

Ähnlich wie im bezug auf die Vegetationslänge ein allmählicher Übergang von den frühen Sommerformen über die späten Sommerformen zu den Winterformen stattfindet, so besteht auch im bezug auf die Winterfestigkeit eine fließende Reihe von den nichtwinterfesten Sommerformen über die schwach winterfesten Sommerformen zu den winterharten Winterformen. Der Grad der Winterfestigkeit entscheidet, wie weit eine Gerste im Sommer anbaufähig ist, da besonders winterfeste Formen infolge ihrer langen vegetativen Entwicklung bei Sommersaat nicht mehr schossen. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Anbau von sogenannten Wechselgersten haben auch gezeigt, daß sie einerseits bei Wintersaat nie die Winterfestigkeit der reinen Winterformen erreichen, andererseits bei Sommersaat stets eine längere Vegetationszeit als die reinen Sommerformen haben.

Eine weitere Möglichkeit, die enge Verbindung zwischen Winterfestigkeit und Wintertyp für die Züchtung auszuwerten, besteht unter Umständen in dem Anbau von Wintergerstenrassen im Frühjahr. Beabsichtigt man aus verschiedenen Rassen winterfeste Formen zu isolieren, so könnte es zweckmäßig sein, dieselben erst einmal durch eine Sommersaat auf ihren Entwicklungstyp, auf Schoßfähigkeit bzw.

Sitzenbleiben im Rosettenstadium zu prüfen. Meine Versuche hierüber befinden sich zwar noch im Anfangsstadium, doch kann ich schon so viel sagen, daß die Entwicklung der Wintergerste bei Sommersaat je nach der Winterfestigkeit der beteiligten Eltern verschieden ist.

Auch für phylogenetische Fragen, für die Entstehung der Winter- und Sommerformen, geben die Versuche einige Hinweise. Es wird häufig angenommen, daß das Wintergetreide das ursprüngliche ist und daß aus ihm sich das Sommergetreide entwickelt habe. Ich möchte dagegen annehmen, daß Sommerformen mit einer geringen Winterfestigkeit, die in südlichen Gebieten sowohl im Winter als auch im Sommer gebaut werden, der Ausgang für die reinen Winter- und Sommerformen gewesen sind. Durch Kombination derartiger Formen und nachfolgende natürliche Selektion haben sich nach der einen Richtung die reinen Sommerformen und nach der anderen die reinen Winterformen entwickelt. Die Analyse der Kreuzung H 10 × H 13 gibt hierfür ein gutes Beispiel. Es war mir möglich, auf der einen Seite Typen zu gewinnen, die erheblich winterfester als die Eltern waren, auf der anderen Seite aber auch Typen zu isolieren, die erheblich früher in der Reife waren.

(Aus dem botan. Laboratorium der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.)

Über die Fruchtbarkeit beim Kernobst.

Von **Robert von Veh.**

Inhalt:

1. Die verschiedenen Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen. — 2. Sterilität durch Mangel an Neigung zur Fruchtbildung beim Kernobst. — 3. Die Neigung zum Fruchtansatz: a) KEMMERS Listen, die praktische Erfahrung der Obstzüchter über die Art der Fruchtbarkeit und die Chromosomenverhältnisse. b) Die praktische Erfahrung und die Ergebnisse der entwicklungsgeschichtlich-cytologischen Untersuchung der Samenanlagen. c) Die Art der Fruchtbarkeit und die Chromosomenverhältnisse. d) Die „Wüchsigkeit“ der Blüten. — 4. Die bisherige Auffassung über die Ursachen des Absterbens der Blüten. — 5. Die Massenversuche. — 6. Die exakte Forschung: a) Bedeutung der exakten Forschung für die Züchtung. b) Aufgaben der experimentellen entwicklungsphysiologischen Klärung der Fruchtbildung. — 7. Schlußfolgerungen. 8. Literatur.

1. Die verschiedenen Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen.

Wir unterscheiden folgende Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen:

I. Die *amphimiktische* (mit Bestäubung und Befruchtung).

II. Die *apomiktische* (mit oder ohne Bestäubung, in den Fällen induzierter Apomixis — mit teilweiser Befruchtung, aber stets mit dem Genotyp nur eines Elters).

Sie kann sein:

1. *Parthenokarp* — ein Sporophyt kommt nicht zur Entwicklung.

2. *Parthenogenetisch*¹;

a) zum Sporophyten entwickelt sich das Ei mit unreduzierter Chromosomenzahl — *somatische oder diploide Parthenogenesis*;

b) zum Sporophyten entwickelt sich das Ei mit reduzierter Chromosomenzahl — *generative oder haploide Parthenogenesis*.

3. *Apogam*;

a) zum Sporophyten entwickelt sich eine unreduzierte vegetative Zelle des Gametophyten — *somatische Apogamie*;

b) zum Sporophyten entwickelt sich eine reduzierte vegetative Zelle des Gametophyten — *generative Apogamie*.

4. *Vegetativ* — zum Sporophyten entwickelt sich

¹ Übersichtlich zusammengestellt bei SCHNARF (1929, S. 453 [12]) nach H. WINKLER (1908, 1913) und ERNST (1918).

innerhalb des Embryosackes eine außerhalb desselben gelegene somatische Zelle.

5. *Pseudogam* — zum Sporophyten entwickelt sich die Eizelle mit dem Genotyp nur des *einen* Elters, — nach erfolgter „Anregung“.

Die normale Befruchtung besteht in

1. der Herstellung der Entwicklungsfähigkeit der Eizelle,
2. dem Anstoß zur Entwicklung,
3. der Übertragung der Genotypen beider Eltern (WINKLER 1933 [16]).

