

SCIENTIA
VITIS ET VINI

Weinbau

Forschungsergebnisse der Jahre 1956—1960

von

G. ALLEWELDT

Institut für Weinbau der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim

1. Übersichtsberichte
 2. Weinbaugebiete
 3. Weinbergklima
 4. Veredlung
 5. Erziehung und Schnitt
 6. Bewässerung
 7. Affinität und Adaptation
 8. Frostschutz
 9. Herbizide
- Literaturverzeichnis

1. Im Berichtszeitraum erlebte das im deutschen Sprachgebiet bekannte Lehrbuch von VocR (94) die 3., revidierte Auflage und hat sich damit den inzwischen erfolgten technischen Neuerungen angepaßt. Wissenschaftliche Übersichtsberichte behandeln die Themen Holzreife (18), Gibberellinwirkungen an Reben (97), Bodenmüdigkeit (14) und Frostschutz (106).

2. Im Zuge der sich allerorts abzeichnenden Rationalisierung des Weinbaues gewinnen Einzelberichte und Beschreibungen der Weinbaugebiete der Welt ein besonderes Interesse. Von den zahlreich erschienenen Publikationen mögen jene Darstellungen allgemeinerer Art über Deutschland (93), Griechenland (30, 95), Japan (99), Südafrikanische Union (5), UdSSR (41) und USA (88) genannt sein. Über die spezielle Situation der Rebenveredlung liegen Berichte aus Frankreich (32, 69), Italien (29), Jugoslawien (70), Österreich (44), Schweiz (74) und Ungarn (34) vor.

3. Die klimatischen Voraussetzungen für einen an der Nordgrenze liegenden Weinbau, Überlegungen zur Strahlungsbilanz und topographische Einflüsse auf die nächtliche Luftzirkulation sind aus meteorologischer Sicht Gegenstand einschlägiger Betrachtungen (68, 101, 102, 103). Von besonderem Interesse sind hierbei Messungen des Bestandesklimas (101). So zeichnen sich Weitraumanlagen in der Ebene gegenüber Normalanlagen durch einen besseren Kaltluftabfluß am Boden sowie durch niedrigere Temperaturen und höhere Luftfeuchtigkeit im Traubenraum aus (23). Zur Erhärtung dieser Befunde sind weitere Messungen an unterschiedlichen Standorten oft notwendig.

4.1. Der nach dem Kriege einsetzende Wiederaufbau und die verstärkte Durchführung der Flurbereinigung im Zuge einer allgemeinen Mechanisierung der Rebkultur blieb nicht ohne Auswirkungen auf die Technik der Pfropfrebenherstellung. Obleich die Ausbeute an guten, pflanzfähigen Veredelungen im Durchschnitt nicht über 35—40% gebracht werden konnte (7, 19, 32, 34, 65, 69, 70, 74, 78), was nicht zuletzt auch auf die noch unzulänglichen Kenntnisse über die physiologischen Vorgänge der Verwachsung zurückzuführen ist, so ergaben sich dennoch einige technische Verbesserungen, die zunächst allerdings mehr von betriebswirtschaftlichem Interesse sind. Charakteristisch für die Entwicklung im Berichtszeitraum ist der zunehmende Ein-

satz von Veredelungsmaschinen und die Einführung der Paraffinierung. Vergleichende Untersuchungen über den Anwuchs hand- und maschinenveredelter Reben führten zu etwas unterschiedlichen Resultaten; allgemein erbrachte die Handveredlung eine höhere Ausbeute an verwachsenen Pfropfreben. Die hierbei erzielte Zunahme lag zwischen 0% (79) und 29% (7, 33, 65). Die Paraffinierung der Pfropfrebe zum Schutz der Veredlungsstelle vor einer Dehydratation erwies sich als günstig, sofern ein Paraffin mittleren Schmelzpunktes (55–60° C) gewählt wurde (34, 65, 74). Weitere Veröffentlichungen über die Herstellung von Pfropfreben beschäftigen sich in erster Linie mit den Beziehungen zwischen Holzreife resp. Insertionshöhe des Unterlagenholzes und der Verwachsung (11, 12, 16, 19, 20, 21, 65, 110), der optimalen Vortreibtemperatur, die für die Dauer von 8–10 Tagen zwischen 25° und 30° C liegen soll, um danach auf 23°–25° C erniedrigt zu werden, wobei die Fußenden der stark zur Wurzelbildung neigenden Sorten kühler gehalten werden sollen (32, 34, 44, 66, 67, 69, 70, 74) sowie letztlich mit der sortenspezifischen Verwachsungsbereitschaft (11, 12, 19, 65, 66, 78). Das vorherige Wässern der Unterlage wird recht unterschiedlich beurteilt, was sicherlich auf dem verschiedenen Wassergehalt des Holzes beruht (65, 110).

4.2. Die Anwendung von Wuchsstoffen auf Heteroauxin-Basis zur Erhöhung des Anwuchses ist weiterhin mit sehr unterschiedlichem Erfolg erprobt worden (33, 54, 65, 66, 70). Die in einzelnen Experimenten erzielten Anwuchssteigerungen beliefen sich auf etwa 5–10%. Auch hierbei sei betont, daß das Fehlen notwendiger Voruntersuchungen über den Wuchsstoffhaushalt der Rebe die sichere praktische Nutzanwendung von Wuchsstoffen unmöglich macht.

