

gesprochen starke Anfälligkeit gegen Gelbrost während des Sommers im Freiland aus. Bei der Züchtung müssen wir auf die Ausschaltung solcher „Gelbrostindikatoren“, die mit Sicherheit nur durch Feldbeobachtungen erkannt werden können, besonders bedacht sein.

5. Zwischen Rostresistenz und Mehлтаuresistenz besteht offenbar keine Korrelation.

Literatur.

1. GASSNER, G., u. E. PIESCHEL: Untersuchungen zur Frage der Uredoüberwinterung der Getreideroste in Deutschland. *Phytopathol. Z.* 7, 355 bis 392 (1934).

2. HONECKER, L.: Beiträge zum Mehлтаuprobem bei der Gerste mit besonderer Berücksichtigung der züchterischen Seite. *Pflanzenbau* 8, 78—84 und 89—106 (1931).

3. HONECKER, L.: Über den derzeitigen Stand und die Aussichten der Bekämpfung des Mehltaubefalls der Gerste durch Züchtung. *Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz* 13, 309—320 (1936).

4. HONECKER, L.: Die Stellung der Gerste in der Erzeugungsschlacht mit besonderer Berücksichtigung der Braugerste. *Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz* 14, 325—342 (1937).

5. HONECKER, L.: Die Bestimmung der physiologischen Rassen des Gerstenmehltaues (*Erysiphe graminis hordei* MARCHAL). *Phytopath. Z.* 10, 197—222 (1937).

6. KUCKUCK, H.: Über die Entstehung von Wintergersten aus Kreuzung von Sommergersten

und über die Beziehung der Winterfestigkeit zum Winter-Sommertyp. *Z. Züchtg A* 18, 259—290 (1933).

7. MAINS, E. B., and M. L. MARTINI: Susceptibility of barley to leaf rust (*Puccinia anomala*) and to powdery mildew (*Erysiphe graminis hordei*). *Unit. States Dept. Agric., Techn. Bulletin* Nr. 295 (1932).

8. RIEHM: Vordringliche Aufgaben der Pflanzenforschung. Sonderdruck der Biologischen Reichsanstalt (1937).

9. STRAIB, W.: Über Gelbrostanfälligkeit und -resistenz der Gerstenarten. *Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw.* 21, 467—481 (1935).

10. STRAIB, W.: Die Bestimmung der physiologischen Rassen des Gerstenwergrostes, *Puccinia simplex* (KCKE.) ERIKSS. et HENN. *Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw.* 22, 43—63 (1936).

11. STRAIB, W.: Untersuchungen über das Vorkommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) in den Jahren 1935/36 und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern. *Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw.* 22, 91—119 (1937).

12. STRAIB, W.: Die Untersuchungsergebnisse zur Frage der biologischen Spezialisierung des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchtung. *Züchter* 1937 (118—129).

13. WATERHOUSE, W. L.: Studies in the inheritance of resistance to leaf rust, *Puccinia anomala* ROSTR., in crosses of barley. *I. J. and Proc. of the Royal Soc. of N. S. Wales* for 1927. 61, 218—247.

(Aus dem botanischen Laboratorium der Staatlichen Versuchs- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Pillnitz a. d. Elbe.)

Entwicklung und Stimulation.

Von Robert von VEH.

(Schluß.)

Um die *Entwicklungsbereitschaft* der Pflaumenkerne zu klären, wurden folgende Versuche durchgeführt.

I. Sofortige Anregung auf dem Stimulationsapparat.

Präparation. Die frisch geernteten, entfleischten Kerne wurden 1—2 Tage lang der Luft im Arbeitsraum ausgesetzt und dann durch einen kurzen Schlag auf die scharfe Kante des Holzgehäuses mit einem Hammer geöffnet (vgl. VEH 1936 c betr. Kirschen).

Die auf diese Weise gewonnenen Samen wurden 12—24 Stunden gewässert, worauf sie sich leicht schälen ließen.

Die freipräparierten Embryonen gelangten direkt auf die Drahtnetze der Rahmen des Stimulationsapparates und wurden hier der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Abb. 15 gibt 9 Pflaumenembryonen in Entwicklung wieder; die beiden oberen Reihen (6 Stück) Embryonen der Sorte „Ungarische Muscateller Zwetsche“:

Anzucht: geerntet am 30. August 1936, entfleischt am 30. August 1936, Holzgehäuse entfernt am 31. August 1936, freipräpariert am 4. September 1936, photographiert am 16. September 1936.

(Nach 12 tägiger Einwirkung des Wassernebels.) Die unterste Reihe (3 Stück) Embryonen der Sorte „Königin Viktoria“:

Anzucht: geerntet am 29. August 1936, entfleischt am 29. August 1936, Holzgehäuse entfernt am 31. August 1936, freipräpariert am 1. September 1936, in Wasser (Petrischalen) vom 1. bis 4. Sept. 1936, unter Wassernebel (Stimulationsapparat) vom 4. bis

16. September 1936, photographiert am 16. September 1936.

Entwicklungszustand der Embryonen beider

Sorten am 16. September 1936: Farbe hellgrün, Kotyledonen gegeneinander abgehoben; bei einzelnen die Radicula gestreckt.

II. Prüfung der Entwicklungsbereitschaft nach vorherigem Trocknen.

Die im *Holzgehäuse* an der Luft des Arbeitsraumes getrockneten Kerne wurden nach 1, 2, 3, 4 Monaten frei präpariert: dem Wassernebel

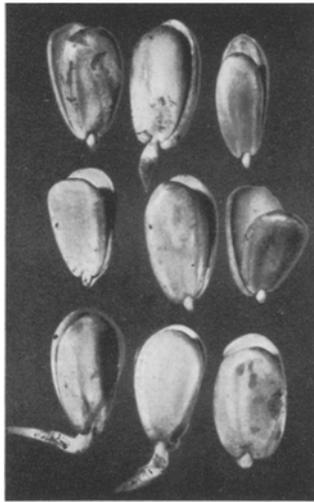


Abb. 15. 9 Pflaumenembryonen in Entwicklung: die beiden oberen Reihen Embryonen der Sorte „Ungarische Muskateller Zwetsche“, aus Gruppe A in Abb. 13; die untere Reihe Embryonen der Sorte „Königin Viktoria“, aus Gruppe A in Abb. 12.

ausgesetzt, zeigten die Embryonen stets mit geringen Ausnahmen Entwicklungsregung.