In den Fällen von induzierter Apomixis —

1. induzierte generative Parthenogenesis (SCHNARF 1929 [14], S. 458/459, KUHN [8]),
2. Gynogenesis (Entwicklung der Eizelle nach der Befruchtung, aber mit dem *weiblichen* Kern),
3. Androgenesis (Entwicklung der Eizelle nach der Befruchtung, aber nur mit dem männlichen Kern, KUHN 1930 [8]) —

muß angenommen werden, daß 1. die Herstellung der Entwicklungsfähigkeit der Eizelle und 2. der Anstoß zur Entwicklung von dem männlichen Partner ausgeht. Somit sind wir berechtigt, in diesen Fällen von einer *teilweisen Befruchtung* zu reden, da bloß der dritte Teilvorgang einer vollständigen Befruchtung — die Übertragung der Genotypen beider Eltern — fehlt.

Trotzdem nun scheinbar alle Bedingungen für die Fruchtbildung erfüllt sind, kann die Fruchtentwicklung ausbleiben.

Beim Kernobst ist sowohl die amphimiktische Form der Fruchtbarkeit vertreten (cytologischer Nachweis für die Apfelsorte „Schöner von Boskoop“ — VEH 1933, 15, b), als auch die apomiktische (Parthenokarpie bei Äpfeln und Birnen — EWERT 1907, 4, a).

Ferner ergab die entwicklungs geschichtlich-cytologische Untersuchung, daß das Ausbleiben der Fruchtentwicklung in vielen Fällen weder 1. von der Zahl der befruchteten Samenanlagen, noch 2. von der Qualität des Embryos abhängt (VEH 1933, 15, a, b).

In der oben dargelegten Übersicht über die verschiedenen Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen kommt ein Faktor, und zwar der *entscheidende*, nicht zum Ausdruck: *Die Neigung zur Fruchtbildung*.

2. Sterilität durch Mangel an Neigung zur Fruchtbildung beim Kernobst.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß jede Pflanze viel mehr Anlagen hat, als normalerweise zur Entwicklung gelangen, so z. B. die vegetativen Knospen: die *wenigsten* entwickeln sich weiter, die *meisten können* es nur unter bestimmten Bedingungen, manche haben

diese Fähigkeit eingeübt und sterben ab. Zu verstehen sind diese Entwicklungsvorgänge nur aus der Gesamtorganisation unter Berücksichtigung u. a. der *Polarität* und *Korrelation* (GOEBEL [5a, b]).

Wenn sich eine Apfelblüte mit 5—7 befruchteten Samenanlagen *nicht* weiterentwickelt (VEH 1933 [15a, b]), so *fehlt ihr die Neigung zur Fruchtbildung* (vgl. Kap. 4).

In der Terminologie OEHLKERS (1927 [11a]) sind wir im vorliegenden Fall berechtigt, von einer Form der Sterilität zu sprechen, wenn wir das Ausbleiben der Nachkommenschaft betonen, und von Letalität, wenn wir das Absterben der Blüte im Auge haben (11a, S. 108):

„In der Literatur ist es vielfach üblich, die phänotypische Hemmungserscheinung als ‚Sterilität‘ (z. B. ‚Pollensterilität‘), den genotypischen Faktor der gleichen Entwicklungsphase als ‚Letalfaktor‘ (z. B. ‚Androletalfaktor‘) zu bezeichnen, eine durchaus willkürliche terminologische Festsetzung. Dagegen scheint es uns sinnvoll, von der ‚Sterilität‘ einer Hemmungserscheinung zu sprechen, wo ihre — negative — *Wirkung auf die Produktion von Nachkommenschaft* gemeint ist, von der ‚Letalität‘ der gleichen Erscheinung, wo es auf den *tödlichen Effekt für den laufenden Entwicklungszyklus* ankommt.“

Somit ist in diesen Fällen die Mutterpflanze *steril*, die Blüte — *letal*, und es besteht keinerlei Grund dazu, den *Embryo* mit dieser Erscheinung in einen kausalen Zusammenhang zu bringen: er stirbt bloß deshalb ab, weil die Blüte ihre „Amnenpflichten“ nicht erfüllt, — infolge ihres Absterbens.

In der obstzytologischen Literatur wird diese Form der Sterilität, — bedingt durch den Mangel an Neigung zur Fruchtbildung, — die als die verbreitetste und wichtigste bezeichnet werden kann, verkannt. *Nicht* erwähnt wird diese Art der Sterilität, der jährlich Milliarden von lebensfähigen Keimen zum Opfer fallen, auch von F. OEHLKERS in seinem Referat „Entwicklung und Erblichkeit der Sterilität bei den Pflanzen“ (1930 [11b] S. 51), das speziell den höheren Pflanzen gewidmet ist.

3. Die Neigung zum Fruchttansatz.

Die praktische Erfahrung lehrt, daß die einzelnen Kernobstsorten (Apfel und Birne) verschieden fruchten: während bei der einen Sorte meist mehrere Früchte in einem Büschel zusammenhängen, ist eine andere durch Einzel Früchte charakterisiert.

In der einschlägigen Fachliteratur (z. B. „Deutschlands Obstsorten“ von MÜLLER, Die mitz, und BISSMANN, Gotha [9]) habe ich leider

gar keine Angaben hierüber betreffend die einzelnen Sorten, finden können.

Auf meine Bitte hin hat Herr Gartenbaulehrer SCHMIDT, Weihenstephan, die ihm aus eigener jahrelanger Erfahrung bekannten Sorten auf seinen Vorschlag wie folgt gekennzeichnet:

I — trägt in Büscheln (4—6 Früchte), ein Teil der Früchte ist mitunter weniger gut ausgebildet;

II — in der Regel sitzen 2 Früchte (2—3) beisammen;

III — die Früchte sitzen *einzel*n und sind in der Regel gut entwickelt.

Diese Einteilung soll bloß *ein Schema* zum Ausdruck bringen, das für die betreffende Sorte eine allgemeine Kennzeichnung gestattet.

Es kommt bekanntlich sehr oft vor, daß keine einzige Blüte eines Blütenstandes zur Frucht wird. Falls aber Fruchtansatz vorhanden ist,

dann erfolgt er in einer für die betreffende Sorte charakteristischen Art. Diese Art ist somit sorteneigentümlich.