4.3 Das Paraffinieren der Rebe erfolgt in der Regel noch vor dem Vortreiben, spätestens aber vor dem Ausschulen. Es ist eine Maßnahme, die erst in der Rebschule zum Tragen kommt, um die durch das notwendige Ausschulen bedingten Ausfälle durch Austrocknung zu verringern und die Wurzelbildung am Reis herabzusetzen. Die bisher vorliegenden Resultate sind als sehr positiv zu werten. Daneben sind Untersuchungen eingeleitet worden, die Rebschule durch eine Bodenheizung zu erwärmen (26, 78, 79, 80) oder aber die Reben bzw. den Boden zwischen zwei Rebzellen mit einer Folie abzudecken (13, 78, 79). Die Bodenheizung hat in allen Versuchen eine Verbesserung des Anwuchses um bis zu 20% (78) gebracht. Ihre praktische Durchführung dürfte aber weitgehend durch die hohen Investitionskosten eingeengt sein. Die bislang erzielten Ergebnisse mit der Abdeckung durch Kunststoffolien sind recht vielversprechend, wobei die Ausbeute an pflanzfähigen Pfropfreben um bis zu 15–20% gesteigert wird. Versuche auf breiter Basis sind jedoch notwendig, um ein abschließendes Urteil fällen zu können.

5.1 Aus der Fülle von Beobachtungen, Berichten und Feststellungen über einen optimalen sortenspezifischen Schnitt oder über die Beziehungen zwischen Schnitt, Ertrag und Qualität des Mostes sollen nur jene von allgemeinerem Interesse Berücksichtigung finden. Dabei gilt es nachzuweisen, inwieweit der Stockabstand und damit die Stockhöhe variiert werden kann, um ein biologisches oder betriebswirtschaftliches Maximum an Ertrag und Qualität zu erzielen und wieviele Fruchttriebe auf je 1 qm Bodenfläche wachsen sollen, um Bodenfläche und Ertragsleistung in Einklang zu bringen. Im Zuge der zu erstrebenden Rationalisierung fand die Hoch- oder Lenz-Moser-Erziehung Eingang in die mitteleuropäischen Weinbaugebiete (33, 36, 52, 56, 77). Da die gegebenen Klimaverhältnisse mitunter zu wenig berücksichtigt wurden und nur wenige Sorten für eine Hochkultur geeignet sind (33, 52, 56, 77, 105), ließ sich in den wenigen Jahren seit Einführung der Hochkultur noch kein endgültiges Urteil über ihre Anwendbarkeit fällen. Die zunächst empfohlenen Zeilenab-

stände von über 3 m dürften freilich nur für klimatisch günstige, ebene Lagen geeignet sein, wo die Qualitätseinbuße effektiv und, gemessen am betriebswirtschaftlichen Erfolg, gering ist. In ausgesprochenen Qualitäts- oder Hanglagen aber bleibt die Normalerziehung mit etwas erweitertem Zeilen- und Stockabstand (76, 77, 81) erhalten. Als wesentliche Verbesserung erfolgt hier die allmähliche Umstellung von der Pfahl- zur kombinierten Pfahl-Draht- oder zur vollständigen Drahtrahmenerziehung. Zur Erzielung einer optimalen Ertragsleistung, wie sie durch den Schnitt bedingt ist, hat sich in der Praxis als Maßzahl die je 1 qm Bodenfläche anzuschneidende Knospenzahl von im Mittel 7–12 eingeführt (77, 91, 92). Dieser Wert aber wird den biologischen Gesetzmäßigkeiten nur bedingt gerecht, gilt nur für einen gegebenen Standraum, für eine bestimmte Wüchsigkeit der Rebe und letztlich nur für bestimmte Sorten. Denn, wie nachgewiesen ist (6, 105), nimmt beispielsweise mit zunehmendem Anschnitt der prozentuale Anteil an austreibenden Knospen ab und eventuelle Übererträge führen zu Wuchs- und Ertragsdepressionen im Folgejahr (100). Zudem bleiben die jährlichen Schwankungen in der Zahl angelegter Infloreszenzen (6) unberücksichtigt. Indes ist das System eines „balanced pruning“ eher auf biologische Prinzipien aufgebaut (8, 53), da es zumindest die Jahresschwankungen im Ertrag und im Wuchs quantitativ ausgleicht. Bedauerlicherweise fehlen entsprechende Untersuchungen im mitteleuropäischen Anbaugebiet. — Über die Wirkung des Schnittes auf die Kambiumaktivität berichteten BERNSTEIN *et al.* (9, 10) und auf den Kohlenhydratgehalt von Trieb und Wurzel WEAVER und MCCUNE (100).

