzelne Bauer darf den behördlichen Schutz in Anspruch nehmen und auch den seriösen Firmen muss es daran liegen, nicht fortgesetzt

83 Technischer Jahresbericht Geigy 1945, S. 16, NOV, Geigy GB 22.

84 Dies betraf beispielsweise das während des Kriegs von den Behörden favorisierte Fungizid *Kupfer Sandoz*. Vgl. Kap. 4.2.

85 Dabei stützte sie sich auf ein im Herbst 1940 durch den Ständerat überwiesenes Postulat, das explizit eine längerfristige gesetzliche Regelung des Verkehrs mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen vorsah. Entwurf: Neues Bundesgesetz zur Förderung der Landwirtschaft, o. D., und Kommentar zum Abschnitt Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen, 11. Februar 1946, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 11.

von Pfüschern und ähnlichen Elementen konkurrenziert und benachteiligt zu werden.»⁸⁶

Der vom Bundesrat nach dem Krieg vorgelegte Entwurf zu einem neuen Bundesgesetz zur Förderung der Landwirtschaft sah denn auch vor, die auf Grund der bundesrätlichen Kriegsvollmachten Anfang 1942 angeordnete Zulassungsprüfung für Pflanzenschutzmittel ins ordentliche Recht überzuführen.⁸⁷ Dies wurde von Seiten der Industrie in Frage gestellt. Die Chemieunternehmen beklagten den Zeitverlust bei der Markteinführung neuer Pflanzenschutzmittel, der ihnen auf Grund der wissenschaftlichen Prüfung ihrer Präparate durch die Versuchsanstalten entstand. Sie erhoben deshalb 1949 die Forderung nach einer Anerkennung der Firmenversuche im Zulassungsverfahren der Versuchsanstalten.⁸⁸ Auf Grund einer grundsätzlichen Skepsis gegenüber einer interventionistischen Wirtschaftspolitik lehnte der Schweizerische Handels- und Industrieverein (Vorort) die Zulassungsprüfung gänzlich ab, eine Position, der sich der Verband schweizerischer Pflanzenschutzmittel-Fabrikanten zunächst anschloss.⁸⁹

Die Versuchsanstalten waren geteilter Meinung. Einzelne Mitarbeiter der Versuchsanstalten wünschten die Aufhebung der Zulassungsprüfung für Pflanzenschutzmittel. Davon erhofften sie sich eine Stärkung der Grundlagenforschung an den Versuchsanstalten, die durch die starke Inanspruchnahme durch Pflanzenschutzmittelprüfungen erschwert worden war.⁹⁰ Insbesondere die Versuchsanstalt Wädenswil, welche die Zulassungsprüfungen in der deutschen Schweiz koordinierte, befürwortete jedoch eine gesetzliche Regelung der Frage. Nachdem Wädenswil den Pflanzenschutzmittelherstellern eine stärkere Berücksichtigung der Firmenversuche im Zulassungsverfahren versprochen hatte, gaben diese ihren Widerstand auf – nicht zuletzt, weil sie sich von der Zulassungsprüfung einen Schutz vor unerwünschter Konkurrenz durch ausländische Firmen erhofften.⁹¹ Damit war der Weg frei für eine Aufnahme der staatlichen Pflanzenschutzmittelkontrolle ins Landwirtschaftsgesetz von 1951, das in der eidgenössischen Volksabstimmung vom 30. März 1952 angenommen

86 Kommentar zum Abschnitt Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen, 11. Februar 1946, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 11.

87 Entwurf: Neues Bundesgesetz zur Förderung der Landwirtschaft, o. D., BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 11.

88 Vgl. Verband schweizerischer Pflanzenschutzmittel-Fabrikanten, Protokoll der Besprechung in Bern vom 24. Mai 1949, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

89 Interne Notiz Maag: Kontrolle oder Bewilligungspflicht?, 6. März 1950, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

90 Vgl. Bericht über die Besprechung mit Herrn Dr. F. Schneider von der Eidg. Versuchsanstalt Wädenswil am 23. August 1949, NOV, Sandoz G 112.2.

91 Interne Notiz Maag: Kontrolle oder Bewilligungspflicht?, 6. März 1950, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

wurde und per Anfang 1954 in Kraft trat.⁹² Anders als nach dem Ersten Weltkrieg konnten sich die Befürworter einer dauerhaften staatlichen Regulierung durchsetzen, und die Zuständigkeit des Bundes für die Pflanzenschutzmittelzulassung wurde erstmals gesetzlich festgeschrieben.

Parathion und die Frage der Toxizität von Pflanzenschutzmitteln

Trotz der neuen Gesetzesgrundlage waren die Bundesbehörden für Fragen der Toxizität von Pflanzenschutzmitteln für Mensch und Umwelt weiterhin nicht zuständig. Dieser Umstand führte nach dem Zweiten Weltkrieg bei der Zulassungsprüfung von Parathion und anderen hoch toxischen Phosphorsäureester-Insektiziden zu einer Debatte zwischen den Versuchsanstalten und den Sanitätsbehörden der Kantone, die auf Grund des schweizerischen Föderalismus für die Regelung des Umgangs mit Giftstoffen zuständig waren.⁹³

Die Erforschung der insektiziden Wirksamkeit der Phosphorsäureester ging auf Forschungen des deutschen Chemiekonzerns IG Farben zurück, für den der deutsche Chemiker Gerhard Schrader seit 1936 systematisch mit Verbindungen dieser Stoffklasse experimentierte.⁹⁴ Phosphorsäureester eigneten sich nicht nur zur Herstellung von Pflanzenschutzmitteln, sondern auch von C-Waffen und waren somit ausgesprochene *dual use*-Güter, die sowohl eine militärische als auch eine zivile Nutzung zuließen. Im Rahmen seiner geheimen Forschungstätigkeit in den IG-Farben-Werken Leverkusen und Elberfeld entwickelte Schrader sowohl die Nervengase *Tabun* (1936–1937) und *Sarin* (1938) als auch Insektizide zur Anwendung in der Landwirtschaft.⁹⁵ 1944 brachte die IG Farben unter dem Handelsnamen *Bladan* ein erstes Phosphorsäureester-Insektizid auf den Markt, das als «vollwertiger Nikotinersatz» unter anderem zur Anwendung gegen Blattläuse empfohlen wurde.⁹⁶ Im Herbst 1944 synthetisierte Schrader bei der Weiterarbeit mit Phosphorsäureestern einen zunächst als *E 605* bezeichneten Wirkstoff mit einer sehr breiten insektiziden und akariziden Wirksamkeit. Nach der deutschen Kapitulation im Mai 1945 wurde Schrader von den Alliierten interniert und seine Unterlagen wurden beschlagnahmt. Nachdem die Alliierten die deutschen Patente und Erfindun-

92 Bundesgesetz über die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes (Landwirtschaftsgesetz) (Vom 3. Oktober 1951), AS 1953, S. 1073–1108; vgl. Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 350, 359.

93 Vgl. dazu die Debatte der 1920er-Jahre über die Arsenfrage in Kap. 3.3.

94 Schrader, Entwicklung, 1952, S. 9; Schrader, Pflanzenschutz, 1963–1964, S. 115; vgl. auch British Intelligence Objectives Sub-Committee, Development, o. D., S. 21–37.

95 Harris/Paxman, Form, 1982, S. 53–54; Russell, War, 1993, S. 187–202.

96 Schrader, Entwicklung, 1952, S. 38–39.

gen nach dem Kriegsende zum Gebrauch freigaben, brachte das amerikanische Chemieunternehmen American Cyanamid E 605 im Jahr 1947 unter der Bezeichnung *Parathion* auf den Markt.⁹⁷

Die ersten Anmeldungen für Pflanzenschutzmittel auf Phosphorsäureester-Basis gingen bei den eidgenössischen Versuchsanstalten im Lauf des Jahres 1947 ein.⁹⁸ Nach der wissenschaftlichen Prüfung der neuen Präparate entschieden die Versuchsanstalten im November 1948 anlässlich einer gemeinsamen Herbstkonferenz über deren Zulassung.⁹⁹ Während die Versuchsanstalten eine Zulassung von *Bladan* und anderen Präparaten auf der Basis von Hexaäthyltetraphosphat und Tetraäthylpyrophosphat «wegen ihrer besonders hohen Giftigkeit» grundsätzlich ablehnten, stellten sie für Präparate mit einem Gehalt von maximal 20 Prozent *Parathion* (Diaäthyl-p-nitrophenylthiophosphat) eine provisorische Zulassung zur Verwendung als Pflanzenschutzmittel aus, obwohl auch diese als «Nervengifte von starker Wirkung» betrachtet wurden.¹⁰⁰ «Diese Produkte sind für die Landwirtschaft von grösstem Interesse, da sie sich als äusserst wirksam gegen viele Insekten und andere tierische Schädlinge (zum Beispiel Spinnmilben) erwiesen haben. Nachteilig für die praktische Verwendung ist der Umstand, dass alle Phosphor-ester-Präparate auch für die Warmblütler [= Säugetiere und Vögel] mehr oder weniger stark giftig sind. Über die Giftigkeit liegen zwar noch keine umfassenden Erfahrungen vor, doch scheint festzustehen, dass die konzentrierten Wirkstoffe lipophile [= fettlösliche] Nervengifte von starker Wirkung darstellen.»¹⁰¹ Dies bedeutete, dass die Parathion-Präparate *B 404-Folidol* (IG Farben) und *Etilon* (Geigy) 1949 in den Verkauf gelangten.¹⁰²

Mit dem toxikologisch begründeten Entscheid über die Zulassung bezie-

97 Obwohl Parathion bereits im Handel war, gelang es dem IG-Farben-Nachfolgeunternehmen Bayer 1948–1949, in Deutschland Herstellungs- und Verwendungspatente für E 605 zu erlangen. Schrader, *Entwicklung*, 1952, S. 50–52; Schrader, *Pflanzenschutz*, 1963–1964, S. 117. Zu Parathion vgl. auch Bayer AG, E 605, 1953.

98 Chronologische Aufstellung der Besprechungen und Korrespondenz über Pflanzenschutzmittel mit Phosphorsäure-Estern (Parathion), 12. April 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

99 Ebd.

100 Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau: Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf Basis von Phosphorsäure-Estern, 21. Januar 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

101 Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau: Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf Basis von Phosphorsäure-Estern, 21. Januar 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

102 Bereits im Frühjahr 1949 reichten sechs Unternehmen 15 weitere Parathion-Präparate zur Prüfung bei den Versuchsanstalten ein. Im Frühjahr 1950 brachten u. a. Sandoz mit *Ekatox* und Siegfried mit *Epho* weitere Parathion-Spritzmittel auf den Markt. F. Kobel, Wädenswil, an K. Wiss, Präsident des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz, 19. März 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3; Siegfried Nachrichten, 1950; A. C. P.-Produkte. Protokoll der Sitzung vom 16. November 1949, NOV, Sandoz G-101.2. Vgl. auch Schneider, *Parathion*, 1949, S. 33–37.

hungsweise Nichtzulassung der Phosphorsäureester-Präparate tangierten die Versuchsanstalten allerdings den Kompetenzbereich der Kantone. Prompt kam denn auch im Februar 1949 der Verband der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz im Unterschied zu den Versuchsanstalten zur Empfehlung, den Verkauf von Parathionpräparaten wegen ihrer hohen Giftigkeit zu verbieten. Ausschlaggebend war dabei die Erwägung, das es sich bei den Phosphorsäureestern um Substanzen handelte, die als Kampfstoffe entwickelt worden waren und auch durch die Haut in den Körper eindringen konnten.¹⁰³ Folge dieser Empfehlung war ein im Frühjahr 1949 erlassenes vorläufiges Verkaufs- und Anwendungsverbot von Parathion in den Kantonen Bern, Aargau und Appenzell-Innerrhoden.¹⁰⁴

Verschiedene Briefwechsel und Aussprachen zwischen den beteiligten Behördenstellen des Bundes und der Kantone legen offen, dass dem Konflikt um die Parathionzulassung einerseits ein unterschiedlicher Informationsstand und unterschiedliche Beurteilungen der Toxizität von Parathion zu Grunde lagen. Andererseits handelte es sich auch um einen strukturellen Konflikt zwischen der föderalistisch organisierten Giftkontrolle der Kantone und der während des Kriegs per Vollmachtenbeschluss neu eingeführten Pflanzenschutzmittelzulassung durch die eidgenössischen Versuchsanstalten. Insbesondere stellte sich heraus, dass keine der an den Zulassungsentscheiden beteiligten Instanzen systematische Toxizitätsprüfungen durchführte: die Versuchsanstalten bezogen ihre Informationen aus der Literatur über im Ausland durchgeführte Versuche, das Eidgenössische Gesundheitsamt erklärte sich für nicht zuständig, und den Kantonen fehlten die Mittel, um derart komplexe Prüfungen selbst durchführen oder in Auftrag geben zu können.¹⁰⁵ Die Versuchsanstalt Wädenswil regte deshalb im März 1949 an, Toxizitätsprüfungen zu einem Bestandteil des Zulassungsverfahrens für Pestizide zu machen: «Es wäre zweckmässig, wenn in

103 Verband der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz an die Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, 14. März 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

104 Zugelassen wurden die Parathion-Mittel dagegen in den Kantonen Tessin, Wallis, Neuenburg und Genf. Der Kanton Bern machte sein Verkaufsverbot im August 1950 rückgängig und schwenkte auf die von den Versuchsanstalten vertretene Linie ein, Präparate mit einem Parathion-Gehalt von maximal 20 Prozent zur Anwendung zuzulassen. Besprechung mit kantonalen Gesundheitsämtern und Landwirtschaftsvertretern an der Versuchsanstalt Lausanne-Montagibert über die Zulassung von Parathionmitteln zur Schädlingsbekämpfung, 1. April 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3; Abteilung für Landwirtschaft an die Versuchsanstalt Wädenswil, 11. September 1950, BAR, E 7220 (A) 9, Bd. 21.

105 Chronologische Aufstellung der Besprechungen und Korrespondenz über Pflanzenschutzmittel mit Phosphorsäure-Estern (Parathion), 12. April 1949; Verband der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz an die Versuchsanstalt Wädenswil, 14. März 1949; Versuchsanstalt Wädenswil an Dr. K. Wiss, Präsident des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz, 19. März 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

unserem Lande die Parathion-Präparate neben der chemisch-physiologischen Vorprüfung auch einer toxikologischen Prüfung auf Mäuse, Kaninchen oder andere Warmblütler unterzogen werden müssten. Die Dosis letalis für Warmblütler könnte in die Minimalanforderungen eingebaut werden, die wir an die betreffenden Mittel stellen.»¹⁰⁶

Zur Koordination der Pestizidzulassung zwischen dem Bund und den Kantonen schlug die Abteilung für Landwirtschaft im Herbst 1949 den Kantonen vor, eine Fachkommission einzusetzen, die über die Giftigkeit und die Freigabe von neuen Pflanzenschutzmitteln Empfehlungen zuhanden der kantonalen Sanitätsbehörden abzugeben hätte.¹⁰⁷ Das Resultat war eine inoffizielle, vom Verband der Kantons- und Stadtchemiker eingesetzte Giftkommission, an deren Sitzungen Vertreter der Versuchsanstalten teilnahmen.

Um die Jahreswende 1950/51 nahm dieses später als Interkantonale Giftkommission bezeichnete Gremium seine Arbeit auf und gab auf Grund einer Klassierung der Pflanzenschutzmittel in verschiedene Giftklassen Empfehlungen über deren Zulassung ab.¹⁰⁸ Ebenfalls geprüft wurde die Schaffung eines Interkantonalen Instituts für toxikologische Prüfung, das aber nicht realisiert wurde.¹⁰⁹ Stattdessen wurde seit 1951 Professor Franz Borbély vom Gerichtsmedizinischen Institut der Universität Zürich mit der toxikologischen Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln und der Beratung der Giftkommission beauftragt.¹¹⁰ Seit 1957 erarbeitete eine für die Giftkommission tätige Fachgruppe für die hygienische Beurteilung landwirtschaftlicher Hilfsstoffe erstmals Toleranzwerte für Pestizidrückstände auf Lebensmitteln zuhanden der Kantone.¹¹¹ Die föderalistische Regelung blieb bis 1969 bestehen, als mit einer Revision der Lebensmittelverordnung die Kompetenz für die Festlegung gesetzlicher Toleranzwerte für Pflanzenschutzmittelrückstände auf Lebensmitteln an den Bund überging.¹¹²

¹⁰⁶ Dr. F. Kobel, Versuchsanstalt Wädenswil, an die Abteilung für Landwirtschaft des EVD, 2. März 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

¹⁰⁷ Abteilung für Landwirtschaft [Keller], an den Präsidenten der Sanitätsdirektoren-Konferenz, Regierungsrat Zweifel, 1. September 1949, BAR, E 7220 (A) 7, Bd. 3.

¹⁰⁸ Forter, Beweis, 1994, S. 24, 26–27, 40. Die chemische Industrie bemühte sich Anfang 1951 vergeblich, einen eigenen Vertreter in die Giftkommission zu entsenden. Aktennotiz Maag: Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil, 6. Februar 1951, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

¹⁰⁹ Beschlussprotokoll über die siebente Herbstkonferenz der an der Pflanzenschutzmittelprüfung beteiligten eidgenössischen Versuchsanstalten, Wädenswil, 1.–2. November 1950, BAR, E 7220 (A) 9, Bd. 21.

¹¹⁰ Forter, Beweis, 1994, S. 45.

¹¹¹ Wildbolz/Bosshardt, Beurteilung, 1970, S. 231; Forter, Beweis, 1994, S. 40.

¹¹² Bundesratsbeschluss betreffend Änderung der Verordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen (Vom 3. März 1969), AS 1969, S. 237–239. Ich danke Theodor Wildbolz für den Hinweis auf diesen Beschluss. Ebenfalls 1969 wurde das Eidgenös-

Der umstrittene «Maikäferkrieg» von 1950

Ein nie da gewesenes Ausmass erreichte die Pestizidanwendung in der Schweiz in den Jahren 1950/51, als verschiedene Gebiete zur Bekämpfung des Maikäfers grossflächig mit Insektiziden besprüht wurden. Diese Maikäferbekämpfung war Ausgangspunkt einer öffentlichen Debatte um die Verhältnismässigkeit solcher Aktionen und die Nebenwirkungen der chemischen Schädlingsbekämpfung für Mensch und Umwelt.

Beim Maikäfer (*Melolontha melolontha*)¹¹³ handelt es sich – im Unterschied etwa zur aus Nordamerika eingeschleppten Rebblaus oder zum Kartoffelkäfer – um einen einheimischen, der Schweizer Landwirtschaft seit langem bekannten Schädling, über den schon spätmittelalterliche Quellen berichten. So strengte in den Jahren 1477–1479 die Berner Obrigkeit beim Bischof von Lausanne wegen Schäden an den landwirtschaftlichen Kulturen verschiedene Prozesse gegen die Maikäfer und Engerlinge an. Ebenfalls im Zusammenhang mit einem Tierprozess enthält der 1452 erschienene *Tractatus secundus exorcismorum seu adiurationum* des Zürcher Kanonikers Felix Hemmerlin eine präzise Schilderung des Lebenszyklus des Maikäfers.¹¹⁴ 1843 widmete der in Zürich tätige Naturforscher und Professor Oswald Heer eine Schrift der Bekämpfung der Maikäfer, die er «unstreitig» als «die schädlichsten Thiere, die wir in unseren Gegenden haben», bezeichnete.¹¹⁵

Während der längsten Zeit ihrer dreijährigen Entwicklung leben Maikäfer im Larvenstadium als Engerlinge im Boden, wo sie sich von den Wurzeln verschiedener Pflanzen ernähren. Nach drei Jahren schlüpfen im Frühjahr des vierten Jahres, im so genannten Flugjahr, die ausgewachsenen Käfer. Diese schwärmen zur Reproduktion in die Umgebung aus, wo die Weibchen an geeigneten Orten wiederum ihre Eier in den Boden ablegen. Die Engerlinge wie die schwärmenden Maikäfer können an den Kulturen massive Schäden an-

sische Giftgesetz verabschiedet, mit dessen Inkrafttreten 1972 die Kompetenz zur Regelung des Umgangs mit Giften an den Bund überging. Bundesgesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) (Vom 21. März 1969), AS 1972, S. 430–441. Vgl. auch Bosshardt, Pflanzenschutz, 1972, S. 650–666.

113 In der Schweiz existieren zwei Maikäferarten: neben dem häufigen Gemeinen Maikäfer *Melolontha melolontha* (= *Melolontha vulgaris*) tritt in den Alpentälern lokal der Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani*) auf. Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 367 bis 369; Schneider, Auftreten, 1952, S. 111–130.

114 Die erste wissenschaftliche Beschreibung des Maikäfers soll auf den italienischen Naturforscher Ulysse Aldrovandi (1522–1605) zurückgehen, der ihn in seinem 1602 in Bologna erschienenen Werk *De insectis animalibus libri septem* erwähnt. Chène, Juger, 1995, bes. S. 30–33, 41–46; Freudiger, Bekämpfung, 1949, S. 169–179. Zu Aldrovandi vgl. auch Bodenheimer, Materialien, 1928, S. 247–276.

115 Heer, Vertreibung, 1843, S. 3.

Abb. 35: «Die schädlichsten Thiere, die wir in unseren Gegenden haben». Der Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolontha*) widmete bereits 1843 der Zürcher Professor Oswald Heer eine Schrift.



richten, sei es durch Wurzelfrass oder durch Frassschäden am Laub von Obst- und Waldbäumen.¹¹⁶

Die Bekämpfung der Maikäfer durch das Schütteln der Frassbäume und das Einsammeln der Käfer am Boden ist als traditionelle Methode schon seit der frühen Neuzeit überliefert und wurde im 19. Jahrhundert intensiviert und in verschiedenen Gemeinden und Kantonen gesetzlich geregelt.¹¹⁷ 1870 schlossen verschiedene Deutschschweizer Kantone ein interkantonales Maikäferkonkordat ab, in welchem sie sich zum Obligatorium für das Maikäfersammeln in Flugjahren und zu einer Bekämpfung der Engerlinge verpflichteten.¹¹⁸ Bis zum Zweiten Weltkrieg wurde das Maikäfersammeln weit herum praktiziert und stellte zusammen mit dem Einsammeln der Engerlinge beim Pflügen die wichtigste Praxis der Maikäferbekämpfung dar.¹¹⁹ Während sich die Maikäfer

¹¹⁶ Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 367.

¹¹⁷ Verschiedene gesetzliche Regelungen gehen auf die Zeit der helvetischen Republik zurück. Decoppet, Hanneton, 1920, S. 70, 97.

¹¹⁸ Am Abschluss des Konkordats, das am 17. März 1871 vom Bundesrat genehmigt wurde, waren die Kantone Zürich, Luzern, Schwyz, Zug, St. Gallen, Graubünden und Aargau beteiligt. Konkordat für gemeinsame Massregeln zur Vertilgung der Maikäfer und Engerlinge (Vom 25. April 1870), BS 1951, S. 416–417.

¹¹⁹ Decoppet, Hanneton, 1920, S. 68; Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 369. Aus heutiger wissenschaftlicher Sicht war der Effekt des Maikäfersammelns vor allem psychologischer Natur und vermochte die Populationsentwicklung kaum zu beeinflussen.

mittels herkömmlicher Insektizide nicht bekämpfen liessen und insbesondere als «arsenfest»¹²⁰ galten, wurden die Engerlinge seit Anfang des 20. Jahrhunderts auch chemisch bekämpft, wobei eine «Bodendesinfektion» mit Hilfe von Schwefelkohlenstoff im Vordergrund stand.¹²¹ Diese relativ teure Bekämpfungsmethode erzielte allerdings nur eine beschränkte Wirkung und kam aus Kostengründen nur für spezialisierte Kulturen in Gärten oder Baumschulen in Frage.¹²² Erst die seit 1946 von Maag und später auch von anderen Firmen auf den Markt gebrachten HCH-Präparate zeitigten eine bessere Wirkung gegen die Engerlinge und liessen sich kostengünstiger einsetzen.¹²³

Die neuen synthetischen Insektizide aus der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe erlaubten erstmals eine chemische Bekämpfung der ausgewachsenen Maikäfer. Nachdem während des Zweiten Weltkriegs auf Grund der kriegswirtschaftlichen Vollmachten die Bundesbehörden die Verantwortung für die Maikäferbekämpfung übernommen hatten,¹²⁴ beschäftigte sich die Abteilung für Landwirtschaft des EVD Ende 1947 mit einer Vereinheitlichung der Maikäferbekämpfung auf das Flugjahr 1948, das als Berner Flugjahr einen Grossteil des schweizerischen Mittellandes betraf.¹²⁵ Zur Koordination der von den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten und der chemischen Industrie betriebenen Maikäferforschung wurde der Vorsteher des Entomologischen Instituts der ETH Zürich, Otto Schneider-Orelli, mit der Erarbeitung eines gemeinsamen Versuchsprogramms beauftragt.¹²⁶ In dessen Rahmen stand ein von der Firma Geigy 1948 bei Torny im Kanton Freiburg durchgeführter Grossversuch zur chemischen Maikäferbekämpfung, bei dem rund 40 Hektaren Waldrand aus einem Flugzeug mit DDT-Stäubemitteln behandelt wurden.¹²⁷

120 Faes/Staehelin/Bovey, Krankheiten, 1948, S. 177.

121 Decoppet, Hanneton, 1920, S. 68–70, 79–91. Die Firma Maag führte beispielsweise Mitte der 1920er-Jahre in verschiedenen Baumschulen des Kantons Zürich Engerlingsbehandlungen mit der Schwefelkohlenstoff-Emulsion *Terpur* durch. Zirkular Nr. 30 der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag, o. D. [1925], AGS, C 19.

122 Decoppet, Hanneton, 1920, S. 68–70, 79–91.

123 Vgl. Kap. 5.1.

124 Das Kriegs-Ernährungs-Amt erklärte im Frühjahr 1945 das Maikäfersammeln für obligatorisch. Verfügung Nr. 127 des eidgenössischen Kriegs-Ernährungs-Amtes über die Abgabe von Lebens- und Futtermitteln (Sammeln und Verwerten der Maikäfer) vom 8. März 1945, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 15.

125 Aktennotiz betr. Sitzung zur Bekämpfung des Maikäfers vom 9. Dezember 1947, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 15. Die bis heute gebräuchliche Einteilung der regional verschiedenen Maikäferflugjahre in ein Berner, Basler und Urner Flugjahr geht auf Oswald Heer zurück. Heer, Verbreitung, 1841.

126 Aktennotiz betr. Sitzung zur Bekämpfung des Maikäfers vom 9. Dezember 1947; Otto Schneider-Orelli: Versuchsprogramm zur Maikäferbekämpfung 1948, 4. Februar 1948, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 15.

127 Wiesmann/Gasser/Grob, Versuche, 1950, S. 1–36.



Abb. 36: *Flächendeckende «Totalbehandlung»: Maikäferbekämpfung im Unterwallis (hier mit einem Motorstäuber bei Saillon 1947).*

Maag führte 1948 in Altwis LU und 1949 in Sulgen TG je einen grösseren Feldversuch zur Maikäferbekämpfung mit HCH-Spritzmitteln durch, wobei anstelle eines Flugzeugs Motorspritzen und ein Nebelblaser – eine Art fahrbare Sprühkanone – eingesetzt wurden.¹²⁸

Zu einer öffentlichen Debatte gab insbesondere eine weitere Maikäferbekämpfungsaktion im Basler Flugjahr 1950 Anlass, in deren Rahmen die Chemieunternehmen Geigy, Maag und Siegfried rund 200 Kilometer Waldränder in der Nordwestschweiz gegen den Maikäfer mit DDT- und HCH-Präparaten

¹²⁸ Keller, Erfahrungen, 1954. Vgl. auch Maag, «Nebelblaser», 1950.

bespritzten.¹²⁹ Koordiniert wurde die Aktion von der Anfang 1950 gegründeten *Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen*, einem Expertengremium mit Vertretern der Versuchsanstalten, der ETH, der chemischen Industrie und kantonaler Behörden unter der Leitung des Entomologen Fritz Schneider von der Versuchsanstalt Wädenswil, des Sohns von Otto Schneider-Orelli.¹³⁰ Im gleichen Frühjahr wurden auch in der Gegend von Martigny im Unterwallis bei einer flächendeckenden «Totalbehandlung» von 68 Quadratkilometern Kulturlandschaft über 20 Tonnen DDT-Präparate ausgebracht.¹³¹

Die gross aufgemachten Aktionen wurden durch die Industrie zu einer Werbekampagne für die chemische Schädlingsbekämpfung genutzt. So demonstrierten die Unternehmen anlässlich einer Pressefahrt durch die Region Basel am 10. Mai 1950, dass für die Maikäferbekämpfung modernste Geräte eingesetzt wurden. Zum Einsatz kamen Nebelblaser amerikanischer Produktion des Typs «Aero Mist», ein Helikopter sowie ein Flugzeug.¹³² Die lokale Presse bediente sich bei der Beschreibung der Aktionen einer ausgeprägten Kriegsmetaphorik. So schrieb die in Basel erscheinende *National-Zeitung*, Geigy, Maag und Siegfried hätten dem Maikäfer «den totalen Krieg» erklärt, und berichtete über den Verlauf der Bekämpfungsaktion wie folgt: «Nach der «Kriegserklärung» und dem Aufmarsch der Offensivkräfte haben am Dienstagmorgen, kurz nach Tagesanbruch, die Feindseligkeiten begonnen. Auf der Nordwestfront hat der Angriff gegen die Maikäferlegionen schlagartig eingesetzt. [...] Schon der erste Angriff mit dem in letzter Zeit entwickelten Berührungsgift [*Hexalo R*], einem Berührungsgift, das bei Vögeln aber absolut wirkungslos bleibt, hat zu einer ersten vernichtenden Niederlage geführt.»¹³³

Die Maikäferaktion in der Nordwestschweiz provozierte zum Teil heftige Reaktionen in der Bevölkerung und führte zu Interpellationen in den Parlamenten der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft.¹³⁴ Besonders betroffen waren die Imker, die durch die verwendeten Insektizide Schäden an den

129 Vgl. Straumann, *Wunderwaffen*, 1994; Keller, *Erfahrungen*, 1954, S. 148.

130 Zu Fritz Schneider vgl. Kap. 3.2 und 5.3. Richtlinien der Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, Anlage zum Schreiben der Versuchsanstalt Wädenswil (F. Schneider) an die Dr. R. Maag AG, 20. Januar 1950, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953; Die Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, o. D. [vermutlich Ende 1950], AFW, Dokumentation Maikäferbekämpfung.

131 Buxtorf/Spindler, *Jahre*, 1953, S. 22; Häfliger, *Beitrag* 1951. Weitere Aktionen fanden in drei Gemeinden der Ajoie sowie im Kanton Obwalden statt. Schenker, *Maikäferbekämpfung*, 1950; Schneider, *Bekämpfungsversuche*, 1950.

132 Basler Nachrichten, Nr. 195, 10. Mai 1950.

133 *National-Zeitung*, Nr. 212, 10. Mai 1950.

134 Protokolle des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt 43 (1950), S. 78; Landratsprotokoll des Kantons Basel-Landschaft, 14. August 1950, StABL.

Bienenbeständen zu verzeichnen hatten. So beklagte sich ein Imker in einem Leserbrief, dass die Firma Maag ihren Auftrag so raffiniert durchführe, «dass sie gleich zwei Fliegen mit einem Schlag trifft, will sagen den Maikäfer und die Honigbiene».¹³⁵ Da durch die chemische Maikäferbekämpfung im Frühjahr 1950 zahlreiche Bienen getötet und die Bienenvölker geschwächt wurden, mussten eine Reihe von Bienenzüchtern mit insgesamt 9000 Franken entschädigt werden.¹³⁶ Unerwarteterweise führte die Maikäferbekämpfung auch zu einer Trinkwasserverunreinigung. Nachdem Spritzmittel von Waldrandbehandlungen in Bettingen oberhalb von Basel durch Regen ausgewaschen worden war, gelangte es ins Grundwasser. Die HCH-Rückstände bewirkten einen modrigen Geschmack des Trinkwassers, was zu Reklamationen von Seiten von Wasserbezüglern führte. In der Folge mussten zwei stark verunreinigte Grundwasserbrunnen der Stadt Basel vorübergehend ausser Betrieb genommen werden.¹³⁷ Auch die Auswirkungen der Pestizidanwendung auf die Flora und Fauna waren Thema der Debatte. Namentlich der Schweizerische Bund für Naturschutz kritisierte den «Giftfeldzug gegen die Insektenwelt», dem ausser den Maikäfern eine grosse Menge weiterer Insekten zum Opfer fiel.¹³⁸ Die Forderung der Naturschützer lautete deshalb «Kein Gift in die freie Natur»: «Der Naturschutz will sich nicht einmischen in der Verwendung von Insektiziden in landwirtschaftlichen Monokulturen oder beim Obstbau. Er wird jedoch immer den Grossvergiftungen von natürlichen Lebensgemeinschaften entgegentreten.»¹³⁹

Auch unter Entomologen war die Maikäferaktion von 1950 umstritten. Am pointiertesten äusserte sich der Basler Professor und Direktor des Naturhistorischen Museums Eduard Handschin, einer der wenigen professionellen Entomologen, der nicht in der angewandten Entomologie tätig war.¹⁴⁰ Handschin warnte in der Zeitschrift des Schweizerischen Bundes für Naturschutz im Herbst 1950 vor der «Allgemeingiftigkeit» der zur Maikäferbekämpfung verwendeten Insektizide und taxierte den Erfolg der Aktion auch aus wissenschaftlicher Sicht als verfehlt: «Trotz Flugzeugen, teuern Nebelblasern und Maschinen, trotz teuern Giften ist der Erfolg nicht als viel stärker zu bezeich-

135 National-Zeitung, Nr. 216, 12. Mai 1950.

136 Bienenabteilung Liebefeld-Bern, Bienenverluste, 1950. Zur Frage der Bienenschäden durch die Schädlingsbekämpfung siehe auch: Maurizio, Bienenzucht, 1949, S. 329–337.

137 Protokolle des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt 43 (1950), S. 78. Laut Berichten des Schweizerischen Bundes für Naturschutz war die Insektizidkonzentration im verunreinigten Trinkwasser derart hoch, dass sich mit dem Rückstand verdampfter Wasserproben noch immer Fliegen töten liessen. Schmidt, Maikäfervergiftung, 1950.