Dasselbe Ergebnis ließ sich mit den *ohne Holzgehäuse* getrockneten Kernen erzielen.

Auch die *ohne Holzgehäuse* und *ohne Samenschale* und Endosperm getrockneten *nackten* Embryonen ließen sich zur Weiterentwicklung auf dem Stimulationsapparat anregen.

Allerdings stellte sich bei der Anzucht im letzteren

Falle in der Regel ein größerer Ausfall ein, wie aus folgendem Beispiel zu ersehen:

Hauszwetsche, geerntet am 20. September 1936, entfleischt am 21. September 1936, Holzgehäuse entfernt am 10. bis 12. Oktober 1936, freipräpariert am 14. Oktober 1936, die nackten Embryonen getrocknet vom 14. Oktober bis 19. November 1936, dem Wassernebel auf dem Stimulationsapparat ausgesetzt 100 Stück vom 19. November bis 4. Dezember 1936, in Sand gepflanzt 90 Stück am 4. Dezember 1936, in Erde gepflanzt 55 Stück am 14. Dezember 1936. Bestand an gesunden Pflanzen am 20. April 1937: 22 Stück.

Von Interesse und Bedeutung ist, wie immer, der *positive* Ausfall des Versuches. Er zeigt, daß *Entwicklungsbereitschaft* der Embryonen auch nach dem Austrocknen — mit und ohne Hüllen — vorliegt.

Aufgabe weiterer Untersuchung ist es, die für die gegebene Versuchspflanze optimalen Bedingungen — vor allem Temperatur und Licht, als auch Boden und Durchlüftung — ausfindig zu machen.

III. Entwicklungsbereitschaft der Embryonen nach längerem Wässern der Samen.

Nach meinen Erfahrungen mit Apfel- (1936 a, b) und Kirschsamen (1936 c) habe ich es nicht anders bei den Pflaumen erwartet, was die Versuche bestätigten.

1. *Versuch*. Material: Samen der Sorte „Ungarische Muskateller Zwetsche“: geerntet am 5. September 1936, entfleischt am 5. bis 7. September 1936, Holzgehäuse entfernt am 7. September 1936.

Ab 7. September 1936 bis 12. Mai 1937 (8 Monate lang) wurden die kompletten Samen (Embryo in Endosperm und Samenschale), 23 Stück, der Einwirkung des Wassernebels auf dem Apparat ausgesetzt.

Ergebnis: Von 23 Stück bis zum 12. Mai 1937 *nicht* gekeimt, aber lebend 15 Stück, mit etwas gestreckter Keimwurzel 1 Stück, Samenschale geplatzt, Kotyledonen zum Teil ergrünt 7 Stück.

Von dem Versuchsmaterial, das — wie dargelegt — 8 Monate lang gewässert worden war, wurden 19 Embryonen freipräpariert und ab 12. Mai 1937 der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Ergebnis am 26. Mai 1937 (nach 14 Tagen): in energischer Entwicklung 11 Embryonen, (Kotyledonen grün, gegeneinander abgehoben), in schwacher Entwicklung 6 Embryonen, Spuren von Entwicklung bei 2 Embryonen.

2. *Versuch*. Material: Hauszwetsche: geerntet am 17. September 1936, entfleischt am 19. September 1936, Holzgehäuse entfernt am 25. September 1936.

Ab 25. September 1936 bis 12. Mai 1937 (7 Monate lang) wurden 100 Stück komplette Samen der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Ergebnis bis 12. Mai 1937:

nicht gekeimt 79 Samen, ausgekeimt 12 Samen, mit etwas gestreckter Keimwurzel 1 Samen, mit geplatzter Samenschale und zum Teil ergrünt Kotyledonen 8 Samen.

Von den nichtgekeimten 79 Samen, die 7 Monate lang gewässert worden waren, wurden 68 Embryonen freipräpariert (11 gingen bei der Präparation zugrunde) und ab 12. Mai 1937 der Einwirkung des Nebels auf dem Apparat ausgesetzt.

Ergebnis am 26. Mai 1937 (nach 14 Tagen): in energischer Entwicklung 59 Embryonen, in schwacher, aber deutlicher Entwicklung 9 Embryonen.

3. *Versuch*. Material: Hauszwetsche: geerntet am 10. bis 12. September 1936, entfleischt am 12. bis 15. September 1936, Holzgehäuse entfernt am 25. September 1936.

Ab 25. September 1936 bis 12. Mai 1937 (7 Monate lang) wurden 100 Stück komplette Samen der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Ergebnis bis 12. Mai 1937:

nicht gekeimt 67 Samen, ausgekeimt 26 Samen, mit geplatzter Hülle und zum Teil ergrünt Kotyledonen 7 Samen.

Von den nichtgekeimten 67 Samen, die 7 Monate lang gewässert worden waren, wurden 64 Embryonen freipräpariert und ab 12. Mai 1937 der Einwirkung des Wassernebels auf dem Apparat ausgesetzt.

Ergebnis am 26. Mai 1937 (nach 14 Tagen): in energischer Entwicklung 55 Embryonen, in schwacher, aber deutlicher Entwicklung 9 Embryonen.

Aus den geschilderten Versuchen ist zu erkennen, daß die *Entwicklungsbereitschaft* der Embryonen im gequollenen Zustande über Monate hindurch erhalten wird, ohne daß die Entwicklung einzusetzen braucht. Ein Teil der Samen keimt dabei aus; bei *diesen* muß die bestehende Hemmung durch die Einwirkung der Quellung aufgehoben worden sein.

Pfirsich. Reichliches Material stand mir von der Sorte „Dr. Brückner“ zur Verfügung. Es wurden etwa 350 Stück Embryonen frei präpariert und auf dem Apparat zur Entwicklung angeregt, die sofort energisch anging.

Anzucht: geerntet am 14. Oktober 1936, entfleischt am 3. November 1936, Holzgehäuse entfernt am 10. November 1936, freipräpariert am 12. November 1936.

Aus einem Satz von 180 freipräparierten Embryonen konnten beispielsweise 175 Keimpflanzen am 21. November 1936 (9 Tage später) in Sand ins Gewächshaus gepflanzt werden, und ab 2. Dezember 1936 in leichte Komposterde.

Die Anzucht erfolgte bis zum 1. März 1937 mit Zusatzlicht bei einer Tagesdauer von etwa 15 Stunden und bei einer Temperatur von 13 bis 18° C.