5.2. Die in den Ausführungen über die „Physiologie der Rebe“ dargelegten Befunde in Abschnitt 12.3. sind als Grundlagen für die sommerliche Laubbehandlung zu werten. Es ist daher verständlich, wenn über eine Ertragsdepression nach einem kräftigen Dekapitieren (Gipfeln) der Triebe berichtet wird (28, 71). Auch führt, wie SCHANDERL (84) nachwies, das Gipfeln zu einer vorübergehenden Störung in der Transpirationsstromgeschwindigkeit. Versuche, das Triebwachstum durch Applikation von Maleinsäurehydrazid zu regulieren (46), führten zu keinem praktisch anwendbaren Ergebnis. Mithin wird es allein als sinnvoll erachtet, die Wüchsigkeit der Rebe durch eine entsprechende Harmonie zwischen Unterlagssorte, Standweite und Düngung soweit zu erzielen, daß das Gipfeln entfällt oder eingeschränkt werden kann. Zudem können optimale Ertrags- und Qualitätsleistungen nur über ein sortenspezifisches, nicht über ein durch Dekapitieren zu erreichendes Blatt : Frucht-Verhältnis und eine günstige Lichtexposition des Laubwerkes erzielt werden (56).

6. Über die Wirkung der Beregnung auf Wachstum und Ertragsbildung in humiden Klimagebieten — nur diese Frage soll hier besprochen werden — liegen wenige Ergebnisse vor (22, 57). Mehrerträge bei Riesling bis zu 43,4% wurden durch 2–3 Wassergaben mit zusammen 50–100 mm in den Monaten Juli und August erzielt. Die Qualitätsunterschiede waren gering. Ein Beregnen von Junganlagen fördert das Triebwachstum augenfällig.

7.1. In einem Übersichtsbericht deutet BOSIAN (18) die Problematik der Ertragsaffinität, also der spezifischen Wirkung der Unterlage auf Wachstum und Ertrag des Reises an. Es sei jedoch vorausgeschickt, daß die überwiegende Mehrzahl der mitgeteilten Befunde über die Beeinflussung des Ertrages und der Qualität durch die Unterlage nicht dazu angetan ist, die spezifische Wirkung des Hypobionten zu erfassen, zumal nur in den wenigsten Fällen eine fehlerkritische Auswertung erfolgte (12, 15, 24, 27, 42, 61, 73). Hierzu werden die Einhaltung vergleichbarer Versuchsbedingungen, das gleichzeitige Prüfen beider Pfropfpartner auf eigener Wurzel sowie die Durchführung homoplastischer Pfropfungen als notwendige Voraussetzungen angesehen, um den spezifischen Unterlageneinfluß zu ermitteln und das Problem der

Ertragsaffinität aus dem Stadium der Empirie in eine kausalanalytische Betrachtung zu überführen. Unter diesem Gesichtspunkt besitzen folgende Beobachtungen einen allgemein gültigen Aussagewert: Hypobionten extremer Dürre-resistenz neigen bei Trockenheit zu einer starken Einschränkung der Wachstumsaktivität und führen daher zu einer Ertragsdepression des Hyperbionten (39, 40). Als günstig zu beurteilende Eigenschaften derjenigen Unterlagen, die sich positiv auf das Reis auswirken sollen, werden geringe Axillartrieb-bildung, später Vegetationsabschluß, gute Holzreife, frühe Beerenreife, große Beeren und wenig Trauben/Trieb angesehen (38). Der Einfluß der Unterlage auf die Ernährung des Reises wird unterschiedlich beurteilt. So konnten LIDER und SANDERSON (62) keine Beziehung zwischen der Kationenaustauschkapazität der Unterlagswurzel und dem Mineralstoffgehalt der Blätter des Reises feststellen, während MAMAROV (64) im Blutungssaft und in den Blättern gepfropfter Reben eine höhere Peroxidase- und Polyphenoloxidase-Aktivität fand (weitere Daten s. „Ernährung und Düngung der Reben“). Die von AJWASJAN (1) durchgeführten Pfropfversuche stehen unter dem Einfluß der in der materialistischen Ideologie als sicher angenommenen „vegetativen Annäherung“. Gleichwohl zeigen sie, daß sich der Unterlageneinfluß bei völlig entblättertem Reis — in diesen Experimenten trieb auch die Unterlage aus — am stärksten auswirkte.

7.2. Die in obigem Abschnitt erwähnte Ertragsaffinität steht in engem Zusammenhang zur Bodenadaptation der Unterlagssorten. In einem allgemeinen Bericht wird von BIRK (14) die Frage der Bodenmüdigkeit beleuchtet, die sich vor allem bei wiederholter Anpflanzung der gleichen Unterlagssorte zu verlustreichen Abbauerscheinungen auswirken können. Es wurde daher versucht, die für den jeweiligen Bodentyp optimal angepaßte Unterlagssorte zu ermitteln (17, 25, 27, 29, 32)). Da notgedrungen auf die wenigen vorhandenen Unterlagssorten zurückgegriffen werden mußte, Nachbauerscheinungen unbeachtet blieben und das Wesen der „Bodenadaptation“ noch keineswegs definiert ist, sind die getroffenen Feststellungen und Empfehlungen unvollständig und unbefriedigend, weshalb weiterhin die Empirie mit ihren Konsequenzen die Wahl der Unterlagensorte für die jeweilige Anbaulage bestimmt.