Die Angaben des Herrn SCHMIDT habe ich in die nachstehenden Listen (KEMMER 1932 [6]) entsprechend mit I Schm., II Schm. und III Schm. eingetragen. Diese Angaben werden durch die Zeichen des Herrn Direktor H. BICKEL, Weihenstephan (I Bi., II Bi. und III Bi.) und des Herrn Landwirtschaftsrates R. TRENKLE, München (I Tr., II Tr. und III Tr.) ergänzt.

Die besonders charakteristischen Sorten sind als *Leitsorten kursiv* gedruckt.

Ferner habe ich in denselben Listen die entsprechenden Sorten nach KOBEL (1931 [7b] S. 109) mit „diploid K.“ bzw. „triploid K.“ gekennzeichnet.

Häufigkeit der Nennungen der von 24 Landwirtschaftskammern empfohlenen Apfelsorten aus dem Jahre 1931. (Abb. 5 aus „Die Sortenbewegung beim Kernobst im Laufe der letzten Jahrzehnte“ von E. KEMMER, Landw. Jb. 75. H. 4 [1932].)

1. <i>Schöner von Boskoop</i>	21 ×,	III Schm.,	—	III Tr.,	triploid K.
2. Jakob Lebel	19 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
3. Ontario	18 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
4. Landsberger Renette	16 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
5. Weißer Klarapfel	15 ×,	I Schm.,	—	I Tr.,	diploid K.
6. Rheinischer Bohnapfel	13 ×,	I Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
7. Gelber Edel	11 ×,	II Schm.,	III Bi.,	III Tr.,	—
8. <i>Boikenapfel</i>	11 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
9. A. aus Croncels	10 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
10. <i>Baumanns Renette</i>	10 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
11. Danziger Kantapfel	9 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
12. Kaiser Wilhelm	9 ×,	II Schm.,	—	III Tr.,	—
13. Goldparmäne	8 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
14. Goldrenette v. Blenh.	8 ×,	III Schm.,	—	III Tr.,	—
15. Rhein. Winter Rambur	7 ×,	III Schm.,	—	III Tr.,	—
16. Adersl. Kalvill	7 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
17. Cox Orangen-Renette	6 ×,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
18. Gfl. Kardinal	6 ×,	III Schm.,	—	III Tr.,	—
19. Prinzenapfel	6 ×,	—	—	—	—
20. Roter Eiser	6 ×,	III Schm.,	—	III Tr.,	triploid K.
21. Min. v. Hammerstein	5 ×,	—	II Bi.,	I Tr.,	—
22. Rote Stern-Renette	5 ×,	III Schm.,	—	—	—
23. v. Zuccalmaglio-Renette	5 ×,	—	I Bi.,	I Tr.,	—
24. Charlamowsky	4 ×,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
25. Grahams Jubiläumsapfel	4 ×,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
26. Graue Herbstrenette	4 ×,	—	II Bi.,	—	—
27. Manks Codlin	4 ×,	I Schm.,	I Bi.,	I Tr.,	—
28. Pommerscher Krummstiel	4 ×,	—	—	—	—
29. Roter Bellefleur	4 ×,	—	I Bi.,	—	—
30. Signe Tillish	4 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
31. Champ.-Renette	3 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
32. Cox Pomon	3 ×,	—	III Bi.,	—	—
33. Filippas	3 ×,	—	—	—	—
34. Großherzog von Baden	3 ×,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
35. A. aus Hawthornden	3 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
36. Harberts Renette	3 ×,	III Schm.,	—	I Tr.,	triploid K.
37. Lanes Pr. Alb.	3 ×,	—	III Bi.,	II Tr.,	—
38. <i>Roter Trierer</i>	3 ×,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
39. Schöner von Bath.	3 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
40. Altländ. Pfannk.	2 ×,	—	—	—	—
41. Antonowka	2 ×,	—	—	II Tr.,	—
42. Berner Rosen	2 ×,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
43. Cellini	2 ×,	—	I Bi.,	—	diploid K.
44. Coulons Renette	2 ×,	—	III Bi.,	III Tr.,	—