Abb. 16. Pfirsichsämlinge der Sorte „Dr. Brückner“, 2 Monate alt: präpariert am 12. November 1936, fotografiert am 12. Januar 1937. Die höchsten Pflanzen 14 cm hoch (vom Boden bis zu den äußersten Blattspitzen).

Die in der geschilderten Art behandelten Sämlinge der Sorte „Dr. Brückner“ haben sich überraschend gut entwickelt. In Abb. 16 sind die zwei Monate alten Keimpflanzen wiedergegeben; sowohl hinsichtlich der Wüchsigkeit als auch des Blattgrüns waren sie durchweg

gesund und normal. Als Zusatzlicht wurde rotes Neon-Licht am Morgen und am Abend geboten, im ganzen eine Tagesbelichtungsdauer von etwa 15 Stunden angestrebt.

Unter diesen Bedingungen wurden diese Pflanzen bis zum 1. März 1937 kultiviert, ab 1. März 1937 ohne Zusatzlicht, da die natürliche Tageslänge ausreichte.

In Abb. 17 ist die Anzucht in ihrem Ent-



Abb. 17. Sämlinge der Pfirsichsorte „Dr. Brückner“. 5 Monate alt, freipräpariert am 12. November 1936, fotografiert am 11. April 1937. Die höchsten Pflanzen 50 cm hoch.

wicklungszustande am 11. April 1937 wiedergegeben (5 Monate alt). Die höchsten Pflanzen sind bereits 50 cm hoch, unten verholzt, in der Mitte und oben krautig. Diese Ergebnisse *widerlegen* die Ansicht F. FLEMIONS, als sei es nicht möglich, durch die Anzucht von Sämlingen aus freipräparierten Embryonen, *normale* und *wüchsige* Pfirsichpflanzen zu erzielen (F. FLEMION 1936, vgl. auch das Referat von HASSEBRAUK 1937: „Zur Anzucht von Sämlingen ist die Methode wegen des auftretenden Zwergwuchses allerdings nicht zu verwenden.“).

Veredlung. Falls es möglich sein sollte, die Sämlinge „auf treibendes Auge“ zu veredeln, derart, daß die austreibenden Augen Blütenanlagen bilden und zum Herbst abschließen, dann müßten diese aufveredelten Reiser im *zweiten* Sommer blühen und fruchten, während das bei den Pfirsichen normalerweise nur erst frühestens im dritten Sommer geschieht.

Zur Prüfung dieser Möglichkeit wurden einjährige Pfirsichsämlinge aus einer Baumschule bezogen, am 3. April 1937 eingetopft und im Gewächshaus bei 13–18° C angetrieben.

Von den in Abb. 17 wiedergegebenen Sämlingen wurden Sproßabschnitte mit zwei und

drei Augen gewonnen, und zwar wohl verholzte, aber noch nicht zu harte Stücke aus der mittleren Region, am 20. April 1937 auf die einjährigen und nun bereits angetriebenen Pfirsich-



Abb. 18. Pfirsichveredlung. Edelreissämling der Sorte „Dr. Brückner“ (Winteranzucht aus frischgeerntetem Saatgut, 5 Monate und 8 Tage alt mit 2 Augen auf einjähriger Pfirsichunterlage. Veredelt am 20. April 1937, fotografiert am 7. Mai 1937. A_1 = das durchgewachsene obere Auge.

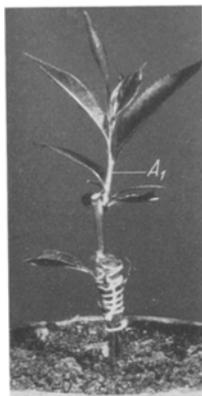


Abb. 19. Die Pfirsichveredlung aus Abb. 18 am 15. Mai 1937 (8 Tage später): A_1 = das durchgetriebene Auge in energischer Entwicklung.

unterlagen aufgepfropft. Z. B. von einem Satz aus 10 Stück sind 6 angewachsen, 4 abgestorben, 2 Reiser mit 2 Augen, 4 Reiser mit 3 Augen.

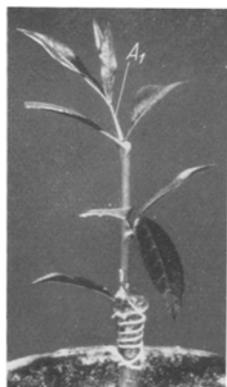


Abb. 20. Pfirsichveredlung. Edelreissämling der Sorte „Dr. Brückner“ (Winteranzucht aus frischgeerntetem Saatgut, 5 Monate und 8 Tage alt) mit 3 Augen auf einjähriger Pfirsichunterlage. Veredelt am 20. April 1937, fotografiert am 7. Mai 1937. A_1 = das durchgewachsene obere Auge.

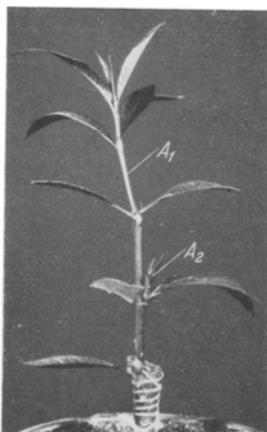


Abb. 21. Die Pfirsichveredlung aus Abb. 20 am 15. Mai 1937 (8 Tage später): A_1 = das obere durchgewachsene Auge, A_2 = das mittlere durchgewachsene Auge, beide in energischer Entwicklung.

In Abb. 18 u. 19 ist dieselbe Veredlung mit 2 Augen am 7. Mai und am 15. Mai 1937 (nach 8 Tagen) wiedergegeben. Das energische Ausstreben des anfangs nur in Knospenlage gewesenen Ausges A_1 ist deutlich zu erkennen.

In Abb. 20 u. 21 ist dieselbe Veredlung mit 3 Augen in ihrem Entwicklungszustande am

7. Mai und am 15. Mai 1937 (8 Tage später) wiedergegeben. Auch hier, wie in Abb. 18 u. 19, ist zu erkennen, daß das oberste Auge sich am energischsten entwickelt; doch treibt in beiden Fällen auch das zweite Auge aus (zu erkennen in Abb. 21, A_2), als auch das dritte (in den Abb. 20 und 21 allerdings nicht sichtbar).

Das Ergebnis dieses Veredelungsversuches hinsichtlich der Blühreife muß abgewartet werden.