8.1. Die meteorologischen Bedingungen für das Auftreten von Spätfrostern sowie die Voraussetzungen und Möglichkeiten des praktischen Frostschutzes sind den Berichten von WEISE (103, 104), SCHNEIDER (85, 86) und WITTE (107) zu entnehmen. Da im Berichtszeitraum wiederholt stärkere Spätfrostschäden, vor allem 1957, auftraten und in größerem Umfange Beregnungsanlagen zum Frostschutz eingesetzt wurden, ist erneut festzustellen, daß praktische Erfolge nur nach vorausgegangener Erforschung der physiologischen und meteorologischen Fakten erwartet werden können. Es wird daher im folgenden zwischen einem physiologischen und mechanischen Frostschutz unterschieden.

8.2. Die Erfahrung, daß die Frostresistenz der Knospe mit dem Knospenschwellen und dem Austreiben nachläßt (näheres s. „Physiologie der Rebe“, Abschnitt 8.2), führte zu der Überlegung, den Knospenaustrieb zu hemmen, ein Unterfangen, das nur dann erfolgreich praktiziert werden kann, wenn zwischen dem normalen Vegetationsbeginn und der zu erwartenden Spätfrostperiode bestenfalls ein Zeitraum von 14 Tagen liegt, da eine längere, gewaltsame Austriebshemmung in der Praxis kaum durchführbar sein dürfte. Es war naheliegend, die durch Gibberellin (GS) induzierte Austriebshemmung als Möglichkeit des Frostschutzes zu betrachten (95). Da sich jedoch herausstellte, daß nicht alle Sorten in gleichem Umfange auf GS reagierten, der Austriebszeitpunkt unkontrollierbar war, ein großer Teil der gehemmten Knospen nicht mehr lebensfähig war und schließlich nur eine GS-Applikation auf das Laubwerk, also im Herbst des Vorjahres, wirksam ist, läßt sich die beachtliche Gib-

berellinwirkung nicht zum Zwecke des physiologischen Frostschutzes einsetzen (2, 3, 4, 43, 51, 82). Auch Maleinsäurehydrazid hat sich hierfür nicht bewährt (43, 46). Mit- hin bleibt weiterhin die Frage nach einer experimentell zu induzierenden Austriebs- regulierung ungelöst.

8.3. Im Bereich des mechanischen Frostschutzes spielte im Berichtszeitraum die Beregnung eine dominierende Rolle (35, 47, 72, 75, 85, 86, 104, 106, 107). Trotz techni- scher Verbesserungen am Regner und der Variation von Beregnungsdichte, Tropfen- gröÙe, Tropfenverteilung, Umlaufzeit usw. traten die erhofften Erfolge nicht in vollem Umfange ein. Bisweilen ist auch berichtet worden, daß beregnete Parzellen stär- ker unter Frost gelitten haben als unberegnete Anlagen (75). Der Grund hierfür dürf- te vor allem darin zu suchen sein, daß noch unvollständig ausgetriebene Knospen eine zu geringe Auffangfläche für das Regenwasser besitzen und somit nicht von einer genügend starken Eisschicht abgedeckt werden können, die wegen der höheren Frostanfälligkeit stärker sein muß als bei jungen Trieben mit 4 und mehr Blättern. Hingegen können vollständig ausgetriebene Reben mit 2–4 Blättern unter Einhal- tung aller Sicherheitsvorkehrungen durch Beregnung gegen nicht zu extreme Spät- fröste geschützt werden. Diese Vorkehrungen sind: Beregnungsdichte je nach Wind- stärke und Temperaturverlauf > 2 mm/h, Umdrehungszeit nicht über 1 min, Wasser- druck etwa 3,5–4,0 atü., Beginn der Beregnung, sobald die Gewebetemperatur 0° C (Feuchtethermometer etwa $+0,5^{\circ}$ C) erreicht hat, Abschalten der Beregnung je nach Wetterlage (Sonnenschein oder bedeckt), wenn der durch das Auftauen bedingte Wärmeverlust nicht zu einer Unterkühlung der Gewebetemperatur unter 0° C führt.

Verschiedentlich wurde über sehr positive Erfolge mit der Geländeheizung – an der Mosel 150 Öfen/ha und 1 l Öl/Ofen/ha – berichtet (31, 90, 107).

9. Mit der erstmaligen Anwendung von Diuron im Weinbau, 1951 im Staate Ohio, USA, setzte sich daselbst sehr rasch, in Deutschland jedoch sehr zögernd, die Anwen- dung oder Prüfung von Herbiziden durch. Die zu befürchtenden Wuchsstoffschäden an Reben, über die ausführliche Untersuchungen, insbesondere über 2,4-Dichlor- phenoxyessigsäure und 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure, vorliegen (60, 98, 99, wei- tere Einzelheiten vgl. „Physiologie der Reben“, Abschnitt 2.5.) dürften mitverant- wortlich dafür sein, daß eine breite praktische Nutzenanwendung noch nicht erfolgte. Zudem lagen im Berichtszeitraum (bis 1960) noch keine langjährigen Erfahrungen in Deutschland vor, so daß Ergebnisse über Nachwirkungseffekte und über Einflüsse auf die Bodenfruchtbarkeit im weitesten Sinne noch nicht vorlagen. Über die bisher gewonnenen Erfahrungen mit Herbiziden gibt Tabelle 1 Auskunft. Im allgemeinen ist