138 Vorläufige Mitteilung, 1950, S. 58. Vgl. dazu auch Schmidt, Maikäfervergiftung, 1950.

139 Schmidt, Naturschutz, 1951.

140 Zu Handschin vgl. Kap. 3.2.

nen als beim Einsammeln der Käfer, und die Schadeffekte sind nicht unbedeutend.»¹⁴¹

Wissenschaftlich ausgewertet wurde die chemische Maikäferbekämpfung durch die Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen. Deren Leiter Fritz Schneider führte 1950 im Kanton Obwalden einen vergleichenden Bekämpfungsversuch mit HCH und DDT durch.¹⁴² Dort zeigte sich zunächst eine unterschiedliche Wirkung der verwendeten Insektizide: Während durch eine Behandlung von Waldrändern mit HCH viele Maikäfer abgetötet werden konnten, hatte die Spritzung mit DDT eine abschreckende Wirkung auf die Käfer und führte «zu einer Aktivierung und Massenflucht». Dazu kam, dass sich «ein beträchtlicher Prozentsatz der gelähmt am Boden liegenden Käfer bei Hexa und besonders bei DDT» wieder erholte.¹⁴³ Auch zeigte sich, dass neben Maikäfern «beträchtliche Mengen Nützlinge» getötet wurden. Schneider kam deshalb zu einem ähnlichen, wenn auch zurückhaltender formulierten Schluss wie Handschin und hielt insbesondere weitere Grossaktionen mit DDT für «verfrucht».¹⁴⁴

Zu ganz anderen Schlüssen kam die chemische Industrie: Geigy sprach trotz der angezweiferten Wirksamkeit ihrer DDT-Präparate von einem Erfolg und bezeichnete die 1950er-Aktion als «konzertmässige Hauptprobe» für das folgende Berner Flugjahr 1951.¹⁴⁵ Der mit der Untersuchung des Erfolgs der Maikäferaktion im Unterwallis beauftragte Geigy-Biologe Ernst Häfliger folgte auf Grund von anschliessend an die Bekämpfungsaktion durchgeführten Grabungen nach Engerlingen, dass «die präventive Spritzaktion gegen Maikäfer mit Gesarol imstande war, die Nachkommenschaft stark zu reduzieren, sodass ein schädliches Auftreten der Engerlinge in Naturwiesen nicht zu befürchten ist».¹⁴⁶ Der von Häfliger postulierte Zusammenhang zwischen der Reduktion der Engerlingszahlen und der chemischen Behandlung war allerdings umstritten, da auch in nicht behandelten Kontrollgebieten ein reduzierter Engerlingsbefall festgestellt wurde.¹⁴⁷

Trotz kritischer wissenschaftlicher Stimmen wurden in den folgenden Jahren die aufwendigen Aktionen zur chemischen Maikäferbekämpfung fortgesetzt.

141 Handschin, Allgemeingiftigkeit, 1950, S. 94. Vgl. auch Handschins pestizidkritischen Artikel: Handschin, Folgen, 1953–1954.

142 Schneider, Bekämpfungsversuche, 1950.

143 Ebd., S. 430.

144 Ebd., S. 431. Schneider soll in der Folge auch den Begriff des «chemischen Maikäfersammelns» geprägt haben, der für die Befürworter der Bekämpfungsaktionen zum Reizwort wurde. Vgl. Keller, Jahre, 1991, S. 287.

145 Unsere Arbeit und wir, 1950, S. 146–147.

146 Häfliger, Resultate, 1950.

147 Geier, Action, 1951. Zur Debatte um die Wirkungskontrollen späterer Maikäferbekämpfungsaktionen vgl. Keller, Jahre, 1991, S. 228.



Abb. 37: *Modernste Maschinen gegen Maikäfer: im «Maikäferkrieg» von 1950 wurden auch Helikopter eingesetzt.*

Sie genossen die Unterstützung der politischen Behörden verschiedener Kantone, welche die Modernisierung der Maikäferbekämpfung angesichts des Arbeitskräftemangels in der Landwirtschaft begrüsst¹⁴⁸. 1951 wurden im Rahmen von acht Maikäferaktionen im schweizerischen Mittelland rund 900 Kilometer Waldränder und 380 Hektaren Waldfläche mit HCH-Präparaten behandelt, im Berner Flugjahr 1954 gar 1750 Kilometer Waldränder

¹⁴⁸ Der basellandschaftliche Landwirtschaftsdirektor Hans Kaufmann beispielsweise bezeichnete die chemische Maikäferbekämpfung als notwendige Korrektur des durch die Maikäfer gestörten biologischen Gleichgewichts. Landratsprotokoll des Kantons Basel-Landschaft, 14. August 1950, StABL.

und 2200 Hektaren Wald in den Kantonen Thurgau, Zürich, Solothurn, Bern und Luzern.¹⁴⁹ Eingestellt wurde dagegen das Maikäfersammeln, dessen Obligatorium in verschiedenen Kantonen Mitte der 1950er-Jahre aufgehoben wurde.¹⁵⁰

Die drei dargestellten politischen Debatten über Pflanzenschutzmittel und Schädlingsbekämpfung in der Nachkriegszeit zeitigten unterschiedliche Resultate. In der Frage des Zulassungsverfahrens für neue Pflanzenschutzmittel resultierte die Überführung kriegswirtschaftlicher Massnahmen in ordentliches Recht. Trotz Widerstands seitens der chemischen Industrie wurde die 1942 eingeführte Zulassungsprüfung für Pflanzenschutzmittel definitiv im neuen Landwirtschaftsgesetz von 1951 verankert, das Anfang 1954 in Kraft trat. Eine Stärkung der staatlichen Aufsicht über den Pflanzenschutzmittelmarkt bedeutete auch die Einsetzung der zunächst vom Verband der Kantons- und Stadtchemiker getragenen interkantonalen Giftkommission, die unter Teilnahme der Versuchsanstalten die Toxizität von Pflanzenschutzmitteln prüfte und Zulassungsempfehlungen zuhanden der Kantone erarbeitete. Damit wurde eine Interimsregelung geschaffen, die bis zur Revision der Lebensmittelverordnung von 1969 eine gewisse interkantonale Vereinheitlichung der Zulassungsvorschriften gewährleisten sollte. Durchzusetzen vermochte sich die chemische Industrie hingegen in der Auseinandersetzung über die chemische Maikäferbekämpfung. Trotz Widerstands von Teilen der Bevölkerung stellten sich die Landwirtschaftsbehörden verschiedener Kantone hinter die Unternehmen und ermöglichten es der Industrie, die aufwändigen Aktionen weiterzuführen.

5.3 Angewandte Entomologie zwischen Business und Ökologie

Der «Maikäferkrieg» von 1950 brachte eine Expertendebatte über die chemische Schädlingsbekämpfung an die Öffentlichkeit, welche von zunehmenden Divergenzen zwischen der Pflanzenschutzmittelindustrie und industrieunabhängigen Entomologen zeugte. Hatte die chemische Schädlingsbekämpfung auch an öffentlichen Forschungsinstitutionen seit Ende des 19. Jahrhunderts im Vordergrund gestanden, so zeigten sich jetzt erstmals tief greifende Divergenzen zwischen der Industrie, welche primär am kommerziellen Erfolg ihrer Pflanzenschutzmittelabteilungen interessiert war, und Entomologen an den Versuchsanstalten, die nach Alternativen zur chemischen Bekämpfung zu suchen begannen.

¹⁴⁹ Keller, Erfahrungen, 1954, S. 148.

¹⁵⁰ Keller, Jahre, 1991, S. 286.



Abb. 38: Schädlingsbekämpfung als öffentliches Spektakel: Maag-Nebelblaser am Sechseläutenumzug in Zürich 1951.

Kommerzielle Orientierung der Industrieforschung

Im Unterschied zur entomologischen Forschung an den Versuchsanstalten folgte die während des Kriegs stark gewachsene Industrieforschung nicht nur einer wissenschaftlichen, sondern auch einer geschäftlichen Logik und war letztlich unternehmerischen Zielen und Rentabilitätsüberlegungen untergeordnet. Dies zeigt sich besonders deutlich an der biologischen Forschungsabteilung von Geigy, dem in der Pflanzenschutzmittelforschung führenden Unternehmen, und ihrem Leiter Robert Wiesmann.

Als Geigy 1944 Wiesmann von der Versuchsanstalt Wädenswil abwarb, stand das Unternehmen auf einem ersten Höhepunkt des Erfolgs von DDT, das sich während des Kriegs nicht nur in der Schweiz gut verkaufte, sondern auch bei den Alliierten und in Deutschland auf überaus grosses Interesse stiess. Geigy erwartete von Wiesmanns Tätigkeit für das Unternehmen «mannigfache Förderung auf dem Pflanzenschutzgebiet»¹⁵¹ und bemühte sich sehr, den Wissenschaftler für sich zu gewinnen. So ermöglichte das Unternehmen es

151 Verwaltungsratsprotokoll Geigy Nr. 42, 3. Januar 1944, NOV, Geigy VR 1/4.

Wiesmann, gleichzeitig mit dem Wechsel zu Geigy eine Dozententätigkeit für angewandte Entomologie am neu gegründeten Schweizerischen Tropeninstitut in Basel zu übernehmen, und ernannte ihn bald zum zeichnungsbevollmächtigten Vizedirektor.¹⁵² Für seine biologische Forschungsabteilung (seit 1945: Abteilung Schädlingsbekämpfung – Biologie) erhielt Wiesmann ein Forschungsbudget von 280'000 Franken (1945), zweifellos das grösste Budget, das einem Vertreter der angewandten Entomologie in der Schweiz zur Verfügung stand und auch die Bearbeitung wissenschaftlicher Grundlagenfragen erlaubte. Damit entsprach Geigy einer weit verbreiteten Tendenz forschungsorientierter Industrieunternehmen zur Angleichung ihrer Arbeitsbedingungen an diejenigen der akademischen Forschung. Dies bezweckte, der unter Wissenschaftlern vorherrschenden Meinung entgegenzuwirken, dass Industrieforschung eine zweitklassige Berufswahl mit weniger Prestige war.¹⁵³

Wiesmann nutzte die ihm gegebene Chance und baute seine Abteilung zielstrebig aus, bis sie im Sommer 1948 mit einer Belegschaft von 80 Mitarbeitern, darunter 12 Akademikern (Biologen), einen Höhepunkt erreichte.¹⁵⁴ Dabei liess sich Wiesmann auch von der Forschungsorganisation der angewandten Entomologie in den USA anregen. Er unternahm im Auftrag von Geigy im Herbst 1945 eine mehrwöchige Studienreise in die USA und besuchte unter anderem die ausgedehnten Laboratorien des Bureau of Entomology des US-Landwirtschaftsministeriums in Beltsville, wo rund 600 Wissenschaftler auf dem Gebiet der Pflanzenschutzforschung tätig waren.¹⁵⁵

Physischer Ort der biologischen Forschung von Geigy war neben Industrielabors in den Werken Basel und Schweizerhalle auch ein unternehmenseigenes landwirtschaftliches Versuchsgut. Zur Konzentration ihrer Freilandversuche an einem zentralen Ort in der Nähe des Firmensitzes erwarb Geigy im Frühjahr 1947 das Gut «Lehenhof» in Pfeffingen BL, das als Versuchs- und Demonstrationsbetrieb geführt wurde. Neben ausgedehnten Obstbaumpflanzungen, Reben und Ackerflächen umfasste das 57 Hektaren grosse Versuchsgut ein biologisches Labor.¹⁵⁶ Abseits von den mustergültig bewirtschafteten Kulturen wurde ein spezieller «Infektionsgarten» errichtet, in dem Obstbäume und andere Kulturpflanzen weit gehend «sich selbst überlassen»

152 Biographische Unterlagen Dr. Robert Wiesmann, NOV, Geigy FB 28; Büttiker, Wiesmann, 1972.

153 Bowker, Aufschwung, 1994, S. 851.

154 Dazu kamen acht Akademiker und Hilfspersonal in der von Paul Müller geleiteten Forschungsabteilung Schädlingsbekämpfung – Chemie. Dr. W[infried] Hentrich: Organisation und Programm der wissenschaftlichen Abteilungen Pharma und Schädlingsbekämpfung, Referat vor dem Verwaltungsrat, 28. Februar 1949, NOV, Geigy FB 13.

155 Robert Wiesmann: Reisebericht über Amerikareise 1945, 2. November 1945, NOV, Geigy FB 28.

156 Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 128–134.



Abb. 39: *Biologische Forschung im Industrielabor: Prüfung von Blattlausmitteln bei Sandoz Mitte der 1950er-Jahre.*

blieben. Die dort reich entwickelte Insektenfauna diente den Geigy-Biologen nicht nur zum Studium, sondern sollte den Besuchern auch plastisch vor Augen führen, welche Konsequenzen ein Verzicht auf die Anwendung von Geigy-Pflanzenschutzprodukten hatte.¹⁵⁷

Die unter Wiesmann tätigen Industriebiologen (mehrheitlich Entomologen und Botaniker) arbeiteten eng mit den Forschungsschemikern unter der Leitung von Paul Müller zusammen. In einem Arbeitsprogramm zuhanden des Geigy-Verwaltungsrats umriss Wiesmann 1946 die Tätigkeit seiner Abteilung wie folgt: «Die wissenschaftlichen Laboratorien der biologischen Abteilung arbeiten im Prinzip nach zwei Richtungen. Einerseits prüfen sie die von den Chemikern gelieferten Substanzen auf insektizide Wirkung an den verschiedensten Schädlingen und andererseits besteht ihre Aufgabe darin, aufbauend auf diesen Testen neue Schädlingsbekämpfungsmittel und Methoden der Schädlingsbekämpfung im Labor und später im Grossversuche zu finden und auszubauen.»¹⁵⁸

¹⁵⁷ Ebd., S. 129.

¹⁵⁸ Robert Wiesmann: Arbeitsprogramm der Schädlingsbekämpfung, Abteilung Biologie, 8. Juli 1946, S. 1, NOV, Geigy VR 4/7.

Im Vordergrund stand zunächst die Suche nach neuen spezialisierten Insektiziden aus der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe, insbesondere solchen mit «Schnell- oder k. o. Wirkungen».¹⁵⁹ Wiesmanns Abteilung führte mit den von den Chemikern gelieferten Insektiziden «einen ausgedehnten Labor-test an 16–18 Insekten und anderen Tieren durch, wobei sowohl auf reine Kontakt- als auch auf Frasswirkung geprüft» wurde.¹⁶⁰ Als «Testtiere» wurden im Labor leicht züchtbare Arten «aus möglichst allen Insektenfamilien»¹⁶¹ ausgesucht, gegen die Insektizide eingesetzt werden konnten – wie beispielsweise verschiedene Fliegenarten, Kartoffelkäfer, Ameisen, Mehlmoten und Kleiderläuse. Neben der Suche nach neuen Insektiziden umfasste Wiesmanns Arbeitsprogramm für die Abteilung auch die Suche nach organisch-synthetischen Herbiziden, Fungiziden inklusive Saatbeizmitteln, Bodendesinfektionsmitteln, Oviziden für die Winterspritzung, Repellents zur Abschreckung von lästigen Insekten sowie nach Lockstoffen. Eines der kommerziellen Hauptziele dieser Forschungstätigkeit bestand darin, die Abhängigkeit der Geigy-Schädlingsbekämpfung vom Markterfolg der DDT-Produkte zu verringern.¹⁶²

Mit den im Laborversuch erfolgreich geprüften Wirkstoffen führte eine Forschungsgruppe aus Wiesmanns Abteilung regelmässig Freilandversuche durch, um die Grundlagen für die Entscheidung zu liefern, welche Präparate bei den Versuchsanstalten zur Prüfung angemeldet werden sollten.¹⁶³ Zusätzlich zur biologischen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln umfassten die Arbeiten dieser Forschungsgruppe «biologische und faunistische Beobachtungen», um «die Lebensweise der zu bekämpfenden Schädlinge weiter abzuklären».¹⁶⁴ Beispiele solcher weiter gehenden Grundlagenforschung finden sich in verschiedenen Publikationen von Geigy-Mitarbeitern zur Biologie und Populationsentwicklung von Spinnmilben in den Jahren 1949–1951.¹⁶⁵ Andere Publikationen von Geigy-Biologen betrafen die DDT-Resistenz von Insekten und Auswertungen der chemischen Maikäferbekämpfung.¹⁶⁶

Geigy war aus Prestige Gründen an einem hohen wissenschaftlichen Profil ihrer Forscher interessiert und förderte deren Publikationstätigkeit in in- und

159 Ebd., S. 2.

160 Ebd.

161 Ebd., S. 3.

162 Ebd., S. 3–5.

163 W. Hentrich: Organisation und Programm der wissenschaftlichen Abteilungen Pharma u. Schädlingsbekämpfung, 28. Februar 1949, NOV, Geigy FB 13.

164 H. Ranft und A. Goos: Bericht über die im Sommer 1945 in der Westschweiz durchgeführten Versuche, NOV, Crop Freiland 1944–47.

165 Grob, Möglichkeiten, 1949; Reiff, Merkmale, 1949; Gasser, Kenntnis, 1951; Grob, Beobachtungen, 1951, S. 263–278.

166 Vgl. beispielsweise Wiesmann, Untersuchungen, 1947; Wiesmann/Gasser/Grob, Versuche, 1950; Häfliger, Beitrag, 1951.

ausländischen Fachzeitschriften. So trugen Spenden an die Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SEG) dazu bei, dass den Geigy-Entomologen die *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* für wissenschaftliche Publikationen offen standen. Auf Anfrage der SEG beschloss Geigy im Herbst 1945, die Zeitschrift mit einem jährlichen Beitrag von 2000 Franken zu unterstützen. Zusammen mit weiteren Beiträgen von Sandoz, Ciba, Maag und Siegfried erlaubte dies der SEG eine bedeutende Erweiterung ihrer Zeitschrift. In Anerkennung dieser Leistungen ernannte die Gesellschaft die betreffenden Chemieunternehmen im Frühjahr 1947 zu Mitgliedern auf Lebenszeit.¹⁶⁷

So sehr Geigy den Werbeeffect wissenschaftlicher Publikationen ihrer Mitarbeiter begrüßte, so standen die Geigy-Biologen doch unter einem stetigen kommerziellen Druck, der sich mit den seit Mitte 1948 vorangetriebenen Massnahmen zur Senkung der Forschungskosten erheblich verstärkte.¹⁶⁸ Der Druck hielt auch nach einem massiven Personalabbau in den Jahren 1948/49 an. So monierte Dieter Burckhardt, der kaufmännische Leiter der Abteilung Schädlingsbekämpfung, im Sommer 1950 gegenüber der Geigy-Konzernspitze, «[d]ie Biologie führe zu stark ein Eigenleben, oft allzusehr beeinflusst von rein wissenschaftlichen und theoretischen Überlegungen».¹⁶⁹ Im Zusammenhang mit einer möglichen Berufung Robert Wiesmanns an die Universität Zürich erwog das Geigy-Management zeitweise sogar die Schliessung der Abteilung «Schädlingsbekämpfung – Biologie» und eine Auslagerung der biologischen Forschung.¹⁷⁰

Während Geigy die biologische Forschung sukzessive kürzte und Wiesmanns Stellung so massiv schwächte, war das Unternehmen doch daran interessiert, Wiesmann als einen der renommiertesten Schweizer Entomologen in seinem Dienst zu behalten. 1951 stellte Geigy Wiesmann für ein Jahr frei, damit

167 Geigy, Sandoz und Ciba sagten 1945 der SEG einen Beitrag von jährlich 2000 Fr. «während 2–3 Jahren» zu, Maag sprach einen jährlichen Beitrag von 800 Fr. und Siegfried einen einmaligen Beitrag von 500 Fr. Später erneuerten die Unternehmen (mit Ausnahme von Ciba) ihre Beiträge und trugen massgeblich zur Finanzierung der Gesellschaft bei – zwischen 1949 und 1959 machten die Industriebeiträge über einen Drittel (36 %) ihrer Einnahmen aus. Protokoll der ausserordentlichen Vorstandssitzung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft in Bern, 12. Januar 1946, ETHB, Hs 991: 3354. Bericht über die Jahresversammlung der SEG in Thun, 16. März 1947, ETHB, Hs 991: 3361; Rechnungsabschlüsse der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 1949–1959, ETHB, Hs 991: 3272–3288.

168 Vgl. Kap. 5.1.

169 Notiz C[arl] K[oehlin] über eine Besprechung mit Herrn D. Burckhardt, 10. Juli 1950, NOV, Geigy OR 18.

170 Aktennotiz Dr. W. Hentrich: Zur Frage der Weiterführung unserer Pharmakologischen Abteilung, 24. November 1949, NOV, Geigy OR 18.

dieser im Auftrag der Food and Agricultural Organization (FAO) der Vereinten Nationen in Ägypten entomologische Forschungen über den Baumwollwurm *Prodenia litura* (heute: *Spodoptera litura*) durchführen konnte.¹⁷¹ Nach seiner Rückkehr in die Schweiz teilte Geigy 1953 die biologische Pflanzenschutzforschung in zwei Abteilungen auf. Die Abteilung angewandte Biologie unter der Leitung von Wiesmanns bisherigem Stellvertreter Rudolf Gasser befasste sich mit der biologischen Prüfung neuer Pflanzenschutzmittel im Labor und in Freilandversuchen. Eine ad personam für Wiesmann und einen Assistenten geschaffene Abteilung spezielle Entomologie konnte sich stärker mit für die Industrie interessanten Fragen der Grundlagenforschung befassen.¹⁷² Wiesmann untersuchte in der Folge hauptsächlich das Phänomen der Insektizidresistenz von Insekten und anderen Arthropoden, wobei er sich zunächst der – vor allem in Spanien auftretenden – DDT-Resistenz von Kartoffelkäfern sowie den Resistenzerscheinungen bei Stubenfliegen zuwandte.¹⁷³ Wiesmanns neue Stellung stand formal zwar auf der gleichen Ebene wie seine vorherige Tätigkeit bei Geigy, war de facto aber mit einem Abstieg in der Unternehmenshierarchie verbunden. Dafür erhielt er das in der Industrieforschung seltene Privileg, sich ohne kurzfristigen kommerziellen Verwertungsdruck eingehend mit Fragen der Grundlagenforschung befassen zu können.¹⁷⁴

Suche nach Auswegen aus der Insektizidkrise

Das Auftreten von unerwünschten Nebenwirkungen der neuen synthetischen Insektizide – wie DDT-resistenten Fliegen, Geschmacksveränderungen von Wurzelfrüchten durch Hexa und ökologischen Nebenwirkungen der chemischen Maikäferbekämpfung – massierte sich um 1950 derart, dass von einer eigentlichen Insektizidkrise¹⁷⁵ gesprochen werden kann. Die Häufung unerwarteter Nebenwirkungen stellte die Zuverlässigkeit und die gesundheitliche Unbedenklichkeit von Pflanzenschutzmitteln in Frage und bewirkte einen

171 Vgl. dazu: Wiesmann, Untersuchungen, 1955; Buxtorf/Spindler, Jahre, 1953, S. 70.

172 Bericht Dr. W. Hentrich betr. Organisatorische Fragen, Abteilung Schädlingsbekämpfung – Biologie und Schädlingsbekämpfung – Applikation, 15. April 1953, NOV, Geigy OR 18.

173 Technische Jahresberichte Geigy 1953, S. 39, und 1954, S. 23.

174 1957 wurde Wiesmann in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen mit der Karl-Escherich-Medaille der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie und dem Ehrendoktor der Philosophischen Fakultät der Universität Bern ausgezeichnet. Von 1959 bis 1962 präsierte er als erster Industrieforscher die Schweizerische entomologische Gesellschaft. 1964 ging Wiesmann in Pension. Büttiker, Wiesmann, 1972; Wyniger, Wiesmann, 1972.

175 Zum Begriff der Insektizidkrise vgl. Kap. 1.1, Anm. 25.

Vertrauensverlust in die Technik der chemischen Schädlingsbekämpfung. Wie das Beispiel der DDT-resistenten Stallfliegen zeigt, hatte dieser Vertrauensverlust für die Pflanzenschutzmittelindustrie erhebliche kommerzielle Auswirkungen. Geigy reagierte auf die DDT-Resistenz mit der Entwicklung eines neuen Fliegenspritzmittels auf der Grundlage des Wirkstoffs Diazinon.¹⁷⁶ Eine ähnliche Problemlösungsstrategie wählte das Unternehmen zur Lösung einer weiteren ökologischen Folge des DDT-Einsatzes, des Massenauftretens von Spinnmilben.

Bereits 1945 wies der für die (damals noch mit Geigy liierte) Firma Maag tätige Entomologe Ernst Günthart auf das Phänomen hin, dass gut gepflegte, mit Pflanzenschutzmitteln behandelte Obstbäume in einem bis dahin unbekannten Ausmass von Spinnmilben befallen wurden, die einen frühzeitigen Blattabwurf und eine verminderte Ausreifung der Früchte bewirkten. Günthart kam zum Schluss, dass das Massenauftreten der Spinnmilben direkt auf das Spritzen der Obstbäume, insbesondere die Anwendung von Gesarol (DDT) zurückzuführen war. Er vermutete, dass sich die gegen DDT und andere Insektizide unempfindlichen Spinnmilben auf Grund der Vernichtung ihrer natürlichen Feinde durch Insektizide – vor allem Raubinsekten wie Marienkäfer, verschiedene Kurzflügler und Wanzen – ungehindert vermehren konnten.¹⁷⁷ Ende der 1940er-Jahre befassten sich auch die Geigy-Biologen Rudolf Gasser und Hans Grob mit dem ausserordentlichen Spinnmilbenbefall und führten das Phänomen auf weitere Faktoren zurück. Sie vermuteten, dass DDT bei der Obstbaumspinnmilbe *Panonychus ulmi* eine physiologisch bedingte Beschleunigung der Eibildung und -ablage bewirkte, eine Annahme, die 1952 durch holländische Forschungen erhärtet wurde.¹⁷⁸ Zur Lösung der von DDT verursachten Spinnmilbenprobleme setzte Geigy – wie im Fall der DDT-resistenten Fliegen – auf den Ersatz von DDT durch einen neuen Wirkstoff. Ein solcher wurde mit dem Phosphorsäureester Parathion gefunden, der neben seiner insektiziden Wirkung auch als Akarizid wirkte und 1949 unter dem Handelsnamen *Etilon* auf den Markt gebracht wurde.¹⁷⁹

Während die Industriebiologen mit einer Änderung der Wirkstoffkonzentrationen und dem Einsatz neuer Wirkstoffe den unerwarteten ökologischen Problemen zu begegnen suchten, besannen sich die Entomologen der Versuchsanstalten zunehmend auf alternative Methoden der Schädlingsbekämpfung.

¹⁷⁶ Siehe Kap. 5.1.

¹⁷⁷ Günthart, Spinnmilben, 1945.

¹⁷⁸ Grob, Beobachtungen, 1951, S. 264; Gasser, Kenntnis, 1951, S. 217; Hueck/Kuenen/den Boer/Jaeger-Draafsel, Increase, 1952.

¹⁷⁹ Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1949, NOV, Geigy PA 30. Zu Parathion vgl. Kap. 5.2.

fung, deren Erforschung angesichts der Erfolge des chemischen Pflanzenschutzes ins Hintertreffen geraten war.

So widmete Fritz Schneider an der Versuchsanstalt Wädenswil einen Teil seiner Forschungstätigkeit einer Gruppe räuberischer Schwebefliegen (Syrphiden), die eine wichtige Rolle bei der Regulierung von Schädlingspopulationen spielen.¹⁸⁰ Schneider nahm das Problem der Massenvermehrung von Spinnmilben zum Anlass, der Landwirtschaft die Funktion der Nützlinge in Erinnerung zu rufen und zu mehr Zurückhaltung beim Spritzen zu mahnen.¹⁸¹ Damit knüpfte er an eine internationale Expertendebatte über die neuen synthetischen Insektizide an. Bereits 1945 hatte beispielsweise der renommierte britische Insektenphysiologe Vincent B. Wigglesworth in einer viel beachteten Publikation vor einer möglichen Bedrohung des «Gleichgewichts der Natur» (*Balance of Nature*) durch den uneingeschränkten Einsatz von DDT gewarnt.¹⁸²

Schneider äusserte sich auch kritisch gegenüber der während des Kriegs eingeführten obligatorischen Zulassungsprüfung für Pflanzenschutzmittel, die in seiner Einschätzung eine «gesetzlich verankerte Überbetonung der chemischen Schädlingsbekämpfung»¹⁸³ bedeutete. Diese Meinung wurde von anderen an den Versuchsanstalten tätigen Entomologen geteilt. Ernst Horber, Entomologe an der Versuchsanstalt Oerlikon, benutzte einen offiziellen Bericht über den Besuch eines internationalen Pflanzenschutzkongresses in London vom Juli 1949, um seinem Ärger Luft zu machen. Einen mit dem Kongress verbundenen Besuch an der britischen Rothamsted Experimental Station in Harpenden kommentierte Horber mit ungewöhnlich scharfen Worten: «Es ist wichtig für uns zu wissen, dass es irgendwo in der Welt noch Entomologen gibt, die um das Wohl der Landwirtschaft besorgt sind, und doch nicht unter das Rad der Schädlingsbekämpfungsindustrie geraten sind. Es sind dies beneidenswerte Leute, die dank einer grosszügigen Finanzierung und Arbeitsteilung zwischen den Versuchsstationen, sich nicht ausschliesslich mit der Prüfung der unaufhörlichen Flut von neuen Insektiziden abgeben müssen, sondern sich auch fundamentalen, langfristigen wissenschaftlichen Arbeiten widmen können.»¹⁸⁴

180 Zu Schneider vgl. Kap. 3.2 und 5.2. Schneider, Überwinterung, 1947; Schneider, Beitrag, 1948; Schneider, Wirkung, 1950; Schneider, Entwicklung, 1950, S. 155–194.

181 Schneider, Bekämpfung, 1948. Vgl. dazu auch Menzel, Bekämpfung, 1947.

182 Wigglesworth war Direktor der insektenphysiologischen Abteilung des britischen Agricultural Research Council und Verfasser des 1939 in London erstmals erschienenen Standardwerks *The Principles of Insect Physiology* (London 1939). Wigglesworth, DDT, 1945.

183 Beschlussprotokoll über die siebente Herbstkonferenz der an der Pflanzenschutzmittelprüfung beteiligten eidgenössischen Versuchsanstalten, Wädenswil, 1.–2. November 1950, S. 20, Votum Schneider, BAR, E 7220 (A) 9, Bd. 21.

Nach Auffassung der Versuchsanstalten hatte die Fokussierung auf die Zulassungsprüfung ihre Forschungstätigkeit grundlegend verändert auf Kosten von Projekten, die nicht der kommerziellen Verwertung durch die chemische Industrie dienten. Aus diesem Grund erhoben die Versuchsanstalten im Herbst 1950 im Zusammenhang mit der Revision des Landwirtschaftsgesetzes gemeinsam die Forderung nach einem Ausbau ihrer entomologischen Laboratorien und einer Neuorganisation der Pflanzenschutzmittelprüfung.¹⁸⁵

Die zunehmend pestizidkritische Haltung der Versuchsanstalten hatte auch praktische Konsequenzen für die Pflanzenschutzmittelindustrie. So beklagte Maag Anfang der 1950er-Jahre rückläufige Umsätze an Obstbaumkarbolineum, die sie auf eine Debatte über die Wirtschaftlichkeit der Winterspritzung zurückführte, die auf Grund eines Artikels von Fritz Schneider entstanden war.¹⁸⁶ Zu einer offenen Kontroverse zwischen den Versuchsanstalten und der Industrie kam es nach einem Vortrag von Ernst Horber¹⁸⁷ vor der Gesellschaft Schweizerischer Landwirte am 18. Januar 1952.¹⁸⁸ Horber zog die Zweckmässigkeit, die toxikologische Unbedenklichkeit und die Rentabilität des chemischen Pflanzenschutzes bei einer Reihe von Anwendungen im Ackerbau in Zweifel und bezeichnete die Ära der chlorierten Kohlenwasserstoffe als «nicht gerade verheissungsvoll».¹⁸⁹ Weiter kritisierte er die Dominanz der chemischen Industrie im Pflanzenschutz und forderte eine stärkere Konzentration auf die «Biocoenoseforschung» (das heisst die Erforschung der Ökosysteme), die Prognose von Schädlingsauftreten, die Sortenprüfung und

184 Rapports sur le IIe congrès international de «crop protection» tenu à Londres du 20 au 30 juillet 1949, S. 17, BAR, E 7220 (A) 5, Bd. 11.

185 Beschlussprotokoll über die siebente Herbstkonferenz der an der Pflanzenschutzmittelprüfung beteiligten eidgenössischen Versuchsanstalten, Wädenswil, 1.–2. November 1950, S. 20–21, BAR, E 7220 (A) 9, Bd. 21.

186 [Fritz] Schneider: Lohnt sich die Winterspritzung?, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 59 (1950), S. 47–50; Aktennotiz Maag: Besprechung bei der Eidg. Versuchsanstalt Oerlikon am 24. 1. 1952, MAAG, Korrespondenz Oerlikon 1947–1972; vgl. auch den Vortrag: «Probleme der Winterspritzung». Gehalten an der Mitarbeiter-Konferenz der Firma Dr. R. Maag, Dielsdorf, 30. Dezember 1954, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1954–1970; vgl. auch Protokoll der Konferenz über Winterspritzungen, 30. September 1952, MAAG, Korrespondenz Wädenswil 1949–1953.

187 Ernst Horber, geboren 1919. Nach seiner 1945 abgeschlossenen Ausbildung zum Ingenieur-Agronom war er am Institut für Pflanzenbau der ETH Zürich und bei der J. R. Geigy AG, Basel, tätig, bevor er 1946 als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Versuchsanstalt Oerlikon eintrat. 1950 promovierte Horber bei Otto Schneider-Orelli an der ETH Zürich mit einer Arbeit über die Gelbe Getreidehalmfliege. Nach langjähriger Tätigkeit in Oerlikon wurde Horber 1970 Professor an der Kansas State University in Manhattan (Kan.), wo er heute noch lebt. Horber, Untersuchungen, 1950; briefliche Mitteilung Ernst Horber.

