## Neuere Untersuchungen zur Verbesserung der Technik in der Rebenveredlung\*

VON HELMUT BECKER

Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung der Hess. Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim/Rhg.

### 1. Technik der Vorbehandlung bei hygienischen Maßnahmen

Nach den umfangreichen Geisenheimer Untersuchungen zur Botrytisbekämpfung erwies sich Chinosol W\*\* für die Durchführung hygienischer Maßnahmen in der Rebenveredlung als brauchbar, weil ein schnelles Eindringen in Rebholz, eine gute Wirkung auf Botrytis, eine große Verträglichkeit für Reben, hohe Anwuchsprozente und keine Reizwirkung der menschlichen Haut festgestellt werden konnten (2, 8, 10). Diese Eigenschaften gaben den Ausschlag für die Entscheidung, dem Chinosol vor anderen Präparaten, welche gleichfalls eine gute Wirkung auf Botrytis zeigen, den Vorzug zu geben. In Laborversuchen konnte ermittelt werden, daß das Mycel des Botrytispilzes am Wachstum gehindert wird, wenn das Kulturmedium mindestens 0,03 % Chinosol enthält. Bei geringerer Konzentration vermag der Pilz sich zu vermehren, wenn auch die Entwicklung gehemmt ist. Um die Abtötungskonzentration im Holz zu erreichen, bedarf es des Einsatzes von 0,5 % Chinosol. Da in der Praxis auf Grund unserer Empfehlungen mit 0,5 % Chinosol gearbeitet wird, unterbleibt bei entsprechender Einwirkungszeit des Präparates jedes Wachstum und Sklorotienbildung des Pilzes an Rebholz (1, 2, 3, 5, 10).

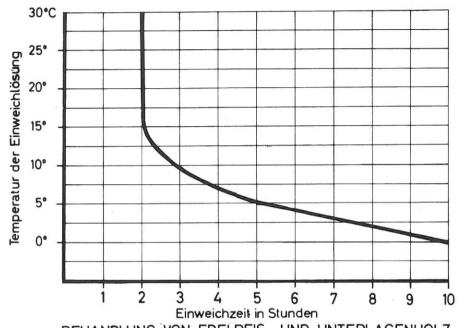
Kurzes Eintauchen infizierten Rebholzes in fungizide Lösungen bleibt unwirksam. Es zeigte sich bald, daß wasserlösliche Substanzen deshalb eine bessere Wirkung auf Botrytis zeigen, weil sie in den Rindenbereich einzudringen vermögen. Je länger die von Botrytis befallenen Rebenstecklinge in wäßriger *Chinosol-*Lösung verbleiben, um so größer ist die Wirkung. Die Beziehungen zwischen Tauchzeit und Konzentration sind daher entscheidend für die Wirkung.

Die Zeitdauer der Einwirkung der Chinosol-Lösung auf das einzuweichende Rebholz ist von großer Wichtigkeit. Wird zu kurz eingeweicht, dann ist nicht genügend Chinosol in das Holzgewebe eingedrungen. Es zeigte sich, daß hierbei die Temperatur der Lösung von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wir haben bisher den Faktor Temperatur der Einweichlösung zu wenig beachtet. Untersuchungen in unserem Institut klärten die Zusammenhänge auf.

Die ermittelten Unterschiede der Nachwirkung der Behandlung mit Chinosol bei ver schiedenen Einweichtemperaturen sind nicht klein und zeigen auf, daß die Praxis diesen Punkt unbedingt beachten muß. Bei niedriger Temperatur der Chinosol-Lösung ist ein viel längeres Einweichen als bei höherer Temperatur notwendig. Damit klären sich auch mehrere von der Praxis gemeldeten Mißerfolge aus dem letzten Jahr auf. Bei der Behandlung von Unterlagen und Edelreisern mit Chinosol kann künftig nicht mehr auf die Messung der Temperatur der Einweichlösung verzichtet werden. Die Beziehungen zwischen Temperatur

<sup>\*</sup> Vortrag anläßlich der 11. Fachtagung der deutschen Rebenveredler in Geisenheim/Rheingau vom 22.-24. Januar 1969.

<sup>\*\*</sup> Chinosol W wird von Riedel-de-Haen AG, Seelze bei Hannover hergestellt. Es ist 8-Hydroxychinolinsulfat-Kaliumsulfat.