Veredlung nach erzwungener „Winterruhe“. Denkbar wäre es, daß die 6 Monate alten Pfirsichsämlinge durch künstliche Abkühlung im April-Mai zum „Abschluß“ zu bringen wären.

Zu diesem Zweck wurden je 3 Sämlinge der Sorte „Dr. Brückner“ und einer gefüllt blühenden Gartenform im Dresdner Kühlhaus (nach einer am 3. April 1937 eingeleiteten Abhärtung bei $7-10^{\circ}\text{C}$) ab 9. April 1937 kühl und dunkel gelagert: 7 Tage bei $+2^{\circ}\text{C}$, dann 7 Tage bei -2°C , danach 10 Tage bei $+2^{\circ}\text{C}$.

Sofort im Anschluß an diese Ruhe im Kühlhaus wurden die Edelreiser in derselben Art, wie diejenigen in den Abb. 18—21 am 4. Mai 1937 aufveredelt.

Ergebnis: Je zwei Veredlungen dieses Versuches sind angewachsen. Ob die nun durchtreibenden Augen Blütenknospen bilden und im nächsten Sommer blühen werden, kann nur die Zeit lehren.

Entwicklungsbereitschaft der Pfirsichsamen nach längerem Wässern. Um dieselbe zu prüfen, wurden die Samen der Pfirsichsorte Dr. Brückner auf dem Stimulationsapparat der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Versuchsanstellung. Das Material wurde geerntet am 14. Oktober 1936, entfleischt am 3. November 1936, Holzgehäuse entfernt am 10. November 1936. 50 Stück komplette Samen wurden auf dem Apparat ab 10. November 1936 der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Ergebnis: Es keimten
7 Samen bis 16. Dezember 1936,
20 Samen bis 6. Februar 1937,
8 Samen bis 30. April 1937,
nicht gekeimt waren 15 Samen bis 12. Mai 1937.

Präparation. Von den 15 nichtgekeimten Samen wurden 14 Embryonen freipräpariert (einer ging bei der Präparation zugrunde) und als nackte Embryonen der Einwirkung des Wassernebels auf dem Apparat in der Zeit vom 12. Mai 1937 bis zum 26. Mai 1937 (14 Tage lang) ausgesetzt.

Ergebnis. Alle 14 Embryonen fingen sofort an, sich energisch zu entwickeln. In Abb. 22 sind 4 dieser Keimpflänzchen nach 14 tägiger Beeinflussung auf dem Apparat wiedergegeben; die Keimwurzeln sind bis 3 cm lang, die Kotyledonen hell-

grün, stark gegeneinander abgehoben, das epikotyle Glied sichtlich gestreckt, das erste Laubblattpaar in Entwicklung.

Wie die durchgeführten Versuche lehren, ist die *Hemmung* in den Pfirsichsamen nicht so fest verankert, wie bei den Pflaumensamen, da durch das Wässern ein größerer Prozentsatz Pfirsichsamen zum Auskeimen veranlaßt werden kann.

Die *Entwicklungsbereitschaft* des Embryos liegt auch hier stets vor, was durch die *sofortige* Entwicklung der freipräparierten und unter Keimbedingungen gebrachten Embryonen bewiesen wird (vgl. Abb. 22).

Kürbis. Bei allen bisher besprochenen Objekten geht die Entwicklungshemmung von dem *lebenden* Endospermgewebe aus. Im Gegensatz dazu steht — wie es scheint — Cucurbita Pepo. Hier wird die Hemmung durch die Entfernung der toten Samenschale sofort behoben¹.

Der Embryo wird innerhalb der Samenschale von einer dünnen grünen und einer farblosen Haut umgeben, die von Nucellus und Endosperm herrühren dürften und deren Herkunft dahingestellt sein mag. Sowohl *in* der farblosen Haut als auch *ohne* dieselbe beginnt der freipräparierte Embryo *sofort* mit der Weiterentwicklung, falls er der Einwirkung von Luft, Wasser usw. ausgesetzt wird. In Abb. 23 sind 7 freipräparierte Embryonen von Cucurbita Pepo nach zehntägiger Einwirkung auf dem Apparat wiedergegeben, von denen 4 in der farblosen Haut stecken, 3 von derselben befreit sind (o. H.).

Versuchsanstellung. Die Samen von Cucurbita Pepo wurden am 5. Oktober 1936 frisch geerntet, am 7. Oktober 1936 die Embryonen herauspräpariert und vom 7. bis 17. Oktober 1936 (10 Tage lang) auf dem Apparat der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt. (Ergebnis: vgl. A Abb. 23.)

Entwicklungsbereitschaft und Festigkeit der Hemmungsverankerung. Zur Prüfung derselben wurden folgende Versuche durchgeführt.

1. **Versuch.** Material: Frisch am 5. Oktober 1936 geerntetes Saatgut von Cucurbita Pepo (dasselbe, wie im oben geschilderten Versuch). Die Samen wurden vom 7. Oktober 1936 bis 30. April 1937 (7 Monate lang) der Einwirkung des Wassernebels auf dem Apparat ausgesetzt.

Ergebnis. Von 71 Samen ist *keiner* gekeimt, alle von schleimigen Pilzen überwuchert und die Embryonen verschleimt.

2. **Versuch.** Material: Zierkürbis. Geerntet am 8. Oktober 1936, entfleischt am 10. Oktober 1936, getrocknet bis 20. Januar 1937.

¹ Es besteht noch die Möglichkeit, daß die Hemmung von der *lebenden* grünen Haut ausgeht; dieses soll nach der nächsten Ernte experimentell geprüft werden.

Vom 20. Januar 1937 bis 30. April 1937 (3 Monate lang) wurden 50 Samen auf dem Apparat der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

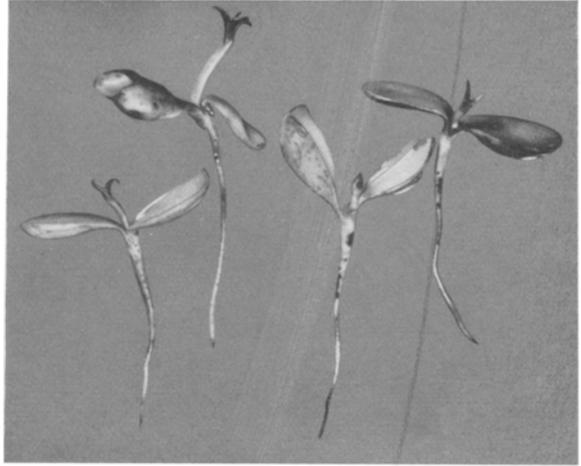


Abb. 22. Pfirsichembryonen der Sorte „Dr. Brückner“ in lebhafter Entwicklung nach 16-tägiger Beeinflussung durch den Wassernebel auf dem Stimulationsapparat (vom 12. Mai 1937 bis 28. Mai 1937). Vorher vom 10. November 1936 bis 12. Mai 1937 (6 Monate lang) in der Samenschale dem Wassernebel ausgesetzt — ohne jede Wirkung.