188 Horber, Bekämpfung, 1952.

189 Ebd., S. 67.

die Züchtung resistenter Sorten.¹⁹⁰ Dabei forderte er eine gezieltere und besser dosierte Bekämpfung der Schädlinge, die er in Anlehnung an den deutschen Entomologen und Ökologen Karl Friederichs als Teil einer «natürlichen Ordnung» darstellte: «Die Einteilung der lebenden Umwelt in Nützlinge und Schädlinge geschieht vom anthropozentrischen Standpunkt aus und ist rein materialistisch bedingt. Jedes Lebewesen, auch das kleinste, ist nicht zufällig vorhanden, sondern von jedem anderen irgendwie abhängig und weder nützlich noch schädlich. Jeder Eingriff in diese natürliche Ordnung bringt eine Unordnung mit sich: Je gezielter, feiner und seltener der Eingriff erfolgt, um so besser lässt sich eine Auswirkung voraussehen, möglicherweise kompensieren. Je ungezielter, gröber er ausfällt und je öfter er wiederholt wird, desto unabsehbarer werden seine Folgen.»¹⁹¹

Der Vortrag markierte einen eigentlichen Tabubruch, weil Horber in seiner Funktion als Bundesbeamter die kommerziellen Interessen der Pflanzenschutzmittelindustrie kritisierte und den Nutzen der chemischen Schädlingsbekämpfung in vielerlei Hinsicht in Frage stellte. Eine solche Stellungnahme war präzedenzlos und bewirkte einen Entrüstungsturm seitens der chemischen Industrie, die eine Gegendarstellung publizierte.¹⁹² Die Abteilung Schädlingsbekämpfung von Geigy monierte, dass Horber «der Industrie gegenüber eine unhaltbare Einstellung» zeige und ortete in seiner Person eine «Hauptschwierigkeit» im Verkehr mit den Versuchsanstalten, der «schon lange unbefriedigend» sei.¹⁹³ Auch die Firma Maag kritisierte Horbers Vortrag massiv. An einer Aussprache zwischen der Versuchsanstalt Oerlikon und der Firma Maag am 24. Januar 1952 verurteilte der Maag-Entomologe Ernst Günthart Horbers Vortrag als Angriff auf den chemischen Pflanzenschutz.¹⁹⁴ Der Konflikt um Horbers Referat zeigt besonders deutlich, dass der noch während des Kriegs bestehende Konsens in der angewandten Entomologie aufgebrochen war. Der Vorrang der chemischen Schädlingsbekämpfung wurde von den Entomologen der Versuchsanstalten zunehmend in Frage gestellt.

190 Ebd., S. 72.

191 Ebd. S. 73. Ähnlich argumentiert Friederichs, Grundfragen, 1930, S. 2–3. Zu Friederichs vgl. Kap. 3.2.

192 Nachträglicher Diskussionsbeitrag, 1952.

193 Geigy versandte nicht nur ein Protestschreiben zum «Fall Horber» an die Versuchsanstalt Oerlikon, sondern veranlasste auch, dass der Verband schweizerischer Pflanzenschutzmittel-Fabrikanten «einen ziemlich energischen Brief an die Versuchsanstalt Oerlikon» verfasste. Protokolle des Gremiums für Schädlingsbekämpfungsfragen Nr. 39 (20. Februar 1952), Nr. 41 (19. März 1952) und Nr. 42 (2. April 1952), NOV, Geigy PA 37.

194 Notiz Maag, Besprechung bei der Eidg. Versuchsanstalt Oerlikon, 24. Januar 1952, MAAG, 6.

Aufschwung der biologischen Schädlingsbekämpfung

Nicht nur an den Versuchsanstalten, auch in der akademischen Entomologie nahm um 1950 das Interesse an Alternativen zur chemischen Schädlingsbekämpfung zu. Dies zeigte sich bereits am achten Internationalen Entomologenkongress in Stockholm von 1948, an dem nach einer zehnjährigen Pause erstmals wieder Entomologen aus der ganzen Welt zu einem Fachkongress versammelt waren.¹⁹⁵ Zwar standen viele Referate zur angewandten Entomologie ganz im Zeichen der Erfolge von DDT und der anderen neuen synthetischen Insektizide aus der Klasse der chlorierten Kohlenwasserstoffe und Phosphorsäureester. Doch am Rande der Versammlung initiierten verschiedene Entomologen eine Verstärkung der Forschung zur biologischen Schädlingsbekämpfung in Europa. Die Verhandlungen des französischen Entomologen Paul Vayssière¹⁹⁶ mit dem Fachverband der biologischen Wissenschaften, der Union internationale des Sciences biologiques (UISB), resultierten 1950 in der Schaffung der Commission internationale de lutte biologique (CILB) innerhalb der UISB, welche die internationale Koordination und Intensivierung der Forschung zur biologischen Schädlingsbekämpfung zum Ziel hatte. Bis Ende der 1950er-Jahre unterstützten Organisationen und Institutionen aus 13 Ländern die CILB, die später in Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles (OILB) umbenannt wurde.¹⁹⁷

Massgeblich mitbeteiligt am Aufbau der CILB waren Schweizer Entomologen, unter ihnen der auf Insektenparasiten spezialisierte Genfer Charles Ferrière, der von 1953 bis 1958 das am Naturhistorischen Museum Genf domizilierte internationale Bestimmungszentrum für Insektenparasiten (Service d'identification des insectes entomophages) der CILB leitete.¹⁹⁸ Auch Paul Bovey, der neue Leiter des Entomologischen Instituts der ETH Zürich, engagierte sich stark für die CILB und holte 1958 ihren Sitz an sein Institut.¹⁹⁹

Paul Bovey wurde 1950 als Nachfolger von Otto Schneider-Orelli zum ausserordentlichen Professor und Leiter des Entomologischen Instituts der

195 Eighth International Congress, 1950, bes. S. 870–981.

196 Paul Vayssière (1889–1984) war ein Schüler und langjähriger Mitarbeiter von Paul Marchal, dem Pionier der biologischen Schädlingsbekämpfung in Frankreich. Vayssière bekleidete eine dem Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris angegliederte Professur für koloniale Entomologie. Lhoste, *Entomologistes*, 1950, S. 275–278.

197 Wissenschaftliche Treffen der CILB fanden seit 1951 statt, doch verzögerte sich die Verabschiedung der Statuten bis 1958. Seit 1956 gab die CILB die Zeitschrift *Entomophaga* heraus. Bovey, *Commission* 1961, S. 83–87; Bovey, *Probleme*, 1959, S. 337.

198 Bovey, Ferrière, 1979. Zu Ferrière vgl. Kap. 3.2.

199 Bovey gehörte von 1956 bis 1968 dem Vorstand der CILB an. Bovey, *Probleme*, 1959; ETHA, Biographisches Dossier Prof. Dr. Paul Bovey (1905–1990).

ETH Zürich gewählt. In den 1950er-Jahren richtete er die entomologische Forschung an der ETH verstärkt auf die biologische Schädlingsbekämpfung aus.²⁰⁰ Anfang der 1950er-Jahre war er zusammen mit dem ETH-Professor und Bakteriologen Torsten Wikén an einem Projekt zur Bekämpfung der Maikäferengerlinge mit Hilfe pathogener Mikroorganismen beteiligt.²⁰¹ Boveys grösstes Projekt war die vom Schweizerischen Nationalfonds²⁰² unterstützte Erforschung der biologischen Grundlagen der Populationsentwicklung des Lärchenwicklers (*Zeiraphera diniana*), eines in mehrjährigen Zyklen massenhaft auftretenden Schädlings der alpinen Lärchenwälder. An diesem langfristig angelegten Forschungsprogramm, dessen Anfänge auf das Jahr 1949 zurückgehen, war eine wachsende Anzahl von Mitarbeitern des Entomologischen Instituts beteiligt. Die Lärchenwicklerforschung wurde bis zu Boveys Rücktritt im Jahr 1972 weitergeführt und erst Ende der 1970er-Jahre abgeschlossen.²⁰³

5.4 Zusammenfassung

Nach dem Boom der chemischen Schädlingsbekämpfung während der Kriegsjahre war die Nachkriegszeit von widersprüchlichen Trends gekennzeichnet. Einerseits prägten nach dem durchschlagenden Erfolg von DDT grosse technische Fortschritte das Gebiet der Pflanzenschutzmittel. Die synthetischen Präparate setzten sich auf dem Markt zunehmend durch und erschlossen dem chemischen Pflanzenschutz neue Anwendungsfelder. Andererseits verzeichnete die Schädlingsbekämpfung kommerzielle und ökologische Rückschläge, die Ende der 1940er-Jahre zu Rentabilitätsproblemen der Pflanzenschutzmittelindustrie und zu einer Krise des chemischen Pflanzenschutzes führten, die als Insektizidkrise bezeichnet wurde.

200 Paul Bovey (1905–1990), Prof. Dr. Entomologe. Bovey studierte Biologie an der Universität Lausanne und war nach verschiedenen Auslandsaufenthalten seit Anfang der 1930er-Jahre an der Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles in Lausanne (Montagibert) tätig. Bovey verfasste zahlreiche Arbeiten zur angewandten Entomologie, insbesondere zu den Kleinschmetterlingen der Familie der Wickler (*Tortricidae*). Nach der Promotion mit einer Arbeit zur Genetik und Biogeografie von *Zygaena ephialtes* L. (1940) habilitierte er sich 1949 an der Universität Lausanne. Von 1950 bis 1972 leitete Bovey das Entomologische Institut der ETH Zürich, wobei er 1960 zum Ordinarius ernannt wurde. Benz, Geburtstag, 1985; ETHA, Biographisches Dossier Prof. Dr. Paul Bovey (1905–1990).

201 Vgl. Wikén/Bovey/Wille/Wildbolz, Ergebnisse, 1954.

202 Zur Geschichte und Vorgeschichte des 1952 gegründeten Schweizerischen Nationalfonds, der wichtigsten staatlichen Forschungsförderungsinstitution der Schweiz, vgl.: Fleury/Joye, Anfänge, 2002; Odermatt, Forschung, 2002, S. 145–150.

203 Bovey, Siècle, 1958, S. 131; Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Dissertationenverzeichnis, 1972; Benz, Jahre, 1983, S. 13–19.

Abb. 40: *Neuanfang in der Nachkriegszeit: ETH-Professor Paul Bovey (1905–1990) richtete die entomologische Forschung verstärkt auf die biologische Schädlingsbekämpfung aus.*



Auf der institutionellen Ebene machte sich bemerkbar, dass nach dem Ende der «Anbauschlacht» und dem Abbau der Kriegswirtschaftsorganisation des Bundes das staatliche Interesse an einer Förderung der Schädlingsbekämpfung abnahm. In zweierlei Hinsicht unterschieden sich die institutionellen Rahmenbedingungen allerdings von der Situation der Zwischenkriegszeit. Erstens hatten sich mit Geigy und Sandoz zwei Grossunternehmen der chemischen Industrie als gewichtige neue Akteure im Pflanzenschutz dauerhaft etabliert. Zweitens gelang es den Landwirtschaftsbehörden des Bundes – im Unterschied zur Situation nach dem Ersten Weltkrieg –, die während des Kriegs auf Grund der ausserordentlichen bundesrätlichen Vollmachten eingeführte staatliche Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts in ordentliches Recht zu überführen. Mit dem neuen Landwirtschaftsgesetz von 1951 wurde die Zuständigkeit des Bundes für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln erstmals gesetzlich festgeschrieben. Möglich wurde dies, weil die Industrie sich von der staatlichen Regulierung des Schweizer Markts einen gewissen Schutz vor der zunehmenden ausländischen Konkurrenz versprach und ihren anfänglichen Widerstand gegen eine dauerhafte gesetzliche Regelung der Pflanzenschutzmittelzulassung aufgab.

In verschiedenen Ländern waren während des Kriegs neue synthetische Pflanzenschutzmittel entwickelt worden. Sie kamen in den ersten Nachkriegsjahren in der Schweiz auf den Markt. Wichtige Präparate waren die in Frankreich und

England beziehungsweise den USA entwickelten Insektizide Hexachlorcyclohexan (HCH) und Chlordan aus der Stoffklasse der chlorierten Kohlenwasserstoffe, das in Deutschland entwickelte Phosphorsäureester-Insektizid Parathion sowie das in den USA entwickelte 2,4-D, das erste Herbizid auf der Basis eines pflanzlichen Wachstumsregulators. Am aktivsten bei der Lancierung von Präparaten auf der Basis dieser Wirkstoffe zeigte sich die Firma Maag, die damit einer einseitigen Abhängigkeit von Geigy entgehen konnte, deren DDT-Präparate sie bis 1947 in der Schweiz vertrieb. Mangels ausreichender eigener Forschungserfolge bei der Suche nach neuen Wirkstoffen lancierten Geigy und Sandoz, aber auch kleinere Unternehmen ebenfalls neue Produkte auf der Basis dieser Wirkstoffe, die zugekauft oder in Lizenz hergestellt wurden.

Die neuen synthetischen Insektizide zeigten allerdings nicht nur erwünschte Eigenschaften. So bewirkte die Behandlung von Ackerland mit HCH und in geringerem Masse auch diejenige mit Chlordan Geschmacksveränderungen bei verschiedenen Wurzelfrüchten und Gemüsen, welche diese ungeniessbar machten. Nachdem die Versuchsanstalten zunächst Wartefristen für die Bepflanzung solchermassen behandelter Grundstücke verhängt hatten, reagierten sie Anfang 1952 mit einem Verbot von technischem (das heisst nicht raffiniertem) HCH und Chlordan. Unerwartete Probleme zeigten sich auch beim Umgang mit DDT. So traten bei Fliegen, zu deren Bekämpfung der Wirkstoff in grossem Umfang in Ställen eingesetzt wurde, seit 1946 in zunehmendem Masse DDT-Resistenzen auf. Im Obstbau bewirkte das Spritzen mit DDT und anderen Insektiziden Massenvermehrungen von Spinnmilben, die zuvor kaum als Schädlinge aufgetreten waren. Zurückzuführen war dieses sekundäre Auftreten von Schädlingen auf eine Förderung der Fruchtbarkeit der Spinnmilben durch DDT sowie auf die Ausschaltung der natürlichen Spinnmilben-Antagonisten durch den Insektizideinsatz. Sowohl im Fall der resistenten Fliegen als auch zur Bekämpfung der Spinnmilbenplagen reagierte Geigy mit der Ausarbeitung von Ersatzpräparaten auf der Basis neuer Wirkstoffe.

Ein anderes Problem zeigte sich bei Parathion und weiteren Phosphorsäureester-Insektiziden. Diese Präparate waren auf Grund ihrer hohen Toxizität umstritten. Während die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten sich für die Zulassung von Parathion aussprachen, erliessen einzelne Kantone ein Anwendungsverbot und schöpften damit ihre Kompetenz zur Giftgesetzgebung aus. Zur Vereinheitlichung der Praxis der Kantone und zu deren Koordination mit der Bundespraxis nahm um die Jahreswende 1950/51 eine Giftkommission des Verbands der Kantons- und Stadtchemiker ihre Arbeit auf. Sie teilte die Pflanzenschutzmittel in verschiedene Giftklassen ein und gab den Kantonen Empfehlungen zur Pflanzenschutzmittelzulassung ab.

Die negativen Nebenwirkungen der synthetischen Insektizide trugen dazu bei,

dass der noch während des Kriegs bestehende Konsens zu Gunsten der chemischen Schädlingsbekämpfung in der angewandten Entomologie aufbrach. Dabei spielte auch eine Rolle, dass die aufwändigen Zulassungsprüfungen für Pflanzenschutzmittel einen grossen Teil der Forschungsressourcen der Versuchsanstalten banden. Die dort tätigen Entomologen sahen sich ihrer Autonomie als Wissenschaftler beraubt und empfanden das Zulassungsobligatorium als «gesetzlich verankerte Überbetonung der chemischen Schädlingsbekämpfung». Divergenzen zwischen der Industrie und industrieunabhängigen Entomologen manifestierten sich insbesondere in der unterschiedlichen Beurteilung der chemischen Maikäferbekämpfung, die 1950 mit dem Basler «Maikäferkrieg» und dem flächendeckenden DDT-Einsatz im Unterwallis einen ersten Höhepunkt erreichte. Während die Industrie erfolgreich auf eine Weiterführung der chemischen Maikäferbekämpfung drängte, zweifelten die Versuchsanstalten an deren Erfolg und befürchteten schädliche Auswirkungen auf die Flora und Fauna. Dabei wurden sie von Naturschützern sekundiert, die mit der Parole «Kein Gift in die freie Natur» an die Öffentlichkeit traten.

Galt im Rahmen der «Anbauschlacht» des Zweiten Weltkriegs noch unangefochten das Primat der Produktionssteigerung um jeden Preis, so brachen in der Nachkriegszeit unterschiedliche Gewichtungen des Nutzens und der Nebenwirkungen der Pestizidanwendung den Konsens zwischen der Industrie und den Versuchsanstalten auf. Für die angewandte Entomologie bedeutete diese Tendenz eine zunehmende Distanz zwischen der Industrieforschung und der öffentlichen Forschung: konzentrierte sich Erstere auf die biologische Prüfung immer neuer chemischer Wirkstoffe und auf die Resistenzforschung, so traten an den Versuchsanstalten und der ETH verstärkt die Suche nach Alternativen zur chemischen Schädlingsbekämpfung und die biologische Grundlagenforschung in den Vordergrund.

6 Schluss

Am Anfang dieser Studie steht die Fragen nach den Ursachen und dem Verlauf der Entstehung der Schädlingsbekämpfung als landwirtschaftlicher Technik in der Schweiz. In Anlehnung an die Forschungsrichtung des *social shaping of technology* wird dem Einfluss der sozialen Faktoren bei der Technikgenese der Schädlingsbekämpfung besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei wird die Entwicklung in den Kontext einer zunehmenden Verwissenschaftlichung der Landwirtschaft hin zu einer *science-based agriculture* gestellt. Hintergründe der Untersuchung sind die bedeutende Rolle der Schweizer chemischen Industrie bei der Entwicklung der modernen Pestizide und der zentrale Stellenwert der Pestizide in der Umweltdebatte der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Drei forschungsleitende Fragestellungen werden definiert, nämlich die Suche nach den wichtigsten *Akteuren*, nach der *Periodisierung* und nach den *Spielräumen* der Entwicklung.

Wissenschaft, Staat und Industrie

Im Zentrum der Untersuchung steht die Interaktion von drei Gruppen von Akteuren aus dem «wissenschaftspolitischen Dreieck» von Wissenschaft, Staat und Industrie. Diese Akteure gehörten zur Hauptsache der neu entstehenden wissenschaftlichen Disziplin der angewandten Entomologie, den Landwirtschaftsbehörden des Bundes und der Kantone sowie der pestizidherstellenden chemischen Industrie an.

Die tragende Rolle in der Genese der Schädlingsbekämpfung seit dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts kam anfänglich dem *Staat* zu. Seit dem ersten Auftreten der Reblaus *Phylloxera* in der Schweiz im Jahr 1874 trieben die politischen Behörden des Bundes und der Kantone die Bekämpfung des aus

Nordamerika eingeschleppten Insekts mit Nachdruck voran. Die Motive dieser staatlichen Intervention sind im volkswirtschaftlichen Interesse an einer Modernisierung der Landwirtschaft sowie in der Befriedigung politischer Ansprüche landwirtschaftlicher Kreise zu suchen. Zur Bekämpfung des Insekts schrieb der Bund das auf Ausrottung zielende, aufwändige Extinktionsverfahren vor. Dank der minutiösen Anwendung des Verfahrens gelang es den Schweizer Landwirtschaftsbehörden, die Ausbreitung der Reblaus einzudämmen und den Schaden im Vergleich mit anderen Ländern in engen Grenzen zu halten.

Für die *Wissenschaften* resultierte das mit dem Auftreten der Reblaus zunehmende staatliche Interesse an der Schädlingsbekämpfung in der Gründung von zwei neuen Forschungsinstitutionen, der Weinbauversuchsstation des Kantons Waadt in Lausanne im Jahr 1886 und der von einer Reihe von Kantonen getragenen Deutschschweizer Versuchsstation für Obst-, Wein- und Gartenbau im zürcherischen Wädenswil 1890. Beide wurden später zu Versuchsanstalten des Bundes. Der Aufschwung der angewandten Entomologie in der Schweiz erfolgte erst nach dem Ersten Weltkrieg und ist eng mit der Person von Otto Schneider-Orelli verbunden, der als Konservator der entomologischen Sammlung der ETH Zürich 1928 die Aufwertung seiner Stelle in eine ausserordentliche Professur für Entomologie durchsetzte.

Für Karrieremöglichkeiten der wenigen professionellen Schweizer Entomologen war das neu erwachte Interesse der chemischen Industrie an entomologischem Know-how von entscheidender Bedeutung. Im Unterschied zur angewandten Entomologie an der ETH und den Versuchsanstalten war die Industrieforschung privatwirtschaftlichen kommerziellen Interessen verpflichtet. Die mit dem Einstieg der chemischen Industrie in die Pflanzenschutzforschung einsetzende *Privatisierung und Kommerzialisierung der angewandten Entomologie* schwächte längerfristig die öffentlichen Forschungsinstitutionen und trug dazu bei, dass die Forschung sich auf den kommerziell interessanten chemischen Pflanzenschutz konzentrierte und wissenschaftliche Alternativen vernachlässigte. Obwohl verschiedene chemische Unternehmen aus der Schweiz und dem europäischen Ausland Pflanzenschutzmittel in den Handel brachten, bestand vor dem Ersten Weltkrieg noch keine spezialisierte *Pestizidindustrie*. Mit der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag spezialisierte sich 1919 erstmals ein schweizerisches Chemieunternehmen auf die Herstellung von Pestiziden. Maag vermochte erfolgreich eine Marktlücke zu besetzen und wurde als *first mover* für lange Zeit zum Marktführer innerhalb der Schweizer Pflanzenschutzmittelbranche. Ende der 1930er-Jahre stiegen auch die grossen, hauptsächlich in der Farbstoffherstellung tätigen Basler Chemiekonzerne Sandoz und Geigy in die Fabrikation von Pflanzenschutzmitteln ein.

Hatte sich der Staat nach dem Ersten Weltkrieg aus der Förderung der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung und der Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts weitgehend zurückgezogen, so markierte das erstmalige Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz im Sommer 1937 den Beginn einer neuerlichen Phase intensiver staatlicher Interventionen. Im Zeichen eines nationalen Konsenses zur Steigerung der pflanzlichen Produktion kam es besonders während der Kriegsjahre 1939–1945 zu einem Schulterschluss zwischen den Landwirtschaftsbehörden des Bundes, der angewandten Entomologie und der chemischen Industrie. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs brach der wissenschaftlich-politisch-industrielle Konsens innerhalb von wenigen Jahren auf. Dies zeigte sich 1950 an der Debatte über die grossflächig durchgeführte chemische Maikäferbekämpfung. Dabei spielten unterschiedliche Einschätzungen der durch die ökologischen Nebenwirkungen von DDT und anderen Organochlor-Insektiziden ausgelösten Insektizidkrise eine wichtige Rolle. Während die chemische Industrie zur Lösung der Krise auf die Entwicklung neuer chemischer Wirkstoffe setzte, mahnten die Entomologen an den Versuchsanstalten zu einer zurückhaltenderen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und suchten nach Alternativen zur chemischen Schädlingsbekämpfung.

Der chemische Pflanzenschutz als landwirtschaftliche Technik entwickelte sich bis 1950 durch ein intensives Zusammenwirken von Akteuren aus Wissenschaft, Staat und Industrie, ohne dass eine einzelne Gruppe durchgängig als Hauptmotor der Entwicklung identifiziert werden könnte. Innerhalb des Untersuchungszeitraums lässt sich allerdings eine starke Gewichtsverschiebung von staatlichen Akteuren hin zur chemischen Industrie feststellen, die mit dem Begriff einer Privatisierung und Kommerzialisierung der Schädlingsbekämpfung umschrieben werden kann. Für die drei im Zentrum der Untersuchung stehenden Akteurgruppen erwies sich das Auftreten von Schädlingen und ihre Bekämpfung in bestimmter Hinsicht als nützlich – sei es im Hinblick auf soziale Interessen von Wissenschaftlern (Entomologen), auf ein politisches Interesse an einer Modernisierung der Landwirtschaft (Behörden) oder auf private kommerzielle Interessen (Industrie). Demgegenüber bedeutete das Auftreten von Schädlingen und die dadurch nötige Schädlingsbekämpfung für die Landwirtschaft primär eine Zunahme der Produktionskosten.

Graduelle Entwicklung des Pflanzenschutzes

Im Vergleich der einzelnen pflanzenbaulichen Sektoren fällt eine graduelle Ausbreitung des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel vom Weinbau über den Obstbau zum Ackerbau hin auf. War ein systematischer Pflanzen-

schutz bis zum Ende des Ersten Weltkriegs weit gehend auf den Weinbau beschränkt, so war der Aufschwung des Tafelobstbaus in den 1920er-Jahren von einem zunehmenden Einsatz von Pestiziden begleitet. Seit Ende der 1930er-Jahre wurde auch der in der Schweiz wenig intensive Ackerbau zunehmend zum Anwendungsgebiet chemischer Pflanzenschutzmittel, wobei zunächst der Kartoffelanbau im Vordergrund stand.

Bedeutende Zäsuren wurden durch die Verbreitung von Schadinsekten und Krankheiten gesetzt. Neue, massenhaft auftretende Schädlinge und Krankheiten vermochten die ökologischen Rahmenbedingungen verschiedener Kulturen entscheidend zu verändern. Ihre Wirkung kann als diejenige von Katalysatoren verstanden werden, welche die Innovation in bestimmten Pflanzensektoren entscheidend beschleunigten. Solchermassen als Innovationsbeschleuniger wirkten neben der Reblaus und dem Kartoffelkäfer insbesondere der Falsche Mehltau der Reben, der in den 1880er-Jahren der Kupferspritzung im Weinbau zum Durchbruch verhalf.

In ihrer Bedeutung kaum überschätzt werden kann eine Zäsur auf der Produktebene der Pflanzenschutzmittel: der Übergang zur Verwendung organisch-synthetischer Präparate, die mit der Markteinführung von DDT durch die Basler J. R. Geigy AG im Jahr 1942 ihren Anfang nahm. Bis dahin waren fast alle bekannten Pestizide auf der Grundlage von anorganischen Wirkstoffen oder Pflanzenextrakten fabriziert worden. Diese waren oft teuer oder mussten aus dem Ausland importiert werden. Die teilweise spektakulären Erfolge des billig und in grosser Menge herstellbaren DDT bescherten Geigy einen bedeutenden internationalen Prestigegewinn und stimulierten weltweit die Forschung nach organisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln.

Auswirkung der beiden Weltkriege

Im Zusammenhang mit der Periodisierung stellt sich die Frage nach dem Stellenwert der beiden Weltkriege von 1914–1918 beziehungsweise 1939–1945 für die Entwicklung des Pflanzenschutzes in der Schweiz. Hier ist zunächst darauf hinzuweisen, dass die Schädlingsbekämpfung in der Schweiz als ausschliesslich zivile Technik entstand, an deren Entwicklung militärische Stellen nicht beteiligt waren. Dementsprechend fehlen Technologie- und Personaltransfers zwischen der militärischen Kampfgasforschung und der zivilen Schädlingsbekämpfung, wie sie etwa in den USA oder in Deutschland bestanden.¹ Dies ist primär darauf zurückzuführen, dass die Schweizer Armee nur in den

¹ Vgl. Russell, War, 2001; Jansen, Schädlinge, 2003.

Jahren 1937–1943 über ein eingeschränktes und bald gescheitertes C-Waffen-Programm verfügte und in beiden Weltkriegen – abgesehen von der Fliegerabwehr im Zweiten Weltkrieg – nicht an Kampfhandlungen beteiligt war.²

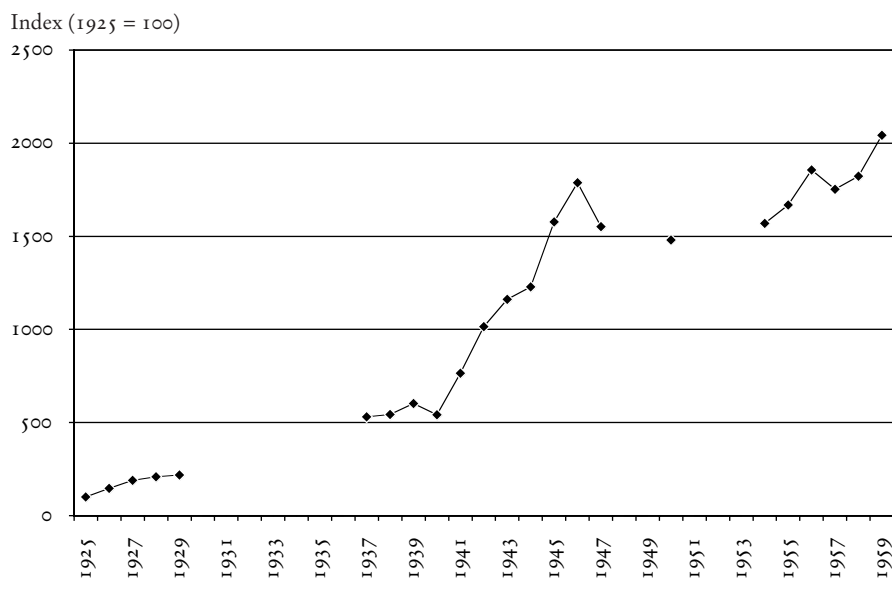
Die Auswirkung der Kriege in der Schweiz lag hauptsächlich in einer Verknappung der Rohstoffe, die eine zentralstaatliche Intervention in die Schädlingsbekämpfung legitimierte. So beschlossen der Bundesrat beziehungsweise das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement sowohl 1917/18 als auch 1941/42, gestützt auf ausserordentliche kriegswirtschaftliche Vollmachten, eine Bewilligungspflicht für Pflanzenschutzmittel. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Bewilligungspflicht inklusive einer wissenschaftlichen Zulassungsprüfung dauerhaft beibehalten und in das neue Landwirtschaftsgesetz von 1952 aufgenommen. In diesem Sinn lässt sich festhalten, dass die beiden Weltkriege die staatliche Regulierung des Pflanzenschutzmittelmarkts begünstigten und zu einer längerfristigen Stärkung der Rolle des Staats beitrugen. Ebenso begünstigte die kriegsbedingte Mangelsituation eine Intensivierung des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes auf einer ideologischen Ebene. Im Rahmen der national aufgeladenen «Anbauschlacht»-Propaganda wurde der Pflanzenschutz kurzerhand zur «unausweichlichen Pflicht jeden Bodenbebauers» erklärt.

Für eine entscheidende Bedeutung der «Anbauschlacht» des Zweiten Weltkriegs bei der Durchsetzung der chemischen Schädlingsbekämpfung sprechen die überlieferten Zahlen zum Schweizer Pflanzenschutzmittelverbrauch. Diese betreffen einerseits die Umsätze der Pflanzenschutzmittelhersteller, andererseits den geschätzten Gesamtverbrauch der Schweizer Landwirtschaft an Pflanzenschutzmitteln. So zeigt eine langfristige, teuerungsbereinigte Darstellung der Umsätze der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag ein gegenüber der Zwischenkriegszeit auffällig verstärktes Wachstum in den Jahren 1941–1946. Darauf folgte eine bis in die 1950er-Jahre andauernde Phase der Stagnation (vgl. Fig. 23, S. 318).

Eine regelmässige, auf Erhebungen und Schätzungen beruhende Statistik über den gesamten Schweizer Pflanzenschutzmittelverbrauch wird erst seit Anfang der 1950er-Jahre durch den Schweizerischen Bauernverband geführt.³ 1953, im ersten Jahr der Erhebung, bezifferte der Verband den Pflanzenschutzmittelverbrauch auf knapp 4700 Tonnen. Zwischen 1956 und 1958 erreichte der Verbrauch an landwirtschaftlichen Pestiziden einen Nachkriegshöhepunkt in der Grössenordnung von 6000 Tonnen. Während der Verbrauch der (besonders im Getreide- und Kartoffelanbau eingesetzten) Herbizide in

2 Zum schweizerischen C-Waffen-Programm vgl. Hug, Waffen, 1997, S. 34–70.

3 Vgl. Brugger, Handbuch, 1968, S. 55; zur schweizerischen Agrarstatistik vgl. Baumann/Moser, Bauern, 1999, S. 60–61.

Fig. 23: *Umsatzentwicklung von Maag 1925–1959*

Als Deflator wurde der Landesindex der Konsumentenpreise benutzt. Die Lücken gehen auf fehlende Werte zurück.

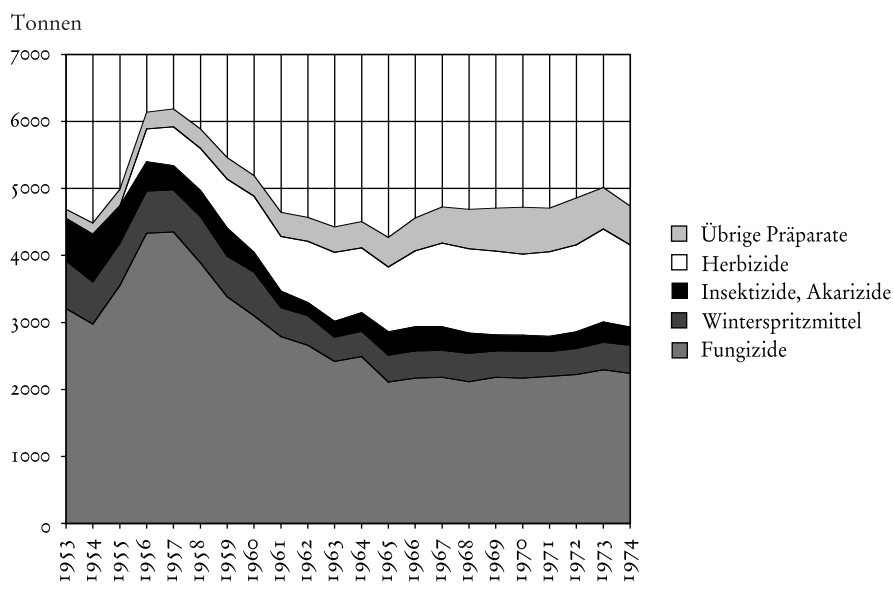
Quellen: Maag-Bilanz 1927, AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70; Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], Jahresabschlüsse der Dr. R. Maag AG, per 31. Dezember 1950, 31. Dezember 1957 und 31. Dezember 1959, sowie Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955, AGS, C 8; Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504. Vgl. Tab. 36.

den 1960er-Jahren weiter anstieg, ging der mengenmässig bedeutendere Fungizidverbrauch stark zurück (vgl. Fig. 24).⁴

Die Statistik zeigt deutlich, dass der Schweizer Pflanzenschutzmittelverbrauch bereits zu Beginn der Erhebungen Anfang der 1950er-Jahre auf einem hohen Niveau lag. Das zwischen 1956 und 1958 erreichte Verbrauchsmaximum liegt in derselben Grössenordnung wie der während des Kriegs von den Kriegswirtschaftsbehörden des Bundes erhobene schweizerische Jahresbedarf. Die-

4 Zu berücksichtigen bleibt bei der Interpretation dieser Zahlen, dass bei einem rückläufigen Mengenverbrauch nicht notwendigerweise weniger Flächen bespritzt wurden: der sinkende Verbrauch von Präparaten in der Nachkriegszeit kann teilweise auch durch den Einsatz neuer, besserer Wirkstoffe erklärt werden.