BEHANDLUNG VON EDELREIS- UND UNTERLAGENHOLZ IN CHINOSOLLOSUNG (0,5%) VOR DER EINLAGERUNG

der Einweichlösung und der erforderlichen Zeit sind in einer Kurve (Abb. 1) dargestellt, die sich auf umfangreiche Untersuchungen stützt.

Die Vorbehandlung hat den Sinn, erstens einen hinreichenden Schutz vor Botrytisschäden durch Abtötung des Pilzes im Rindenbereich herbeizuführen und zweitens dem Holz einen Wasservorrat für die Zeit der Lagerung zu verabreichen. Die Vorbehandlung darf nicht zu kurz bemessen werden. Die angegebenen Zeiten sind als untere Grenzwerte (Mindestzeiten) zu verstehen. Diese dürfen nicht unterschritten werden. Für die Unterlagen kann eine längere Einweichdauer empfohlen werden, wenn späterhin keine zweite Desinfektion durchgeführt werden soll. Wenn die behandelten Unterlagen statt durch Folien mit feuchtem Torf abgedeckt werden, darf nicht verkannt werden, daß die in das Holz eingedrungene Chinosol-Lösung durch das im Torf befindliche Wasser infolge des Konzentrationsgefälles verdünnt wird. Daher ist bei dem konservativen Einschlag der Unterlagsreben eine besonders sorgfältige Vorbehandlung notwendig. Wenn die Vorbehandlung sachgemäß durchgeführt wurde und bei der Lagerung Wasserverlusten vorgebeugt wird, ist das Einweichen vor dem Veredlen erheblich abzukürzen. Der für die Veredlung notwendige Quellungszustand ist schon während der Lagerung eingetreten. Die Edelreiser werden am besten zugeschnitten in Kunststoffsäcken aufbewahrt.

### 2. Wirkung verschiedener Chinosol-Präparate

Neben dem Chinosol sind andere Präparate auf Chinolin-Basis wie z. B. das Albisal auf dem Markt. Schon in früheren Untersuchungen wurde festgestellt, daß dieses Präparat - in ver-

### WIRKUNG VERSCHIEDENER CHINOLINPRÄPARATE GEGEN BOTRYTIS

### IN TRAUBENMOST

(Versuch 24/68)

Konzentration	Chinosol		Albisal	Fu 170	
in %	19 66	1968	1968	19 68	
0,5		_	_	_	
0,25	-	_	-	_	
0,12	_	_	+	_	
0,06		_	+	_	
0,03	_	_	+	_	
0,015	+	+	+	+	
0,007	+	+	+	+	
H <sub>2</sub> Ō	+	+	+	+	

+=Botrytis

-=keinBotrytis

Abb. 3

### WIRKUNG VERSCHIEDENER CHINOLINPRÄPARATE GEGEN BOTRYTIS

AUF MÜLLER-THURGAU-REBEN

(Versuch 17/68)

Einweichzeit 2Stunden im Labor

9.-26.4.1968

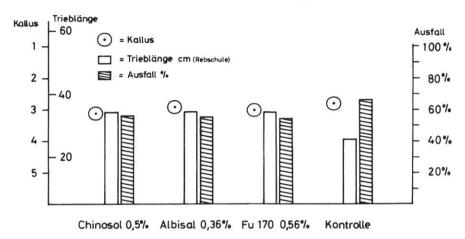
Konz.in %	Chinosol	Fu 170	Albisal
1,0	-	_	_
0,8	_	_	+
0,4	(+)	-	+
0,2	+	+	+
0,125	+	+	+
0,1	+	+	+
0,075	+	+	+
H <sub>2</sub> O	+	+	+