Tabelle 1
Zusammenstellung der im Weinbau geprüften Herbizide (1956–1960)

| Herbizid | Autor |
|-----------------------------------|---|
| Aminotriazol | 45, 49, 108, 109 |
| Amitrol | 50, 54 |
| CIPC | 154 |
| Dalapon | 45, 49 |
| 2,4-Dichlorphenoxy- essigsäure | 50 |
| Diuron | 45, 49, 50, 54, 58, 59, 63, 83, 87, 88, 109 |
| MCPA | 48 |
| Monuron | 45, 49, 88, 109 |
| Simazin | 37, 45, 50, 54, 59 |

festzustellen, daß bei Überdosierungen mit Chloroseerscheinungen gerechnet werden kann (37, 45, 48, 49, 54, 87), die jedoch zu keiner anhaltenden Schädigung der Rebe führen. Es ist daher trotz mancher Bedenken gelegentlich empfohlen worden, Herbizide auch in Junganlagen oder in Rebschulen anzuwenden, wenn die Ausbringung mit entsprechender Vorsicht erfolgt (63). Die Unkrautvernichtung wird mit Ausnahme von tiefgehenden, mehrjährigen Wurzelunkräutern, vornehmlich *Convolvulus arvensis*, als befriedigend bezeichnet. Durch diese artspezifische Wirkung der Herbizide erhalten die Wurzelunkräuter optimale Wachstumsbedingungen, so daß sie sich ungehindert ausbreiten können. Die Abbaugeschwindigkeit der Herbizide im Boden, gefördert durch höhere Bodenfeuchtigkeit, ist eng mit ihrer Wasserlöslichkeit und ihrer hiermit verbundenen Eindringtiefe verbunden (37, 45, 49). Nach Beobachtungen von JULLIARD (49) ist nach 9 Monaten der Herbizidgehalt des Bodens (Monuron, Diuron, Dalapon) so hoch, daß das Wachstum der in dieser Erde eingepflanzten jungen Reben gestört ist. Bei Simazin treten Schäden erst auf, wenn der Gehalt im Boden über 6,7 mg/l liegt, was etwa einer Gabe von 40 kg/ha – Normalgabe etwa 8–10 kg/ha – entspricht (37). – Über die Verwendung von wuchsstoffhaltigen Herbiziden und anderer Substanzen zum Abtöten ganzer Rebstöcke berichten LEONARD und LIDER (60), wobei sich eine Fumigation mit Telone (vor allem 1,3-Dichlorpropen) am besten erwies.

Literaturverzeichnis

1. AJWASJAN, P. K.: Veränderung der Rebensämlinge unter dem Einfluß der Pfropfungen. *Agrobiologija* (Moskau) 1 (109), 76–85 (1958).
2. ALLEWELDT, G.: Austriebshemmung ruhender Knospen von Reben durch Gibberellinsäure. *Naturwiss.* 46, 434 (1959).
3. — — : Austriebshemmung und -förderung der Winterknospen von Reben durch Gibberellinsäure und Rindite. *Wein-Wiss.* 15, 9–14 (1960).
4. — — : Untersuchungen über den Austrieb der Winterknospen von Reben. *Vitis* 2, 134–152 (1960).
5. AMBROSI, H. G.: 300 Jahre Weinbau in Südafrika. *Dt. Weinbau* 5, 5–7 (1956).
6. ANTCLIFF, A. J., W. J. WEBSTER and P. MAY: Studies on the Sultana vine. IV. A pruning experiment with number of canes per vine varied, number of buds per cane constant. *Austral. J. Agr. Res.* 7, 401–413 (1956).
7. AVRAMOV, L. and R. LOVIC: A study of the healing of union place by hand and mechanical grafting of grape vines. *Samml. Forschungsarb. Landwirtschaft. Fak. Belgrad* 8 (294), 1–13 (1960).
8. BENSON, N. R., R. M. BULLOCK and I. C. CHMELIR: Response of Concord grapes to cultural treatments and fertilizers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 69, 235–239 (1957).
9. BERNSTEIN, Z. and A. FAHN: The effect of annual and bi-annual pruning on the seasonal changes in Xylem formation in the grapevine. *Ann. Bot.* 24 (94), 159–171 (1960).
10. — — and S. KLEIN: Starch and sugar in canes of summer-pruned *Vitis vinifera* plants. *J. Expt. Bot.* 8, 87–95 (1957).
11. BINSTADT, A.: Praktische Probleme im Pfropfrebenbau. *Dt. Weinbau* 5, 11–13 (1956).
12. — — : Erfahrungen mit Amerikanerunterlagen. *Dt. Weinbau* 15, 924–927 (1960).
13. BIRK, H.: Kunststoffolien in der Rebenveredlung. *Weinberg u. Keller* 4, 325–328 (1957).
14. — — : Probleme der Unterlagenwahl im Hinblick auf die Bodenmüdigkeit. *Weinberg u. Keller* 5, 307–316 (1958).
15. — — und W. SCHENK: Über die Beeinflussung von Traubenertrag und Mostgewicht durch die Pforpfunterlage der Reben unter besonderer Berücksichtigung der Unterlage Berlandieri × Riparia Teleki 5 C Selektion Geisenheim. *Mitt. Klosterneuburg A* 7, 188–197 (1957).
16. — — und H. ZAKOSEK: Über die Holzreife von Unterlagen in italienischen Rebschnittgärten und deren Beziehungen zum Boden. *Wein-Wiss.* 10, 110–119 (1956).
17. — — und — — : Die bodenangepaßten Unterlagssorten für die hessischen Weinbaugelände. *Weinberg u. Keller* 7, 9–15 (1960).
18. BOSIAN, G.: Der heutige Stand der Holzreife- und Affinitätsforschung im Weinbau. *Weinberg u. Keller* 3, 64–72 (1956).