Fig. 24: *Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz 1953–1974 nach Präparatgruppen*



Quelle: Brugger, Handbuch, 1968, S. 55; Schweizerisches Bauernsekretariat, Erhebungen, 1967–1975. Vgl. Tab. 37.

ser wurde für 1943 auf 6000 Tonnen beziffert, wovon 3000 Tonnen auf Kupfervitriol und 3000 Tonnen auf andere Präparate, insbesondere Winterspritzmittel und Fungizide für den Obstbau, entfielen. Die Zahlen der Kriegswirtschaftsbehörden und des Bauernverbands sind zwar mit Zurückhaltung zu vergleichen – die einen betreffen den voraussichtlichen Bedarf, die anderen den Verbrauch. Dennoch lassen sich an ihnen die Grössenordnungen ablesen.

Einordnung in bestehende historische Periodisierungen

Wie lässt sich die dargestellte Entwicklung der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung in bestehende agrar- und umweltgeschichtliche Periodisierungen einordnen? Zu Paul Bairochs These, wonach die Einführung der Pestizide ein zentrales Element einer zwischen 1936 und 1950 beginnenden und bis um 1985 andauernden *troisième révolution agricole* der Landwirtschaft der

Industrieländer war, lässt sich festhalten, dass Bairochs Untersuchung stark auf die Entwicklung des Ackerbaus (insbesondere des Getreideanbaus) fokussiert, in dem der chemische Pflanzenschutz später als in anderen Pflanzenbausektoren einsetzte.⁵ Ähnliche Argumente lassen sich in Bezug auf die von Herman van der Wee konstatierte «zweite Agrarrevolution» der Nachkriegszeit und gegenüber Christian Pfisters These von einem bis in die 1950er-Jahre währenden, scheinbar pestizidfreien *Ancien Régime Ecologique* anführen.⁶ Auch im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz kam es indes zu einem fundamentalen Umschwung und dem Beginn eines «Zeitalters der Kohlenwasserstoffe» (Pfister). Dieses setzte jedoch in der Schweiz bereits in der Mangelsituation des Zweiten Weltkriegs ein und nicht erst mit dem Erdölboom und der Konsumgesellschaft der Nachkriegszeit. Wichtigster Meilenstein war hier die Markteinführung des aus Steinkohlederivaten (und nicht aus Erdöl) hergestellten chlorierten Kohlenwasserstoffs DDT im Jahr 1942.

Spielräume bei der Technikgestaltung

Schliesslich wurde die Frage nach den Spielräumen der Akteure im nahtlosen Gewebe (*seamless web*) von technischen, politischen, ökonomischen und kulturellen Anforderungen an die landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung aufgeworfen. Hier interessiert vor dem Hintergrund der ökologischen Langzeitfolgen der Pestizidanwendung besonders, wie Wissenschaftler und andere Beteiligte ihre Gestaltungsmöglichkeiten von Technik wahrnahmen: Stand in der Entwicklung des Pflanzenschutzes durchgängig der Einsatz von Pestiziden im Vordergrund oder verfolgten die beteiligten Akteure auch alternative Problemlösungsstrategien? Zudem stellt sich die Frage, inwiefern Lösungsversuche von Schädlingsproblemen auf Widerstände der Natur stiessen oder durch technische Grenzen determiniert waren.

Die Bekämpfung der Reblaus *Phylloxera* bietet ein interessantes Fallbeispiel für das Scheitern einer auf die Anwendung von Pestiziden setzenden Problemlösungsstrategie. Eine chemische Bekämpfung der Reblaus an den lebenden Reben erwies sich als unmöglich, da geeignete Pflanzenschutzmittel für die Anwendung im Boden fehlten. Die Bekämpfung der *Phylloxera* mittels des Extinktionsverfahrens vermochte zwar deren Ausbreitung wesentlich zu verzögern, aber nicht aufzuhalten. Die Lösung des Problems kam schliesslich auf dem Weg der biologischen Resistenz veredelter Reben gegen die Reblaus. Die

⁵ Bairoch, *Révolutions*, 1989.

⁶ Van der Wee, *Wohlstand*, 1984, S. 116–120; Pfister, *Syndrom*, 1996, S. 63–65; Pfister, *Ressourcen*, 1993, S. 25–26.

alten Rebbestände wurden gerodet und die Rebberge mit auf resistente (amerikanische) Unterlagen gepfropften Reben neu bepflanzt.

Nach den Erfolgen der chemischen Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Reben mit Hilfe von Kupferspritzmitteln rückte auch zur Lösung anderer Pflanzenschutzprobleme die Verwendung von Pestiziden in den Vordergrund. Eine Koalition von Entomologen, Landwirtschafts- und Industrievertretern verhalf Mitte der 1920er-Jahre einer Liberalisierung der Arsenanwendung im Obst- und Weinbau zum Durchbruch – gegen den Widerstand von Hygienikern und Vogelschützern, die toxikologische und ökologische Bedenken hegten. Hier gaben ökonomische Argumente den Ausschlag, weshalb sich eine mit neuen Risiken verbundene Innovation durchsetzte.

Im Gegensatz zu den Erfolgen der chemischen Schädlingsbekämpfung stand in der Schweiz der Misserfolg der biologischen Schädlingsbekämpfung als wissenschaftlicher Alternative zum Pestizideinsatz. Zwar schenkten Schweizer Entomologen in der Zwischenkriegszeit der biologischen Bekämpfung einige Aufmerksamkeit, eine eigentliche Forschungsrichtung vermochte sich daraus aber – im Unterschied etwa zu den USA und Frankreich – nicht zu entwickeln. Als ein massgeblicher Grund für diesen Misserfolg lässt sich das Fehlen von Grossforschungseinrichtungen der öffentlichen Hand nennen, die eine arbeitsteilige, auf langfristige Ziele ausgerichtete entomologische Forschung erlaubt hätten. Ebenso fehlte der biologischen Schädlingsbekämpfung in Europa ein spektakulärer Anfangserfolg, der ihr, wie im Fall der kalifornischen Zitrusindustrie, eine längerfristige ausserwissenschaftliche Unterstützung und die entsprechende Finanzierung von Forschungsinstitutionen gesichert hätte.⁷ Auf Seiten der chemischen Industrie fehlte das Interesse an der Entwicklung nicht-chemischer Behandlungsweisen, da die Unternehmen primär am Verkauf ihrer Präparate interessiert waren. So schränkte der eng begrenzte institutionelle Rahmen in der Schweiz den wissenschaftlichen Spielraum für alternative Entwicklungen ein.

Während sich wissenschaftliche Alternativen zur chemischen Schädlingsbekämpfung weder auf der Ebene der Forschung noch in der landwirtschaftlichen Praxis durchzusetzen vermochten, suchten problembewusste Wissenschaftler im Fall der umstrittenen Arsenanwendung nach Alternativen, allerdings innerhalb des chemischen Pflanzenschutzes. So wurde insbesondere das von Geigy entwickelte DDT als (scheinbar) ungiftiges Ersatzmittel für Arsen begrüsst.

Nach dem Zweiten Weltkrieg führten die unerwarteten ökologischen Nebenwirkungen der neuen synthetischen Insektizide zu einer Insektizidkrise und

7 Sawyer, Orange, 1996.

einer Polarisierung in der Frage des chemischen Pflanzenschutzes. Die Entomologen an den landwirtschaftlichen Versuchsanstalten standen insbesondere der grossflächigen chemischen Maikäferbekämpfung skeptisch gegenüber und begannen nach Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz Ausschau zu halten. Die chemische Industrie begegnete der Insektizidkrise demgegenüber mit der Ausarbeitung neuer, kommerziellen Erfolg versprechender Wirkstoffe. Die weitere Entwicklung der Schädlingsbekämpfung war von einer veränderten Dynamik geprägt. Im Spannungsfeld von Erkenntnis und Interesse war der langjährige Konsens zwischen chemischer Industrie und angewandter Entomologie tief greifend aufgebrochen.

Anhang

Terminologie

Die Begrifflichkeit der angewandten Entomologie und Schädlingsbekämpfung ist eng mit ihrer Geschichte und ihren theoretischen Konzepten verbunden. Ihre Begriffe werden in Quellen und Literatur häufig mit unscharfen Grenzen verwendet, weshalb eine exakte Begriffsbestimmung für diese Arbeit unumgänglich ist. Dabei lehne ich mich im Allgemeinen an die heute im deutschen Sprachraum gängige naturwissenschaftliche Begrifflichkeit an.¹

Unter *Entomologie* wird hier die wissenschaftliche Beschäftigung mit Insekten, das heisst die Insektenkunde als Teilgebiet der Zoologie, verstanden; unter *angewandter Entomologie* jede wissenschaftliche Beschäftigung mit Insekten aus einer utilitaristischen Perspektive, das heisst unter dem Aspekt ihrer – unterschiedlich definierten – Schädlichkeit oder Nützlichkeit. Eng verwandt mit der angewandten Entomologie ist die *Phytopathologie* als Teildisziplin der Botanik, die sich mit den durch Pilze, Viren oder Bakterien verursachten Pflanzenkrankheiten befasst. Naturwissenschaftler werden als *Entomologen* bezeichnet, wenn sie sich während ihrer fachwissenschaftlichen Ausbildung auf Insekten spezialisiert haben oder wenn sie – beispielsweise als Amateurwissenschaftler – regelmässig wissenschaftliche Publikationen über Insekten verfassen und einer entomologischen Gesellschaft angehören. Analoges gilt für die Bezeichnung als Phytopathologe und andere Fachwissenschaftler.

Besonders nahe stehen sich die Ausdrücke *Schädlingsbekämpfung* und *Pflanzenschutz*. Sie werden oft synonym verwendet, haben aber doch verschiedene Bedeutungsfelder. Der Begriff der Schädlingsbekämpfung ist der angewandten Zoologie zuzurechnen, während der Begriff des Pflanzenschutzes in

¹ Vgl. dazu beispielsweise: Börner, Pflanzenkrankheiten, 1990; Krieg/Franz, Lehrbuch, 1989; Lehrbuch der Phytomedizin, 1985.

der Botanik gründet. Wenn von *Schädlingen* die Rede ist, sind in der Regel Tiere (zumeist Insekten) gemeint, wogegen Pilze, Viren und Bakterien im Allgemeinen als Krankheitserreger oder Pathogene bezeichnet werden.² Im Unterschied zum Ende des 19. Jahrhunderts im Zuge einer Ökonomisierung der Biologie neu geschaffenen Begriff des Schädling wird der Terminus *Parasit* bereits seit dem 18. Jahrhundert in der Biologie verwendet und bezieht sich auf die Art der Ernährung eines Organismus.³ In einem botanischen Kontext gelten Pflanzen und Pilze, die keine Photosynthese betreiben und sich von anderen lebenden Organismen ernähren, als Parasiten.⁴ Auch in der Begrifflichkeit der Zoologie gilt die Ernährung von einem anderen lebenden Organismus als Definitionskriterium für Parasiten.⁵ Der Begriff «Schädlingsbekämpfung» beschränkt sich im Unterschied zu «Pflanzenschutz» nicht auf die Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, sondern beinhaltet auch Massnahmen gegen Ektoparasiten (das heisst auf der Haut lebende Parasiten wie Flöhe, Zecken oder Läuse) des Menschen und der Nutztiere sowie von Schädlingen an Nahrungsmitteln (als «Vorratsschädlinge»). *Pflanzenschutz* steht demgegenüber für alle Vorkehrungen, die ausschliesslich dem Schutz der Kulturpflanzen und der Waldbäume vor Schädigungen durch Krankheitserreger und schädliche Tiere dienen. Der Ausdruck wird vor allem für praktische Massnahmen in der Land- und Forstwirtschaft verwendet, schliesst aber auch gesetzliche Vorkehrungen gegen die Verschleppung von Krankheiten und Schädlingen mit ein. Mit dem Gebrauch des Begriffs «Pflanzenschutz» wird keine Aussage über die Ursache der Pflanzenschädigung gemacht – gehe sie nun auf die Einwirkung von Viren, Bakterien, Insekten, Wirbeltieren oder auf andere Ursachen zurück. Oft wird unter Pflanzenschutz – euphemistisch – auch die Unkrautbekämpfung verstanden.⁶ Die besproche-

2 Allerdings ist diese Unterscheidung nicht durchgängig eingehalten worden, besonders in Bezug auf die gelegentlich als «Schädlinge» bezeichneten Pilze. Vgl. beispielsweise Schneider-Orelli, *Schädlingbekämpfung*, 1939. Der Begriff «Schädling» wurde in Deutschland erstmals um 1880 im Zusammenhang mit der Reblaus *Phylloxera* verwendet und verbreitete sich um die Jahrhundertwende rasch. Zur Entstehungsgeschichte des «Schädlings» als wissenschaftliches und politisches Konstrukt vgl. Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 121–123.

3 In der Botanik wurde der Begriff des Parasiten seit dem 18. Jahrhundert, in der Zoologie seit dem 19. Jahrhundert verwendet. Zur Geschichte des Begriffs «Parasit» und seiner folgenreichen Übertragung aus der Biologie auf die Gesellschaft im Terminus des «Sozialparasiten»: Bein, *Parasit*, 1965; Jansen, «Schädlinge», 2003, S. 268–271.

4 Börner, *Pflanzenkrankheiten*, 1990, S. 242.

5 So definiert Börner die in der biologischen Schädlingbekämpfung gegen Schädlinge eingesetzten Parasiten wie folgt. «Sie machen ihre Entwicklung in oder an einem einzigen Wirtsindividuum durch, besitzen nur ein geringes Bewegungsvermögen und sind kleiner als der parasitierte Wirt, der meist nach Abschluss der Parasitenentwicklung abstirbt.» Börner, *Pflanzenkrankheiten*, 1990, S. 204.

6 Das Wort «Pflanzenschutz» wurde um 1890 erstmals verwendet und erschien seit 1891 im

nen Begriffe werden hier wie folgt verwendet: «Schädlingsbekämpfung» ausschliesslich für die Bekämpfung tierischer Schädlinge, «Pflanzenschutz» als Oberbegriff für sämtliche Vorkehrungen gegen pflanzenschädigende Organismen, das heisst Pilze, Bakterien, Viren, Tiere und nicht erwünschte Begleitpflanzen («Unkräuter»).

Innerhalb des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes, dessen Entwicklung im Zentrum dieser Studie steht, lassen sich im Wesentlichen vier unterschiedliche methodische Zugänge unterscheiden: chemischer Pflanzenschutz, biologischer Pflanzenschutz, Kulturmassnahmen und Resistenzzüchtung. *Chemischer Pflanzenschutz* (beziehungsweise *chemische Schädlingsbekämpfung*) setzt auf die Anwendung von Chemikalien (Pestiziden) zum Schutz der Pflanzen vor Einwirkungen unerwünschter Organismen. *Biologischer Pflanzenschutz* (beziehungsweise *biologische Schädlingsbekämpfung*) benützt zum gleichen Zweck andere «nützliche» Organismen. Dabei werden einerseits *Parasiten*, das heisst auf den Schädlingen lebende Bakterien, Viren, Pilze oder Insekten, anderseits *Prädatoren*, das heisst «Raubinsekten» oder andere von den Schädlingen als Beutetiere lebende Tiere, eingesetzt.⁷ *Kultur- oder Bewirtschaftungsmassnahmen* umfassen eine Reihe verschiedenster landwirtschaftlicher Eingriffe wie eine günstige Wahl des Aussaat- und Erntezeitpunkts, die Düngung, das Pflügen, die Wahl eines geeigneten Fruchtwechsels oder angepasster Sorten zur Prävention des Auftretens von Schädlingen. *Resistenzzüchtung* schliesslich stellt den Versuch dar, durch pflanzenzüchterische Prozesse, beispielsweise die Einkreuzung von Wildsorten, neue Kulturpflanzensorten zu erhalten, die gegen bestimmte Krankheiten und Schädlinge widerstandsfähig sind.

Der Begriff der *Pestizide* wird als Oberbegriff für sämtliche innerhalb und ausserhalb der Landwirtschaft zur Abtötung von Tieren, Pflanzen und Pilzen verwendeten Chemikalien gebraucht. Als *Pflanzenschutzmittel* werden alle in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzten Pestizide bezeichnet. Gegen Insekten wirksame Pestizide werden als *Insektizide*, solche mit einer Wirkung gegen Milben und Spinnenartige als *Akarizide* bezeichnet. Demgegenüber heissen *Fungizide* die gegen Pilze und *Herbizide* die zur Unkrautbekämpfung verwendeten Pestizide.

Bei den *wissenschaftlichen Tier-, Pflanzen- und Insektennamen* werden die

Titel der in Stuttgart publizierte Zeitschrift *für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. Seit den 1950er-Jahren hat sich als Synonym für Pflanzenschutz auch der (von mir nicht verwendete) Begriff der «Phytomedizin» eingebürgert, wodurch die Parallelen von Pflanzenschutz und Humanmedizin in den Vordergrund gerückt werden. Braun, Geschichte, 1965, S. 1, 108, 201.

7 Börner, Pflanzenschutz, 1990, S. 204; Krieg/Franz, Lehrbuch, 1989, S. 14.

heute geläufigen Bezeichnungen verwendet, wie sie etwa für eine grosse Anzahl von Schadinsekten und Pflanzenkrankheiten in zwei Internetdatenbanken des französischen Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) verzeichnet sind.⁸

8 Vgl. <http://www.inra.fr/hypzz/especies.htm> und <http://www.inra.fr/hyp3/>.

Dank

An der Entstehung dieser Arbeit war eine grosse Zahl von Personen und Institutionen beteiligt, denen mein Dank gilt. An erster Stelle danke ich Jakob Tanner für das meiner Forschung entgegengebrachte Interesse, zahlreiche inhaltliche Anregungen sowie die Betreuung und Förderung während der Forschungs- und Redaktionszeit. Als besonders fruchtbar erwies sich ein Studienaufenthalt an der Abteilung III des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte, Berlin, unter der Leitung von Hans-Jörg Rheinberger. Ihm danke ich für seine wissenschaftliche Gastfreundschaft und für die Übernahme des Zweitgutachtens. Ein spezieller Dank gebührt auch dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, der Freiwilligen Akademischen Gesellschaft Basel und dem Forschungskredit der Universität Zürich, ohne deren finanzielle Unterstützung diese Arbeit nicht hätte geschrieben werden können. David Gugerli danke ich für die Aufnahme des Buchs in die Reihe «Interferenzen»; dem Schnitter-Fonds für Technikgeschichte für die finanzielle Unterstützung der Publikation.

Eine wesentliche Voraussetzung für das Zustandekommen dieser Arbeit war der Zugang zu Archivalien der schweizerischen Pflanzenschutzmittelindustrie, insbesondere der ehemaligen Firmen Maag, Geigy, Sandoz und Ciba, welche zum Zeitpunkt meiner Recherchen in der Agroabteilung von Novartis (Novartis Crop Protection AG) und heute in der Syngenta AG, Basel, aufgegangen sind. Der Firma Novartis – besonders den ehemaligen und gegenwärtigen ArchivarInnen Hanspeter Scheuner, Tanja Aenis, Walter Dettwiler und Elisabeth Gantner – danke ich für ihre Unterstützung bei der Recherche. Klaus Bohnen danke ich für die Hilfe bei der Einsicht in die Unterlagen der ehemaligen Firma Maag im Archiv der Stiftung Lotte und Willi Günthart-Maag in Regensburg, Christine Berghausen für die Einsicht in das Historische Archiv der Schering AG in Berlin.

Wichtige Beiträge zu meiner umfangreichen Recherche leisteten auch die MitarbeiterInnen der Schweizerischen Landesbibliothek, des Schweizerischen Bundesarchivs, des ETH-Archivs, des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung, des Schweizerischen Wirtschaftsarchivs in Basel, des Archivs für Agrargeschichte in Zollikofen, der Eidgenössischen Forschungsanstalten Changins, Zürich-Reckenholz, Bern-Liebefeld und Wädenswil, des Staatsarchivs Baselland, des Deutschen Bundesarchivs in Berlin sowie der HistoCom GmbH, Höchst (Deutschland). Ihre professionelle Unterstützung war für die Realisierung dieser Arbeit unverzichtbar.

Für die Hilfe bei der Suche nach Materialien zur Geschichte der Schädlingsbekämpfung, für weiterführende Auskünfte und andere Hilfeleistungen danke ich im Weiteren Mario Baggiolini, Thomas Boller, Marianne Born-Roos, Willi Büttiker, Monika Dommann, Geneviève Défago, Klaus C. Ewald, Stefano Ferrari, Martin Forter, Jean-Paul Gaudillière, Erhard Geissler, Ernst Horber, Rudolf Klöti, Christoph Lanz, Käthi und Reinhard Lanz-Hofer, Irene Loebell, Josef Mooser, Peter Moser, Thomas Potthast, Béatrice Raboud, Markus Ritter, Rosa Roos-Zeindler (1910–1999), Christian Straumann, Hans Peter und Rosemarie Straumann-Amherd sowie Marion Thomas.

Daniel Wildmann, Florian Schmaltz und Theodor Wildbolz verdanke ich eine kritische Durchsicht des Manuskripts und eine Reihe von wertvollen Anregungen zu dieser Arbeit. Meiner Frau Dorothee Lanz schliesslich danke ich für Ermutigung, Unterstützung und Nachsicht während eines oft langwierig erscheinenden Forschungsprozesses.

Tabellen zu den Grafiken

Tab. 17: *Ausgaben des Bundes für die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten im Vergleich mit den Landwirtschaftssubventionen 1881–1960 (zu Fig. 1, 2 und 4)*

Periode	Ausgaben des Bundes (Mio. Fr.)		Verhältnis a : b (%)
	Landwirtschaftliche Versuchsanstalten (a)	Landwirtschafts- subventionen (b)	
1881–1890	0,25	3,32	7,5
1891–1900	0,89	14,75	6
1901–1910	3,99	28,53	14
1911–1920	7,02	52,8	13,3
1921–1930	14,49	147,05	9,9
1931–1940	17,66	436,34	4
1941–1950	29,54	429,36	6,9
1951–1960	56,01	1206,7	4,6

Quelle: Hans Brugger: Statistisches Handbuch der schweizerischen Landwirtschaft, Bern 1968, S. 376–383.

Tab. 18: *Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag der Schweizer Landwirtschaft 1921–1960 (zu Fig. 3)*

Periode	Anteil des Pflanzenbaus am Endrohertrag	
	(Mio. Fr.)	(%)
Um 1911	228,2	24,3
1921–1930	351,1	22,6
1931–1940	307,2	24,1
1941–1950	703,5	34,4
1951–1960	664,3	25,2

Quelle: Hans Brugger: Statistisches Handbuch der schweizerischen Landwirtschaft, Bern 1968, S. 374–375.

Tab. 19: *Anteil der Ausgaben für Schädlingsbekämpfung an den Landwirtschaftssubventionen des Bundes 1881–1960 (zu Fig. 5 und 6)*

Periode	Landwirtschaftssubventionen* (Mio. Fr.)	Anteil Schädlingsbekämpfung	
		(Mio. Fr.)	(%)
1881–1890	3,32	0,55	16,6
1891–1900	14,75	1,13	7,7
1901–1910	28,53	1,61	5,6
1911–1920	52,8	3,81	7,2
1921–1930	147,05	1,56	1,1
1931–1940	436,34	1,66	0,4
1941–1950	429,36	1,8	0,4
1951–1960	1206,7	1,78	0,1

* Ohne Aufwendungen für die landwirtschaftliche Ausbildung.

Quelle: Hans Brugger: Statistisches Handbuch der schweizerischen Landwirtschaft, Bern 1968, S. 378–383.

Tab. 20: *Neuanpflanzung von Pyrethrum (Tanacetum cinerariifolium) in den Kantonen Waadt und Wallis 1917–1923 (zu Fig. 7)*

Jahr	Pflanzen (n)
1917	24'890
1918	32'805
1919	23'760
1920	25'500
1921	33'400
1922	54'900
1923	75'900

Quelle: Henry Faes: La culture indigène du pyrèthre (*Pyrethrum cinerariaefolium*), Lausanne 1923, S. 2.

Tab. 21: *Umsatz von Maag nach Produkten 1925–1929 (zu Fig. 8)*

Produkt	Umsatz (Fr.)				
	1925	1926	1927	1928	1929
Kukaka* ¹	173'640	169'957	200'393	181'759	178'076
Obstbaumkarbolineum* ²	24'455	38'051	90'571	144'144	139'637
Schwefelkalkbrühe	19'003	31'231	67'645	83'319	107'673
Bleiarsenat	19'548	63'903	53'146	80'109	79'240
Raupenleim* ³	4711	69'241	62'406	27'127	22'336
Nikotinseife	31'524	15'347	14'692	12'987	18'705
Schwefelkupferazetat	10'817	19'929	24'804	20'631	17'066
Terpur* ⁴	9332	7885	6504	6132	9094
Insektan* ⁵	2707	2384	1832	1861	1564
Strychninhafer* ⁶	—	—	4771	5755	1775
Übrige Fabrikate	2126	7387	3366	1242	1808
Rohmaterialien, Emballagen	21'168	23'591	16'673	37'528	52'566
Spritzen	36'016	53'223	98'902	104'488	111'407
Total	355'047	502'129	645'705	707'082	740'947

*¹ Bordeauxbrühe-Pulver). *² Inklusive Carsapon (Herbizid auf Karbolineumbasis), das 1925 mit 2120 Fr., 1926 mit 1518 Fr. und 1927 mit 1189 Fr. separat ausgewiesen wurde. *³ Gegen Frostspanner im Obstbau. *⁴ Bodenbehandlungsmittel. *⁵ Haushaltinsektizid. *⁶ Zur Bekämpfung von Nagern.

Quelle: Maag-Bilanz 1927, AGS, AB 15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70.

Tab. 22: *Gesuche um Erteilung von Fabrikations- und Handelsbewilligungen für Pflanzenschutzmittel in der Schweiz 1918–1923 (zu Fig. 9)*

Jahr	Gesuche (n)
1918	34
1919	7
1920	11
1921	17
1922	15
1923	20
1924	21
1925	21
Total	146

Quellen: A. Schmid und J. Landis: Die Kontrolle des Handelsverkehrs mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 36 (1922), S. 405–448, hier S. 415; A. Schmid: Bericht der Zentralverwaltung der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten über die Tätigkeit in den Jahren 1919–1923, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 38 (1924), S. 105–140, hier S. 114; Die Massnahmen des Bundes zur Förderung der Landwirtschaft 1913–1924, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 39 (1925), S. 287–474, hier S. 321; Bericht der Zentralverwaltung der Schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten Liebefeld-Bern über die Tätigkeit in den Jahren 1924–1928, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 33 (1929), S. 997–1034, hier S. 1007.

Tab. 23: *Pflanzenschutzmittelproduktion von Sandoz 1939–1947 (zu Fig. 10)*

Jahr	Produktion (t)
1939	21
1940	25
1941	59
1942	143
1943	841
1944	379
1945	764
1946	820
1947	1040

Quelle: Dr. [Alfred] Rheiner: Die Abteilung für Chemikalien im 2. Weltkrieg und während der ersten Nachkriegszeit 1940 bis Mitte 1948, Juli 1948, S. 3, NOV, Sandoz A-132.2.

Tab. 24: *Pflanzenschutzmittelverkäufe von Geigy Basel 1942–1945 (zu Fig. 11)*

Jahr	Verkäufe ab Basel (t)		
	Schweiz	Ausland	Total
1942	185,3	0	185,3
1943	469,6	131,6	601,2
1944	483,1	1184	1667,1
1945	883,8	691,2	1575

Quelle: Jahresberichte der Pflanzenschutz-Abteilung 1943–1945. NOV, Geigy PA 30. Die Zahlen beziehen sich auf die Verkäufe des Stammhauses ohne das (ebenfalls zum Stammhaus zählende) Geigy-Werk im deutschen Grenzach.

Tab. 25: *Umsatzentwicklung von Maag 1937–1947 (zu Fig. 12)*

Jahr	Umsatz (Mio. Fr.)			
	Inland ^{*1}	Export	Geigy-Präparate ^{*2}	Total
1937	1,534	—	—	1,534
1938	1,58	—	—	1,58
1939	1,762	—	—	1,762
1940	1,729	—	—	1,729
1941	2,819	—	—	2,819
1942	3,776	—	0,38	4,156
1943	3,68	—	1,325	5,005
1944	4,117	—	1,259	5,376
1945	4,335	0,214	2,407	6,956
1946	4,641	1,281	1,902	7,842
1947	4,913	0,757	1,445	7,115

^{*1} 1947 inklusive 27'000 Franken Ciba-Präparate. ^{*2} Inland.

Quelle: Interner Bericht: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf o. D. [ca. Frühjahr 1948], AGS, C8.

Tab. 26: *Umsatzentwicklung von Maag und Preisentwicklung 1937–1947 (zu Fig. 13)*

Jahr	Umsatz (Index, 1937 = 100)		Landesindex der Konsu- mentenpreise
	Total	Ohne Geigy-Mittel	
1937	100	100	100
1938	103	103	100,2
1939	114,9	114,9	101
1940	112,7	112,7	110,3
1941	183,8	183,8	127,2
1942	270,9	246,2	141,5
1943	326,3	239,9	148,6
1944	350,5	268,4	151,8
1945	453,5	296,5	152,8
1946	386	386	152
1947	369,6	369,6	158,8

Quellen: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], AGS, C8; Heiner Ritzmann-Blickenstorfer (Hg.): Historische Statistik der Schweiz, Zürich 1996, S. 504; eigene Berechnungen.

Tab. 27: *Anmeldungen für Pflanzenschutzmittelprüfungen bei der Versuchsanstalt Wädenswil 1937–1948 (zu Fig. 14)*

Jahr	Präparate (n)
1937	7
1940	14
1942	102
1943	76
1944	65
1946	80
1947	90
1948	64

Quelle: Jahresberichte der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 44 (1940)–54 (1950).

Tab. 28: *Geigy-Forschungsausgaben nach Produktgruppen 1939–1945 (zu Fig. 15)*

Produktgruppe	Forschungsausgaben (Fr.)			
	1938	1939	1940	1941
Pflanzenschutz	25'000	25'000	30'000	61'100
Pharma	50'000	50'000	322'316	567'442
Textilhilfsstoffe	178'888	305'226	100'377	88'605
Farbstoffe	393'981	384'187	370'485	412'453
Übrige ^{*1}	75'684	76'631	80'616	54'487
Total	723'553	841'044	903'794	1'184'087
Anteil Pflanzenschutz (%)	3,5	3,0	3,3	5,2

Produktgruppe	Forschungsausgaben (Fr.)			
	1942	1943	1944	1945
Pflanzenschutz	121'453	151'940	339'379	433'022
Pharma	844'350	962'469	1'084'342	1'354'224
Textilhilfsstoffe	143'437	187'549	139'666	140'841
Farbstoffe	326'447	382'181	416'022	537'182
Übrige ^{*1}	56'698	57'944	56'350	65'628
Total	1'492'385	1'742'083	2'035'759	2'530'897
Anteil Pflanzenschutz (%)	8,1	8,7	16,7	17,1

*1 Extrakte und Gerbstoffe sowie Strassenbauprodukte.

Quelle: Interne Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4.

Tab. 29: Patentanmeldungen von Geigy für Pestizide 1939–1966 (zu Fig. 16)

Jahr	Erstanmel- dungen (n)	Jahr	Erstanmel- dungen(n)	Jahr	Erstanmel- dungen (n)	Jahr	Erstanmel- dungen(n)
1939	1	1946	4	1953	11	1960	11
1940	1	1947	2	1954	11	1961	30
1941	2	1948	8	1955	8	1962	18
1942	3	1949	6	1956	7	1963	11
1943	13	1950	9	1957	8	1964	14
1944	39	1951	11	1958	10	1965	26
1945	16	1952	7	1959	14	1966	20

Ohne Mottenschutzmittel. Seit 1961 auch «Populärprodukte» aus dem Hygienebereich.

Quelle: Technische Jahresberichte Geigy 1940–1966. NOV, Geigy GB 22–GB 29.

Tab. 30: Aufwendungen für die Pflanzenschutzmittelforschung von Geigy, Maag und Ciba 1938–1948 (zu Fig. 17)

Jahr	Aufwendungen (Fr.)		
	Geigy	Maag	Ciba
1938	25'000	–	0
1939	25'000	–	0
1940	30'000	–	0
1941	61'100	–	0
1942	121'453	–	0
1943	151'940	–	70'900
1944	339'379	126'932	109'456
1945	433'022	220'784	174'381
1946	–	241'192	249'117
1947	–	278'936	304'982
1948	–	–	306'783

Quellen: Interne Aufstellung Geigy: Kosten der wissenschaftlichen Abteilung von 1938 bis 1945, 28. Juni 1946, NOV, Geigy FB 4/4; Dr. Rudolf Maag, Dielsdorf, Bericht der Schweiz. Revisionsgesellschaft AG Zürich, 22. April 1938, S. 6; Dr. Rudolf Maag AG, Chemische Fabrik, Dielsdorf, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1945, 6. März 1946, S. 18, AGS, C8; Betriebswirtschaftliche Zentralstelle: Bericht über die Untersuchung in der Schädlingsbekämpfungs-Abteilung, 14. November 1949, NOV, Ciba Vf 1.01.5. Die Ciba-Zahlen beinhalten seit ca. 1947 auch die Kosten von «Untersuchungen über die Schädlingsbekämpfung im Textil- und Ledergebiet» und über ein pharmazeutisches Desinfektionsmittel.

Tab. 31: *Geigy-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1942–1953 (zu Fig. 18)*

Jahr	Umsatz (1000 Fr.)		Jahr	Umsatz (1000 Fr.)	
	Inland	Total		Inland	Total
1942	553	553	1948	1762	3542
1943	1433	2080	1949	—	2906
1944	1439	7083	1950	—	3034
1945	2703	7362	1951	—	4931
1946	2134	4400	1952	—	2513
1947	1586	5271	1953	—	2231

Quellen: Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilung 1943–1945; Jahresbericht 1949, Pflanzenschutz Schweiz; Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1953, NOV, Geigy PA 30–30/1; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 171, NOV, Geigy GB 11.