45. Dülmen Herbst	2 X,	—	—	—	—
46. Halberstädter Jungfernapfel	2 X,	—	—	II Tr.,	—
47. Kanada-Renette	2 X,	III Schm.,	—	III Tr.,	triploid K.
48. Pr. A. v. Preußen	2 X,	—	—	—	—
49. Riesen Boiken	2 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
50. W. Wachs	2 X,	—	I Bi.,	—	—
51. Welsch Isnier	2 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
52. Adamsapfel	I X,	—	—	—	—
53. Ananas-Renette	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
54. Bischofshut	I X,	—	—	—	—
55. Brakeler	I X,	—	—	—	—
56. Braun Mat	I X,	—	II Bi.,	—	—
57. Breith. Renette	I X,	—	—	—	—
58. Büren Citronen	I X,	—	—	—	—
59. Clusterapfel	I X,	—	—	—	—
60. Deans Codlin	I X,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
61. Dürnb. Glas	I X,	—	—	—	—
62. Fiessers Erstling	I X,	—	I Bi.,	II Tr.,	—
63. Fromms Goldrenette	I X,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
64. Fürst Blücher	I X,	—	—	—	—
65. Gelber Bellefleur	I X,	—	III Bi.,	III Tr.,	—
66. Gewürzluiken	I X,	—	—	—	—
67. Goldprinz	I X,	—	—	—	—
68. G. v. Berlepsch	I X,	—	I Bi.,	I Tr.,	—
69. Graue Franz. Renette	I X,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
70. Gravensteiner	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
71. Grüner Fürsten-Apfel	I X,	—	II Bi.,	—	—
72. Grüner Stettiner	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
73. Herbstprinz	I X,	—	—	—	—
74. Holst. Citron	I X,	—	—	—	—
75. Hornebg. Pfannk.	I X,	—	—	—	—
76. Jakobapfel	I X,	—	—	—	—
77. Jakobapfel v. Trittau	I X,	—	—	—	—
78. James Grieve	I X,	—	—	II Tr.,	—
79. Klein. Langstiel	I X,	II Schm.,	—	I Tr.,	—
80. Klosterapfel	I X,	—	—	—	—
81. Königsapfel	I X,	—	—	—	—
82. Krautsd. Boiken	I X,	—	—	—	—
83. Krügers Goldr.	I X,	—	—	—	—
84. Lohrer Ramb.	I X,	III Schm.,	—	II Tr.,	—
85. Lord Grosvenor	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
86. Lord Suffield	I X,	—	I Bi.,	I Tr.,	—
87. Malmedy	I X,	—	—	—	—
88. Maren Nissen	I X,	—	—	—	—
89. Marienwerder Guld.	I X,	—	—	—	—
90. Martiniapfel	I X,	—	—	—	—
91. Multhps Renette	I X,	—	—	—	—
92. Oldenburg	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
93. Oehringer Blutstreifling	I X,	—	—	II Tr.,	—
94. Parkers Pepping	I X,	—	I Bi.,	I Tr.,	—
95. Peasgood Renette	I X,	—	III Bi.,	III Tr.,	—
96. Pohls Schlotter	I X,	—	—	—	—
97. Purpurroter Cousinot	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
98. Purpur-Zwiebel	I X,	—	—	—	—
99. Ramb. Papeleu	I X,	—	II Bi.,	II Tr.,	—
100. Ripston Pepping	I X,	III Schm.,	—	III Tr.,	triploid K.
101. Roter Borsdorfer	I X,	—	—	—	—
102. Roter Herren	I X,	—	—	—	—
103. Rubiner	I X,	—	—	—	—
104. Sämling von Boskoop	I X,	—	—	—	—
105. Schafsnase	I X,	—	II Bi.,	—	—
106. Schmalzprinz	I X,	—	—	—	—
107. Schmidtberger	I X,	II Schm.,	—	I Tr.,	—
108. Schützenbg.	I X,	—	—	—	—
109. Sch. von Herrenhausen	I X,	—	—	—	—
110. Sch. von Nordhausen	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
111. Sch. von Pontoise	I X,	—	III Bi.,	II Tr.,	—
112. Schöner von Wiedenbr.	I X,	—	—	—	—
113. Sptbl. Taffet	I X,	—	I Bi.,	—	—
114. Stahls Winterpr.	I X,	—	—	—	—

115. Strauw. Goldparmäne	I X,	—	—	II Tr.,	—
116. Taubenapfel	I X,	—	—	—	—
117. Teuringer Rambur	I X,	III Schm.,	—	III Tr.,	(= Nr. 15?)
118. Tiefenblüte	I X,	—	—	—	—
119. Titowka	I X,	—	—	II Tr.,	—
120. Weißapfel	I X,	—	—	—	—
121. Weißer Winter Taffet	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
122. Westf. Gulderl.	I X,	—	—	—	—
123. Wildstedtapfel	I X,	—	—	—	—
124. Winter Citronen	I X,	—	—	—	triploid K.
125. Winterprinz	I X,	—	—	—	—
126. Wohlschmeck	I X,	—	—	—	—
127. Woltm.-Renette	I X,	—	II Bi.,	—	—
128. Zimmt-Renette	I X,	—	—	—	—
129. Queckapfel	I X,	—	—	—	—
130. Beutelsbacher Rambur	I X,	—	—	II Tr.,	—

Von KEMMER nicht aufgeführte Sorten:

1. Bismarckapfel	II Schm.,	—	—	II Tr.,	—
2. Goldgelbe Renette	II Schm.,	—	—	II Tr.,	—
3. Kgl. Kurzstiel	II Schm.,	—	—	II Tr.,	—
4. Lütticher Ananas-Calvill	II Schm.,	—	—	—	—
5. Pollinger Klosterapfel	II Schm.,	—	—	II Tr.,	—
6. Roter Herbst-Calvill	II Schm.,	—	—	II Tr.,	—
7. Baldwin	—	—	—	II Tr.,	triploid K.
8. Damason-Renette	II Schm.,	—	—	II Tr.,	triploid K.
9. Kasseler Renette	II Schm.,	—	—	II Tr.,	diploid K.
10. Menznauer Jägerapfel	—	—	—	III Tr.,	triploid K. (gleich mit 117?)
11. Muskat-Renette	I Schm.,	—	—	I Tr.,	diploid K.
12. Pfirsichroter Sommerapfel	—	—	—	II Tr.,	diploid K.
13. Sommer-Gewürzapfel	—	—	—	II Tr.,	diploid K.
14. Stäfner Rosenapfel	—	—	—	—	triploid K.
15. Warners King	—	—	—	—	triploid K.
16. Weißer Astrachan	II Schm.,	—	—	II Tr.,	diploid K.

Häufigkeit der Nennungen der von 24 Landwirtschaftskammern empfohlenen Birnensorten aus dem Jahre 1931. (Abb. 12 aus „Die Sortenbewegung beim Kernobst im Laufe der letzten Jahrzehnte“ von E. KEMMER, Landw. Jb. 75, H. 4 [1932].)

1. Köstl. von Charneu	18 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
2. Williams Christbirne	17 X,	I Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
3. Boscs Flaschenbirne	16 X,	III Schm.,	—	III Tr.,	—
4. Clapps Liebling	16 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
5. Gellerts Bb.	15 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
6. Comtesse de Paris	12 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
7. Pastorenbirne	11 X,	III Schm.,	—	III Tr.,	triploid K.
8. Alexander Lukas	10 X,	III Schm.,	—	II Tr.,	—
9. Bunte Juli	9 X,	—	—	II Tr.,	—
10. Frühe von Trevoux	8 X,	—	—	I Tr.,	diploid K.
11. Triumph de Vienne	8 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
12. Gute Graue	7 X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
13. Gute Luise	7 X,	—	—	II Tr.,	diploid K.
14. Dr. J. Guyot	6 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
15. Josefina von Mecheln	6 X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
16. Neue Poiteau	6 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
17. Amanlis Bb.	5 X,	III Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
18. And. a. d. Congress	5 X,	—	—	II Tr.,	—
19. Präs. Drouard	5 X,	—	—	III Tr.,	—
20. Diels Butterbirne	4 X,	III Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
21. Dopp. Philippsbirne	4 X,	III Schm.,	—	II Tr.,	—
22. Graf Moltke	4 X,	—	—	—	—
23. Mad. Verté	4 X,	—	—	II Tr.,	—
24. Nordhauser Winterforell	4 X,	—	—	—	—
25. Clairgeaus Butterbirne	3 X,	III Schm.,	—	III Tr.,	—
26. Herzogin Elsa	3 X,	—	—	II Tr.,	—
27. Petersbirne	3 X,	—	—	—	—
28. Solanerbirne	3 X,	—	—	II Tr.,	—
29. Stuttgarter Geißhirtel	3 X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
30. B. von Tongre	2 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—