19. BREIDBACH, J.: Erfahrungen mit Unterlagsreben aus dem Auslande. Weinberg u. Keller 6, 222—225 (1959).
20. BREIDER, H.: 5 Jahre röntgendiagnostische Studien an Rebenunterlagensorten. Weinberg u. Keller 6, 225—229 (1959).
21. BRÜCKBAUER, H. und H. MÜLLER: Können hagelgeschädigte Amerikaner-Unterlagsreben veredelt werden? Weinberg u. Keller 5, 247—259 (1958).
22. BUDIG, H.: Auswirkung einer Weinbergsberegnung auf die Reifeentwicklung der Rebe im extremen Trockenjahr 1959. Dt. Weinbau 15, 959—960 (1960).
23. BURCKHARDT, H.: Zur Abhängigkeit des Bestandsklimas in Weinbergen von der Erziehungsform der Reben. Meteorol. Rundsch. 11 (2), 41—47 (1958).
24. CALDEROLA, C.: A contribution to knowledge of the influence of the rootstock on the accumulation of reserve substance in the variety Regina of *Vitis vinifera*. Ann. Sper. Agr. (Roma) 13, 1097—1110 (1959).
25. CARRION, P.: Portainjertos americanos y variedades europeas. Weltkongr. Landbauwiss. Forsch. Rom, 7.—9. Mai (1959), 769—779 (1959).
26. CONRAD, H.: Die Bodenbeheizung in der Rebschule. Weinberg u. Keller 6, 219—222 (1959).
27. CONSTANTINESCU, G., L. VALEANU et I. POENARU: Les porte-greffes employés en viticulture dans la république populaire roumaine et leur influence sur la reprise lors du greffage, le rendement et la longévité des plantations de vigne. Bul. Stiint., Sect. Biol. Stiinte Agr. 8, 329—338 (1956).
28. COOMBE, B. G.: Fruit set and development in seeded grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling, and other treatments. Amer. J. Enol. Vit. 10, 85—100 (1959).
29. COSMO, I.: Probleme des Wiederaufbaues im italienischen Weinbau. Weinberg u. Keller 7, 93—105 (1960).
30. DAVIDIS, U. X.: Table grapes — varieties — production methods — technology. Athen, S. 5—247 (1956).
31. DAVISON, J. R.: Orchard heating — prevention of frost damage in orchards and vineyards of the Murrumbidgee Irrigation Areas. Agr. Gaz. N. S. W. 67, 148—157 (1956).
32. DIETERICH, J. V.: Die Situation der Rebenveredlung in Frankreich. Weinberg u. Keller 6, 290—294 (1959).
33. DRAGOS, M. and M. MILOSAVLJEVIC: Application and results of the mechanical grafting of grape vines. Samml. Forschungsarb. Landwirtschaft. Fak. Belgrad 8 (289), 1—8 (1960).
34. EIFERT, J.: Ergebnisse und Probleme der Rebenveredlung in Ungarn. Weinberg u. Keller 6, 254—264 (1959).
35. EISEL, H.: Untersuchungen über die Frostschutzberegnung. Weinberg u. Keller 5, 120—127 (1958).
36. GALLAY, R., H. LEYVRAZ et J.-L. SIMON: Le problème des cultures hautes en viticulture. Rev. Romande 16 (1), 1—3 (1960).
37. GAST, A.: Neuere Erfahrungen mit Simazine im Rebbau. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 69, 203—210 (1960).
38. GEISLER, G.: Untersuchungen zur Frühdiagnose von Leistungseigenschaften in der Edelreis- und Unterlagenzüchtung bei Reben. Vitis 2, 117—133 (1960).
39. — — : Untersuchungen zur Selektion dürreresistenter Reben-Sämlinge und Beziehungen zwischen der Dürreresistenz der Unterlage und den Leistungen des Edelreises. Vitis 2, 198—207 (1960).
40. — — : Untersuchungen zur Unterlagenzüchtung. Wein-Wiss. 15, 159—176 (1960).
41. GERASIMOV, M. A.: Weinbau und Weinwirtschaft in der Sowjetunion. Vignes et Vins 48, 14—16, 49, 12 (1956).
42. HARMON, F. N. and E. SNYDER: Comparative value of four rootstocks for Sultanina grape in rootknot nematode-infested soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67, 308—311 (1956).
43. HARTMAIR, V.: Über die Wirkung von Maleinsäurehydrazid auf Rebstecklinge. Mitt. Klosterneuburg A 9, 38—43 (1959).
44. HENGL, R.: Alte Erfahrungen und neue Erkenntnisse bei der Rebenveredlung in Österreich. Weinberg u. Keller 5, 361—368 (1958).
45. HUGLIN, P.: Les dés herbants chimiques en viticulture. Phytoma, Janvier (1960).
46. — — et B. JULLIARD: Action de l'hydrazide maléique sur la vigne. Vitis 2, 65—70 (1959).
47. JOERG, R.: Über den Einfluß der Hangneigung auf die Verteilung des Niederschlages bei der Frostberegnung. Weinberg u. Keller 5, 127—130 (1958).
48. JOOSTE, W. von DER: Control wild morning glory with hormone-type weedkiller. Farming in S. Afr. 34 (7), 39—40 (1958).
49. JULLIARD, B.: Essais de désherbage chimique de la vigne à la station viticole de Colmar. Progr. Agr. Vit. 149, 272—279; 150, 153—158, 179—182 (1958).