Tab. 32: *DDT-Verkäufe in der Schweiz 1942–1956 (zu Fig. 19)*

Jahr	DDT-Verkäufe (t)		Jahr	DDT-Verkäufe (t)	
	Lösungen	Pulver und Emulsionen		Lösungen	Pulver und Emulsionen
1942	—	173,8	1950	166,1	297,7
1943	22,4	447,2	1951	163,9	271,4
1944	24,8	475,1	1952	167,4	239,9
1945	49,6	966,6	1953	184,9	233,8
1946	59,4	752	1954	182,9	220,8
1947	81,4	556,9	1955	195	203,7
1948	87,9	475,9	1956	202,8	260,6
1949	146,2	253,7			

Die Zahlen beziehen sich auf das gesamte DDT-Geschäft von Geigy, also auf Pflanzenschutzmittel und Hygienepräparate.

Quelle: Interne Aufstellung Geigy: Schweiz / Verkauf von DDT-Produkten, mengen- und wertmässig von 1942–1952 & 1953–1956, 27. November 1956 und 8. Februar 1957, NOV, Geigy PA 101.

Tab. 33: *Sandoz-Pflanzenschutzmittelumsatz ab Basel 1945–1953 (zu Fig. 20)*

Jahr	Kupfer Sandoz	Thiovit	Andere Präparate	Total
1945	1653	88	913	2654
1946	818	137	1181	2136
1947	902	222	1127	2251
1948	1319	343	1319	2981
1949	840	971	1755	3566
1950	1224	1581	1273	4078
1951	3029	2087	2226	7342
1952	2320	1726	2713	6759
1953	–	–	–	4518

Die Zahlen beziehen sich auf die Gesamtverkäufe ab Basel im In- und Ausland. Eine nur den Umsatz in der Schweiz erfassende Statistik fehlt.

Quelle: Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten, 1938–1953, Statistik, NOV, Sandoz G 134.1

Tab. 34: *Umsatz von Maag 1945–1959 (zu Fig. 21)*

Jahr	Total (Mio. Fr.)	Jahr	Total (Mio. Fr.)
1945	6,956	1955	8,331
1946	7,842	1956	9,416
1947	7,115	1957	9,070
1950	6,815	1958	9,609
1954	7,754	1959	10,692

Bis 1947 inklusive Geigy-Mittel (DDT-Präparate).

Quellen: Interner Bericht: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf o. D. [ca. 1948]; Jahresabschlüsse der Dr. R. Maag AG, per 31. Dezember 1950, 31. Dezember 1957 und 31. Dezember 1959; Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955, AGS, C8.

Tab. 35: *Pflanzenschutzmittelumsatz von Maag, Geigy und Sandoz ab Schweizer Fabrikation (inklusive Exporte) 1937–1953 (zu Fig. 22)*

Jahr	Umsatz (Mio. Fr.)			
	Maag	Sandoz	Geigy	Total
1937	1,534	0	0	1,534
1938	1,580	0,019	0	1,599
1939	1,762	0,088	0	1,850
1940	1,729	0,038	0	1,767
1941	2,819	0,128	0	2,947
1942	3,776	0,360	0,553	4,689
1943	3,680	1,827	2,080	7,587
1944	4,117	1,363	7,083	12,563
1945	4,549	2,654	7,362	14,565
1946	5,992	2,136	4,400	12,528
1947	5,670	2,251	5,271	13,192
1948	—	2,981	3,542	—
1949	—	3,566	2,906	—
1950	6,815	4,078	3,034	13,927
1951	—	7,342	4,931	—
1952	—	6,759	2,513	—
1953	—	4,519	2,231	—

Die Maag-Zahlen für 1942–1947 beziehen sich auf den Umsatz ohne Geigy-Mittel.

Quellen: Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], Jahresabschluss der Dr. R. Maag AG per 31. Dezember 1950 und Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955, AGS, C8; Jahresberichte der Pflanzenschutzabteilung 1943–1945; Jahresberichte der Abteilung Schädlingsbekämpfung 1948–1953, NOV, Geigy PA 30–30/1; Geschäftsbericht der J. R. Geigy AG über das Jahr 1946, S. 171, NOV, Geigy GB 11; Agrochemische Produkte. Umsatz nach Produkten 1938–1953 Statistik, NOV, Sandoz G 134.1.

Tab. 36: *Umsatz von Maag 1925–1959 im Vergleich zur Teuerung (zu Fig. 23)*

Jahr	Umsatz Maag nominal (Index)	Konsumentenpreise (Landesindex)	Umsatz Maag real (Index)
1925	100	100	100
1926	141,4	96,4	146,7
1927	181,9	95,3	190,1
1928	199,2	95,7	208,2
1929	208,7	95,8	217,8
1930	—	94,5	—
1931	—	89,6	—
1932	—	82,7	—
1933	—	78,4	—
1934	—	77,3	—
1935	—	76,5	—
1936	—	77,8	—
1937	432,1	81,5	530,2
1938	445,0	81,8	544,0
1939	496,3	82,4	602,3
1940	487,0	90,0	541,1
1941	794,0	103,8	764,5
1942	1170,5	115,4	1014,3
1943	1409,7	121,3	1162,2
1944	1514,2	123,3	1228,1
1945	1959,2	124,2	1577,5
1946	2208,7	123,5	1788,4
1947	2004,0	129,1	1552,3
1948	—	132,9	—
1949	—	131,8	—
1950	1919,5	129,7	1480,0
1951	—	135,9	—
1952	—	139,4	—
1953	—	138,5	—
1954	2183,9	139,2	1568,9
1955	2346,7	140,7	1667,9
1956	2651,9	142,9	1855,8
1957	2554,6	145,7	1753,3
1958	2706,3	148,4	1823,6
1959	3011,3	147,4	2042,9

Quellen: Maag-Bilanz 1927, AGS, AB15; Betriebs-Übersicht für 1929, AGS, AB 70; Interner Bericht Maag: Über die Entwicklung der Chemischen Fabrik Dr. R. Maag A. G. in Dielsdorf, o. D. [1948], Jahresabschlüsse der Dr. R. Maag AG, per 31. Dezember 1950, 31. Dezember 1957 und 31. Dezember 1959; Dr. R. Maag AG, Revisionsbericht über das Geschäftsjahr 1955, AGS, C8; Ritzmann-Blickenstorfer, Statistik, 1996, S. 504; eigene Berechnungen.

Tab. 37: *Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz 1953–1974 nach Präparatgruppen (zu Fig. 24)*

Jahr	Verbrauch (t)					
	Fungi- zide* ¹	Winter- spritzen- mittel	Insekti- zide, Akarizide	Herbi- zide	Übrige Präpa- zide	Total* ²
1953	3210	710	630	—	140	4690
1954	2975	630	710	—	170	4485
1955	3550	630	560	—	250	4990
1956	4330	630	440	490	250	6140
1957	4350	630	360	580	270	5870
1958	3890	690	390	630	290	5890
1959	3380	610	420	730	320	5460
1960	3100	650	295	840	310	5195
1961	2790	430	245	820	360	4645
1962	2660	440	195	915	360	4570
1963	2420	360	235	1030	380	4425
1964	2490	380	275	970	390	4505
1965	2110	400	350	970	440	4270
1966	2170	405	360	1135	490	4560
1967	2180	405	350	1250	540	4725
1968	2115	425	300	1260	590	4690
1969	2180	395	240	1250	640	4705
1970	2170	400	240	1210	700	4720
1971	2195	370	230	1260	650	4705
1972	2220	390	250	1300	700	4860
1973	2295	410	300	1390	620	5015
1974	2240	420	270	1230	580	4740

*¹ Kupferpräparate, Schwefelpräparate und organische Fungizide. *² 1953–1955 ohne Herbizide.

Quelle: Hans Brugger: Statistisches Handbuch der schweizerischen Landwirtschaft, Bern 1968, S. 55; Schweizerisches Bauernsekretariat, Erhebungen, 1967–1975.

Bildnachweis

Titel: Firmenarchiv Novartis, Sandoz G-171.17

1. Firmenarchiv Novartis, Geigy FB 21/3
2. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich Hs 1384:3/3
3. Fatio, Phylloxera, 1878.
4. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Hs 1384:3/8
5. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Portr 3746
6. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Portr 8514
7. Chronique agricole, viticole et forestière du Canton de Vaud 4 (1891), S. 242
8. Faes, Culture, 1923, S.2.
9. Archiv für Agrargeschichte, Zollikofen, 349, Bd. 1.
10. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Portr 8531
11. Archiv für Agrargeschichte, 349, Dossier C 13
12. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 1
13. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 10
14. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Hs 1384:3/15
15. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Portr 99628
16. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 1.
17. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 5
18. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Hs 1327:5/62
19. Ferrière, Défago, Roos, Lutte, 1944, S. 35
20. Privatbesitz M. Born-Roos
21. Firmenarchiv Novartis, Geigy, PA 62
22. Archiv für Agrargeschichte, 349, Dossier C 6.1
23. Firmenarchiv Novartis, Geigy, PA 73/1
24. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 1
25. Privatbesitz L. Straumann
26. Privatbesitz M. Born-Roos
27. Privatbesitz M. Born-Roos
28. Firmenarchiv Novartis, Geigy Porträt Nr. 13/5339
29. Firmenarchiv Novartis, Geigy PA 73/3
30. Firmenarchiv Novartis, Geigy PA 62

31. Firmenarchiv Novartis, Geigy FB 21/6
32. Privatbesitz L. Straumann
33. Privatbesitz L. Straumann
34. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 10
35. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, L15/247 Kuvert 517/1
36. Firmenarchiv Novartis, Geigy PA 62
37. Archiv für Agrargeschichte, 349, Bd. 4
38. Archiv für Agrargeschichte, 349, Dossier C 10.2
39. Firmenarchiv Novartis, Sandoz A-132.6
40. Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich, Portr 5926

Quellen- und Literaturverzeichnis

1 Archivalien

1.1 Schweiz

1.1.1 Unternehmens- und Privatarchive

Archiv der Stiftung Lotte und Willi Günthart-Maag, Regensburg (AGS)¹

Geschäftsbücher	AB 15, AB 70
Kriegsjahre 1914–1918	B 5
Dr. Rudolf Maag	C 1, C 1.2
Dr. Rudolf Maag: Publikationen	C 4
Die Maag-Pflanzenschutzapotheke/Produkte	C 6, C 6.2
Kriegsjahre 1939–1945	C 7
Maag-Firmenentwicklung	C 8, C 8.3
Versuchsgüter und -Anlagen: Feldversuche	C 9, C 9.3
Patente	C 13
Präparate	C 15.2
Allgemeines Personal	C 17
Maag-Aktivitäten für Wald, Forst und Bäume	C 19
Maag-Auslandsbeziehungen/Kooperationen	C 21

Archiv der ehemaligen Chemischen Fabrik Dr. R. Maag AG, Dielsdorf (MAAG)²

Korrespondenz mit der Versuchsanstalt Wädenswil 1923–1970	5 Ordner
Korrespondenz mit der Versuchsanstalt Oerlikon 1947–1972	1 Ordner

1 Befindet sich heute im Archiv für Agrargeschichte, Zollikofen.

2 Befindet sich heute im Archiv für Agrargeschichte, Zollikofen.

Firmenarchiv Novartis AG, Basel (NOV)*Geigy-Archiv (NOV Geigy)*

Biographisches Dr. Robert Boehringer	FB 4/4
Biographisches Dr. Winfrid Hentrich	FB 13
Biographisches Dr. Paul Läger	FB 18
Biographisches Dr. Paul Müller	FB 21, 21/3a
Biographisches Dr. Robert Wiesmann	FB 28
Kaufmännische Jahresberichte	GB 9-11
Technische Jahresberichte	GB 20-23
Geschäftsleitungs-Protokolle	GL 2-3
Konzern Schweiz	KS 25-25/1
Organisation einzelner Sparten	OR 18
Produktion. Agrochemie. Organisation, Personal	PA 25
Produktion. Agrochemie. Jahresberichte Schädlingsbekämpfung	PA 30-30/1
Produktion. Agrochemie. Gremium f. Schädlingsbekämpfungsfragen	PA 37
Produktion. Agrochemie. Daten zur Geschichte des DDT	PA 66-66/2
Produktion. Agrochemie. Aufstellungen/Statistiken	PA 115
Verwaltungsratsprotokolle	VR 1/3-1/4
Referate vor dem Verwaltungsrat	VR 4/7

Ciba-Archiv (NOV Ciba)

Statistik. Rentabilität. Schädlingsbekämpfung	FI 5.04.3 1962
Historisches über Schädlingsbekämpfungsmittel	Vf 12.01.05
Geschäftspolitik Agrarchemie	Vg 3.01.2
Verwaltungsratsprotokolle	VR 1

Ciba-Geigy-Archiv (NOV Ciba-Geigy)

Division Agrochemie. Marketing Pflanzenschutz	AC 8
---	------

Sandoz-Archiv (NOV Sandoz)

Geschichte. Abteilung Chemikalien	A-132.2
Geschichte. Textilhilfsmittel	A-132.5
Geschichte. Abteilung Chemikalien	A-132.6
Geschichte. Agrochemische Abteilung	A-132.7
Studie über Situation der Agroforschung	G-100.5
Protokolle Agrochemische Abteilung	G-101.1
Protokolle ACP-Produktesitzung	G-101.2
Agrochemische Abteilung. Finanzen	G-102.1
Korrespondenz Schädlingsbekämpfung	G-112.1
Agrochemische Abteilung. Wädenswil	G-112.2
Agrochemische Abteilung. Umsatzstatistik	G-134.1
Klushof Pfeffingen	G-140.6

**Abteilungsarchive der ehemaligen Novartis Crop Protection AG, Basel (NOV Crop)
(heute: Syngenta AG, Basel)**

Archiv Entwicklung, Rosental, Bau 1004, Abteil 79	
Documentation DDT	1 Ordner
Korrespondenz Pflanzenschutz Dr. P[aul] M[üller]	1 Ordner
Archiv Biologische Forschung, Rosental, Bau 1093	
Freiland 1944–1947	1 Ordner

Privatbesitz M. Born-Roos, Unterengstringen

Nachlass Karl Roos

Privatbesitz G. Défago, Binz

Nachlass Gérard Défago

Privatbesitz Th. Wildbolz, Wädenswil

Autobiografische Notizen von Fritz Schneider

1.1.2 Öffentliche Archive Schweiz

Schweizerisches Bundesarchiv, Bern (BAR)

Pertinenzbestand Ausstellungen und Kongresse

E 14 1397, 1451, 1509

Pertinenzbestand Landwirtschaft

E 25 7

Eidgenössisches Politisches Departement

E 2001 (E) 1968/78, Bd. 323

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement

E 7001 (B) 1, Bd. 577

E 7220 (A) 1, Bde. 3, 12, 35, 39, 40

E 7220 (A) 2, Bde. 32, 46, 55, 57, 58

E 7220 (A) 3, Bde. 2, 3, 12

E 7220 (A) 4, Bde. 6, 8

E 7220 (A) 5, Bde. 11, 15

E 7220 (A) 7, Bde. 3, 4
E 7220 (A) 9, Bde. 21, 22

Nachlass Friedrich Traugott Wahlen
J I 153 1988/144, Bd. 10

Archiv der ETH Zürich, Zürich (ETHA)

Biographische Dossiers
Paul Bovey, Georg Jegen, Hermann Müller-Thurgau

Historisches Schulratsarchiv
Präsidialprotokolle 1917–1950
Schulratsprotokolle 1924–1928
Schulratsakten 1922, No. 310
Schulratsakten 1937, No. 1719, 1800
Schulratsakten 1945, No. 3722

ETH-Bibliothek, Zürich (ETHB)

Handschriften und Nachlässe
Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Hs 991: 3272–3288, 3350, 3354, 3361

Schweizerisches Wirtschaftsarchiv, Basel (SWA)

Kartoffelkrankheiten und Kartoffelschädlinge, Vo G V 3

Archiv des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung, Bern (BWL)

Eidgenössisches Kriegsernährungsamt, Sektion für Düngerwesen
und Abfallverwertung, Gruppe C (Pflanzenschutzmittel) 1942–1946, 6 Schachteln

Archiv der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswil (AFW)

Dokumentation Maikäferbekämpfung 1950–1954

Staatsarchiv des Kantons Basel-Landschaft, Liestal (StABL)

Kohlweissling, dessen Vertilgung 1918–19, Landwirtschaft Q VIII
Landratsprotokoll 1950

1.2 Deutschland

1.2.1 Unternehmensarchive Deutschland

Scheringianum. Historisches Archiv der Schering AG, Berlin (SCH)

Sammelbestand Geschichte der Schering AG, B 1 336/4

Vorstands- und Rechtsabteilung, B 2 1315, 1342

Originalakten verschiedener hausinterner Provenienzen, B 5 361

HistoCom GmbH, Höchst

Personalakte Dr. Rudolf Maag

Laborjournale Dr. Rudolf Maag

Manuskript Gerhard Hörlein: Geschichte der Forschung bei Hoechst. Landwirtschaft – Pflanzenschutz – Eine Dokumentation. 1919–1993.

1.2.2 Öffentliche Archive Deutschland

Politisches Archiv des Auswärtigen Amtes, Berlin (PA AA)

Gesandtschaft Bern, 2724

Deutsches Bundesarchiv, Abteilung Reich, Berlin (BArch)

Personenbezogene Akten des ehemaligen Berlin Document Center (BDC)

Akten zu Karl Friederichs, Winfrid Hentrich, Gerhard Rose, Martin Schwartz, Walther Trappmann

Reichsgesundheitsamt

R 86, Bd. 3961

Biologische Reichsanstalt

R 168, Bde. 225, 316, 444

2 Mündliche Quellen

Interview mit Rosa Roos-Zeindler (1910–1999), Unterengstringen, 20. März 1997.

Telefongespräch mit Prof. Dr. Rudolf Klöti, Zürich, 3. Dezember 2002.

3 Internet

Internet-Datenbanken des Institut National de Recherche Agronomique, Paris

<http://www.inra.fr/hypzz/especes.htm>

<http://www.inra.fr/hyp3/>

4 Gedruckte Quellen und Literatur

4.1 Amtsdruckschriften

Actes de la conférence phylloxérique internationale réunie à Berne du 3 Octobre au 3 Novembre 1881, Bern 1881.

Arrêtés du Conseil d'Etat du 27 juillet 1875 et du 17 août 1875, in: Lois et arrêtés relatifs aux mesures à prendre contre le phylloxera, Genf 1877.

Bericht der Zentralverwaltung der Schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten Liebefeld-Bern über die Tätigkeit in den Jahren 1924–1928, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 33 (1929), S. 997–1034.

III. Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die von ihm auf Grund des Bundesbeschlusses vom 3. August 1914 getroffenen Massnahmen (Vom 15. Mai 1916), [Bern 1916].

VIII. Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die von ihm auf Grund des Bundesbeschlusses vom 3. August 1914 getroffenen Massnahmen (Vom 10. September 1917), [Bern 1917].

XI. Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die von ihm auf Grund des Bundesbeschlusses vom 3. August 1914 getroffenen Massnahmen (Vom 2. Dezember 1918), [Bern 1918].

Berichte der schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein und Gartenbau in Wädenswil 1903–1912, [Bern] 1905–1915.

Berichte [des kantonalen zürcherischen Rebbaukommissärs] über das Auftreten des falschen, sowie des echten Meltaues und die Bekämpfung dieser Schädlinge im Kanton Zürich, [Zürich] 1897–1915.

Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem: Wissenschaftlicher Jahresbericht 1940. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 65, November 1941.

Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung, betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Wiederherstellung der durch die Reblaus zerstörten Weinberge (Vom 7. Mai 1907), in: Bundesblatt der schweizerischen Eidgenossenschaft 1907, S. 265–280.

Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung, betreffend die Revision der internationalen Übereinkunft zur Bekämpfung der Reblaus (Vom 6. Dezember 1881), in: Bundesblatt der schweizerischen Eidgenossenschaft 1881, S. 921–933.

British Intelligence Objectives Sub-Committee: The Development of New Insecticides. Report No. 714 (Revised), London o. D. [ca. 1947].

- Bundesbeschluss betreffend Beitragsleistung des Bundes an die Kosten der Erneuerung der durch die Reblaus zerstörten und gefährdeten Weinberge (Vom 27. September 1907), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 24 (1908), S. 17–20.
- Bundesbeschluss betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund (Vom 27. Juni 1884), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 7 (1885), S. 605–608.
- Bundesbeschluss betreffend Massnahmen gegen die Reblaus (Vom 15. Juni 1877), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 3 (1879), S. 102–104.
- Bundesbeschluss betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 21. Februar 1878), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 3 (1879), S. 337–338.
- Bundesgesetz betreffend die Förderung der Landwirtschaft durch den Bund (Vom 22. Dezember 1893), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 14 (1895), S. 209–219.
- Bundesgesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) (Vom 21. März 1969), in: Sammlung der eidgenössischen Gesetze (AS) 1972, S. 430–441.
- Bundesgesetz über die Förderung der Landwirtschaft und die Erhaltung des Bauernstandes (Landwirtschaftsgesetz) (Vom 3. Oktober 1951), in: Sammlung der eidgenössischen Gesetze (AS) 1953, S. 1073–1108.
- Bundesratsbeschluss betreffend Änderung der Verordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen (Vom 3. März 1969), in: Sammlung der eidgenössischen Gesetze (AS) 1969, S. 237–239.
- Bundesratsbeschluss betreffend Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen (Vom 10. Januar 1941), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen (AS) 57 (1941), S. 22–25.
- Bundesratsbeschluss vom 28. Februar 1894, in: Bundesblatt der schweizerischen Eidgenossenschaft 1894, S. 499–502.
- Die Herstellung und Anwendung von Spritzbrühen im Kartoffelbau. Mitteilung der ELV Zürich-Oerlikon, in: Schweizerische Landwirtschaftliche Zeitung «Die Grüne» 67 (1939), S. 514–517.
- Die Massnahmen des Bundes zur Förderung der Landwirtschaft 1913–1924. Bearbeitet für die IX. schweizerische Ausstellung für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau in Bern 1925 von der Abteilung für Landwirtschaft des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 39 (1925), S. 287–474.
- Die Phylloxera in der Schweiz während des Jahres 1879 (Dezember 1878 bis März 1880), Bericht der eidgenössischen Phylloxera-Commission an das eidgen. Handels- und Landwirtschaftsdepartement, Genf, Basel 1880.
- Die Phylloxera in der Schweiz während des Jahres 1880. Bericht des eidg. Handels- und Landwirtschafts-Departements, Bern 1881.
- Eidg. Departement des Innern (Hg.): Der Colorado-(Kartoffel-)Käfer, Bern 1877.

- Eidgenössische Zentralstelle für Kriegswirtschaft (Hg.): Die schweizerische Kriegswirtschaft 1939/1948. Bericht des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, Bern 1950.
- Fatio, Victor: Etat de la question phylloxérique en Europe en 1877. Rapport sur le congrès phylloxérique international réuni à Lausanne du 6 au 18 août 1877, Genf 1878.
- Fatio, Victor: Rapport sur l'état des vignes autour de Pregny et dans les communes environnantes au point de vue du phylloxera jusqu' à la mi-juillet 1877 adressé à Monsieur le Conseiller d'Etat Chargé du Département de l'Intérieur du Canton de Genève, Genf 1877.
- Fatio, V[ictor]: Le Phylloxera vastatrix à Pregny de août 1875 à juillet 1876, in: V. Fatio et Demole-Ador: Rapports sur le traitement des vignes de Pregny (République et canton de Genève) à Monsieur le Conseiller d'Etat Cambessèdes, Chef du Département de l'Intérieur du Canton de Genève, Genf 1876, S. 11–68.
- Fatio, V[ictor] und Demole-Ador: Rapports sur le traitement des vignes de Pregny (République et Canton de Genève) à Monsieur le conseiller d'état Cambessèdes, Chef du Département de l'Intérieur du canton de Genève, Genf 1876.
- Fatio, V[ictor] und Demole-Ador: Le Phylloxera dans le canton de Genève de Mai à Août 1875. Rapports au Département de l'Intérieur, Genf 1875.
- Grete, A.: Die schweizerische agrikulturchemische Untersuchungsstation Zürich, ihre Einrichtung und Thätigkeit. Jahres-Bericht von 1878–1897 inkl., in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 12 (1898), S. 1–134.
- Jahresberichte der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, 1892/1893 bis 1899/1902, Zürich, Wädenswil, 1896–1902.
- Jahresberichte der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 44 (1940)–54 (1950).
39. bis 42. Jahresbericht über die Tätigkeit der schweizerischen agrikulturchemischen Anstalt in Oerlikon-Zürich, 1916–1919, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 34 (1920), S. 162–194.
- Konkordat für gemeinsame Massregeln zur Vertilgung der Maikäfer und Engerlinge (Vom 25. April 1870), in: Bereinigte Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen (BS) 1848–1947, Bd. 9, Bern 1951, S. 416–417.
- Kopp, E[mil] und [Adolf] Kraemer: Bericht an den Herrn Präsidenten des schweizerischen Schulrathes in Zürich über die in Frankreich aufgetretene Rebenlaus (Vom 27. Januar 1872), Zürich 1872.
- Landwirtschaftliches Hilfsstoffbuch (Vom 14. November 1929). Mit Genehmigung des Eidg. Volkswirtschafts-Departementes hg. v. den eidg. landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 43 (1929), S. 947–996.
- Landwirtschaftliches Hilfsstoffbuch (Vom 20. Januar 1937), in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 51 (1937), S. 349–417.
- Mühlberg, F. und A. Kraft (Hg.): Die Blutlaus. Ihr Wesen, ihre Erkennung und

- Bekämpfung, hg. im Auftrag des eidgen. Landwirthschafts-Departements zum Gebrauche der eidgenössischen, kantonalen und Gemeinde-Experten, Aarau 1885.
- Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1952, Offizielle Liste der bewilligten Kontrollmittel 1952, Bern 1952.
- Protokolle des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt 43 (1950), Basel 1950.
- Rapport adressé au Département de l'intérieur du canton de Genève par la commission chargée d'indiquer les mesures à prendre contre le phylloxéra dans les vignes de Pregny, Genf 1874.
- Rapport adressé au Département fédéral de l'agriculture par le Département de l'agriculture du canton de Genève, concernant la question phylloxérique dans le canton depuis 1871 à 1903, [Genève] 1903.
- Rapport de la Délégation Suisse au Congrès viticole de Montpellier (Du 10 novembre 1874), [Genf 1874].
- Risler, Eugène: Rapport sur l'arrachage et le traitement des Vignes phylloxérées de Pregny adressé à Monsieur le Conseiller d'Etat chargé du Département de l'Intérieur du Canton de Genève, Genf 1875.
- Schnetzler, Jean-Balthazar: La maladie de la vigne attribuée au phylloxera. Extrait d'un rapport sur la tournée faite en Beaujolais (Rhône) les 13, 14 et 15 août 1874 par une commission d'experts, [Lausanne 1874].
- Schreiben des schweizerischen Gesandten in Wien, Hr. von Tschudi, an den Bundesrath, betreffend den Coloradokäfer (Vom 28. April 1874), [Bern 1874].
- Schweizerisches Landwirtschaftsdepartement (Hg.): Die Massnahmen des Bundes zur Förderung der Landwirtschaft 1851–1912, Bern 1914.
- Überwachung der Herstellung und des Vertriebes von Düngemitteln, Futtermitteln und anderen Hilfsstoffen der Landwirtschaft und deren Nebengewerbe (Verfügung des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements vom 7. Januar 1918), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 34 (1918), S. 4–11.
- Verfügung Nr. 2 des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements über Herstellung und Vertrieb von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen (Pflanzenschutzmittel und ähnliche Stoffe) (Vom 18. Dezember 1941), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen (AS) 58 (1942), S. 1–11.
- Verfügung Nr. 127 des eidgenössischen Kriegs-Ernährungs-Amtes über die Abgabe von Lebens- und Futtermitteln (Sammlung und Verwertung der Maikäfer) (Vom 8. März 1945), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen (AS) 61 (1945), S. 138–140.
- Vollziehungsreglement betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 18. April 1878), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 3 (1879), S. 433–435.
- Vollziehungsverordnung betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 29. Januar 1886), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 9 (1887), S. 3–15.
- Vollziehungsreglement betreffend Vorkehrungen gegen die Reblaus (Vom 6. Februar 1880), in: Amtliche Sammlung der Bundesgesetze und Verordnungen der schweizerischen Eidgenossenschaft (AS), N. F. 5 (1882), S. 10–15.

4.2 Jubiläumsschriften, Festschriften, Firmen- und Verbandsschriften, Nekrologe

- Bayer AG (Hg.): Pflanzenschutz auf neuen Wegen, Leverkusen 1992.
- Bayer AG (Hg.): E 605. Seine Eigenschaften und seine Wirkung. Literaturübersicht über das Insektizid und Akarizid E 605, Leverkusen 1953.
- Benz, G[eorg]: 125 Jahre Entomologie an der ETH Zürich, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 56 (1983), S. 13–19.
- Benz G[eorg]: Zum 80. Geburtstag von Professor Paul Bovey, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 58 (1985), S. 1–13.
- Benz, G[eorg]: Zum Gedenken an Dr. Ernst Günthart, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 64 (1991), S. 3–4.
- Bischoff, H.: Hundert Jahre Deutsche Entomologische Gesellschaft, in: Hansjoachim Hannemann (Hg.): Bericht über die Hundertjahrfeier der Deutschen Entomologischen Gesellschaft Berlin, 30. September bis 5. Oktober 1956, Berlin 1957, S. 27–43.
- Blanc, Henri: Le professeur docteur François-Alphonse Forel. 1841–1912, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 95 (1912), S. 110–148.
- Blumer, S[amuel]: Prof. Dr. Ernst Gäumann, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 21 (1964), S. 245–249.
- Borel, A[ndré]: Prof. Dr. Adolf Kraemer (1832–1910), in: Jahrbuch der Gesellschaft für Geschichte und Literatur der Landwirtschaft 31 (1932), S. 17–19.
- Bosch, Erich: Die besondere Stellung der Siegfried AG in der Formulierung neuer Schädlingsbekämpfungsmittel – Entwicklung und zukünftige Möglichkeiten, in: 100 Jahre Siegfried AG. 1873–1973. Separatdruck chemische Rundschau, [Solothurn 1973], S. 32–34.
- Bovey, Paul: Charles Ferrière 1888–1979, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 52 (1979), S. 435–436.
- Bovey, Paul: Henry Faes (1878–1968), in: Comptes rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France 54 (1968), S. 420–423.
- Bovey, Paul: Un siècle d'activité des Musée et Institut d'entomologie de l'Ecole polytechnique fédérale, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 31 (1958), S. 121–133.
- Bovey, Paul: Otto Schneider-Orelli 1880–1965, in: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 110 (1965), S. 516–518.
- Brammeier, Heinrich: 100 Jahre Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft – Entwicklung und Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland, Berlin 1998.
- Busenhardt, S.: 100 Jahre Givaudan in Dübendorf. Ein Jahrhundert für Geruch und Geschmack, in: Chimia 54 (2000), S. 334–345.
- Bürgin, Alfred: Geschichte des Geigy-Unternehmens von 1758 bis 1939. Ein Beitrag zur Basler Unternehmer- und Wirtschaftsgeschichte, Basel 1958.
- Büttiker, W[illi]: Robert Wiesmann † 22. Januar 1972, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 45 (1972), S. 219–220.
- Buxtorf, Andreas und Max Spindler: 10 Jahre Geigy Schädlingsbekämpfung, Basel 1953.

- Camerino, Lorenzo: Victor Fatio. Brevi parole di commemorazione, in: Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino 41 (1905–1906), S. 3–13.
- Chemische Fabrik Dr. R. Maag AG: Kann der Geschmack von Gemüse und weiteren Kulturen durch die Hexa-Präparate beeinflusst werden? Wichtige Mitteilung an alle Gärtner und Landwirte, die im Jahre 1946 Kulturen mit dem Hexa-Präparat 941 behandelt haben, in: Der Gemüsebau 10 (1947), Heft 4.
- Chuard, E[rnest] und E[rnest] Wilczek: Prof. Dr. Jean Dufour. 1860–1903, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 87 (1904), S. I–XII.
- Chuard, E[rnest], F[ernand] Porchet und H[enry] Faes: Cinquantenaire de la Station viticole de Lausanne. 1886–1936, Lausanne 1936.
- Chuard, Jean-Pierre: Ernest Chuard, 1857–1942, in: Urs Altermatt (Hg.): Die Schweizer Bundesräte. Ein biographisches Lexikon, Zürich 1991, S. 349–354.
- Die Firma erhält hohen Besuch, in: Unsere Arbeit und wir. Werkzeugzeitung der J. R. Geigy AG 3 (1945), Nr. 4, S. 127–128.
- Die ganze Welt spricht von DDT, in: Unsere Arbeit und wir. Werkzeugzeitung der J. R. Geigy AG 2 (1944), Nr. 4, S. 123–124.
- Dr. Kurt Rohner Tells How Ciba's Total Approach Builds Pesticide Sales, in: Farm Chemicals, April 1969.
- Dufour, Jean: Notice biographique sur le professeur J.-B. Schnetzler (1832–1896), Lausanne 1897.
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich: Dissertationenverzeichnis 1909–1971, Zürich 1972.
- Ein Pionier der Schädlingsbekämpfung, in: Schweizerische Landwirtschaftliche Zeitschrift, Nr. 45, 5. November 1943, S. 1168–1176.
- Faes, Henry und F[ernand] Porchet: La station viticole cantonale vaudoise de Lausanne dès sa fondation à son transfert à la Confédération Suisse 1886–1916, Lausanne 1916.
- Fazy, Henry: Charles Vogt. Discours lu à l'assemblée annuelle et publique de l'Institut national genevois le 27 Mars 1896, Genf 1897.
- Frickhinger-Planegg H. W.: Zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Karl Escherich, in: Zeitschrift für angewandte Entomologie 28 (1941), S. 185–193.
- Fritz, Hans: Industrielle Arzneimittelherstellung. Die pharmazeutische Industrie in Basel am Beispiel der Sandoz AG, Stuttgart 1992.
- Heer, Oswald: Heinrich Escher-Zollikofer. Eine Lebensskizze, in: Zürcher Taschenbuch 1910, S. 192–242.
- 75 Jahre Siegfried, Bern [1948].
- 100 Jahre Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau Zürich-Reckenholz 1878–1978, [Zürich 1978].
- 100 Jahre Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil 1890–1990, [Wädenswil 1990].
- Keiser, Fred: Eduard Handschin, 1894–1962, in: Verhandlungen der Schweiz[erischen] Naturforschenden Gesellschaft 141 (1961), S. 215–218.
- Keiser, Fred: Handschin, Eduard, in: Neue Deutsche Biographie, Bd. 7, Berlin 1966, S. 611.