31. Champ. Brat.	2 X,	—	—	II Tr.,	—
32. Conference	2 X,	—	—	—	—
33. Gelbmöstler	2 X,	—	—	I Tr.,	—
34. Herrenh. Christ	2 X,	—	—	—	—
35. Hofratsbirne	2 X,	II Schm.,	—	II Tr.,	triploid K.
36. Le Lectier	2 X,	—	—	II Tr.,	—
37. Luxemburger Most	2 X,	—	—	II Tr.,	—
38. Paulsbirne	2 X,	—	—	—	—
39. Schweizer Wasser	2 X,	—	—	II Tr.,	triploid K.
40. Speckbirne	2 X,	—	—	—	—
41. Andelsbirne	I X,	—	—	—	—
42. Bardowiker	I X,	—	—	—	—
43. Baronsbirne	I X,	—	—	—	—
44. Bayr. Weinbirne	I X,	—	—	—	—
45. Beckenbirne	I X,	—	—	—	—
46. Buchbacher	I X,	—	—	—	—
47. Deutsche Nationalbergamotte	I X,	—	—	II Tr.,	—
48. Dopp. Witthoefft	I X,	—	—	—	—
49. Doppel-Berri	I X,	—	—	—	—
50. Esper Bergamotte	I X,	—	—	II Tr.,	—
51. Esper Herrenbirne	I X,	—	—	—	—
52. Gänskragen	I X,	—	—	—	—
53. Gr. Katzenkopf	I X,	III Schm.,	—	II Tr.,	—
54. Gr. Romelter	I X,	—	—	—	—
55. Grüne Sommermagdal.	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
56. Hellm. Melonen	I X,	—	—	—	—
57. Juli Dechants	I X,	I Schm.,	—	I Tr.,	—
58. Kampervenus	I X,	—	—	—	—
59. Kleibirne	I X,	—	—	—	—
60. Kuhfuß	I X,	—	—	—	—
61. Lübecker Sommerbergamotte	I X,	—	—	—	—
62. Mollebusch	I X,	—	—	II Tr.,	—
63. Oberöst. Weinbirne	I X,	—	—	II Tr.,	—
64. Palmisch	I X,	—	—	—	—
65. Pitmaston	I X,	III Schm.,	—	—	—
66. Röm. Schmalz.	I X,	—	—	II Tr.,	—
67. Rote Bergamotte	I X,	—	—	—	—
68. Sparbirne	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
69. Träublesbirne	I X,	—	—	—	—
70. Tr. de Jodoigne	I X,	—	—	II Tr.,	—
71. Ulmerbirne	I X,	—	—	—	—
72. Veveins Dechants	I X,	III Schm.,	—	II Tr.,	diploid K.
73. Weiler Most	I X,	II Schm.,	—	II Tr.,	—
74. Wilde Eierbirne	I X,	—	—	—	—
75. Wildl. von Einsiedel	I X,	—	—	—	—
76. Wilders Frühe	I X,	—	—	—	—
77. Windsor	I X,	—	—	—	—
78. Winter Nelis	I X,	—	—	—	—
79. Wolfsbirne	I X,	—	—	—	—

Von KEMMER *nicht* aufgeführte Sorten:

1. André Desportes	—	—	—	—	diploid K.
2. Bärikerbirne	—	—	—	—	triploid K.
3. Fondante Thirriot	—	—	—	—	diploid K.
4. Hardenponts Butterbirne	III Schm.,	—	—	—	diploid K.
5. Lebruns Butterbirne	III Schm.,	—	—	II Tr.,	diploid K.
6. Theilersbirne	—	—	—	—	triploid K.

Die Daten der vorstehenden Listen seien in der Übersicht auf S. 205 oben veranschaulicht (soweit Abweichungen in der Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit vorliegen, sind stets die Angaben von links nach rechts bevorzugt berücksichtigt).

53 Sorten *ohne* Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit, davon 3 Sorten triploid.

120 Sorten mit *unbekannten* Chromosomenverhältnissen, davon 70 Sorten *mit* und 56 Sorten *ohne* Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit.

37 Sorten *ohne* Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit, davon 2 Sorten diploid, 2 Sorten triploid.

68 Sorten mit *unbekannten* Chromosomenverhältnissen, davon 35 Sorten *mit* und 33 Sorten *ohne* Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit.

Vergleichen wir die Ergebnisse der entwicklungsgeschichtlich-cytologischen Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“ (VEH 1933 [15a, b])

146 Apfelsorten:

93 Sorten mit Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit, davon gehören

	diploid	triploid	Chromosomen unbekannt
19 Sorten zur Gruppe I, von diesen sind	3	1	15
56 Sorten zur Gruppe II, von diesen sind	8	4	44
18 Sorten zur Gruppe III, von diesen sind	—	5	13

85 Birnensorten:

48 Sorten mit Bezeichnung der Art der Fruchtbarkeit, davon gehören

	diploid	triploid	Chromosomen unbekannt
8 Sorten zur Gruppe I, von diesen sind	2	—	6
27 Sorten zur Gruppe II, von diesen sind	3	2	22
13 Sorten zur Gruppe III, von diesen sind	3	3	7

mit den praktischen Erfahrungen der Obstbau fachmänner, so ergibt sich volle Übereinstimmung: ob reichlich befruchtet oder nicht, — die nicht terminalen Blüten sind beim Boskoop (Gruppe III) in der Regel nicht zur Fruchtbildung bestimmt, — wenn sie auch anfangs den Beginn des Fruchtansatzes zeigen. Der Befruchtung kann daher keine auslesende Wirkung zugesprochen werden, für die Frage nach dem Fruchtansatz, der Art der Fruchtbarkeit, ist die Neigung der Blüte zur Fruchtbildung entscheidend.