Ergebnis. Bis zum 30. April 1937 waren ausgekeimt 12 Samen, *nicht* ausgekeimt 41 Samen.

Die Embryonen der nichtausgekeimten Samen waren am 30. April 1937 alle verschleimt.

3. **Versuch.** Material: Cucurbita Pepo. Entfleischt am 7. bis 8. Januar 1937.

Vom 8. Januar 1937 bis 30. April 1937 wurden die Samen auf dem Apparat der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt (3 Monate und 23 Tage).

Ergebnis. Bis 30. April 1937 waren ausgekeimt 35 Samen, *nicht* ausgekeimt 108 Samen.

Von den nichtausgekeimten Samen enthielten nur 4 lebende Embryonen, alle übrigen Embryonen waren am 30. April 1937 verschleimt.

Die 4 lebenden Embryonen wurden am 30. April 1937 freipräpariert und als nackte Embryonen der Einwirkung des Wassernebels ausgesetzt.

Ergebnis. Am 7. Mai 1937 (9 Tage später): Alle 4 Embryonen in deutlicher Entwicklung, die Kötyledonen gegeneinander abgehoben, werden gelb, die Keimwurzel leicht gestreckt (Abb. 24).

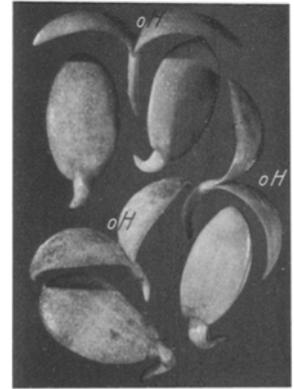


Abb. 23. 7 Kürbisembryonen, o/H = ohne Haut, die übrigen 4 mit Haut. Vom 7. bis 17. Oktober 1936 (10 Tage lang) auf dem Stimulationsapparat: lebhafter Entwicklung. Photographiert am 17. Oktober 1936.

Am 8. Mai 1937 werden die 4 Keimpflänzchen in leichte Komposterde im Gewächshaus gepflanzt und bei etwa 15° C kultiviert.

Am 11. Mai 1937 sind durch zu starke Lüftung 3 Keimpflänzchen zugrunde gegangen.



Abb. 24. 4 Kürbisembryonen in lebhafter Entwicklung, vom 30. April 1937 bis 8. Mai 1937 (9 Tage lang) auf dem Stimulationsapparat. Vorher vom 7. Januar 1937 bis 30. April 1937 (3 Monate und 23 Tage lang) in der Samenschale auf dem Apparat ohne jede Wirkung. Photographiert am 8. Mai 1937.

Luft) bis 20. Januar 1937, Embryonen in der farblosen Haut freipräpariert am 20. Januar 1937.

Vom 20. Januar 1937 bis 4. Februar 1937

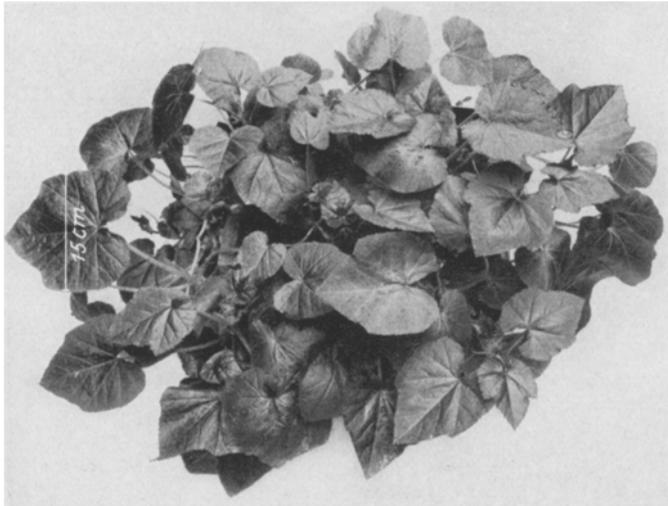


Abb. 25. Kürbissämlinge aus freipräparierten Embryonen (in der farblosen Haut): 2 Monate und 3 Wochen alt. Freipräpariert am 20. Januar 1937, photographiert am 11. April 1937. Zustand: reichlicher Blütenansatz.

(14 Tage lang) wurden 50 Stück Embryonen (in der farblosen Haut) der Einwirkung des Wassernebels auf dem Apparat ausgesetzt, und es konnten nach dieser Beeinflussung 40 Keimpflänzchen am 4. Februar 1937 in Sand gepflanzt werden, 35 derselben am 8. Februar 1937 in leichte Komposterde.

Während der Stimulationsraum eine Tempe-

ratur von 10—15° C hatte, erfolgte die weitere Anzucht vom 4. Februar 1937 im Gewächshaus bei 13—18° C.

In Abb. 25 ist diese Anzucht in ihrem Entwicklungszustande am 11. April 1937 wiedergegeben (2 Monate und 3 Wochen alt): die vegetativen Organe sind gesund und reichlicher Blütenansatz vorhanden.

Am 3. Mai 1937 war die erste Blüte offen, am 7. Mai 1937 steht die ganze Kultur reich in Blüte.

Ein analoger Versuch mit freipräparierten Embryonen ohne farblose Haut führte zu keinen gesunden Pflanzen, dieselben gingen vielmehr, nachdem sie sich anfangs gut entwickelt hatten, bis zum 22. Februar 1937 zugrunde. Ich schreibe das einem nicht aufgeklärten Kulturfehler zu, die Möglichkeit zur Anzucht gesunder Sämlinge aus freipräparierten Embryonen besteht offenbar auch beim Kürbis.