- K[oehlin], C[arl]: Zur Lage, in: Unsere Arbeit und wir. Werkzeugzeitung der J. R. Geigy AG 3 (1945), Nr. 2, S. 43–45.
- Koloradokäfer. Der Kartoffelfeind. Die Apparate zu seiner Bekämpfung, Künten, o. J. [ca. 1939].
- Kraemer, Adolf: Die Landwirthschaftliche Schule des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich. Festschrift zur Feier ihres 25jährigen Bestehens, Zürich 1896.
- Küpfer, Max: Prof. Dr. Conrad Keller 1848–1930, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 111 (1930), S. 465–479.
- Landolt, Elias: Prof. Dr. Ernst Gäumann 1893–1963, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 143 (1963), S. 194–206.
- Langenbruch, Gustav-Adolf: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Kartoffelkäfer in Deutschland. Seine Erforschung und Bekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und ihrer Vorläufer und parallelen Institutionen, Berlin 1998.
- Larese, Dino: Willi Günthart zum 70. Geburtstag, Amriswil o. D. [1985].
- Larese, Dino: Lotte Günthart, Amriswil 1982.
- Läuger, Paul: Über Sinn und Aufgabe unserer wissenschaftlichen Abteilung, in: Unsere Arbeit und wir. Werkzeugzeitung der J. R. Geigy AG 1 (1943), Heft 6, S. 134–139.
- Mariétan, I.: Dr Gérard Défago, 1906–1942, in: Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles 62 (1943), S. 290–291.
- Meier, Rolf: Heinrich Kutter (1896–1990), in: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 135 (1990), S. 267–268.
- Nachruf Dr. R. Maag an der Jahresversammlung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft vom 16. April 1961 in Yverdon, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 34 (1961), S. 304.
- Nadig, Ad.: Abschied von Dr. von Schulthess, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18 (1941), S. 398–399.
- Nachträglicher Diskussionsbeitrag von seiten der Pflanzenschutzmittelfabrikanten (Geigy, Maag, Sandoz, Siegfried und Chemisch-technische Werke Muttenz), in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte 30 (1952), S. 76–77.
- Necrolog. Rudolf Meyer-Dür, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 7 (1885), Heft 4, S. 170–181.
- Osterwalder, A[dolf]: Prof. Dr. H[ermann] Müller-Thurgau 1850–1927, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 108 (1927), S. 14–31.
- Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung im Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Feldbau. Mitteilungen der chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf, Nr. 43, April 1944.
- Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung im Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Feldbau. Mitteilungen der chemischen Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf, Nr. 70, 1948.
- Portmann, Adolf: Prof. Dr. Eduard Handschin (1894–1962), in: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel 73 (1962), S. 332–339.
- Riedl-Ehrenberger, Renate: Alfred Kern (1850–1893) und Eduard Sandoz (1853–1928), Zürich 1986 (Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik, Bd. 44).

- Ris, F.: Necrolog Prof. Gustav Schoch, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 10 (1899), S. 211–217.
- Ris, F.: Professor Dr. Max Standfuss (1854–1917), in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1918, S. 136–142.
- Schmassmann, W[alter]: Dr. Leo Zehntner, Reigoldswil zum 75. Geburtstage und zur Ernennung als Ehrenmitglied unserer Gesellschaft, in: 12. Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland, 1939–1941, 1942, S. 26–35.
- Schmassmann, W[alter]: Leo Zehntner 1864–1961, in: Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 141 (1961), S. 270–272.
- Schneider-Orelli, O[tto] und M. von Schulthess: Anton von Schulthess Rechberg 1855–1941, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 122 (1942), S. 311–318.
- Schneider-Orelli, O[tto]: Dr. Arnold Corti, 1873–1932, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (1932), S. 335–338.
- Schneider-Orelli, Otto: Zur Erinnerung an Karl Roos 1908–1942, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18 (1943), S. 530–531.
- Schneider-Orelli, O[tto]: Zur Erinnerung an Wilhelm Winterhalter, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (1932), S. 212–213.
- Schöber-Butin, Bärbel: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel, Berlin 1998.
- Schrader, Gerhard: Pflanzenschutz, in: Bayer 1863–1963. Beiträge zur hundertjährigen Firmengeschichte 1863–1963, Köln-Mühlheim 1963–1964, S. 105–128.
- Schrader, Gerhard: Die Entwicklung neuer Insektizide auf Grundlage organischer Fluor- und Phosphor-Verbindungen, Weinheim 1952.
- Schröter C[arl]: Oswald Heer, Zürich 1883.
- Schweizerisches Bauernsekretariat: Statistische Erhebungen und Schätzungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft, Brugg 1967–1975.
- Schweizerisches Tropeninstitut in Basel, Basel 1944.
- Siegfried Nachrichten. Mitteilungen und Ratschläge aus dem gesamten Gebiet der Schädlingsbekämpfung, hg. v. der Aktiengesellschaft vorm. B. Siegfried, Zofingen, April 1950.
- Spindler, M[ax]: Paul Müller. 1899–1965, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 145 (1965), S. 277–280.
- Studer, Th[eophil]: Prof. Dr. E. A. Goeldi. 1859–1917, Separatdruck aus der Beilage «Nekrologe» zu den Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Zürich 1917.
- Unsere Arbeit und wir. Werkzeitung der J. R. Geigy A.-G. Basel und der Geigy-Werke Schweizerhalle A.-G. 2 (1944), Nr. 5.
- Unsere Arbeit und wir. Werkzeitung der J. R. Geigy A.-G. Basel und der Geigy-Werke Schweizerhalle A.-G. 7 (1949), Nr. 1.
- Unsere Arbeit und wir. Werkzeitung der J. R. Geigy A.-G. Basel und der Geigy-Werke Schweizerhalle A.-G. 8 (1950), S. 146–147.
- Vez, A.: La RAC centenaire, ses origines, ses tâches, in: Revue suisse de viticulture, d'arboriculture et d'horticulture 18 (1986), S. 58–94.
- Wildbolz, Th[eodor]: Zum Gedenken an Fritz Schneider, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 58 (1985), S. 217–218.

- Yung, E.: Victor Fatio. 1838–1906, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 89 (1906), S. XXII–XXXVII.
- Wyniger, R.: Dr. Dr. h. c. Robert Wiesmann †, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 108 (1972), S. 520–521.

4.3 Literatur bis 1955

- Acte final de la conférence internationale de phytopathologie, Rom 1914.
- Arbeitskreis Kartoffelkäferbekämpfung, in: Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst 17 (1937), S. 19.
- Arrêté du 6 mars 1896, autorisant les municipalités à rendre obligatoire la destruction du ver de la vigne, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 9 (1896), S. 157.
- Bachmann, F.: Diazinon, ein neuer Phosphorsäureester, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 63 (1954), S. 36–37.
- Balachowsky, A. und L. Mesnil: Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Leurs mœurs. Leur destruction, Bd. II, Paris 1936.
- Bericht über die Jahresversammlung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18, Heft 7/8 (1941), S. 348–353.
- Bericht über die Jahresversammlung der S. E. G., in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18 (1943), S. 490–492.
- Bienenabteilung Liebefeld-Bern: Bienenverluste durch Maikäfer-Bekämpfung, Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, Bericht Nr. 1, [Wädenswil] 1950.
- Blunck, Hans: Die Aufgaben des Pflanzenschutzes in der Erzeugungsschlacht, in: Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst 15 (1935), S. 25–27.
- Bodenheimer, Fritz: Materialien zur Geschichte der Entomologie bis Linné, 2 Bände, Berlin 1928–1929.
- Breuer, O.: Die Bekämpfung des Apfelwicklers mit Bleiarseniat, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 31 (1922), S. 429–431.
- Bünzli, Gustav H.: Untersuchungen über coccidophile Ameisen aus den Kaffeefeldern von Surinam, Diss., ETH Zürich, Flawil 1935.
- Chuard, [Ernest]: Antiperonospora, in: Chronique agricole du canton de Vaud 1 (1888), S. 139–140.
- Chuard, E[rnest] und J[ean] Dufour: De l'influence des sulfatages de la vigne sur la qualité de la récolte, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 1 (1888), S. 89–100.
- Comptes rendus de la IVème Conférence du Comité international pour l'Etude en commun de la Lutte contre le Doryphore, Wageningen 1939.
- IIIème Conférence du Comité international pour l'Etude en commun de la Lutte contre le Doryphore. Comptes rendus de la conférence, Zürich 1938.
- Conférence internationale de phytopathologie. Documents présentés par l'institut international d'agriculture sur la question de la coopération internationale dans la lutte contre les maladies des plantes, Rom 1913.

- Ier Congrès International d'Entomologie. Bruxelles, 1–6 Août 1910, vol. I: Historique et procès-verbaux, Bruxelles 1912, S. 29–35, 261–266.
- D., G.: Nouvelles du vignoble, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 5 (1892), S. 362–365.
- DDT Outlook, in: Soap and Sanitary Chemicals 20 (1944), Nr. 6, S. 127.
- Decoppet, M[aurice]: Le Hanneton, Lausanne, Genf 1920.
- Der Colorado- oder Kartoffelkäfer, Reutlingen 1877.
- Deshusses, Jean und Louis Deshusses: Le précurseur et le fondateur d l'entomologie appliquée en suisse romande, Alexis Forel et Jean de la Harpe, Separatdabdruck aus der Revue horticole Suisse 5 (1932), Nr. 8, S. 1–5.
- Deshusses, Jean und Louis Deshusses: Insectes Nuisibles aux Cultures, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (1933), S. 474–486.
- Die Verwendung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 35 (1926), S. 141–146.
- Dufour, Jean: Le mildiou, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 1 (1888), S. 121–135.
- Dufour, Jean: Les traitements contre le mildiou dans le canton de Vaud en 1887, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 1 (1888), S. 3–8.
- Dufour, Jean: Nos moyens de lutte contre la maladie des pommes de terre, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 2 (1889), S. 73–80.
- Dufour, Jean: Destruction des vers de la vigne, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 3 (1890), S. 159–160.
- Dufour Jean: La maladie des pommes de terre et le sulfatage, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 3 (1890), S. 54–66.
- Dufour, Jean: Destruction des vers de la vigne, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 4 (1891), S. 152–156.
- Dufour, Jean: Le ver de la vigne (La cochylis), in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 5 (1892), S. 177–218.
- Dufour, Jean: Destruction du ver de la vigne (La Cochylis), Lausanne 1893.
- Dufour, Jean: Guide du vigneron dans la lutte contre le phylloxéra, Lausanne 1894.
- Dufour, Jean: Führer des Winzers im Kampf gegen die Reblaus, Aarau 1895 (im Original: Guide du vigneron dans la lutte contre le phylloxéra, Lausanne 1894).
- Dufour, Jean: Les vignes américaines et la situation phylloxérique dans le canton de Vaud. Rapport de la station viticole de Lausanne, Lausanne 1899.
- Dufour, Jean: La lutte contre le phylloxéra est-elle une erreur?, in: Chronique agricole du canton de Vaud 16 (1903), S. 375–381.
- Edwards, Ronald S., in collaboration with Charles La Roche: Industrial Research in Switzerland. Its institutional and economic background, London 1950.
- Eighth International Congress of Entomology. Proceedings, Stockholm 1950.
- Escherich, Karl: Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Eine Einführung in die biologische Bekämpfungsmethode. Zugleich mit Vorschlägen zu einer Reform der Entomologie in Deutschland, Berlin 1913.

- Essig, E[dward] O[liver]: A History of Entomology, New York, London 1965 (Faksimile der Originalausgabe von 1931).
- Faes, Henry: Myriopodes du Valais (Vallée du Rhône et vallées latérales), Diss., Lausanne, Genf 1902.
- Faes, Henry: Emploi des sels arsénicaux dans la lutte contre les insectes nuisibles, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 11 (1908), S. 383.
- Faes, Henry: Les maladies des plantes cultivées et leur traitement. Manuel à l'usage de l'enseignement dans les écoles d'agriculture de la Suisse romande, Paris, Lausanne [1909].
- Faes, Henry: Le Pyrèthre et la lutte contre le ver de la vigne, in: La Terre Vaudoise 6 (1914), S. 57–59, 71–73, 91–93, 97–100.
- Faes, Henry: La culture du pyrèthre en Dalmatie, in: Annuaire agricole de la Suisse 23 (1922), S. 305–309.
- Faes, Henry: La culture indigène du pyrèthre (*Pyrethrum cinerariaefolium*), Lausanne 1923.
- Faes, Henry: La lutte contre le phylloxéra en Valais et la reconstitution du vignoble, Sion 1923.
- Faes, H[enry]: I. Purchasi, un parasite nouveau pour la Suisse, in: Annuaire agricole Suisse 26 (1925), S. 5.
- Faes, H[enry]: Un contreparasite du puceron lanigère, l'*Aphelinus mali*, in: Annuaire agricole de la Suisse 29 (1928), S. 515–519.
- Faes, Henry und Paul Bovey: Le Doryphore du Colorado et la défense de nos cultures de pommes de terre, in: Annuaire agricole de la Suisse 33 (1932), S. 59–70.
- Faes, Henry, Marc Staehelin und Paul Bovey: Les ennemis des plantes cultivées. Champignons parasites, insectes nuisibles, accidents, moyens de lutte, Lausanne 1934.
- Faes, Henry, Marc Staehelin und Paul Bovey: La défense des plantes cultivées, Lausanne 1943.
- Faes, Henry, Marc Staehelin und Paul Bovey: Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, Lausanne 1948 (im Original: La défense des plantes cultivées, Lausanne 1943).
- Faes, H[enry], P[aul] Tonduz und M[arcus] Staehelin: Les sels arsénicaux en agriculture, Bern 1923, S. 1–3.
- Fatio, Victor: Faune des vertébrés de la Suisse, Genf, Basel 1869–1904 (vol. I: Histoire naturelle des mammifères, 1869; vol. II: Histoire naturelle des oiseaux 1, 1899; Histoire naturelle des oiseaux 2, 1904; vol. III: Histoire naturelle des reptiles et des batraciens, 1872; vol. IV: Histoire naturelle des poissons 1, 1882; vol. V: Histoire naturelle des poissons 2, 1890).
- Fatio, V[ictor] und Th[eophil] Studer: Catalogue questionnaire des oiseaux observés en Suisse, Genf, Bern 1885.
- Fatio, V[ictor] und Th[eophil] Studer: Catalogue distributif des Oiseaux de la Suisse, Bern, Genf 1892.
- Fenjves, Peter: Beiträge zur Kenntnis der Blattlaus *Myzus* (*Myzodes*) *persicae* Sulz., Überträgerin der Blattrollkrankheit der Kartoffel, Diss. ETH Zürich, Flawil 1945.

- Fenjves, P[eter]: Einige Probleme der angewandten Entomologie in Venezuela, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23 (1950), S. 135–154.
- Ferrière, Charles: Entomologie économique. Les problèmes modernes de la lutte contre les insectes et leur application en Suisse, Bern 1922.
- Ferrière, Ch[arles], G[érard] Défago und K[arl] Roos: Lutte contre le doryphore de 1923 à 1943, Bern 1944.
- Freudiger, Ulrich: Von der Bekämpfung und Naturgeschichte des Maikäfers in alter Zeit, in: Berner Zeitschrift für Geschichte und Heimatkunde 11 (1949), S. 169–179.
- Friederichs, Karl: Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, insbesondere der Entomologie. Unter Mitwirkung von L. O. Howard, E. Martini und H. Prell, 2 Bände, Berlin 1930.
- Froelicher, Victor: The Story of DDT, in: Soap and Sanitary Chemicals 20 (1944), Nr. 7, S. 115–119, 145.
- Gasser, R[udolf]: Zur Kenntnis der gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* KOCH, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 24 (1951), S. 217–262.
- Geier, P[eter]: Action du Valais central 1950, Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, Bericht Nr. 17, [Wädenswil] 1951.
- Geier, P[eter] und M[ario] Baggiolini: Quelques observations sur la biologie de *Pericerya Purchasi* Mask. au Tessin (Homopt. Margaroid.), in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23 (1950), S. 104–116.
- Geigy, R[udolf] und R[obert] Zinkernagel: Beobachtungen beim Aufbau einer technischen Grosszucht der Kleidermotte (*Tineola biselliella*), in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18 (1940), S. 213–232.
- Göldi, Emil A[ugust]: Studien über die Blutlaus (*Schizoneura lanigera* Hausm.; *Myzoxylus mali*), Schaffhausen 1885.
- Göldi, Emil August: Os Mosquitos no Pará: Reunião de quatro trabalhos sobre os Mosquitos indigenas, principalmente as especies que molesta o homem, Pará 1905.
- Göldi, Emil A[ugust]: *Stegomyia fasciata*, der das Gelbfieber übertragende Mosquito (und der gegenwärtige Stand der Kenntnisse über die Ursache dieser Krankheit). Extrait des Comptes rendus du 6e congrès intern[ational] de Zoologie, Session de Berne 1904, S. 193–203, [Genf] 1905.
- Göldi, Emil A[ugust]: Die sanitär-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere, namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheits-Überträger, Berlin 1913.
- Göldi, Emilio A.: Memoria sobre una enfermedad del cafeto en la provincia de Rio de Janeiro, Brasil, México 1894 (portugiesisches Original erschienen in Rio de Janeiro 1887).
- Grob, H[ans]: Die Möglichkeiten der Bekämpfung der Obstbaumspinnmilben, in: Zeitschrift für Obst- und Weinbau 58 (1949), S. 165–169.
- Grob, H[ans]: Beobachtungen über den Populationsverlauf der Spinnmilben in der Westschweiz, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 24 (1951), S. 263–278.

- Gruber, M[ax]: Vom Hexa zum Lindan, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 913, 14. April 1954.
- Günthart E[rnst]: Über Spinnmilben und deren natürliche Feinde, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 19 (1945), S. 279–308.
- Günthart, E[rnst]: Über die insektizide Wirkung eines Benzolhexachlorid-Präparates, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 19 (1946), S. 647–648.
- Günthart, E[rnst]: Die Bekämpfung der Engerlinge mit Hexachlor-cyclohexan-Präparaten, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 20 (1947), S. 409–451.
- Günthart, Ernst: Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von Ceutorrhynchus Quadridens Panz. und Ceutorrhynchus Napi Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen, Lausanne 1949.
- Hadorn, Charles: Vergleichende Versuche im Jahre 1942 über Kupfersparmöglichkeiten im Weinbau, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 52 (1943), S. 1–21.
- Hadorn, Ch[arles]: Weitere vergleichende Versuche im Jahre 1943 über Kupfersparmöglichkeiten im Weinbau, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 53 (1944), S. 100–128.
- Häfliger, E[rnst]: Beitrag zur Frage der Maikäferbekämpfung mit Resultaten der Engerlingsgrabungen im Anschluss an die Maikäferaktion Wallis 1950, in: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 58 (1951), S. 172–178.
- Häfliger, E[rnst]: Resultate der Engerlingsgrabungen im Anschluss an die Aktion Wallis 1950, Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, Bericht Nr. 18, [Wädenswil] 1950.
- Handschin, Eduard: Fragen der Entwicklung der Entomologie in der Schweiz, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 17 (1939), S. 479–480.
- Handschin, E[duard]: Über die Allgemeingiftigkeit der zur Maikäfervernichtung verwendeten Insektizide, in: Schweizer Naturschutz 26 (1950), S. 91–94.
- Handschin, Eduard: Von den Folgen einseitiger, chemischer Schädlingsbekämpfung, in: Vögel der Heimat 24 (1953/54), S. 140–142.
- Hasler, Hans: Der schweizerische Weinbau mit besonderer Berücksichtigung der zürcherischen Verhältnisse, Diss., Universität Zürich 1907.
- Heer, Oswald: Über geographische Verbreitung und periodisches Auftreten der Maikäfer, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 26 (1841), S. 123–153.
- Heer, Oswald: Über Vertreibung und Vertilgung der Laubkäfer und Inger, Zürich 1843.
- Hess, A[lbert]: Schädlingsbekämpfung mittels Giftstoffen und Tierwelt, in: Der Ornithologische Beobachter 24 (1926–1927), S. 145–147.
- Horber, Ernst: Untersuchungen über die gelbe Getreidehalmfliege Chlorops (Oscinis) pumilionis Bjerkander 1778 und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz, Diss. ETH Zürich, Bern 1950.
- Horber, Ernst: Die Bekämpfung der Schädlinge im Acker- und Futterbau, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte 30 (1952), S. 48–74.

- Howard, L[eland] O[ssian]: A History of Applied Entomology (Somewhat Anecdotal), Washington 1930 (Smithsonian miscellaneous Collections, vol. 84).
- Hueck, H. J., D. J. Kuenen, P. J. den Boer und E. Jaeger-Draafsel: The increase of egg production of the fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi* Koch) under influence by DDT, in: *Physiologia comparata et Oecologia* 2 (1952), S. 371–377.
- I., K. M.: Die Verwendung arsenhaltiger Pflanzenschutzmittel bei der Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 35 (1926), S. 141–146.
- Insecticide Xex 1914. Prix-Courant de la Société Anonyme XEX, Dubendorf-Zürich [Dübendorf 1914].
- 2nd International Congress of Entomology. Oxford, August 1912, vol. I: Proceedings, Oxford 1914.
- 2nd International Congress of Entomology. Oxford, August 1912, vol. II: Transactions, Oxford 1913.
- Jegen, Georg: *Collyriclum faba* (Bremser) Kossack: Ein Parasit der Singvögel, sein Bau und seine Lebensgeschichte, Diss., Universität Basel, Leipzig 1916.
- Jegen, G[eorg]: Beiträge zur Kohlweisslingsbekämpfung, in: *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz* 32 (1918), S. 525–550.
- Jegen, Georg: Beiträge zur Kenntnis des Heu- und Sauerwurmes und seiner Bekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Arsenverbindungen, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 32 (1923), S. 30–35, 49–53, 65–69, 79–84, 97–98.
- Jegen, Georg: Zur Arsenfrage in der Schädlingsbekämpfung, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 36 (1927), S. 75–81, 94–96.
- Jegen, Georg: Zur Frage der Verwendung hochwertiger Gifte zur Bekämpfung der Pflanzenschädlinge, in: *Gesundheit und Wohlfahrt* 15 (1935), S. 154–174.
- Jegen, Georg: Ein neues Verfahren in der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, in: *Gesundheit und Wohlfahrt* 16 (1936), S. 275–284.
- Jordan, K. und E. M. Hering (Hg.): VII. Internationaler Kongress für Entomologie, Bd. V., Kongressbericht, Weimar 1940.
- Käppeli, J[oseph] und M. Riesen: Die Lebensmittelversorgung der Schweiz unter dem Einfluss des Weltkrieges von 1914 bis 1922, Bern 1925.
- Kelhofer, W.: Das Maag'sche Bordeauxbrühepulver, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 6 (1897), S. 197–200.
- Keller, Conrad: Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf *Phylloxera vastatrix*, in: *Zoologischer Anzeiger*, Nr. 264, 1887, S. 1–6.
- Keller, C[onrad]: Zur Lebensgeschichte der Reblaus. Kritik der Angaben von Oberlehrer Kessler und Abwehr gegenüber seinen Angriffen, Teil II, in: *Schweizerisches Landwirtschaftliches Centralblatt. Organ der Gesellschaft schweizerischer Landwirthe* 8 (1889), Nr. 12, S. 59.
- Keller, E[rnst]: Erfahrungen mit der chemischen Maikäferbekämpfung in der Schweiz, in: *Anzeiger für Schädlingsbekämpfung* 27 (1954), S. 147–152.
- Keller, Konrad: Die Blutlaus und die Mittel zu ihrer Vertilgung, Zürich 1885.
- Klöti, E[ugen]: Aufruf zur Organisation der Schädlingsbekämpfung in der Schweiz, in: *Schweizer entomologischer Anzeiger* 1 (1922), S. 66–67.

- Klöti-Hauser, Eugen: Beiträge zur Anatomie des Geschlechtsapparates einiger schweizerischer Trichia-(Fruticola-, Helix-)Arten, Diss., Universität Zürich 1920.
- Klöti-Hauser, E[ugen]: Die Bekämpfung der Obstmade mit Blei- und Kalkarseniat. Sonderdruck aus der Schweizerischen Obst- und Gartenbau-Zeitung, Nr. 1, 1923.
- Krämer, A.: Vorwort, in: Die Phylloxera (Reblaus), ihr Wesen, ihre Erkennung und Bekämpfung. Vier Vorträge, gehalten an der vom schweizerischen Handels- und Landwirtschafts-Departement angeordneten Conferenz von Phylloxera-Experten in Zürich am 9. und 10. April 1880, Aarau 1880, S. V–VIII.
- Kutter, Heinrich: Weitere Untersuchungen über Kakaothrips robustus Uzel und Contarinia pisi Winn., sowie deren Parasiten, insbesondere Pirene graminea Hal., Diss. ETH Zürich, Flawil 1934.
- Kutter, H[einrich]: Die Bekämpfung der Konservenerbsenschädlinge im st. gallischen Rheintale. Untersuchungsbericht 1935, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 50 (1936), S. 80–102.
- Kutter, H[einrich] und W[ilhelm] Winterhalter: Untersuchungen über die Erbsenschädlinge im st. gallischen Rheintale während der Jahre 1931 und 1932, im Auftrage der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 47 (1933), S. 273–338.
- Langenbuch, R.: Bericht des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes Heidelberg, in: Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst 16 (1936), S. 85–87.
- Langensiepen, Max: Das Karbolineum im Obstbau, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 17 (1908), S. 139–141.
- Langensiepen, Max: Was erreichen wir durch die Winterbehandlung der Obstbäume mit Lauril-Karbolineum?, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 17 (1908), S. 60–63.
- Le sulfate de cuivre dans le canton de Vaud en 1890, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 3 (1890), S. 46–47.
- Leuzinger, Hans: Observations sur les deux espèces de vers de la vigne Conchylis ambiguella (Cochylis) et Polychrosis botrana (Eudemis), et la lutte entreprise contre ces deux ennemis du vignoble, dans le canton du Valais en 1925, in: Bulletin de la Murithienne 43 (1924–1925), S. 53–93.
- Leuzinger, Hans: Zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Carausius morosis Br. I. Eibau und Keimblätterbildung, Diss., Universität Zürich, Jena 1925.
- Lichtenstein, Jules: Beobachtungen über die Naturgeschichte der Phylloxera, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 4 (1876), S. 519–533.
- Maag R[udolf]: Der «Nebelblaser», ein neues Spritzgerät, in: Anzeiger für Schädlingskunde 23 (1950), S. 91–92.
- Marchal, Paul: Les sciences biologiques appliquées à l'agriculture et à la lutte contre les ennemis des plantes aux Etats-Unis, in: Annales du Service des Epiphyties 3 (1916), S. 31–378.
- Maurizio, A[nn]: Bienenzucht und Schädlingsbekämpfung, in: Schweizerische Bienenzeitung 72 (1949), S. 329–337.

- Meier, Kurt: Unser Obstbau, seine Umgestaltung und die Tätigkeit der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil, Bern 1932.
- Menzel, Richard: Über die mikroskopische Landfauna der schweizerischen Hochalpen (mit spezieller Berücksichtigung des Rhätikon); gleichzeitig ein Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Nematoden und landbewohnenden Harpacticiden des Alpengebietes, Diss., Universität Basel, Berlin 1914.
- Menzel, Richard: Lepidopteren als Kulturschädlinge in Niederländisch-Indien, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (1939), S. 15–17.
- Menzel, Richard: Bekämpfung tierischer Schädlinge mit DDT-Präparaten, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 56 (1947), S. 70–75.
- Mesures contre le ver de la vigne, in: Chronique agricole et viticole du canton de Vaud 9 (1896), S. 253–254.
- Meyer-Dür, [Rudolf]: Über den Werth und Unwerth der Entomologie in der öffentlichen Meinung und über die Motive, welche den Entomologen in seinen Forschungen leiten sollen, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 1 (1862), S. 10–15.
- Morgenthaler, J[akob]: Der echte Mehltau *Oidium Tuckeri* Berk., Aarau 1900.
- Morgenthaler, J[akob]: Der falsche Mehltau, sein Wesen und seine Bekämpfung, Zürich 1888.
- Müller, A.: Bericht über den III. Internationalen Kongress für Entomologie in Zürich, in: Anzeiger für Schädlingskunde 1 (1925), S. 117–119.
- Müller-Thurgau, Hermann: Die gegenwärtige Lage des Weinbaues und die Mittel zu dessen Förderung, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 18 (1909), S. 6–10, 24–28, 38–43.
- Müller-Thurgau, Hermann: Überwachung des Vertriebes chemischer Pflanzenschutzmittel, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 36 (1922), S. 816–819.
- Müller-Thurgau, Hermann: Der gegenwärtige Stand der Bekämpfung der *Pero-nospora* (falscher Mehltau) der Reben, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 32 (1923), S. 148–154, 186–193.
- Müller, Paul. Einleitung, in: Ders. (Hg.): DDT. Das Insektizid Dichlordiphenyltrichloräthan und seine Bedeutung, Bd. 1, Basel, Stuttgart 1955, S. 11–26.
- Müller, Paul (Hg.): DDT. Das Insektizid Dichlordiphenyltrichloräthan und seine Bedeutung, Bd. 1, Basel, Stuttgart 1955.
- Mylius, Albert und Hartmann Koechlin: Berichtigung zur Arbeit von P. Läger, H. Martin und P. Müller «über die Konstitution und toxische Wirkung von natürlichen und neuen synthetischen Stoffen», in: Helvetica chimica acta 29 (1946), S. 405–411.
- Neuweiler, E[rnst]: Kartoffelspritzversuche 1916–1925. Mitteilung aus der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 40 (1926), S. 469–515.
- Neuweiler, Ernst: Der Koloradokafer. Seine Geschichte, Biologie und Bekämpfung, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 50 (1936), S. 795–810.

- Ott, Adolph: Bericht über das Leben und Wirken der schweizerischen entomologischen Gesellschaft innert der Zeit von Mitte 1858 bis Ende 1859, Bern 1860.
- Pictet, Arnold: Les migrations de la Piéride du Chou en 1917 (*Pieris brassicae*) et leurs conséquences, in: *Archives des Sciences physiques et naturelles* 45 (1918), S. 356–366.
- Pictet, Arnold: Observations biologiques sur *Pieris brassicae* en 1917, in: *Bulletin de la société lépidoptérologique de Genève* 4 (1918), S. 53–66.
- Porchet, F[ernand]: Les traitements culturaux aux sels d'arsenic et l'hygiène alimentaire, in: *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 1 (1910), S. 79–83.
- Protokoll der Konferenz zur Besprechung der Bedeutung und Anwendung von Arsen- und Bleigiften gegen Obst- und Weinbauschädlinge, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 34 (1925), S. 137–150.
- Ratzburg, Julius Theodor Christian: *Forst-Insecten*, Bde. 1–3, Berlin 1837–1844.
- Reiff, M[ax]: Physiologische Merkmale bei Spinnmilben (*Acari*, *Tetranychidae*) nach Veränderung des Blattstoffwechsels, in: *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 129 (1949), S. 165–166.
- Roos, Karl: Untersuchungen über die Fritfliege (*Oscinella frit* L.) und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz, Diss., ETH Zürich, Bern 1937.
- Roos, Karl: Schädlinge an Hackfrüchten und Getreide in Beziehung zum Mehranbau, in: *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 18 (1941), S. 353–360.
- Roos, Karl: Das Auftreten des Kartoffelkäfers in der Schweiz im Jahre 1941, in: *Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst* 22 (1942) S. 49–51.
- Rose, G[erhard]: Fortschritte in der Bekämpfung des Läuse-Fleckfiebers und der Malaria, in: *Acta Tropica* 1 (1944), S. 193–218.
- Schenker, P.: Die Maikäferbekämpfung im Berner Jura 1950 und ihre Wirkung auf die übrigen Insekten, Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungsaktionen, Bericht Nr. 3, [Wädenswil] 1950.
- Schmid, A. und J[akob] Landis: Die Kontrolle des Handelsverkehrs mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen, in: *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz* 36 (1922), S. 405–448.
- Schmidt, Ph[ilipp]: Maikäfervergiftung, Boden und Grundwasser, in: *Schweizer Naturschutz* 26 (1950), S. 94–96.
- Schmidt, Ph[ilipp]: Naturschutz und Maikäferbekämpfung, in: *Schaffhauser Nachrichten*, Nr. 40, 16. Februar 1951.
- Schneider, Fritz: Schadinsekten und ihre Bekämpfung in ostindischen Gambirkulturen, in: *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 18 (1940), S. 77–207.
- Schneider, F[ritz]: Zur Überwinterung von *Lasioticus pyrastris* L. und *Lasioticus seleniticus* Meig. (*Dipt.*, *Syrphidae*), in: *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 20 (1947), S. 306–316.
- Schneider, F[ritz]: Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause räuberischer Schwebefliegen (*Syrphidae*), in: *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 21 (1948), S. 249–285.

- Schneider, F[ritz]: Zur Bekämpfung der Spinnmilben, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 57 (1948), S. 45–46.
- Schneider F[ritz]: Die Entwicklung des Syrphidenparasiten *Diplazon fissorius* GRAV., in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23 (1950), S. 155–194.
- Schneider, F[ritz]: Die Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf räuberische Schwebefliegen (Dipt. Syrphidae), in: Eighth International Congress of Entomology. Proceedings, Stockholm 1950, S. 948–952.
- Schneider, F[ritz]: Lohnt sich die Winterspritzung?, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 59 (1950), S. 47–50.
- Schneider, F[ritz]: Vergleichende Bekämpfungsversuche gegen Maikäfer (*Melolontha vulgaris*) mit Hexa und DDT in Alpnach (Obwalden), in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 59 (1950), S. 397–405, 425–431.
- Schneider, Fritz: Auftreten und Ovarientwicklung der Maikäfer *Melolontha vulgaris* F., *M. hippocastani* F. und *M. hippocastani* v. *nigripes* Com. an der alpinen Verbreitungsgrenze im Hinterrheintal, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 25 (1952), S. 111–130.
- Schneider-Orelli, Otto: Die angewandte Entomologie in der Schweiz, in: Anzeiger für Schädlingskunde 2 (1926), S. 118–121.
- Schneider-Orelli, Otto: Landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung, in: Handbuch der schweizerischen Volkswirtschaft, hg. v. der schweizerischen Gesellschaft für Statistik und Volkswirtschaft, Bd. II, Bern 1939, S. 303–305.
- Schneider-Orelli, Otto: Die Schädlingsbekämpfung im Zeichen des schweizerischen Mehranbaus, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 18 (1941), S. 313–318.
- Schoch, Gustav: Die Phylloxera, Aarau 1880.
- S[chwartz], M[artin]: Internationale Kartoffelkäferkonferenz, in: Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst 17 (1937), S. 25–26.
- Schweizer, Ch.: Über die Schädlichkeit von bleihaltigem Benzin, in: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene 19 (1928), S. 392–394.
- Siegrist, Hans: Untersuchungen über die Lauchmotte *Acrolepia assectella* und ihre Bekämpfung, Diss., ETH Zürich, Olten 1945.
- Siegrist H[ans]: Ist die Möhrenfliegenbekämpfung mit Chlordanpräparaten bedenkenlos?, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 24 (1951), S. 204.
- Silberschmidt, W[illiam]: Über gehäufte Vergiftungen durch Bleiarseniat nach Brotgenuss, in: Schweizerische medizinische Wochenschrift 20 (1939), S. 975–976.
- Simler, R[udolf] Theodor: Über die Nothwendigkeit landwirthschaftlich-chemischer Laboratorien & Versuchsstationen in der Schweiz, Bern 1864.
- Soper, F[red] L., W. A. Davis, F. S. Markham und L. A. Riehl: Typhus Fever in Italy, 1943–1945, and its Control with Louse Powder, in: American Journal of Hygiene 45 (1947), S. 305–334.