Von Interesse ist ferner die Tatsache, daß die Art der Fruchtbarkeit von der Heteroploidie unabhängig ist. Zu jeder der Gruppen I, II und III gehören sowohl diploide, als auch triploide Apfel- und Birnensorten, bis auf zwei Ausnahmen: bei den Apfelsorten fehlen in Gruppe III diploide Sorten, bei den Birnensorten in Gruppe I triploide, was vermutlich durch die Unvollständigkeit unserer Kenntnisse (sowohl der Art der Fruchtbarkeit — bei 53 Apfel- und 37 Birnensorten, als auch der Chromosomenverhältnisse — bei 120 Apfel- und 68 Birnensorten) bedingt ist.

Der Art der Fruchtbarkeit, in der sich die Neigung zur Fruchtbildung äußert, kommt daher allgemeinere, grundlegendere Bedeutung zu als den speziellen Chromosomenverhältnissen. Die Kern- und Chromosomenverhältnisse der

Gameten und Zygoten können noch so günstige sein, — zur Frucht wird die Blüte nur dann, wenn sie unter den gegebenen Verhältnissen „dazu bestimmt ist“.

Während bei dem Apfel in der Regel die Gipfelblüte die wichtigste ist, sind es bei den Birnen die basalen.

E. ELSSMANN (1925 [3]) weist in seiner Arbeit nach, daß beim Apfel die Gipfelblüte vor den übrigen angelegt wird und den Entwicklungsvorsprung die ganze Zeit über aufrechterhält. VIEIRA NATIVIDADE (1932 [10]) bringt eine grö-



Abb. 1. Roßkastanie, *Aesculus hippocastanum* L. 1. Blütenstand. — 2. Ein Laubblatt. — 3. Reifer Fruchtstand mit noch geschlossener und mit aufgesprungener Frucht (bei a, beziehentlich bei b). — 4. Reifer Same; c Rückenseite, d Bauchseite. — 5. Zweig im Winterzustande. (Nach Hempel und Wilhelm, „Die Bäume und Sträucher des Waldes“, Tafel XLVII, Verlag Ed. Hölzel in Wien.)

Bere Anzahl von Mikrophotographien betreffend die Apfelsorten Casa Nova del Alcobaca und Bismarck, in denen die Entwicklung der Blüten vom 5. Juli bis zum 15. April veranschaulicht wird. Die Abbildungen bestätigen die von ELSSMANN festgestellte Tatsache.

EWERT (1929 [4b]) sagt auf S. 65:

„DETJEN und GRAY haben gezeigt, daß die an der Spitze stehende Mittelblüte (1) der Scheindolde in der Tat häufiger Früchte zur Entwicklung bringt als die seitlichen Blüten (2, 3, 4, 5) . . .“

Diese Feststellungen beziehen sich auf die Apfelsorten „Stayman“ und „Jonathan“.

4. Die bisherige Auffassung über die Ursachen des Absterbens der Blüten.

Bei den Apfel- und Birnbäumen werden zwei „Fallperioden“ absterbender Blüten bzw. Fruchtsätze unterschieden. Die erste klingt innerhalb von etwa 15 Tagen nach dem Abblühen aus, die zweite 3—4 Wochen später („Junifall“), zwischen ihnen gibt es alle „Übergänge“ absterbender kleiner Fruchtsätze.

Für die erste „Abfallperiode“ wird von KOBEL das Ausbleiben der Befruchtung (in

durch den *Mangel an Neigung* zur Fruchtbildung bedingt.

Diese Erscheinung und ihre Gesetzmäßigkeit ist art- und sorteneigentümlich, sie ist im Pflanzenreich weit verbreitet, es muß mit ihr gerechnet werden wie mit einem Konstitutionsmerkmal.

Als Beispiel wählen wir die Roßkastanie.

In Abb. 1, 1 ist ein blühender Blütenstand abgebildet: die Blüten sind alle fast gleichzeitig in Blüte, auch sind sie von der Basis bis zum Gipfel wohl ausgebildet.

In Abb. 2 sehen wir neben einem blühenden Blütenstand *a* einen jungen Fruchtstand *b*: die jungen Fruchtsätze sind annähernd gleich gut entwickelt, von der Basis bis zum Gipfel.

In Abb. 3 ist ein in der Entwicklung weiter vorgerückter Fruchtstand wiedergegeben: der Gipfel *t* des Sproßsystems ist bereits abgestorben, eine ganze Anzahl von Fruchtsätzen abgefallen, es sind noch einige junge verschieden große Früchte vorhanden, vorwiegend aber im basalen Abschnitt der Infloreszenz.

In Abb. 1—3 sehen wir endlich zwei reife Früchte am basalen Abschnitt des Fruchtstandes.

Diese Entwicklung ist für die Roßkastanie charakteristisch, sie verläuft an allen Infloreszenzen nach demselben Schema und kann nur als Ausdruck der im Sproßsystem herrschenden Polarität und Korrelation verstanden werden.



Abb. 2. *Aesculus hippocastanum* L. *a* blühender Trieb, *b* junger Fruchtstand. (Nach G. Hegl, „Illustrierte Flora von Mittel-Europa,“ V. Band, 1. Teil, Fig. 1869 auf S. 303.)

Widerspruch zu den von OSTERWALDER festgestellten Tatsachen, vgl. OSTERWALDER 1907, 1909 [12a, b]), für die zweite — mangelhafte Ernährung *und* Befruchtung verantwortlich gemacht (KOBEL 1930, S. 116, 1931, S. 181 [7a, b]).