Wachsstoff der Kürbissamen. Von Interesse ist die Frage nach dem Vorhandensein von natürlichem Wachsstoff in den Geweben des Kürbissamens. Auf meinen Vorschlag hin hat Herr Prof. SÖDING, Dresden, den Kürbissamen untersucht und mit seiner freundlichen Genehmigung seien kurz die wesentlichsten Ergebnisse nachstehend mitgeteilt. Wachsstoff wurde mit Hilfe des Hafer- und Cephalariatestes gefunden in den Kotyledonen, Wurzel + Plumula (gemeinsam untersucht), der Samenschale, dem grünen, der Samenschale anliegenden Häutchen und ebenso dem weißen Häutchen, das sich allerdings nicht vollständig vom grünen trennen ließ. Die beobachteten Krümmungswerte liegen unter 2°. Nur in einem Fall gaben Samenschale und weißes Häutchen Krümmungswerte von 7—8° (absolute Werte). Die Wachsstoffabgabe im Test entspricht also im allgemeinen etwa derjenigen der Apfelkerne (auf gleiches Volumen bezogen).

Der Wachsstoffgehalt der Kürbissamen ist ferner auch von MEYER (1936) untersucht worden.

Wie die Samen von Apfel, Quitte und Pflaume (vgl. v. VEH u. SÖDING 1937), enthalten demnach auch die Samen des Kürbis in allen Geweben das natürliche Auxin in nachweisbaren Mengen, so daß Wachsstoffmangel als Ursache des Keimverzuges

nicht in Frage kommt.

Ergebnisse.

1. Bei allen untersuchten Pflanzen ist der Embryo ein stets *entwicklungsbereites* geschlossenes System.

2. Die Hemmung liegt bei allen untersuchten Objekten *außerhalb* des Embryos und zwar:

a) verursacht durch *lebende* Gewebe bei Apfel, Birne, Quitte, Aprikose, Pfirsich, Pflaume, Mirabelle, Kirsche,

b) verursacht (höchst wahrscheinlich) durch *tote* Gewebe — bei Kürbis.

3. Zu unterscheiden ist zwischen

a) *Entwicklungsbereitschaft* und

b) *Entwicklungsfähigkeit*: *erstere* liegt bei allen Embryonen der untersuchten Objekte stets vor, solange sie noch am Leben sind, unabhängig von Ruheperiode und Jahreszeit, im ausgetrockneten als auch im angequollenen Zustande, *letztere* ist bedingt durch 1. Beseitigung der Hemmung, 2. geeignete Keimbedingungen (Wasser, Luft, Temperatur, ev. Licht usw.).

Ungelöst sind folgende Fragen:

1. Wie *unterbindet* das Endosperm des Kern- und Steinobstes bei den Embryonen den Übergang vom passiven in den aktiven Lebenszustand, oder das „Keimen“? Ist die *Verhinderung* der Keimung an die Eigenschaften des *lebenden* Protoplasmas des Endospermgewebes derart gebunden, daß mit dem Absterben dieser Einfluß aufhört, oder ist derselbe von *Lebensfunktionen* unabhängig?

2. Wie kommt die Hemmung bei Cucurbita Pepo durch die abgestorbene Samenschale zustande?

Die Lösung dieser Fragen würde uns dem Verständnis der Vorgänge näherbringen, die durch das „Stratifizieren“ ausgelöst werden. Im Zusammenhang damit wäre die bessere Beherrschung des Keimvorganges zu erwarten.

Keimung, Entwicklung, Stimulation und Wuchsstoff.

Meine Beobachtungen an den Apfelembryonen (VEH 1936a) veranlaßten mich, die *denkbaren* Möglichkeiten hinsichtlich des Vorkommens des Wuchsstoffes in den ruhenden Embryonen zu erwägen.

Von diesen hat sich diejenige unter P. 2b auf S. 148 (VEH 1936a) erwähnte als zutreffend erwiesen (VEH u. SÖDING 1937): die Embryonen enthalten stets nachweisbare Wuchsstoffmengen.

Infolgedessen wird die Frage, *wann* das eigentliche Keimen beginnt, *nicht* durch den Wuchsstoff entschieden, mit anderen Worten — *das Keimen ist kein eigentliches Wuchsstoffproblem!*

Was für das Keimen gilt, trifft auch für die Entwicklung allgemein zu. Wir denken da zunächst an die ontogenetische Entwicklung der

Tiere, die besser erforscht ist als diejenige der Pflanzen.

Es steht heute als Ergebnis der entwicklungsmechanischen Forschung unzweifelhaft fest, daß jeder Organismus auch im einzelligen Zustande eine *einheitliche Ganzheit* darstellt. Die ontogenetische Entwicklung besteht, als echte Epigenese, im selbsttätigen Auf- und Ausbau der Organe, der zur immer weiteren Gliederung des Körpers führt.

Bedingt wird der Entwicklungsvorgang durch das Gesamtvermögen des Artplasmas, das als Teilorgane auch die Differenzierungen des Zellkernes (z. B. Chromosomen) umfaßt (DÜRKEN 1936).

Sämtliche gegenseitig sich beeinflussende Keimbezirke als auch die „Induktionsstoffe“, die Mittel zu dieser Beeinflussung, schafft das Artplasma selbsttätig am erforderlichen Ort und zu der gegebenen Zeit.

Stets ist der Aufbau des Organismus in erster Linie eine *Ganzheitsleistung*: Jede Anlage ist in ihrer Entstehung *ganzheitsbedingt* und *ganzheitsbezogen*. Hierzu zwei Beispiele.

Bei dem *Seeigel* ist am vegetativen Pol des jungen Keimes ein Organisator zu finden. DÜRKEN 1936, S. 105: „Sein Material gerät bei der Furchung in die kleinen Zellen, die später als Skelettbildner tätig sind. Wenn man diese Zellen aber fortnimmt, so wird die Organisatorwirkung von dem dann dem vegetativen Pol zunächst liegenden Bezirk übernommen. Das besagt, daß jener Organisator kein starrer Mechanismus ist, sondern daß für das Zustandekommen seiner Wirkung nur ein gewisses Organisationsgefälle des Keimes verantwortlich zu machen ist.“

Die *Haferkoleptile* besitzt an der Spitze einen „Organisator“ des Streckungswachstums; wird die Spitze entfernt, so erfolgt Neubildung einer „physiologischen“ Spitze. Nach SÖDING (1929) bildet sich im obersten Millimeter der neugebildeten Spitze der Bildungsort des Induktionsstoffes, unabhängig davon, ob 5—6 mm oder 1—1½ mm entfernt worden sind.