+ Befall

- kein Befall

# 14 STÜNDIGES EINWEICHEN MIT CHINOLIN-PRÄPARATEN VOR DER VEREDLUNG (OHNE VORBEHANDLUNG) (VERSUCH 10/68)

Riesling Klon 64 Gm/5C Klon 6



gleichbaren Konzentrationen angesetzt - eine geringere Wirkung auf Botrytis ausübt. Der Test auf Traubenmost, welcher von Becker (10) beschrieben wurde, gibt brauchbare Daten über die Wirkung wasserlöslicher Fungizide auf den Pilz und Anhaltspunkte über die Möglichkeiten des Einsatzes in der Rebenveredlung. Abb. 2 zeigt die Resultate der Versuche über die Wirkung der Präparate auf Traubenmost. Es ergab sich, daß Albisal selbst noch bei 0,12 % eine Pilzentwicklung nicht verhindern konnte. Demgegenüber kann Chinosol-W bereits bei 0,03 % ein Wachstum des Botrytis-Pilzes verhindern. Somit ist Chinosol in seiner Direktwirkung viermal stärker im Vergleich zu Albisal. Das Präparat Fu 170 der Firma Aglukon hat eine gleich gute Wirkung wie Chinosol. Dies zeigt sich auch bei der Prüfung der Botrytis-Wirkung bei infiziertem Rebholz. Mit Albisal sind - wie der Versuch 17/68 ergab - erst ab 1 %-iger Konzentration und 2-stündiger Einweichzeit bei botrytisbefallenem Müller-Thurgau sichtbare Erfolge möglich gewesen. Abb. 3 zeigt die Ergebnisse der Vergleichsversuche mit Chinosol, Albisal und Fu 170. Das Präparat Fu 170 ist dem Chinosol in der Wirkung auf Botrytis gleichzustellen.

Da bei dem Einsatz hygienischer Maßnahmen in der Praxis ein grosser Spielraum erforderlich ist, muß die Anwendungskonzentration über der Wirkungskonzentration liegen. Ferner spielt die Behinderung bei dem Eindringen in das Rebholz eine Rolle, damit ein Konzentrationsgefälle gewährleistet ist. Außerdem findet bei dem mehrfachen Tauchen ein Verbrauch des Wirkstoffes statt, so daß eine Reserve notwendig ist. Bezüglich des Einflusses bei dem Einsatz in der Rebenveredlung verweise ich auf das Ergebnis des Versuches 10/68, der in Abb. 4 dargestellt ist. Albisal in 0,36 %-iger Konzentration hat ebenso wie Fu 170 eine gute Verträglichkeit gezeigt. Für den Einsatz in der Praxis wäre demnach insbesondere das Präparat Fu 170 zu empfehlen.

 Kontrolle der Wirkungsverluste von Chinosol-Lösungen bei der Durchführung von hygienischen Maßnahmen

Die Frage der Haltbarkeit der *Chinosol*-Lösung wird in der Praxis der Rebenveredlung häufig gestellt. Eine unbenutzte *Chinosol*-Lösung ist unbegrenzt haltbar. Wenn die Lösung zum Beizen von Rebholz verwendet wird, ist ungewiß wie lange die Lösung für das Desinfizieren oder Einweichen haltbar bleibt.

Es findet dabei ein Verbrauch bzw. Abbau des Wirkstoffes statt, Genaue Angaben über den Verlust von Chinosol in g/l bezogen auf die Zeitdauer des Einweichens und auf die Menge des Rebholzes können zur Zeit noch nicht gemacht werden. Aus unseren Versuchen ergibt sich, daß bei einem 3-maligen, 12-stündigen Einweichen unter völliger Ausnutzung der Flüssigkeit - es sind keine Flüssigkeitsvolumina ohne Reben vorhanden - alle drei Partien botrytisfrei bleiben. Nach dem 4. Einweichen unter den genannten Bedingungen, beginnt die Chinosol-Lösung bereits ihre desinfizierende Kraft zu verlieren. Inzwischen ist durch Liebig und Koch (19) geklärt worden, daß der Verbrauch durch das Freundlich'sche Absorptionsgesetz zustandekommt. Die Chinosol-Moleküle legen sich auf die Rindenoberfläche der Reben und sind in der Lösung nicht mehr wirksam. Da ein biologischer Abbau der Chinosol-Lösung nicht stattfindet, bleibt die Wirkung relativ lange erhalten. Bei dem Einweichen von Unterlagen ist darauf zu achten, daß die Flüssigkeit voll ausgenutzt wird. Nur so kann ein Überblick der Wirkung gewonnen werden. Es ist jetzt möglich, den Chinosol-Gehalt von Lösungen mit Hilfe eines in der Praxis einsetzbaren Testes zu überprüfen. Für eine genaue Bestimmung der Wirksamkeit der Chinosol-Tauchbrühen wurde ein Schnelltest eintwickelt. Hierbei wird ein Spezialpapierstreifen der Firma Riedel-de-Haen, Seelze bei Hannover, verwendet. Der Wirkstoffschnelltest für Chinosol W-Tauchbrühen gestattet in der Abstufung "voll wirksam" und "unwirksam" die Kontrolle von Chinosol W-Tauchbrühen nach mehrmaligem Gebrauch.