- Standfuss, Max: Die Hauptfeinde unserer Obstbäume aus der Insektenwelt und ihre Bekämpfung. Nach 23jähriger Beobachtung in der Schweiz, in: Schweizerische Lehrerzeitung 1909, S. 203–204, 223–225, 233–235, 264–265, 272–273.
- Stauffacher, Heinrich: Zur Kenntnis der *Phylloxera vastatrix* Pl. Mit einer Tafel und 5 Figuren im Text. Sonderabdruck aus: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 88 (1907), S. 131–152.
- Stauffacher, Heinrich: Die *Phylloxera vastatrix* Pl. im Kanton Thurgau 1896–1921. Mit 4 Figuren im Text und 1 Tafel. Beilage zum Programm der thurgauischen Kantonsschule. Schuljahr 1921/22, Frauenfeld 1922.
- Stellwaag, F[ritz]: Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Ein Rückblick und Ausblick unter Verwertung der ausländischen Erfahrungen, in: Zeitschrift für angewandte Entomologie 12 (1927), S. 1–49.
- Sterlin, G.: Vorwort, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 1 (1862), S. 3–4.
- Störckuhl, Maria Theresia: Der gesetzliche Gefährdungsschutz in der Schädlingsbekämpfung, Diss., Universität Marburg, Marburg-Lahn 1936.
- Vergleichsprüfung von Spritzgeräten für Kartoffeln, in: Schweizerische landwirtschaftliche Zeitung «Die Grüne» 68 (1940), S. 622–633.
- Verhandlungen des III. Internationalen Entomologen-Kongresses, Zürich, 19.–25. Juli 1925, hg. im Auftrag des Kongresses von K. Jordan und W. Horn, Bde. I und II, Weimar 1926.
- Von Fellenberg, Th.: Nachweis und Bestimmung von Blei in Benzin, in: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene 16 (1925), S. 47–53.
- Von Winning, Erika: Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Frankreich, in: Anzeiger für Schädlingskunde 8 (1932), S. 129–135.
- Vorläufige Mitteilung zum Giftfeldzug gegen die Insektenwelt, in: Schweizer Naturschutz 16 (1950), S. 58.
- Wahlen, Friedrich Traugott: Neuere Ergebnisse und Bestrebungen auf dem Gebiete des Kartoffelbaues, in: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte 10 (1932), S. 121–134.
- Wahlen, Friedrich Traugott: Vorwort, in: Pflanzenschutz rettet Millionenwerte. Wegleitung durch die Schweizerische Wanderausstellung für Pflanzenschutz, Zürich 1944.
- Weber, T.: Verwendung von Flugzeugen zur Bekämpfung schädlicher Forstinsekten, in: Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 75 (1924), S. 398–399.
- West, T. F. und G. A. Campbell: DDT. The synthetic Insecticide, London 1946.
- Wiesmann, Robert: Ein Parasit der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.), in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 15 (1933), S. 553–557.
- Wiesmann, Robert: Untersuchungen über die Lebensgeschichte und Bekämpfung der Kirschfliege *Rhagoletis cerasi* Linné, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 47 (1934), S. 281–337.

- Wiesmann, Robert: Untersuchungen über den weiblichen Genitalapparat, das Ei und die Embryonalentwicklung des Apfelwicklers *Carpocapsa* (*Cydia pomonella* L., in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 16 (1935), S. 370–377.
- Wiesmann, Robert: Ersatzstoffe für die Arsenmittel im Pflanzenschutz, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 55 (1941), S. 657–675.
- Wiesmann, Robert: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Erdbeermilbe *Tarsonemus pallidus* (*fragariae* Z.) Banks, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 55 (1941), S. 259–329.
- Wiesmann, Robert: Eine neue Anwendungsmöglichkeit des Arsenersatzstoffes «Gesarol», in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 51 (1942), S. 329–330.
- Wiesmann, Robert: Neue Versuche mit Arsenersatzstoffen im Obstbau, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 51 (1942), S. 155–165.
- Wiesmann, R[obert]: Eine neue Methode zur Bekämpfung von Fliegenplagen in Ställen, in: Anzeiger für Schädlingskunde 19 (1943), S. 5–8.
- Wiesmann Robert: Eine neue, wirksame Methode der Bekämpfung der Fliegenplagen in Ställen, in: Schweizer Archiv für Tierheilkunde 85 (1943), S. 24–36.
- Wiesmann, Robert: Neue Untersuchungen über die Bekämpfung der Kirschfliege *Rhagoletis cerasi* L., in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 52 (1943), S. 232–250.
- Wiesmann, Robert: Weitere Versuche mit Gesarol im Obstbau, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 52 (1943), S. 171–252.
- Wiesmann, R[obert]: Gesarol – Neocid – DDT. Eine neue Pionierleistung der schweizerischen chemischen Industrie, in: Neue Zürcher Zeitung, Nr. 1327, 6. August 1944.
- Wiesmann, Robert: Untersuchungen über das physiologische Verhalten von *Musca domestica* L. verschiedener Provenienzen, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 20 (1947), S. 484–504.
- Wiesmann, R[obert]: Der heutige Stand des Insektizid-Resistenzproblems, Sonderdruck aus Heft 83 der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 1955.
- Wiesmann, R[obert]: Untersuchungen an den Prädatoren der Baumwollschadinsekten in Ägypten im Jahre 1951/52, in: Acta tropica 12 (1955), S. 222–239.
- Wiesmann, R[obert], R[udolf] Gasser und H[ans] Grob: Versuche zur Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolontha* L.) durch Flugzeugbehandlung mit DDT-Stäubemitteln, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 23 (1950), S. 1–36.
- Wiesmann, R[obert] und C. Kocher: Untersuchungen über ein neues, gegen resistente *Musca domestica* L. wirksames Insektizid, in: Zeitschrift für angewandte Entomologie 33 (1951), S. 297–321.
- Wigglesworth, Vincent B.: DDT and the Balance of Nature, in: The Atlantic Monthly 176 (1945), S. 107–113, abgedruckt in: Ders.: Insects and the Life of Man. Collected Essays on Pure Science and Applied Biology, London 1976, S. 13–30.

- Wikén, T[orsten], P[aul] Bovey, H[ans] Wille und Th[eodor] Wildbolz: Über die Ergebnisse der in der Schweiz im Jahre 1953 durchgeführten Freilandversuche zur mikrobiologischen Bekämpfung des Engerlings von *Melolontha melolontha* L. (= *Melolontha vulgaris* F.), in: Zeitschrift für angewandte Entomologie 36 (1954), S. 1–19.
- Zehntner, Leo: Beiträge zur Entwicklung von *Cypselus melba*, nebst biologischen und osteologischen Details, Diss., Universität Bern, Berlin 1890.
- Zehntner, Leo: Le cacaoyer dans l'Etat de Bahia, Berlin 1914.
- Zehntner, Leo.: Estudo sobre algumas Variedades de Mandiocas Brasileiras, Rio de Janeiro 1919.
- Zehntner, Leo: Aus dem Leben eines Entomologen, in: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 27 (1954), S. 444–449.
- Zeidler, Othmar: Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen zwischen Aldehyden und aromatischen Kohlenwasserstoffen, Diss., Universität Strassburg, Wien 1873.
- Zschokke, Th.: Vom Karbolineum, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 15 (1906), S. 177–181.
- Zschokke, Th.: Versuche mit Karbolineum und Reflorit an Obstbäumen, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 23 (1909), S. 333–342.
- Zur Anwendung von Arsenverbindungen zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 33 (1924), S. 131–132.

4.4 Literatur seit 1955

- Augustin, Frank: Zur Geschichte des Insektizids Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT) unter besonderer Berücksichtigung der Leistung des Chemikers Paul Müller (1899–1965), Diss., Universität Leipzig 1992.
- Bachmann, Stefan: Zwischen Patriotismus und Wissenschaft. Die schweizerischen Naturschutzpioniere (1900–1938), Zürich 1999.
- Bairoch, Paul: Les trois révolutions agricoles du monde développé: rendements et productivité de 1800 à 1985, in: Annales ESC 44 (1989), S. 317–353.
- Bairoch, Paul: L'agriculture des pays développés 1800 à nos jours. Production – productivité – rendements, Paris 1999.
- Barnes, Jeffrey K.: Asa Fitch and the Emergence of American Entomology, Albany 1988.
- Barrelet, Jean-Marc: Numa Droz, 1844–1899, in: Urs Altermatt (Hg.): Die Schweizer Bundesräte. Ein biographisches Lexikon, Zürich 1991, S. 218–223.
- Baumann, Werner: Bauernstand und Bürgerblock. Ernst Laur und der Schweizerische Bauernverband 1897–1918, Zürich 1993.
- Baumann, Werner und Peter Moser: Bauern im Industriestaat. Agrarpolitische Konzeptionen und bäuerliche Bewegungen in der Schweiz 1918–1968, Zürich 1999.
- Bein, Alexander: «Der jüdische Parasit». Bemerkungen zur Semantik der Judenfrage, in: Vierteljahresshefte für Zeitgeschichte 13 (1965), S. 121–149.
- Bertola, Carinne: Introduction, in: F.-A. Forel: Le Léman. Monographie Limnologique, t. I, Genf 1998 (Faksimileausgabe, im Original: Lausanne 1892).

- Biozidreport Schweiz. Schadstoffe in unserer Umwelt: Situation und Lösungsansätze, hg. vom World Wildlife Fund Schweiz et al., Zürich 1984.
- Börner, Horst: Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Stuttgart 1990.
- Bosshardt, H[ans]-P[eter]: Pflanzenschutz und Umwelt, in: Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen 123 (1972), S. 650–666.
- Bosso, Christopher J.: Pesticides and Politics. The Life Cycle of a Public Issue, Pittsburg 1987.
- Bovey, Paul: Die angewandte Entomologie in der Schweiz von ihren Anfängen bis heute, in: Anzeiger für Schädlingskunde 31 (1958), S. 49–56.
- Bovey, Paul: Aktuelle Probleme der Schädlingsbekämpfung, in: Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte 37 (1959), S. 325–339.
- Bovey, Paul: La Commission internationale de Lutte biologique, son organisation, son fonctionnement, son rôle dans le développement de la taxonomie des insectes entomophages, in: Entomophaga 6 (1961), S. 83–87.
- Bowker, Geoff: Der Aufschwung der Industrieforschung, in: Michel Serres (Hg.): Elemente einer Geschichte der Wissenschaften, Frankfurt a. M. 1994, S. 829–867.
- Braun, Hans: Geschichte der Phytomedizin, Berlin 1965.
- Brock, William H.: Justus von Liebig. Eine Biographie des grossen Naturwissenschaftlers und Europäers, Wiesbaden 1999 (im Original: Justus von Liebig – The Chemical Gatekeeper, Cambridge 1997).
- Brooks, G. T.: Chlorinated Insecticides: Retrospect and Prospect, in: Jack R. Plimmer (Hg.): Pesticide Chemistry in the 20th Century, Washington 1977, S. 1–20.
- Brugger, Hans: Statistisches Handbuch der schweizerischen Landwirtschaft, Bern 1968.
- Brugger, Hans: Die schweizerische Landwirtschaft 1850 bis 1914, Frauenfeld 1978.
- Buscaglia, Marino: La zoologie, in: Jacques Trembley: Les savants genevois dans l'Europe intellectuelle du XVIIe au milieu du XIXe siècle, Genf 1988, S. 267–328,
- Busvine, James R.: Insects, Hygiene and History, London 1976.
- Callon, Michel: Four Models of the Dynamics of Science, in: Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen und Trevor Pinch (Hg.): Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks, London 1995, S. 29–63.
- Carson, Rachel Louise: Der stumme Frühling, München 1963 (im Original: Silent Spring, Boston 1962).
- Casagrande, R. A.: The Colorado Potato Beetle: 125 Years of Mismanagement, in: Bulletin of the Entomological Society of America 33 (1987), S. 142–150.
- Castonguay, Stéphane: L'institut de Belleville. Expansion et déclin de la recherche sur le contrôle biologique au Canada, 1909–1972, in: Scientia canadensis 22–23 (1998–1999), S. 51–101.
- Castonguay, Stéphane: La dynamique du changement scientifique en contexte gouvernemental: L'entomologie économique au Canada, 1909–1959, Diss., Université du Québec, Montréal 1999.
- Chandler, Alfred D.: Scale and Scope. The Dynamics of Industrial Capitalism, Cambridge (Mass.), London 1996.

- Chène, Catherine: *Juger les vers: exorcismes et procès d'animaux dans le diocèse de Lausanne (XVe–XVIe s.)*, Lausanne 1995.
- Clark, John F.: *Beetle Mania: The Colorado Beetle Scare of 1877*, in: *History Today* 42 (1992), S. 5–7.
- Clark, J[ohn] F. McDiarmid: Eleanor Ormerod (1828–1901) as an economic entomologist: «pioneer of purity even more than of Paris Green», in: *British Journal for the History of Science* 25 (1992), S. 431–452.
- Clark, J[ohn] F. M[cDiarmid]: *Bugs in the System: Insects, Agricultural Science, and Professional Aspirations in Britain, 1890–1920*, in: *Agricultural History* 75 (2001), S. 83–114.
- Claus, Paul: *Arsen zur Schädlingsbekämpfung im Weinbau 1904–1942. Ein Beitrag zur Geschichte des Rebschutzes*, Wiesbaden 1981 (Schriften zur Weingeschichte, Nr. 58, hg. v. der Gesellschaft für Geschichte des Weines).
- Colborn, Theo, Dianne Dumanoski und John Peterson Myers: *Die bedrohte Zukunft. Gefährden wir unsere Fruchtbarkeit und Überlebensfähigkeit?*, München 1998 (im Original: *Our stolen future*, New York 1996.)
- Deichmann, Ute: *Biologen unter Hitler. Porträt einer Wissenschaft im NS-Staat*, Frankfurt a. M. 1995.
- Donnelly, James S.: *The Great Irish Potato Famine*, Stroud 2002.
- Dunlap, Thomas R.: *DDT. Scientists, Citizens and Public Policy*, Princeton 1981.
- Ebbinghaus, Angelika und Karl Heinz Roth: 545 Kurzbiographien zum Ärzteprozess, in: *Der Nürnberger Ärzteprozess 1946/47, Erschliessungsband zur Mikrofiche-Edition*, hg. im Auftrag der Stiftung für Sozialgeschichte, München 2000.
- Edge, David: *The Social Shaping of Technology*, in: Nick Heap et al. (Hg.): *Information Technology and Society*, London, Thousand Oaks, New Delhi 1995, S. 14–32.
- Eggenberger, Walter: *Hundert Jahre Riesling x Silvaner. Zur Person und Leistung von Hermann Müller-Thurgau*, in: *Neue Zürcher Zeitung*, Nr. 145, 26./27. Juni 1982.
- Engeler, Urs Paul: *Adolf Deucher, 1831–1912*, in: Urs Altermatt (Hg.): *Die Schweizer Bundesräte. Ein biographisches Lexikon*, Zürich 1991, S. 238–243.
- Felt, Ulrike, Helga Nowotny und Klaus Taschwer: *Wissenschaftsforschung. Eine Einführung*, Frankfurt a. M., New York 1996.
- Finlay, Mark R.: *The German Agricultural Experiment Stations and the Beginnings of American Agricultural Research*, in: *Agricultural History* 62 (1988), S. 41–50.
- Fleury, Antoine und Frédéric Joye: *Die Anfänge der Forschungspolitik in der Schweiz. Gründungsgeschichte des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1934–1952*, Baden 2002.
- Forster, Martin: «So ist dies noch lange kein Beweis». *Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT) in der Schweiz: Von der Entdeckung bis zum Verbot*. Unter Einbezug der Hexachlorcyclohexane (HCH), Unveröffentlichte Seminararbeit, Universität Basel, Basel 1994.
- Fraval, Pierre und Alain: *Chronique historique de la zoologie agricole française. Livre second. Stations et thèmes géographiques*, Paris 1996–1997.

- Fritzsche, Robert, Fritz Heberlein und Heinrich Schmid: Hermann Müller-Thurgau, 1850–1927, Zürich 1974 (Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik 29).
- Gardiner, Brian O. C.: A Short Account of the Royal Entomological Society and of the Progress of Entomology in Great Britain (1833–1999), in: Berit Pedersen (Hg.): A Guide to the Archives of the Royal Entomological Society, Aldershot 2002.
- Garrier, Gilbert: Le Phylloxéra. Une guerre de trente ans. 1870–1900, Paris 1989.
- Geissler, Erhard: Biologische Waffen – nicht in Hitlers Arsenalen. Biologische Waffen und Toxin-Kampfmittel in Deutschland von 1915 bis 1945, Münster 1998.
- Geissler, Erhard: Kartoffelkäfer als dual-threat agents, in: Berichte zur Geschichte der Hydro- und Meeresbiologie und weitere Beiträge zur 8. Jahrestagung der DGGTB in Rostock 1999, Berlin 2000.
- Goerke, Heinz: Carl von Linné (1707–1778). Arzt – Naturforscher – Systematiker, Stuttgart 1989.
- Gouillard, Jean: Histoire des entomologistes français (1750–1950), Nantes 1991 (Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences 35).
- Grisson, Pierre: Chronique historique de la zoologie agricole française. Livre premier, Paris 1992.
- Haber, L. F.: The Chemical Industry during the Nineteenth Century. A Study of the Economic Aspect of Applied Chemistry in Europe and North America, London 1969.
- Harenberg Personenlexikon 20. Jahrhundert, Dortmund 1996.
- Harris, Robert und Jeremy Paxman: A Higher Form of Killing. The Secret Story of Chemical and Biological Warfare, New York 1982.
- Harwood, Jonathan: Styles of Scientific Thought. The German Genetics Community 1900–1933, Chicago, London 1993.
- Heim, Susanne: Forschung für die Autarkie. Agrarwissenschaft an Kaiser-Wilhelm-Instituten im Nationalsozialismus, in Dies.: Autarkie und Ostexpansion. Pflanzenzucht und Agrarforschung im Nationalsozialismus, Göttingen 2002, S. 145–177.
- Heider, Angelika: Mücken – Fliegen – Flöhe. Das Entomologische Institut des SS-«Ahnenerbe» in Dachau, in: Dachauer Hefte 15 (1999), S. 99–115.
- Heiniger, Markus: Vorüberlegungen zu einer Geschichte der Forschung und Entwicklung (F & E) in der Schweiz. 1930–1970, Bern 1990 (Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Statistik).
- Heintz, Bettina und Bernhard Nievergelt (Hg.): Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz. Sondierungen einer neuen Disziplin, Zürich 1998.
- Herren, Madeleine und Sacha Zala: Netzwerk Aussenpolitik. Internationale Kongresse und Organisationen als Instrumente der schweizerischen Aussenpolitik 1914–1950, Zürich 2002.
- Hug, Peter: Biologische und chemische Waffen in der Schweiz zwischen Aussen-, Wissenschafts- und Militärpolitik, in: Studien und Quellen. Zeitschrift des Schweizerischen Bundesarchivs 23 (1997), S. 15–120.
- Hughes, Thomas P.: The Seamless Web. Technology, Science, Etcetera, Etcetera, in: Social Studies of Science 16 (1986), S. 281–292.

- Jacques, Richard L.: The Potato Beetles. The Genus *Leptinotarsa* in North America, New York 1988.
- Jansen, Sarah: Männer, Insekten und Krieg: Zur Geschichte der angewandten Entomologie in Deutschland, 1900–1925, in: Christoph Meinel und Monika Renneberg (Hg.): Geschlechterverhältnisse in Medizin, Technik und Naturwissenschaft, Stuttgart 1996, S. 170–181.
- Jansen, Sarah: «Sozialparasiten» und «Tödlichkeitszahlen». Zu Repräsentationsformen der Schädlingsbekämpfung in Deutschland, 1900–1925, in: Armin Geus et al. (Hg.): Repräsentationsformen in den biologischen Wissenschaften, Berlin 1999, S. 117–133.
- Jansen, Sarah: Der «kranke deutsche Wald»: Krankheit und Körperlichkeit in der Bekämpfung von Insekten in Deutschland, 1840–1925, in: Christoph Gradmann und Thomas Schlich (Hg.): Strategien der Kausalität. Konzepte der Krankheitsverursachung im 19. und 20. Jahrhundert, Pfaffenweiler 1999, S. 151–184.
- Jansen, Sarah: An American Insect in Imperial Germany: Visibility and Control in Making the Phylloxera in Germany, 1870–1914, in: *Science in Context* 13 (2000), S. 31–70.
- Jansen, Sarah: Ameisenhügel, Irrenhaus und Bordell. Insektenkunde und Degenerationsdiskurs bei August Forel (1848–1931), Psychiater, Entomologe und Sexualreformer, in: Norbert Haas, Rainer Nägele und Hans-Jörg Rheinberger (Hg.): Kontamination, Eggingen 2001, S. 141–184.
- Jansen, Sarah: «Schädlinge». Geschichte eines wissenschaftlichen und politischen Konstrukts 1840–1920, Frankfurt, New York 2003.
- Jasanoff, Sheila, Gerald E. Markle, James C. Petersen und Trevor Pinch: *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, London, New Delhi 1995.
- Kalthoff, Jürgen und Martin Werner: Die Händler des Zyklon B. Tesch & Stabenow. Eine Firmengeschichte zwischen Hamburg und Auschwitz, Hamburg 1998.
- Keine Gefährdung durch Dielsdorfer Altlast, in: *Neue Zürcher Zeitung*, Nr. 53, 5. März 1993.
- Keller, Ernst: 40 Jahre Maikäferbekämpfung – ein persönlicher Rückblick, in: *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 127 (1991), S. 284–292.
- Kemper, Heinrich: Kurzgefasste Geschichte der tierischen Schädlinge, der Schädlingskunde und der Schädlingsbekämpfung, Berlin 1968.
- Kinealy, Christine: *The Great Irish Famine: Impact, Ideology and Rebellion*, Houndmills (Hampshire) 2002.
- Klee, Ernst: *Auschwitz, die NS-Medizin und ihre Opfer*, Frankfurt a. M. 1997.
- Klemm, Volker: *Agrarwissenschaften in Deutschland. Geschichte – Tradition. Von den Anfängen bis 1945*, St. Katharinen 1992.
- Koblet, W., K. Pfenninger, U. Remund und J. Zweifel: *Die Reblaus als Förderin des zürcherischen Rebbaues 1886–1986*, [Zürich 1986].
- Koning, Niek: *The Failure of Agrarian Capitalism. Agrarian Politics in the United Kingdom, Germany, the Netherlands and the USA 1846–1919*, London 1994.
- Kürschners Deutscher Gelehrten-Kalender 1966, hg. v. Werner Schuder, zehnte Ausgabe, Berlin 1966.

- Kreis, Georg: Friedrich Traugott Wahlen 1899–1965, in: Urs Altermatt (Hg.): Die Schweizer Bundesräte. Ein biographisches Lexikon, Zürich 1991, S. 478–483.
- Krieg, Aloysius und Jost Martin Franz: Lehrbuch der biologischen Schädlingsbekämpfung, Berlin, Hamburg 1989.
- Lauber, Konrad und Gerhart Wagner: Flora helvetica. Flora der Schweiz, Bern, Stuttgart, Wien 1996.
- Lear, Linda J.: Rachel Carson. Witness for Nature, London 1999.
- Lehrbuch der Phytomedizin. Mit Beiträgen von Günter M. Hoffmann, Franz Nienhaus, Fritz Schönbeck, Heinrich C. Weltzien und Hubert Wilbert, Berlin 1985.
- Lenoir, Timothy: Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines, Stanford 1997.
- Lenoir, Timothy: Soziale Interessen und die organische Physik von 1847, in: Timothy Lenoir: Politik im Tempel der Wissenschaft. Forschung und Machtausübung im deutschen Kaiserreich, Frankfurt a. M., New York 1992, S. 18–52.
- Lhoste, Jean: Les entomologistes français 1750–1950, Argentan 1987.
- Lhoste, Jean und Pierre Grison, La Phytopharmacie française. Chronique historique, Paris 1989.
- Loretan, Maria: William Silberschmidt 1869–1947. Hygieniker und Bakteriologe, Zürich 1988 (Zürcher medizingeschichtliche Abhandlungen, Nr. 203).
- Lüthi, Katharina: Sorglos bis überfordert. Die Brotversorgungspolitik der Schweiz im Ersten Weltkrieg, Unpublizierte Lizentiatsarbeit, Universität Bern 1997.
- Maat, Harro: Science Cultivating Practice. A History of Agricultural Science in the Netherlands and its Colonies, 1863–1986, Dordrecht 2001.
- MacKenzie, Donald und Judy Wajcman (Hg.): The Social Shaping of Technology, Buckingham, Philadelphia 1999.
- MacKenzie, John M.: Experts and Amateurs: Tsetse, Nagana and Sleeping Sickness in East and Central Africa, in: Ders.: Imperialism and the Natural World, Manchester 1990, S. 187–212.
- MacLaughlin, George A.: History of Pyrethrum, in: John E. Casida (Hg.): Pyrethrum. The Natural Insecticide, New York, London 1973, S. 3–15.
- Marcacci, Marco: Histoire de l'Université de Genève 1559–1986, Genf 1987.
- Marcus, Alan I: Agricultural Science and the Quest for Legitimacy. Farmers, Agricultural Colleges, and Experiment Stations 1870–1890, Ames 1985.
- Marsch, Ulrich: Zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Industrieforschung in Deutschland und Grossbritannien 1880–1936, Paderborn 2000.
- Maurer, Peter: Anbauschlacht. Landwirtschaftspolitik, Plan Wahlen, Anbauwerk 1937–1945, Zürich 1985.
- Meyer, Caroline: Der 16. Internationale Physiologenkongress 1938 in Zürich: Ein internationales Netzwerk im Spannungsfeld von Politik und Wissenschaft, Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit, Universität Zürich, Zürich 2002.
- Morgenthaler, Hans Ulrich: Emil August Göldi als Forscher und Lehrer in Bern, 1907–1917, in: Jahrbuch des Naturhistorischen Museums der Stadt Bern 11 (1993), S. 185–195.

- Müller, Paul (Hg.): DDT. Das Insektizid Dichlordiphenyltrichloräthan und seine Bedeutung, vol. II: Human and Veterinary Medicine, hg. v. S. W. Simmons, Basel, Stuttgart 1959.
- Müller, Walter und Werner Koblet: Riesling x Silvaner – ein Name hat ausgedient, in: Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 133 (1997), S. 391.
- Noble, David F.: America by Design. Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism, New York 1977.
- Odermatt, André: «Forschung von heute bedeutet Arbeit für morgen». Die Institutionalisierung der staatlichen Forschungsförderung in der Schweiz 1934–1947, Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit, Universität Bern, Bern 2002.
- Palladino, Paolo: Entomology, Ecology and Agriculture. The Making of Scientific Careers in North America, 1885–1985, Amsterdam 1996.
- Perkins, John H.: Reshaping Technology in Wartime: The Effect of Military Goals on Entomological Research and Insect-Control Practices, in: Technology and Culture 19 (1978), S. 169–186.
- Perkins, John H.: The Quest for Innovation in Agricultural Entomology, 1945–1978, in: David Pimentel und John Perkins (Hg.): Pest Control: Cultural and Environmental Aspects, Boulder 1980, S. 23–80.
- Perkins, John H.: Insects, Experts and the Insecticide Crisis. The Quest for New Pest Management Strategies, New York 1982.
- Peterson, Gale E.: The Discovery and Development of 2,4-D, in: Agricultural History 44 (1967), S. 243–253.
- Pfister, Christian: Ressourcen, Energiepreis und Umweltbelastung – Was die Geschichtswissenschaft zur umweltpolitischen Debatte beitragen könnte, in: Christian Simon (Hg.): Umweltgeschichte heute. Neue Themen und Ansätze der Geschichtswissenschaft – Beiträge für die Umwelt-Wissenschaft, Environmental History Newsletter, Special Issue No. 1, Mannheim 1993, S. 13–28.
- Pfister, Christian: Das «1950er Syndrom»: die umweltgeschichtliche Epochen-schwelle zwischen Industriegesellschaft und Konsumgesellschaft, in: Ders. (Hg.): Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft, Bern 1996, S. 51–96.
- Pictet, Jean-Michel: Biographie des savants genevois, in: Jacques Trembley: Les savants genevois dans l'Europe intellectuelle du XVIIe au milieu du XIXe siècle, Genève 1988, S. 377–453.
- Pouget, Roger: Histoire de la lutte contre le phylloxera de la vigne en France (1868–1895), Paris 1990.
- Ritter, Markus: Avifaunistik und Vogelschutz – ein Fallbeispiel zum Wertewandel im Umgang mit der Natur, in: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel 104 (1994), S. 45–78.
- Ritzmann-Blickenstorfer, Heiner (Hg.): Historische Statistik der Schweiz, Zürich 1996.
- Rogers, Naomi: Germs with Legs: Flies, Disease and the New Public Health, in: Bulletin of the History of Medicine 63 (1989), S. 599–617.
- Rosenberg, Charles: No other Gods. On Science and American Social Thought, Baltimore, London 1976.

- Rosenbusch, Andrea: Organisation und Innovation. Die Entwicklung der J. R. Geigy A. G. 1923–1939, Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit, Zürich 1995.
- Rosenbusch, Andrea: Das Ende des «frisch-fröhlichen Erfindens». Die Entwicklung einer neuen Organisationsstruktur in der J. R. Geigy A. G. 1923–1939, in: Thomas Busset, Andrea Rosenbusch und Christian Simon (Hg.): Chemie in der Schweiz. Geschichte der Forschung und der Industrie, Basel 1997, S. 165–178.
- Rossiter, Margaret W.: The Emergence of Agricultural Science. Justus Liebig and the Americans, 1840–1880, New Haven, London 1975.
- Russell, Edmund P.: War on Insects: Warfare, Insecticides and Environmental Change in the United States, 1870–1945, Diss., University of Michigan 1993.
- Russell, Edmund P.: The Strange Career of DDT. Experts, Federal Capacity and Environmentalism in World War II, in: Technology and Culture 40 (1999), S. 770–796.
- Russell, Edmund [P.]: War and Nature. Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring, Cambridge 2001.
- Sawyer, Richard C.: To Make A Spotless Orange. Biological Control in California, Ames 1996.
- Schaad, Nicole: Von der Imitation zur Innovation. Der Aufbau der pharmazeutischen Abteilung in der Basler Chemiefirma Sandoz, 1918–1928, in: Hans-Jörg Gilomen, Rudolf Jaun, Margrit Müller, Béatrice Veyrassat (Hg.): Innovationen. Voraussetzungen und Folgen – Antriebskräfte und Widerstände, Zürich 2001.
- Schaad, Nicole: Chemische Stoffe, giftige Körper. Gesundheitsrisiken in der Basler Chemie, 1860–1930, Zürich 2003.
- Schling-Brodersen, Ursula: Entwicklung und Institutionalisierung der Agrikulturchemie im 19. Jahrhundert: Liebig und die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Braunschweig 1989.
- Schmid, Hans Rudolf: Alfred Escher 1819–1882, Zürich 1956 (Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik 4).
- Schmid, Walter P.: Der junge Alfred Escher. Sein Herkunft und seine Welt, Zürich 1988 (Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich 55).
- Schröder-Gudehus, Brigitte: Deutsche Wissenschaft und internationale Zusammenarbeit 1914–1928. Ein Beitrag zum Studium kultureller Beziehungen in politischen Krisenzeiten, Diss., Genf 1966.
- Schwerdtfeger, Fritz: Julius Theodor Christian Ratzeburg 1801–1871, Hamburg, Berlin 1983.
- Serres, Michel: Elemente einer Geschichte der Wissenschaften, Frankfurt a. M. 1994.
- Siegenthaler, Hansjörg: Die Schweiz 1850–1914, in: Wolfram Fischer (Hg.): Europäische Wirtschafts- und Sozialgeschichte von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zum Ersten Weltkrieg, Stuttgart 1985 (Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 5), S. 443–473.
- Siegenthaler, Hansjörg: Schweiz 1910–1970, in: K. Borchardt (Hg.): Die europäischen Volkswirtschaften im zwanzigsten Jahrhundert, Stuttgart, New York 1980 (Europäische Wirtschaftsgeschichte = The Fontana Economic History of Europe, hg. von Carlo M. Cipolla, Bd. 5), S. 245–276.