In beiden Fällen Übernahme der Organisatorfunktion durch andere Zellgruppen, die *durch ihre Lage im ganzen* dazu bestimmt sind!

In voller Übereinstimmung mit der hier vertretenen Auffassung steht die allgemeine Feststellung von L. JOST, die er in folgenden Worten zum Ausdruck bringt (1935, S. 749): „LAIBACH hat auch betont (1935a), was wir bestätigen konnten, daß der Ort, an dem sich eine Zelle befindet, also ihr physiologischer Zustand, maßgebend für die Reaktion ist und daß die Qualität

des Wuchsstoffes völlig hinter dieser physiologischen Disposition zurücktritt.“

Die die Entwicklung bestimmenden Einflüsse lassen sich in drei Gruppen einteilen:

1. Die Gesamtpotenz des Artplasmas;
2. die allgemeinen Außenbedingungen;
3. ev. Schädigungen oder operative Eingriffe, die Regulationen auslösen, oder latente Potenzen wecken oder ev. Hemmungen beseitigen.

Vollwertiges Artplasma und normale Außenbedingungen (gute Ernährung) vorausgesetzt, ist eine Entwicklungsstockung aus Mangel beispielsweise an „Induktionsstoffen“ keineswegs zu erwarten.

Wie bei den Tieren liegen die Verhältnisse auch bei den höheren Pflanzen. In allen fraglichen Organen und Geweben ist Wuchsstoff nachweisbar, zu dessen Bildung jede Zelle grundsätzlich befähigt ist. Treffend sagt W. A. ZIMMERMANN (1936 S. 249), der Wuchsstoff erscheine „weniger als Herr denn als Diener des Organismus bei der Lenkung des Wachstums. Der Fortschritt in der Erkenntnis besteht nur darin, daß Wachstumsunterschiede mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Unterschiede im Wuchsstoffgehalt zurückgeführt werden konnten. Die Ursache dieser Unterschiede im Wuchsstoffgehalt aber ist heute genau so rätselhaft wie vorher die der Unterschiede im Wachstum“.

Somit ist die ontogenetische Entwicklung einer Pflanze kein eigentliches Wuchsstoffproblem!

Da weder Keimung (vgl. VEH u. SÖDING 1937) noch Entwicklung ein Wuchsstoffproblem ist, kann es auch deren Förderung oder Steigerung nicht sein, also: *Die Stimulation ist kein Wuchsstoffproblem!*

Infolgedessen kann eine wirkliche Förderung der organischen Entwicklung — die ihrem Wesen nach *ganzheitliche Beziehungswirkung* ist — nur durch eine Beeinflussung des gesamten Reaktionssystems erzielt werden, von dem als leitendem Zentrum aus dann der weitere Aufbau in andere Bahnen gelenkt werden muß oder in einem anderen Rhythmus angestimmt werden kann.

Die „Ganzheit“ ist im Artplasma irgendwie „festgelegt“. Denkbar sind, wie H. DRIESCH (1922) richtig sagt, nur zwei Möglichkeiten:

1. Die Ganzheit ist Funktion einer *Struktur*, daraus eine mechanistische „Maschinentheorie“ des Organismus.

2. Die Ganzheit wird durch ein ordnendes Prinzip „Entelechie“ bedingt, durch einen immateriellen Faktor.

Im ersten Falle müssen wir zu einer zunächst nicht nachweisbaren Ultra-Mikrostruktur die

Zuflucht ergreifen, die dazu befähigt sein muß, im Falle verschiedenartigster Teilung — durch *Mehrleistung*, bei Zusammenfügung — durch *Minderleistung* bei Transplantationen — durch *Fremdleistung* die *Ganzheit* des Organismus zu wahren (DÜRKEN 1936), was nicht vorstellbar ist.

Im zweiten Falle müssen wir annehmen, daß immaterielle *Ideen* die organische Gestaltung lenken. Auch dieses ist eine für uns unvorstellbare Annahme, wenn wir auch die Tatsache, daß *Ideen* in das Geschehen der realen Wirklichkeit eingreifen können und eingreifen, aus eigener Erfahrung kennen.

Wir stehen somit vor der eigenartigen Tatsache, daß beide *denkbaren* Möglichkeiten der Verankerung der organischen Ganzheit im Artplasma für uns *unvorstellbar* sind.

Doch *unvorstellbar* ist nicht gleichbedeutend mit *unmöglich!*

Es ist Aufgabe der Forschung, diesem Jahrtausende alten Rätsel nachzugehen.

Ein Forschungszuschuß des Herrn Reichs- und Preußischen Ministers für Ernährung und Landwirtschaft ermöglichte die geschilderten experimentellen Untersuchungen.

Die gärtnerische Pflege der Anzuchten besorgte Gartenbauinspektor R. ZIMPEL.

Die Veredelung der Pfirsiche führten die Teilnehmer der Oberstufe des höheren Lehrganges WALTER KOCH und OTTO VOSS durch.

Literatur:

ALVERDES, F.: Organizismus und Holismus. Neue theoretische Strömungen in der Biologie. Biologie 1936, H. 4 (Sammelbericht).

BOAS, F.: Dynamische Botanik. München: Verl. J. F. Lehmann 1937.

BOYSEN-JENSEN, P.: Die Wuchsstofftheorie. Jena: G. Fischer 1935.

CHOLODNY, N.: Planta 23, 289 (1935).

DRIESCH, H.: Analytische Theorie der organischen Entwicklung. Leipzig: W. Engelmann 1894.

DRIESCH, H.: Geschichte des Vitalismus. Leipzig: J. A. Barth 1922.

DÜRKEN, B.: Entwicklungsbiologie und Ganzheit. Ein Beitrag zur Neugestaltung des Weltbildes. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1936.

FLEMION, F.: Dwarf Seedlings from Non-After-Ripened Embryos of Peach, Apple and Hawthorn. Contrib. from Boyce Thompson Institute 6, 205 bis 209 (1934).

FLEMION, F.: A rapid method for determining the germinative power of peach seeds. Contrib. Boyce Thompson Institute 8, 289—293 (1936).

HASSEBRAUK: Referat über F. FLEMION: A rapid method for determining the germinative power of peach seeds. Bot. Zbl. N. F. 29, 180 (1937).

HOLTFRETER, J.: Eigenschaften und Verbreitung induzierender Stoffe. Naturwiss. 1933, H. 43 (Literatur).