50. KAUFHOLD, W.: Unkrautbekämpfung im Weinberg mit chemischen Mitteln. Weinberg u. Keller 3, 549—553 (1956).
51. — — und R. LIESERING: Spätfrostbekämpfung mit Gibberellin? Wein-Wiss. 15, 75—78 (1960).
52. KERN, E.: Die Weitraumerziehung. Weinberg u. Keller 5, 183—194 (1958).
53. KIMBALL, K. and N. SHAULIS: Pruning effects on the growth, yield and maturity of Concord grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71, 167—176 (1958).
54. KNAPP, P.: Wirtschaftsplan für Weinbaubetriebe und weinbauliche Gemischtbetriebe. Wein-Wiss. 15, 193—216 (1960).
55. KOBERIDZE, A. V.: Inoculation and yield of grape grafts treated with growth stimulators. Fiziol. Rast. 5, 450—453 (1958).
56. KONLECHNER, H.: Über Beziehungen zwischen Grünmasse und Ertrag der Rebe. Mitt. Klosterneuburg A 7, 209—215 (1957).
57. — — : Weinberg-Beregnungsversuche 1957. Mitt. Klosterneuburg A 8, 196—198 (1958).
58. — — : Versuche mit Selektiv-Herbiziden zur Unkrautbekämpfung im Weinbau. Mitt. Klosterneuburg A 8, 27—30 (1958).
59. LARSEN, R. P. and S. K. RIES: Simazine for controlling weeds in fruit tree and grape plantings. Weeds 8, 681—677 (1960).
60. LEONARD, O. A. and L. A. LIDER: Chemical eradication of unwanted grape roots and rootstocks. Amer. J. Enol. Vit. 11, 51—58 (1960).
61. LIDER, L. A.: The performance of vigorous nematode resistant rootstocks in field trials in the San Joaquin valley. Amer. J. Enol. Vit. 10, 147—151 (1959).
62. — — and G. W. SANDERSON: Some measurements of cation-exchange capacity of grape roots. Amer. J. Enol. Vit. 11, 174—178 (1960).
63. MALBRUNOT, P.: Essais de désherbage chimique des vignes en Champagne. Vignerons Champ. 11, 11 (1957).
64. MAMAROW, P. T.: Physiologische Veränderungen des Edelreises der Rebe unter dem Einfluß der Unterlage. Agrobiologija (Moskau) 4 (118), 527—531 (1959).
65. MEINKE, E. and C. DÜHR: Aus der Versuchsarbeit der Staatlichen Rebenveredlungsanstalt Karlsruhe-Durlach. Weinberg u. Keller 3, 285—290 (1956).
66. MILOSAVLJEVIC, M.: A study of the effect of exposure to temperature during stratification on the healing and growth of grapevine grafts. Samml. Forschungsarb. Landwirtschaft. Fak. Belgrad 7, 1—5 (1959).
67. MISCHURENKO, A.: Die Pfropfrebenherstellung in der SSR Ukraine. Gradina, Via si Livada 7, 47—51 (1958).
68. MORGEN, A.: Klimabedingte Anbauschränken der Weinreben. Wein-Wiss. 12, 35—42 (1958).
69. NORTH, J.: Die Entwicklung des Pfropfrebenbaues im Elsaß. Weinberg u. Keller 5, 379—382 (1958).
70. NOVAK, J.: Der derzeitige Stand der Rebenveredlung in Jugoslawien. Weinberg u. Keller 6, 265—273 (1959).
71. — — : Der Einfluß einer verringerten Blattfläche auf Traubenertrag sowie Zucker- und Säuregehalt des Weinmostes. Wein-Wiss. 14, 117—126 (1959).
72. PERROT, A.: Die temperaturgesteuerte intermittierende Beregnung. Weinberg u. Keller 6, 409—416 (1959).
73. PEYER, E.: Ergebnisse zehnjähriger Prüfungen von veredelten Reben auf verschiedenen amerikanischen Unterlagensorten. Landwirtschaft. Jahrb. Schweiz 71, 373—414 (1957).
74. — — : Erfahrungen und Versuche in den Rebschulbetrieben der Schweiz. Weinberg u. Keller 5, 368—379 (1958).
75. — — : Die Erfahrungen mit der Frostschutzberegnung in der Schweiz. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 68, 572—575, 623—625 (1959).
76. — — : Erfahrungen mit dem 2-Etagenschnitt im Rebbau. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 69, 77—82 (1960).
77. — — : Erziehungsart und Größe der Trauben. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 69, 27—31 (1960).
78. — — und P. ZWICKY: Neue Versuche in der Rebschule. Wein-Wiss. 10, 33—45 (1956).
79. — — und — — : Versuche in der Rebschule mit Bodenheizung, Bodenbedeckung und Rebenveredlung. Mitt. Klosterneuburg A 7, 57—66 (1957).
80. PREISS, F.: Versuche der Bodenheizung mit Elektrizität. Vins d'Alsace 52, 40—43 (1956).
81. RITTER, F.: Prinzipien des Rebschnittes und der Rebenziehung im Lichte neuerer Erkenntnisse und Erfahrungen in der deutschen Bundesrepublik. Weinberg u. Keller 4, 348—351 (1957).
82. RIVES, M. et R. POUGET: Action de la gibberelline sur la dormance de la vigne (*Vitis vinifera* L.). C. R. Acad. Sci. (Paris) 248, 3600—3602 (1959).
83. ROGERS, H.: Chemical weed control for grapes. Wines and Vines 38 (11), 47—48 (1957).