- Simon, Christian: DDT – Forschung und Entwicklung zwischen Chemie und Biologie. Ein Beitrag zur Geschichte der Wissensproduktion, in: Thomas Busset, Andrea Rosenbusch und Christian Simon (Hg.): Chemie in der Schweiz. Geschichte der Forschung und der Industrie, Basel 1997, S. 180–212.
- Simon, Christian: DDT. Kulturgeschichte einer chemischen Verbindung, Basel 1999.
- Sorensen, W. Conner: Brethren of the Net. American Entomology 1840–1880, Tuscaloosa 1995.
- Stapleton, D[arwin] H.: The dawn of DDT and its experimental use by the Rockefeller Foundation in Mexico, 1943–1952, in: *Parassitologia* 40 (1998), S. 149–158.
- Stettler, Niklaus: Natur erforschen: Perspektiven einer Kulturgeschichte der Biowissenschaft an Schweizer Universitäten 1945–1975, Zürich 2002.
- Straumann, Lukas: Mit neuen Wunderwaffen gegen die Insektenheere. Der Basler Maikäferkrieg von 1950, in: Arne Andersen (Hg.): Perlon, Petticoats und Pestizide. Mensch-Umwelt-Beziehung in der Region Basel der 50er-Jahre, Basel 1994, S. 192–195.
- Straumann, Lukas: Kampf dem Koloradokäfer. Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in der Schweiz 1932–1945. Eine Fallstudie zur Chemisierung der schweizerischen Landwirtschaft, Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit, Universität Basel, Basel 1996.
- Straumann, Lukas: Tod auf der Reichsautobahn, in: *Die Weltwoche*, Nr. 14, 8. April 1999.
- Straumann, Lukas und Daniel Wildmann: Schweizer Chemieunternehmen im «Dritten Reich», Zürich 2001 (Veröffentlichungen der Unabhängigen Expertenkommission Schweiz – Zweiter Weltkrieg, Bd. 7).
- Straumann, Tobias: Die Schöpfung im Reagenzglas. Eine Geschichte der Basler Chemie (1850–1920), Basel 1995.
- Suche nach verschwundenen Fässern – Altlastensanierung der Maag AG in Dielsdorf, in: *Neue Zürcher Zeitung*, Nr. 116, 20. Mai 1992.
- Sucker, Ulrich: Anfänge der modernen Phytomedizin. Die Gründungsgeschichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (1898 bis 1919) – zugleich ein Beitrag zur Disziplinengese der Phytomedizin, Berlin 1998.
- Sucker, Ulrich: Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und die Entstehung eines reichseinheitlichen «Pflanzenschutzgesetzes» (1914 bis 1937), Berlin 1998.
- Szöllösi-Janze, Margit: Von der Mehlmotte zum Holocaust. Fritz Haber und die chemische Schädlingsbekämpfung während und nach dem Ersten Weltkrieg, in: Jürgen Kocka, Hans-Jürgen Puhle und Klaus Tenfelde: Von der Arbeiterbewegung zum modernen Sozialstaat. Festschrift für Gerhard A. Ritter zum 65. Geburtstag, München, New Providence, London, Paris 1994, S. 658–682.
- Szöllösi-Janze, Margit: Fritz Haber: 1864–1934. Eine Biographie, München 1998.
- Tanner, Albert: Arbeitsame Patrioten – wohlstandige Damen. Bürgertum und Bürgerlichkeit in der Schweiz 1830–1914, Zürich 1995.
- Tanner, Jakob: Bundeshaushalt, Währung und Kriegswirtschaft. Eine finanzsoziologische Analyse der Schweiz zwischen 1938 und 1953, Zürich 1986,

- Tanner, Jakob: Medikamente aus dem Labor. Forschungspraxis, Unternehmensorganisation und Marktstrukturen in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, in: Thomas Busset, Andrea Rosenbusch und Christian Simon (Hg.): *Chemie in der Schweiz. Geschichte der Forschung und der Industrie*, Basel 1997, S. 119–146.
- Tanner, Jakob: The Swiss Pharmaceutical Industry. The Impact of Industrial Property Rights and Trust in the Laboratory, 1907–1939, in: Anthony S. Travis, Harm G. Schröter, Ernst Homburg und Peter J. T. Morris (Hg.): *Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900–1939*, Dordrecht 1998, S. 257–271.
- Usinger, Robert L.: The Role of Linnaeus in the Advancement of Entomology, in: *Annual Review of Entomology* 9 (1964), S. 1–16.
- Van der Wee, Herman: *Der gebremste Wohlstand. Wiederaufbau, Wachstum, Strukturwandel 1945–1980*, München 1984 (*Geschichte der Weltwirtschaft im 20. Jahrhundert*, hg. von Wolfram Fischer, Bd. 6).
- Weidner, Herbert: *Geschichte der Entomologie in Hamburg*, Hamburg 1967.
- Weindling, Paul: *Epidemics and Genocide in Eastern Europe 1890–1945*, Oxford 2000.
- Wetzel, Juliane: Italienfeldzug, in: Wolfgang Benz, Hermann Graml, Hermann Weiss (Hg.): *Enzyklopädie des Nationalsozialismus*, München 1998, S. 526–527.
- Whorton, James: *Before Silent Spring. Pesticides and Public Health in Pre-DDT America*, Princeton 1974.
- Wieland, Thomas: Die politischen Aufgaben der deutschen Pflanzenzüchtung, in: Susanne Heim (Hg.): *Autarkie und Ostexpansion. Pflanzenzucht und Agrarforschung im Nationalsozialismus*, Göttingen 2002, S. 35–56.
- Wildbolz, Th[eodor] und H[ans]-P[eter] Bosshardt: Zur Beurteilung der Rückstandsfrage bei Pestiziden, in: *Festschrift Franz Borbély zu seinem 70. Geburtstag*, Zürich 1970, S. 223–234.
- Worboys, Michael: The Imperial Institute: the State and the Development of Natural Resources of the Colonial Empire, 1887–1923, in: John M. MacKenzie: *Imperialism and the Natural World*, Manchester 1990, S. 164–186.
- Zeller, Christian: *Globalisierungsstrategien – Der Weg von Novartis*, Berlin, Heidelberg 2001.

Register der Körperschaften

- Abteilung für Fiebertherapie der
Luftwaffe, Pfafferoode, 245
- Abteilung für Landwirtschaft des
Eidgenössischen Volkswirtschafts-
departements, 186, 188, 191, 196,
218, 220, 231, 282, 287, 290
- Académie de Genève, 55 (Anm. 13), 73
- Académie de Lausanne, 55, 77, 80
(Anm. 127)
- Académie des Sciences, 89 (Anm. 170)
- Academy of Natural Sciences of
Philadelphia, 162
- Agence Agricole Martin, Lausanne,
108
- Agricola S. A., Bussigny, 128
- Agricultural Research Council, 304
(Anm. 182)
- Agrikulturchemische Versuchsstation
des Kantons Bern, 34–35
- Aktiengesellschaft Herkules, Menziken,
128, 131
- Aktiengesellschaft vormals B. Siegfried,
siehe Siegfried
- Albrand, 91
- American Chemical Paint Company,
265 (Anm. 28)
- American Cyanamid, 268, 285
- Basler Medizinische Gesellschaft, 244
- Bayer, Leverkusen, 119, 130, 199, 281
- Berliner Chemische Fabrik auf Actien
vormals E. Schering, siehe Sche-
ring, 119
- Berliner Entomologischer Verein, 39
- Berthoud & Cie., Avenches/Vevey-
Corseaux, 178, 215
- Biologische Bundesanstalt für Land-
und Forstwirtschaft, 26
- Biologische Reichsanstalt für Land-
und Forstwirtschaft, Berlin-Dah-
lem, 43, 153, 166, 168, 177, 224–227,
238, 242
- Birchmeier & Cie., Künten, 178, 215
- Board of Agriculture, 43
- Böhme Fettchemie, Chemnitz, 242
(Anm. 205)
- W. Brändli & Co., Bern, 128, 130,
214–215, 281
- British Museum, London, 43, 140
- Bundesamt für wirtschaftliche Landes-
versorgung, 29
- Bundesarchiv, Berlin, 29
- Bureau für Altstoffwirtschaft, 185, 192
- Bureau of Entomology and Plant Qua-
rantine, siehe Bureau of Entomology
- Bureau of Entomology, 41, 42, 147,
149, 178 (Anm. 253), 246–250, 298
- California Spray Co., Paris, 139
- Chemical Warfare Service, 250
- Chemische Fabrik Dr. Rudolf Maag,
siehe Maag

- Chemische Fabrik Flora, Dübendorf,
128, 130–131, 134, 141, 144–145, 181,
214–215, 267, 281
- Chemische Fabrik Rohner AG, Pratteln,
214–215
- Chemische Fabrik Schweizerhall, Basel/
Marthalen, 128
- Chemische Fabrik Uetikon am See,
128, 215
- Chemische Fabrik vormals Sandoz,
siehe Sandoz
- Chemisch-technische Werke Muttenz,
214–215, 281
- Ciba AG, Basel, 20 (Anm. 9), 28,
142, 202, 234–235, 247, 265–266,
277–280, 301
- Ciba-Geigy AG, Basel, 20 (Anm. 9)
- Cincinnati Chemical Works, Ohio,
247, 250
- Comité international pour l'étude
en commun de la lutte contre le
doryphore, siehe Internationale
Arbeitsgemeinschaft für die Be-
kämpfung des Kartoffelkäfers
- Commission internationale de lutte
biologique (CILB), 307
- Commonwealth Institute of
Entomology, London, 140, 228
(Anm. 154)
- Compagnie de produits
électrochimiques, Bex, 98, 111
- Ier Congrès international d'Entomo-
logie, Bruxelles, 87
- Crop Protection Institute, Durham, 248
- Cupra SA, Cortaillod, 128, 131, 214–215
- Deutsche Entomologische Gesellschaft,
39
- Deutsche Gesellschaft für angewandte
Entomologie, 42, 43, 148, 302
(Anm. 174)
- Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbe-
kämpfung (Degesch), 119
- Deutsche Zoologische Gesellschaft, 73
- Deutschschweizer Versuchsstation für
Obst-, Wein- und Gartenbau, siehe
Versuchsanstalt Wädenswil
- I. E. Devrient (Norddeutsche Raf-
finerie), Hamburg, 240 (Anm. 191)
- Dominion Parasite Laboratory,
Belleville, 147
- Dupont, 250–251
- Eidgenössische Alkoholverwaltung, 215
- Eidgenössische Kartoffelkäferkom-
mission, 170, 174, 228 (Anm. 154)
- Eidgenössische landwirtschaftliche
Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon,
siehe Versuchsanstalt Oerlikon
- Eidgenössische Phylloxerakommission,
75
- Eidgenössisches Departement des
Innern, 170 (Anm. 221)
- Eidgenössisches Polytechnikum,
siehe Eidgenössische Technische
Hochschule
- Eidgenössische Technische Hochschule
(ETH), Zürich, 28–29, 32, 34, 68
(Anm. 67), 73, 76–79, 83, 113,
135–138, 150, 164 (Anm. 193), 182,
209, 224 (Anm. 138, 139), 292, 305
(Anm. 187), 314
- Eidgenössisches Gesundheitsamt,
157, 286
- Eidgenössisches Militärdepartement,
176
- Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement (EVD), 28, 100,
111–112, 164, 170, 172, 174, 190,
192 (Anm. 29), 254
- Eidgenössische Zentralstelle für Kriegs-
wirtschaft, 215
- Eighth International Congress of
Entomology, Stockholm, 307
- Entomological Society of London,
39, 72
- Entomologisches Institut der ETH
Zürich, 83, 84 (Anm. 142), 143,
150, 188 (Anm. 9), 196, 204, 221,
224 (Anm. 138), 290, 307, 308
(Anm. 200)
- Entomologisches Museum am Polytech-
nikum Zürich, 77, 78 (Anm. 113)

- Entomologische Versuchsstation des Kantons Wallis, Châteauneuf, 134, 141, 222
- Environmental Protection Agency (EPA), 24
- Esrolko AG, siehe Chemische Fabrik Flora
- Esso Standard, 280
- Etablissement fédéral d'essais et de contrôle de semences, Lausanne-Mont Calme, 169, 172–173, 178, 190, 204, 218, 225–226
- Etablissement Jef S. A., Genève, 128
- Fabrique de Chaux, St. Ursanne, 128
- Fabrique d'engrais chimiques de Fribourg, Fribourg, 128
- Faculté des Sciences de Bordeaux, 89 (Anm. 170)
- Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co., siehe Bayer
- Farbwerke Hoechst vormals Meister, Lucius und Brüning, siehe Hoechst
- Fish and Wildlife Service, Washington, 17 (Anm. 5)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 61 (Anm. 38), 164 (Anm. 193), 302
- Food and Drug Administration (FDA), 24, 247 (Anm. 225)
- Forschungsdienst, 169
- Forschungsstation Buitenzorg (Java), 138
- Forstakademie Eberswalde, 42
- Frei, Leo, Zürich, 128
- Gastine, 91
- Gautschi und Hauri, Reinach, 109
- J. R. Geigy AG, Basel, siehe Geigy
- Geigy, 17, 20, 28, 31, 131, 141, 181, 185, 188, 193, 196, 202–209, 212–215, 218, 222, 229–268, 272–274, 277–281, 285, 290–292, 294, 297, 299, 301–303, 305 (Anm. 187), 306, 309–310, 314, 316, 321
- Geigy, Werk Grenzach, 239–240, 245
- Geigy, Werk Schweizerhalle, 237
- Geigy Company Inc., New York, 247–249
- Gerichtsmedizinisches Institut der Universität Zürich, 287
- Gesellschaft schweizerischer Landwirte, 28, 305
- L. Givaudan & Cie., 281
- Great Western Electric Company, 272 (Anm. 51)
- Grisard, G., Basel, 128
- Harrisons & Crosfield, London, 140, 222
- Heerdt-Lingler GmbH, 130
- Heeres-Sanitätsinspektion, 240
- Henkel, 241 (Anm. 198), 242 (Anm. 205), 260
- Hercules, 250–251
- Hoechst, 118–119, 142, 281
- Holländische Staatliche Versuchsstation Paramaribo, Surinam, 140
- Hygiene-Institut der Waffen-SS, 241 (Anm. 196)
- Hygienische Anstalt der Universität Basel, 244 (Anm. 209)
- Hygienisches Institut der Universität Zürich, 158
- IG Farben, Frankfurt am Main, 130, 202, 214–215, 218, 239–241, 245, 254, 268, 284–285
- IG Farbenindustrie AG, siehe IG Farben
- Imperial Bureau of Entomology, 43
- Imperial Chemical Industries (ICI), 272
- Institut für allgemeine und Wehrhygiene der Militärärztlichen Akademie Berlin, 240
- Institut für Entomologie der SS-Forschungs- und Lehrgemeinschaft «Das Ahnenerbe», Dachau, 239
- Institut für Pflanzenbau der ETH Zürich, 305
- Institut national agronomique, 41

- Institut national de recherches
agronomiques, Versailles, 42
- Interkantonale Giftkommission,
287, 296
- Interkantonale Kontrollstelle für Begut-
achtung von Geheimmitteln, 156
- 2nd International Congress
of Entomology, Oxford, 87–88
- Internationale Arbeitsgemeinschaft für
die Bekämpfung des Kartoffelkäfers
(IABK), 166–172, 182, 223–224
- Internationaler Entomologenkongress,
siehe Ier Congrès international
d'Entomologie
- II. Internationaler
Entomologenkongress, siehe
2nd International Congress of
Entomology
- III. Internationaler
Entomologenkongress, Zürich, 134,
136
- VII. Internationaler
Entomologenkongress, Berlin, 168
- VIII. Internationaler
Entomologenkongress, siehe
Eighth International Congress
of Entomology
- Internationaler Phylloxerakongress,
Lausanne, 58–60, 74
- Internationales Landwirtschaftsinstitut,
Rom, 88
- Kaiserliche Biologische Anstalt
für Land- und Forstwirtschaft,
siehe Biologische Reichsanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
- Kaiserliches Gesundheitsamt, 43
- Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungs-
forschung, Müncheberg-Mark, 168
- Kakao-Versuchsstation Salatiga, 86
- Kalkfabrik Netstal AG, Netstal, 128
- Kalkfabrik Thayngen AG, Thayngen,
128
- Kansas State University, Manhattan, 305
(Anm. 187)
- Kantonale Weinbauversuchsstation,
Auvernier, 35
- Karolinisches Institut, Stockholm, 17
- Kartoffelkäferabwehrdienst des Reichs-
nährstands, Heidelberg, 224–227
- Kartoffelkäferforschungsstation Kruft,
225, 228
- Königliche Preussische Lehr- und
Forschungsanstalt für Wein-, Obst-
und Gartenbau, Geisenheim, 68
(Anm. 67)
- Kriegs-Ernährungsamt, 185, 191–193,
208, 290 (Anm. 124)
- Kriegs-Industrie- und Arbeitsamt, 185,
191, 192 (Anm. 29)
- J. C. Kuhl, 108
- M. Küstenmacher, Steglitz, 109
- Laboratoire cantonal de chimie agricole,
Lausanne, 35, 80
- Landwirtschaftliche Versuchsanstalt
Lausanne, siehe Versuchsanstalt
Lausanne-Mont Calme
- Lista AG, Liestal, 128, 131, 142, 222
- Lonza AG, Basel, 214–215
- Luftwaffe, 245
- Maag, Dielsdorf, 28, 30, 108, 117–134,
139–142, 146, 154–156, 180–181,
188–189, 206–215, 221–223, 233, 235,
255, 261–262, 265, 267–281, 290–293,
297, 301, 303, 305–306, 310, 314, 317
- Maggi, Kempthal, 130, 281
- Margot frères, agence agricole, Vevey,
128
- Merck, 250
- Milchwirtschaftlich-bakteriologisches
Laboratorium des Kantons Bern, 35
- C. Mohr, 109
- Muséum National d'Histoire Naturelle,
Paris, 307 (Anm. 196)
- Nationalsozialistische Deutsche
Arbeiterpartei, 42 (Anm. 82), 238
(Anm. 182), 243 (Anm. 209), 260
(Anm. 12)
- Nationalsozialistischer Lehrerbund
(NSLB), 148 (Anm. 125)
- Naturhistorisches Museum Basel, 140
(Anm. 88), 293
- Naturhistorisches Museum Bern, 140

- Naturhistorisches Museum Genf, 86, 307
 Nestlé, 281
 New York State Agricultural Society, 40
 Novartis AG, Basel, 20 (Anm. 9), 28
 Organisation internationale de lutte biologique (OILB), 307
 Péchiney, 272–273
 Pest Control Ltd., 280
 Pflanzenbaukommission des Schweizerischen Landwirtschaftlichen Vereins, 196
 Pflanzenschutz AG, Zürich, 128
 Preussisches Landwirtschaftsministerium, 74
 Preussisch-königliche Forstverwaltung, 42
 Progil, Lyon, 212, 272–273
 Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 238, 242, 253
 Reichsstelle Chemie des Reichswirtschaftsministeriums, 238, 241–242
 Reichsuniversität Posen, 148 (Anm. 125)
 Robert-Koch-Institut, Berlin, 240 (Anm. 196), 244
 Rockefeller Foundation, 249 (Anm. 233)
 Rothamsted Experimental Station, Harpenden, 304
 Royal Entomological Society, 39 (Anm. 62)
 Rüesch, Kunz & Cie., Liestal, siehe Lista AG
 Sächsische Forstakademie, Tharandt, 42, 148
 Samenhandlung J. Büchler, Zürich, 130
 Sandoz AG, Basel, 20 (Anm. 9), 28, 31, 132, 141, 146, 181, 192, 197–202, 209, 212–215, 220, 234–235, 247, 255, 266–269, 277–281, 285 (Anm. 102), 299, 301, 309–310, 314
 Schering, Berlin, 29, 119, 239, 241, 243, 245, 280
 Schwedisches Staatliches Institut für Volksgesundheit, 17
 Schweizerische agrikulturchemische Anstalt, siehe Versuchsanstalt Oerlikon
 Schweizerische agrikulturchemische Untersuchungsstation, siehe Versuchsanstalt Oerlikon
 Schweizerischer Bund für Naturschutz, 293
 Schweizerisches Bundesarchiv, Bern, 29
 Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 27, 39, 70–73, 87, 144, 153, 216, 301, 302 (Anm. 174)
 Schweizerische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Oerlikon, siehe Versuchsanstalt Oerlikon
 Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, 39, 70
 Schweizerische Ornithologische Gesellschaft, 76 (Anm. 102), 157, 159
 Schweizerischer Alpenclub, 82 (Anm. 131)
 Schweizerischer Bauernverband, 281, 317, 319
 Schweizerischer Handels- und Industrieverein (Vorort), 283
 Schweizerischer Landwirtschaftlicher Verein, 196
 Schweizerischer Nationalfonds, 308
 Schweizerischer Obst- und Weinbauverein, 156–157
 Schweizerischer Verband von Pflanzenschutzmittelfabrikanten, 130, 157
 Schweizerischer Verein analytischer Chemiker, 153
 Schweizerische Samenkontroll-Station, 35
 Schweizerisches Handels- und Landwirtschaftsdepartement, 75–76
 Schweizerische Sprengstoffabrik, Dottikon, 128
 Schweizerisches Tropeninstitut, Basel, 217, 244
 Schweizerische Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, siehe Versuchsanstalt Wädenswil

- Schweizerische Wanderausstellung für Pflanzenschutz, 196, 214–215
- Sektion für Chemie und Pharmazeutika des Kriegs-Industrie- und Arbeitsamts, 191
- Sektion Düngemittel und Abfallverwertung des Kriegs-Ernährungsamts, 191, 193
- Service des épiphyties, 41, 148
- Shell, 280
- Siegfried, Zofingen, 96, 98, 104
(Anm. 233), 109, 128, 130–131, 139, 141, 146, 154, 181, 214–215, 222–223
(Anm. 130), 234, 262, 281, 285
(Anm. 102), 291–292
- Société anonyme Xex, Dübendorf, 131
- Société des produits chimiques, industriels et viticoles, Montpellier, 128
- Société des produits cupriques SA, Cortaillod, siehe Cupra
- Société entomologique de France, 39, 148
- Société vaudoise d'agriculture et de viticulture, 79
- Société vaudoise des sciences naturelles, 94
- C. F. Spiess & Sohn, Kleinkarlbach, 240 (Anm. 191)
- SS, 119 (Anm. 8), 169
- Station agronomique vaudoise, Lausanne, 35, 80
- Station centrale de pathologie végétale, Versailles, 168
- Station centrale de zoologie agricole, 147, 150
- Station entomologique de Paris, 41, 147
- Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles, Lausanne-Montagibert, 134, 149–150, 160, 204, 222, 308
(Anm. 300), 314
- Station viticole de Lausanne, 79–82, 90, 92, 96, 98, 101, 112–113,
- Stettiner Entomologischer Verein, 39
- Stiftung Lotte und Willi Günthart-Maag, 28
- Stumpp, Emily, St. Gallen, 128
- Syngenta AG, Basel, 20
- Syngenta Agro AG, Dielsdorf, 28
- Technische Hochschule Danzig, 118
(Anm. 1)
- Technischer Ausschuss für Schädlingsbekämpfung (TASCH), 119
- Unicef, 258 (Anm. 7)
- Union des Syndicats agricoles romands (USAR), Lausanne, 128
- Union internationale des Sciences biologiques, 307
- Universität Basel, 84 (Anm. 143), 139, 216, 230 (Anm. 160), 244
(Anm. 209), 252
- Universität Bern, 86, 151 (Anm. 136), 302 (Anm. 174)
- Universität Göttingen, 148 (Anm. 125)
- Universität Leipzig, 74
- Universität München, 42 (Anm. 82), 148
- Universität Rostock, 148 (Anm. 125), 149
- Universität Strassburg, 204
- Universität Würzburg, 80
- Universität Zürich, 77, 118 (Anm. 1), 143, 158, 188 (Anm. 9), 287, 301
- Université de Genève, 55
- Université de Lausanne, 80 (Anm. 126, 127), 82, 151 (Anm. 136), 308
(Anm. 200)
- University of California, 147
- University of Cambridge, 43
- University of Cincinnati, 249
- University of Illinois, 272 (Anm. 48)
- University of Minnesota, 148 (Anm. 125)
- US Army, 247–251, 253
- US Bureau of Fisheries, Washington, 18
(Anm. 5)
- US Department of Agriculture (USDA), 40, 178 (Anm. 253), 248
- Usines Schloesing frères & Cie., Marseilles, 128
- Velsicol Chemical Corporation, 272
(Anm. 48)

- Verband der Kantons- und Stadt-
chemiker der Schweiz, 286–287,
296, 310
- Verband landwirtschaftlicher Genossen-
schaften von Bern und benachbarter
Kantone, 128
- Verband ostschweizerischer landwirt-
schaftlicher Genossenschaften,
Winterthur, 128, 215
- Verband schweizerischer Pflanzen-
schutzmittelfabrikanten, 189, 192
(Anm. 29), 283
- Vermorel, 91, 96
- Versuchsanstalt Bern-Liebefeld,
35, 134
- Versuchsanstalt Lausanne-Montagibert,
siehe Station fédérale d'essais
viticoles et arboricoles
- Versuchsanstalt Lausanne-Mont Calme,
siehe Etablissement fédéral d'essais
et de contrôle de semences
- Versuchsanstalt Wädenswil, 28, 35, 67,
79, 82–83, 101, 110, 113, 134, 139,
141, 150–151, 157, 182, 186, 188,
190–194, 198, 201–204, 209, 217,
220–224, 231–232, 239 (Anm. 183),
283, 286, 292, 304, 314
- Versuchsanstalt Oerlikon, 29, 35, 110,
112, 138, 141, 164, 169, 172
(Anm. 227), 175, 177–179, 204, 218,
220, 224, 238–239 (Anm. 183), 276,
304–306
- War Production Board, 249–250
- Weber Söhne, Menziken, 109
- Wehrmacht, 227–228, 240–243, 253
- Wehrmachtssanität, 242
- Weinbauversuchsanstalt Lausanne,
siehe Station viticole de Lausanne
- World Health Organization (WHO),
258 (Anm. 7)
- Wyss, François, Solothurn, 128
- Zentrale für Maikäfer-Bekämpfungs-
aktionen, 292, 294
- Zentralverwaltung der schweizerischen
landwirtschaftlichen Versuchsanstal-
ten, 127
- Zoologisches Institut der Universität
Basel, 230

Register der Personennamen

- Adolf, Gustav, 17
 Aldrovandi, Ulysse, 288 (Anm. 114)
 Archinard, Louis, 55
 Bairoch, Paul, 22, 319
 Blome, Kurt, 228
 Bolens, Georges, 170
 Borbély, Franz, 287
 Börner, Horst, 326 (Anm. 5)
 Bovey, Paul, 307–309
 Braun, Hans, 26
 Bünzli, Gustav, 140
 Burckhardt, Dieter, 301
 Busvine, James, 27
 Callon, Michel, 22 (Anm. 15)
 Carnegie, Andrew, 147 (Anm. 117)
 Carson, Rachel, 18, 26
 Castonguay, Stéphane, 26
 Chandler, Alfred D., 127, 180, 212
 Chuard, Ernest, 80
 Clausen, René, 141, 233
 Corti, Arnold, 144
 Cramer, C., 80
 Darré, Walter, 168 (Anm. 206)
 Défago, Gérard, 172, 224–228
 de Jonge, Alfred R. W., 247
 Demole, François, 51
 Deucher, Adolf, 105–106
 Droz, Numa, 58, 75
 Dubois-Reymond, Emil, 73
 Dufour, Jean, 80–85, 93–97, 112–113
 Dumas, J. B., 65
 Dunlap, Thomas R., 24
 Dupire, André, 272
 Edge, David, 21 (Anm. 12)
 Einstein, Albert, 19 (Anm. 7)
 Emmel, Ludwig, 244 (Anm. 210)
 Escher, Alfred, 77
 Escher-Zollikofer, Heinrich, 77
 (Anm. 108)
 Escherich, Karl, 42, 146 (Anm. 112),
 147–148
 Eschmann, 105
 Faes, Henry, 81, 82, 88, 97, 113, 149,
 153–154, 158, 160, 170
 Fatio, Victor, 53, 57, 60, 62 (Anm. 41),
 73–76, 85
 Fenjves, Peter, 222, 232
 Ferrant, Victor, 167
 Ferrière, Charles, 134, 140, 178
 (Anm. 254), 216, 228, 307
 Feytaud, Jean, 167, 168
 Fischer, Eduard, 83 (Anm. 142), 138
 Fischer, Gunnar, 17, 202 (Anm. 63)
 Fitch, Asa, 40 (Anm. 68), 52
 Forel, Alexis, 93
 Forel, Auguste, 83 (Anm. 138), 151
 (Anm. 136)
 Forel, François-Alphonse, 55
 Fox, Leon A., 252
 Freud, Sigmund, 19 (Anm. 7)
 Friederichs, Karl, 148, 306
 Gasser, Rudolf, 302, 303

- Gäumann, Ernst, 138, 139, 224
(Anm. 139)
- Geigy, Rudolf, 244 (Anm. 244)
- Göldi, Emil August, 85–86, 102,
104, 106
- Göring, Hermann, 168 (Anm. 206), 228
- Grisson, Pierre, 27
- Grob, Hans, 303
- Guisan, Henri, 213
- Günthart, Ernst, 222–223, 233, 303, 306
- Haber, Fritz, 119, 148 (Anm. 124)
- Hadorn, Charles, 141, 145, 201, 209
(Anm. 92)
- Haeckel, Ernst, 78
- Häfliger, Ernst, 294
- Handschin, Eduard, 139, 216, 293, 294
- Hänni, Hans, 209 (Anm. 91), 233
- Heer, Oswald, 73, 77, 288–290
- Hemmerlin, Felix, 288
- Hentrich, Winfrid, 260
- Hitler, Adolf, 168 (Anm. 206), 224
(Anm. 135), 240 (Anm. 196)
- Horber, Ernst, 304–306
- Howard, Leland Ossian, 41, 147
(Anm. 117), 149, 178 (Anm. 253)
- Jansen, Sarah, 27, 74 (Anm. 92),
Japy, 91, 96
- Jegen, Georg, 83, 84 (Anm. 143),
99–100, 144, 154, 158, 160
- Kaufmann, Hans, 295 (Anm. 148)
- Keller, Conrad, 64, 78–79, 85, 104–108,
113, 135
- Kemper, Heinrich, 26
- Keynes, John Maynard, 19 (Anm. 7)
- Klöti, Eugen, 134, 141–144
- Knopfli, Walter, 159
- Kobel, Fritz, 221, 232
- Koebele, Albert, 146, 147 (Anm. 113),
149
- Koechlin, Carl, 253
- Koechlin-Rhyner, Hartmann, 259
- Kopp, Emil, 76–77
- Kraemer, Adolf, 76–77, 85
- Krüpe, Dr., 244 (Anm. 210)
- Kuhn, Thomas R., 25
- Kutter, Heinrich, 150–151, 182
- la Harpe, Jean de, 94
- Latour, Bruno, 22 (Anm. 15)
- Latreille, Pierre-André, 39
- Läuger, Paul, 202 (Anm. 63), 229, 252,
260 (Anm. 12)
- Lenoir, Timothy, 21 (Anm. 13), 23
(Anm. 21)
- Leuzinger, Hans, 139, 141, 145, 198
- Lhoste, Jean, 27
- Lichtenstein, Jules, 73
- Liebig, Justus von, 33
- Linné, Carl von, 39
- Maag, Rudolf, 117–133, 142–145, 188–
189, 206, 208–209, 213
- Mangold, Henry, 197 (Anm. 41)
- Marchal, Paul, 41, 147–150, 307 (Anm.
196)
- Mayné, Raymond, 166–167
- McDiarmid Clark, John F., 27
- Meier, Kurt, 220–221
- Meierhans, Josef, 265
- Menzel, Richard, 140
- Meyer, Konrad, 169
- Meyer-Dür, Rudolf, 71
- Millardet, Alexis, 89–90
- Montgomery, Bernard L., 258–259
- Morell, Theo, 240 (Anm. 196)
- Mrugowsky, Joachim, 240 (Anm. 196)
- Mühlberg, Friedrich, 73, 102, 104, 106–
108
- Mülhens, Dr., 244 (Anm. 210)
- Müller, Paul, 17–20, 132, 185, 202–205,
231–232, 252 (Anm. 247), 256–259,
298 (Anm. 154), 299
- Müller-Thurgau, Hermann, 67, 69, 82–
85, 88, 93, 113, 160
- Murbach, Rudolf, 222
- Nadig, Adolf, 141
- Neuweiler, Ernst, 167, 177
- Noble, David F., 36
- Ormerod, Eleanor, 153
- Owen, Robert, 163 (Anm. 185)
- Palladino, Paolo, 26
- Panissod, Isaac, 54, 56, 57
- Perkins, John, 24, 25 (Anm. 25), 40
(Anm. 67), 257 (Anm. 1)

- Pfister, Christian, 23, 320
 Pictet, Arnold, 99
 Planchon, Jules-Emile, 51, 64
 Pouget, Roger, 27
 Ratzeburg, Julius Theodor Christian, 42, 72
 Raucourt, Marc, 272 (Anm. 51)
 Ribbentrop, Joachim von, 168 (Anm. 168)
 Réaumur, René Antoine Ferchault de, 39
 Riley, Charles Valentine, 41, 64 (Anm. 54), 100 (Anm. 217), 147 (Anm. 113)
 Roos, Karl, 141, 151, 178 (Anm. 254), 179, 216, 224–228
 Roos, Rosa, 224 (Anm. 137)
 Rose, Gerhard, 240 (Anm. 196), 243–245
 Rosenberg, Charles, 38
 Rosenmund, 104
 Rothschild, Baron de, 55–56
 Russell, Edmund P., 22, 25
 Sachs, Julius, 68 (Anm. 67)
 Sawyer, Richard C., 25, 100 (Anm. 217)
 Say, Thomas, 162
 Schaeffer, Cornelia, 139, 141
 Schaper, Dr., 167
 Schneider, Fritz, 140, 142, 222, 292, 294, 304, 305
 Schneider-Orelli, Otto, 32, 83, 135–138, 139, 142, 167, 181, 216, 221–223, 290, 292, 305, 307, 314
 Schnetzler, Jean Balthazar, 77
 Schoch, Gustav, 55 (Anm. 15), 77
 Schrader, Gerhard, 284
 Schulthess Rechberg, Anton von, 87, 135
 Schwartz, Martin, 166–167, 224, 228 (Anm. 151)
 Siegrist, Hans, 222–223
 Silberschmidt, William, 158, 161
 Simon, Christian, 27
 Sorensen, W. Conner, 25
 Standfuss, Max, 77–78, 85, 137
 Stauffacher, Heinrich, 107
 Studer, Theophil, 76 (Anm. 102)
 Suter, Paul, 141, 145
 Thiel, Hans, 224
 Thomann, Gustav, 198
 Trappmann, Walther, 238
 Trinchieri, Dr., 167
 Trouvelot, Bernard, 168
 Tschudi, Johann Jakob, 163
 Ungewitter, Claus, 238
 van der Linden, 276 (Anm. 69)
 van der Wee, Herman, 22, 320
 van Poeteren, N., 167
 Vayssière, Paul, 307
 Vogt, Carl, 55
 Wahlen, Friedrich Traugott, 164–170, 174, 177–178, 182, 186, 195–196, 209, 224–227
 Weindling, Paul, 253
 Whorton, James, 24
 Wiesmann, Robert, 139, 141, 145, 150, 188, 209 (Anm. 92), 216–218, 222, 231, 252, 297–299
 Wigglesworth, Vincent B., 304
 Wikén, Torsten, 308
 Wildbolz, Theodor, 287
 Winterhalter, Wilhelm, 139, 141, 150
 Zehntner, Leo, 85, 86
 Zeidler, Othmar, 204
 Zobrist, Leo, 139, 146, 233