JOST, L.: Wuchsstoff und Zellteilung. Ber. dtsh. bot. Ges. 53, H. 8 (1935).

JOST, L.: Über Wuchsstoffe. Zweiter zusammenfassender Bericht. Z. Bot. 31, H. 2 (1937).

KÖGL, F.: Untersuchungen über pflanzliche Wuchsstoffe. Naturwiss. 1935, 839.

LAIBACH, F.: Über die Auslösung von Kallus- und Wurzelbildung durch β -Indolylessigsäure. Ber. dtsh. bot. Ges. 1935, H. 3.

LAIBACH, F., u. O. FISCHNICH: Künstliche Wurzelneubildung mittels Wuchsstoffpaste. Ber. dtsh. bot. Ges. 1935, H. 5.

LAIBACH, F.: Über die Bedeutung der β -Indolylessigsäure für die Stecklingsvermehrung. Gartenbauwiss. 11, H. 1 (1937).

RIPPEL, K.: Über Teilungs- und Streckungswuchsstoffe. Planta 26, 164—166 (1936 a).

RIPPEL, K.: Über den Nachweis von Teilungswuchsstoffen mittels *Saccharomyces cerevisiae* als Testorganismus. Ber. dtsh. bot. Ges. 7, 487 (1936 b).

ROUX, W.: Die Entwicklungsmechanik. Ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. H. 1. Leipzig: Verl. W. Engelmann 1905.

SÖDING, H.: Weitere Untersuchungen über die Wuchshormone der Hafercoleoptile. Jb. Bot. 71, 184 (1929).

SÖDING, H.: Über den Einfluß von Wuchsstoff auf das Dickenwachstum der Bäume. Ber. dtsh. bot. Ges. 4, 291 (1936 a).

SÖDING, H.: Wirkt der Wuchsstoff artspezifisch? Jb. Bot. 82, 534 (1936 b).

SPEMANN, H.: Zur Theorie der tierischen Entwicklung. (Rektoratsrede.) Freiburg i. Br.: Speye & Kaerner 1923.

SPEMANN, H.: Neueste Ergebnisse entwicklungsphysiologischer Forschung. Vortrag, gehalten am 18. November 1933, 2. unveränderter Abdruck. Freiburg i. Br.: Hans Speyer 1935.

TUKEY, H. B.: Artificial culture methods for isolated Embryos of deciduous fruits. Proc. Amer. Soc. for Horticultural Sci. 32, 313—322 (1934).

TUKEY, H. B., and M. S. BARRETT: Approximate germination test for Non-After-Ripened Peach Seed. Plant physiology 11, 629—633 (1936).

VEH, R. v.: Experimenteller Beitrag zur Frage nach Wesen und Bedeutung pflanzlicher Entwicklungshemmungen. Ber. dtsh. bot. Ges. 54, H. 2 (1936 a).

VEH, R. v.: Eine neue Methode der Anzucht von Sämlichen unabhängig von Ruheperioden und Jahreszeit (bei Äpfeln, Birnen, Quitten, Pflaumen, Kirschen). Züchter 8, H. 6 (1936 b).

VEH, R. v.: Die Anzucht von Kirschsämlingen aus frischgeerntetem Saatgut. Züchter 8, H. 12 (1936 c).

VEH, R. v., u. H. SÖDING: Wuchsstoff und Keimung der Obstkerne. Ber. dtsh. bot. Ges. 55, H. 4 (1937).

VELTMANN, G. H.: Physiologische Möglichkeiten der Wachstumsförderung bei Pflanzen durch chemische und physikalische Reizmittel, die nicht „Kernnährstoffe“ sind. Der Forschungsdienst. Bd. 1, H. 11 u. 12, Bd. 2, H. 1. Neudamm und Berlin: Verlag Neumann 1936.

WADDINGTON, C. H., J. NEEDHAM u. D. M. NEEDHAM: Beobachtungen über die physikalisch-chemische Natur des Organisators. Naturwiss. 1933, H. 43.

WEISMANN, A.: Das Keimplasma. Jena 1892.

ZIMMERMANN, W. A.: Untersuchungen über die räumliche und zeitliche Verteilung des Wuchsstoffes bei Bäumen. Z. Bot. 30, 209—252 (1936).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung Müncheberg/Mark.)

Methodisches zur Bestimmung des Rohproteingehaltes in Zuchtmaterial.

Von P. Schwarzze.

Die von SCHWARZE und von v. SENGBUSCH beschriebene Stickstoffbestimmungsapparatur (diese Zeitschrift Bd. 9) hat in letzter Zeit eine Reihe von Änderungen erfahren. Diese Änderungen haben sich bei den im Institut laufenden Arbeiten als sehr zweckmäßig, zeit- und materialsparend, erwiesen und sollen deshalb als Ergänzung der genannten Arbeit kurz dargestellt werden.

An Stelle der Normalschliffkolben werden *schlifflose Kolben* verwendet, die sich wie die Schliffkolben mit Hilfe von Spiralfedern am Destillieraufsatz befestigen lassen. Der dem Schliff entsprechende konisch verlaufende Fortsatz des Destillieraufsatzes ist durch einen zylindrischen, am oberen Ende zu einem Wulst erweiterten Fortsatz ersetzt, auf den ein weit gebogener, jedoch straff sitzender Gummistopfen aufgeschoben ist (Abb. 1). Die Ver-

bindung zwischen Kolben und Aufsatz ist dampfdicht, das Ansetzen und Abnehmen der Kolben bereitet keine wesentlichen Schwierigkeiten, wenn der Gummistopfen ab und zu mit Vaseline eingerieben wird. Die Vaselineschicht dient gleichzeitig als Schutz gegen Dampf und Lauge und erhöht die Haltbarkeit des Gummis. Soweit es sich bisher übersehen läßt, wird eine Erneuerung der Gummistopfen nur verhältnismäßig selten nötig sein. Die schlifflosen Kolben haben sich in ihrer Handhabung den Schliffkolben gegenüber als nahezu gleichwertig erwiesen, ihr großer Vorteil liegt im niedrigeren Preis, der etwa 0,60—0,70 RM. beträgt, für die Schliffkolben hingegen mindestens 2,10 RM.

Die Verwendung der schlifflosen Kolben hatte eine Umgestaltung der Apparatur zur Voraussetzung. Da die bei den Schliffkolben vorhandene feste Führung fehlt, mußten die *Kolben*