84. SCHANDERL, H.: Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Transpirationsstromes in den jüngsten Gefäßen der Reben. Mitt. Klosterneuburg A 6, 269—286 (1956).
85. SCHNEIDER, M.: Verteilung der Minimumtemperaturen in Strahlungs Nächten und Frostschutzberechnungen im Weinberg des Weingutes Schloß Saaleck. Mitt. Klosterneuburg A 7, 122—130 (1957).
86. — — : Gewebetemperaturen frostempfindlicher Teile von Weinreben vor der Blattentfaltung bei der Frostschutzberechnung. Ber. Dt. Wetterd. 10 (70), 1—30 (1960).
87. SHAULIS, N.: Weed control in New York vineyards. Farm Res. 24, 1 (1958).
88. — — and T. D. JORDAN: Cultural practices for New York vineyards. Cornell Ext. Bull. 805, 3—35 (1960).
89. TERAMI, H.: Die Lage des Weinbaues in Japan. VIII. Congr. Internat. Vigne et Vin Chili II (1956).
90. THIEL, A.: Erfahrungen mit der Frostbekämpfung im Weinbau durch Geländeheizung. Weinberg u. Keller 5, 107—120 (1958).
91. TURKOVIC, Z.: Ertragsfaktoren im Weinbau. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 67, 103—107 (1958).
92. — — : Beitrag zur Frage der Pflanzenabstände in Weingärten. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinb. 68, 347—352 (1959).
93. UEING, H.-B.: Der Entwicklungsstand des Ahrweinbaues. Weinberg u. Keller 6, 317—325, 353—357 (1959).
94. VOGT, E.: Weinbau. E. Ulmer, Stuttgart, 3. Aufl. (1960).
95. WEAVER, R. J.: Prolonging dormancy in *Vitis vinifera* with gibberellin. Nature 183, 1198—1199 (1959).
96. — — : Grape growing in Greece. Econ. Bot. 14, 207—224 (1960).
97. — — : Growth of grapes in relation to gibberellin. Advan. Chem. Ser. 28, 89—108 (1960).
98. — — and S. B. McCUNE: Gibberellin tested on grapes specific responses to sprays shown in fruit set, berry size, and elongation of cluster parts in experiments during 1957. Calif. Agr. 12, 6—15 (1958).
99. — — and — — : Test for activity of plant growth-regulators on grapes. Botan. Gaz. 120, 166—170 (1959).
100. — — and — — : Effects of overcropping Alicante Bouschet grapevines in relation to carbohydrate nutrition and development of the vine. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75, 341—353— (1960).
101. WEISE, R.: Wie beeinflusst die Erziehungsform die Temperaturen im Rebinnern? Weinberg u. Keller 3, 332—338 (1956).
102. — — : Nächtliche Luftzirkulation im Weinberg. Weinberg u. Keller 4, 329—339 (1957).
103. — — : Physikalische und wetterkundliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Frostschutzberechnung. Weinberg u. Keller 5, 99—107 (1958).
104. — — : Wann soll eine Berechnungsanlage zum Frostschutz ein- und wann ausgeschaltet werden? Weinberg u. Keller 7, 172—177 (1960).
105. WINKLER, A. J.: The effect of vine spacing at Oakville on yields, fruit composition, and wine quality. Amer. J. Enol. Vit. 10, 39—43 (1959).
106. WITTE, K.: Ergebnisse zur Frage der direkten Frostschutzberechnung. Weinberg u. Keller 6, 95—100 (1959).
107. — — : Frostschadenverhütung durch Geländebeheizung und Berechnung. Schriftenreihe des AID 114, 7—80 (1959).
108. ZANARDI, D.: Prove di dissherbo dei vigneti con Aminotriazole. Coltiv. e G. Vinic. Ital. 103, 229—231 (1957).
109. — — : Vineyard weed control by means of Aminotriazole (ATA) and Urea compounds. Notiz. Malattie Pianta 49/50, 8—13 (1959).
110. ZIMMERMANN, J.: Entwicklungsrhythmus der Rebsorten und Affinität. Weinberg u. Keller 6, 171—180 (1959).