Nach der hier vertretenen Ansicht (vgl. VEH 1933 [15a, b]) sind zwar die Befruchtung und Ernährung selbstverständlich u. a. als Voraussetzungen für den Fruchtsatz und die Fruchtbildung zu betrachten, auch haben sie vermutlich eine ausgleichende Wirkung, doch sind sie sonst von untergeordneter Bedeutung: sowohl die erste, wie die zweite „Abfallperiode“, das „Putzen“ des Baumes, wird in erster Linie

5. Die Massenversuche.

In Müncheberg werden am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung jährlich am Kern- und Steinobst 40—50000 Einzelblüten künstlich bestäubt (RUDLOFF 1933 [13b]).

Diese Versuche dienen in erster Linie *züchterischen* Zielen. Es werden Partner mit erwünschten Eigenschaften gekreuzt, um aus einer großen Zahl von Kombinationen mit größerer Wahrscheinlichkeit wenn auch nur einige wenige *wertvolle neue Sorten* zu gewinnen (RUDLOFF 1931 [13a]).

Die *positiven* Ergebnisse dieser Bestäubungsversuche sind für die Praxis auch sonst von Bedeutung, als sich aus dem Fruchtsatz

wertvolle Schlüsse über geeignete Sortenkombinationen folgern lassen; jedoch kann aus dem *Fehlschlag* noch nicht auf die „Intersterilität“ der Partner geschlossen werden (VEH 1933 [15a]), denn darunter ist die Unfähigkeit der vorliegenden Kombination zur vollwertigen Befruchtung im Sinne von WINKLER zu verstehen (vgl. Kap. 1).

Daher bedarf es in Ergänzung zu diesen — in erster Linie züchterischen Zwecken, in zweiter blütenbiologischen Fragen dienenden Kreuzungs- und Bestäubungsversuchen — einer exakten entwicklungsgeschichtlich-cytologischen Forschung. So wie die fünf Finger der menschlichen Hand von Natur aus verschieden sind, sind es auch die 5—6 Blüten eines Blütenstandes des Apfels. Die Massenversuche können unseren Einblick in die innere Gesetzmäßigkeit der Fruchtbildung nicht vertiefen, dazu sind Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse innerhalb des Blütenstandes erforderlich.

Die sich in den Dienst der Züchtungsforschung stellende Obstcytologie ist unentbehrlich, ohne sie kann eine *wissenschaftliche* Erkenntnis nicht gewonnen werden.

Die Obstcytologie hat sich bisher fast ausschließlich mit den *Chromosomenverhältnissen* (der Pollenmutterzellen) befaßt, während es m. E. ihre Aufgabe wäre, die gesamten Entwicklungsabläufe zu klären, denn nur dadurch gewinnt der Forscher den erforderlichen Einblick in die Zusammenhänge und ein richtiges Urteil über die Bedeutung der einzelnen, entwicklungsphysiologisch sich auswirkenden Faktoren.

6. Die exakte Forschung.

Mit Recht sagt A. E. H. R. BOONSTRA (1931, S. 345 [1]): „Insbesondere sind unsere Kenntnisse der physiologischen Eigenschaften noch viel zu mangelhaft“ (für die planmäßige Züchtungsarbeit).

Im Interesse des angestrebten Erfolges wäre eine zu bestäubende Blüte auf ihre Eignung, ihre Leistungsfähigkeit hin zu prüfen, um diejenigen, die zur Fruchtbildung nicht geeignet sind, aus dem Versuch auszuschalten.

Über den die Fruchtbildung auslösenden Reiz wissen wir nichts. Jedoch liegt es in der Hand des Forschers, die Bedingungen, unter denen die Fruchtbildung erfolgt, einer exakten Analyse zu unterziehen. Eine derartige Analyse hätte zu klären, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit

1. die Befruchtung erfolgt,

2. die befruchtete (und unbefruchtete) Samenanlage sich weiterentwickelt,

3. der Blütenboden zur Frucht wird.

Sind diese Bedingungen für die einzelnen Obstarten und -sorten bekannt, dann ist die erforderliche Vorarbeit für die Züchtungsforschung geleistet, und sie wird entsprechend müheloser und rascher zu den angestrebten Zielen gelangen.

Schlußfolgerungen.

1. Die *Neigung zum Fruchttansatz* bei der zu behandelnden Blüte ist die erste Voraussetzung für das Gelingen eines Bestäubungsversuches.

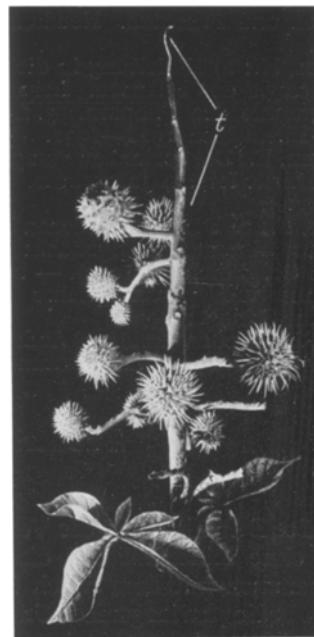


Abb. 3. Roßkastanie, Fruchtstand vom 7. Juli 1933. t = der abgestorbene Sproß-Scheitel (etwa $\frac{1}{2}$ des Fruchtstandes). $\frac{1}{3}$ natürlicher Größe (Original-Photographie).

2. Diese *Neigung* ist weitgehend art- und sorteneigentümlich.

3. Es läßt sich keine Beziehung zwischen dem *Chromosomensatz* und der *Neigung zur Fruchtbildung* erkennen.

4. Die Massenbestäubungsversuche von Zehntausenden von Kernobstblüten — ohne Kenntnis ihrer Eignung zur Fruchtbildung — bedeuten eine große Verschwendung von Energie, Zeit und Material.

5. Es ist eine dringliche und dankbare entwicklungsphysiologische Aufgabe, die *Neigung*

zum Fruchtausatz der einzelnen Blüten für die züchterisch wertvollen Sorten durch eine exakte experimentelle Analyse klarzulegen. Die dazu erforderlichen Versuche habe ich in meinen „Ergebnissen“ (VEH 1933 [15a]) angedeutet.

Literatur:

1. BOONSTRA, A. E. H. R.: Pflanzenzüchtung u. Pflanzenphysiologie. Züchter 1931, 345.
2. DETJEN, L. R., and G. F. GRAY: Physiological Drop of Fruits in Delaware. Univ. Delaware agric. Exp. Stat. Bull. 1927, 152, November (zit. nach EWERT [4b]).
3. ELSSMANN, E.: Über die Periodizität der Blütenentwicklung bei den Obstgehölzen. Landw. Jb. 1925.
4. EWERT, R.: a) Die Parthenokarpie oder Jungfernerfrüchtigkeit der Obstbäume und ihre Bedeutung für den Obstbau. Berlin: Paul Parey 1907. — b) Blüten und Früchten. Neudamm: J. Neumann 1929.
5. GOEBEL, K.: a) Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig 1908. — b) Organographie der Pflanzen. 3. Aufl., 3 Bde. und 2 Erg.-Bde. Jena 1928—1931.
6. KEMMER, E.: Die Sortenbewegung beim Kernobst im Laufe der letzten Jahrzehnte. Landw. Jb. 75, H. 4 (1932).
7. KOEBEL, F.: a) Die verschiedenen Formen der Sterilität bei unseren Obstgewächsen. Vjschr naturforsch. Ge. Zürich 75 (1930). — b) Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Berlin: Julius Springer 1931.
8. KUHN, E.: Pseudogamie und Androgenesis bei Pflanzen. Züchter 1930, 124 (Sammelreferat).
9. MÜLLER, Diemitz, u. BISSMANN, Gotha: Deutschlands Obstsorten. Stuttgart.
10. NATIVIDADE, VIEIRA: A improdutividade em pomologia. Estudo fisiológico e citológico. José de Oloveira Júnior, Alcobaca 1932.
11. OEHLKERS, F.: a) Erblchkeitsforschung an Pflanzen. Ein Abriss ihrer Entwicklung in den letzten 15 Jahren. Dresden u. Leipzig: Th. Steinkopf 1927. — b) Entwicklung und Erblchkeit der Sterilität bei den Pflanzen. Z. Abstammungslehre 54, 51 (1930) (Referat).
12. OSTERWALDER, A.: a) Untersuchungen über das Abwerfen junger Kernobstfrüchte. Landw. Jb. (Schweiz) 1907, 21. — b) Über das Abwerfen der Blüten unserer Kernobstbäume. Landw. Jb. (Schweiz) 1909, 23.
13. RUDLOFF, C. F.: a) Einiges über die Obstzüchtung in Deutschland. Züchter 1931, 197. — b) Die Edelobstzüchtung. Mitt. dtsh. Landw. ges. 1933, 471, dritte Ausstellungs-Sondernummer.
14. SCHNARF, K.: Embryologie der Angiospermen. Berlin: Gebr. Borntraeger 1929.
15. VEH, R. v.: a) Ergebnisse einer entwicklungs-geschichtlich-cytologischen Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“. Züchter 1933, H. 4. — b) Beiträge zur Frage nach den Befruchtungsverhältnissen der für Deutschland wirtschaftlich wertvollsten Kern-, Stein- und Beerenobstsorten. II. Entwicklungsgeschichtlich-cytologische Untersuchung der Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“. Gartenbauwissenschaft. 1933 (im Druck).
16. WINKLER, H.: Entwicklungsmechanik oder Entwicklungsphysiologie der Pflanzen. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 2. Aufl. Jena: G. Fischer 1933.

Zuchtziele für Rebenunterlagen¹.

Von **K. Decker, Triër.**

Zielbewußte Durchführung des Vernichtungsverfahrens ohne Rücksicht auf die Höhe der Kosten zusammen mit dem durch klimatische Verhältnisse bedingten langsamen Umsichgreifen der Reblaus hatten keine so schnelle Seuchenausbreitung wie in anderen Ländern zur Folge. Beseitigt konnte dadurch die Reblausgefahr nicht werden. Die Laus hat sich trotzdem in allen deutschen Weinbaugebieten unausrottbar eingenistet, wie die zunehmende Häufigkeit und die Größe der aufgefundenen Verseuchungen beweisen.

Die Angrenzung ganzer Gebietsteile an stark verseuchte Weinbaugebiete des Auslandes, sowie die Gefährdung unverseuchter oder nur schwach verseuchter Gemarkungen und Gemarkungsteile durch die bisher bereits aufgelassenen Seuchengebiete läßt nur mehr den einen Schluß zu, daß diese gefährdeten Gebiete auch bei Auf-

rechterhaltung der bisherigen unmittelbaren Reblausbekämpfung nicht mehr lange zu halten sind, und nur durch zielbewußte, baldige Umstellung auf Pfropfreben gerettet werden können. Dabei müssen die Forderungen der Praxis unter Umständen rein wissenschaftlichen Erwägungen vorangestellt werden, damit die so notwendig gewordene Umstellung nicht durch unhaltbare und praktisch wertlose Überlegungen verzögert wird.

Wir wissen aus der Geschichte der Reblausbekämpfung unserer Nachbarländer, aber auch aus eigenen trüben Erfahrungen, daß der Übergang zum Pfropfrebenbau mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist. Teils waren die reblauswiderstandsfähigen Amerikanerreben mangels hinreichender Adaption für die Bodenverhältnisse ungeeignet, teils vertrugen sie sich mangels genügender Affinität nicht mit unseren Edelsorten. Der frühe Rückgang vieler Pfropfrebenberge und die dadurch bedingten wiederholten Neupflanzungen, aber auch die z. T. heute

¹ Vortrag, gehalten auf dem Saatzucht-Fortbildungskursus im Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg i. M., am 22. Juni 33.