Für den Schnelltest werden 3 *Chinosol-W*-Vergleichslösungen mit einem *Chinosol-W*-Gehalt von 0,1 %, 0,3 % und 0,5 % Wirkstoff hergestellt. Die drei erforderlichen *Chinosol-W*-Vergleichslösungen mit einem *Chinosol-W*-Gehalt von 0,1 %, 0,3 % und 0,5 % lassen sich entweder durch Auflösung von 1 g, 3 g bzw. 5 g *Chinosol-W* in je 1 Liter Wasser ansetzen oder aus frischer, unbenutzter *Chinosol-W*-Tauchbrühe herstellen, indem für die 0,1 %-ige Vergleichslösung 200 ccm (mit Haushalt-Meßbecher abmessen) mit Wasser auf 1 Liter, für die 0,3 %-ige Vergleichslösung 600 ccm mit Wasser auf 1 Liter aufgefüllt werden.

Als 0,3 %-ige Vergleichslösung wird 1 Liter frische, unverdünnte Tauchbrühe genommen.

In die 3 Lösungen wird je ein Teststreifen kurz eingetaucht und dann die 3 Streifen, die durch das Tauchen einen hellen, mittleren, dunklen blauen Farbton zeigen, auf eine Glasplatte auf weißer Unterlage gelegt. Dann wird ein weiterer Teststreifen in die zu kontrollierende *Chinosol-W-*Tauchbrühe kurz eingetaucht und die Blaufärbung mit den 3 Farbtönen der Teststreifen der Vergleichslösungen verglichen.

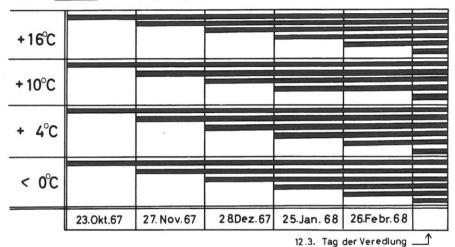
Tauchen und Vergleich sollte innerhalb einer Minute ausgeführt werden. Bei Übereinstimmung mit dem Farbton der

- 0,5 %-igen Vergleichslösung ist die zu prüfende Tauchbrühe voll wirksam,
- 0,3 %-igen Vergleichslösung ist die zu prüfende Tauchbrühe noch wirksam,
- 0,1 %-igen Vergleichslösung ist die zu prüfende Tauchbrühe unwirksam.

Eventuell auftretende Farbveränderungen der Vergleichslösungen nach mehrmaligem Eintauchen von Teststreifen lassen sich vermeiden, wenn die Teststreifen übergossen - statt ge-

### EINLAGERUNGSVERSUCH 1967/68 (VERSUCH 27/67)

Edelreis: Riesling Klon 239 Unterlage 5C Klon 6 Geisenheim
Herkunft: Vermehrungsanlagen Institut für Rebenzüchtung Geisenheim



taucht - werden. Es wurde davon abgesehen, statt der Vergleichslösungen eine Farbvergleichsskala zu verwenden, da durch Alterung der Teststreifen Farbverschiebungen möglich sind.

Mit Hilfe dieses Testes ist in der Praxis sehr gut eine Bestimmung des Wirkstoffgehaltes der *Chinosol-*Brühen möglich. Durch Zusatz von *Chinosol* kann der Wirkstoffspiegel erhöht werden. Zulange in Gebrauch befindliche Lösungen sind zu ersetzen.

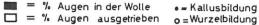
### 4. Untersuchungen zur Technologie der Lagerung von Rebenveredlungsholz

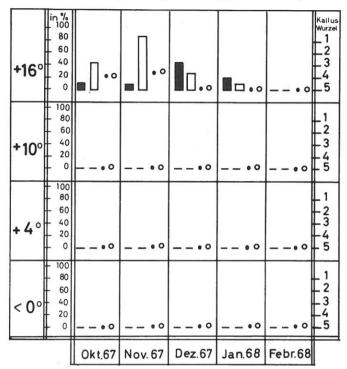
Nach Untersuchungen von Eifert (14) hängt die Atmungsaktivität und der Kohlehydratstoffwechsel des Rebholzes während der Winterruhe wesentlich von der Temperatur ab. Er empfahl daher für die Lagerung des Holzes eine Temperatur zwischen 0° und 4°C. Eifert (14) schloß in seine Empfehlungen die Mahnung ein, mit den Reservekohlehydraten des Veredlungsmaterials behutsam umzugehen.

Hieraus ergibt sich die Konsequenz, bereits direkt nach dem Schnitt das Veredlungsholz bei tieferen Temperaturen, als sie im Freiland vorhanden sind, einzulagern. Eifert (14) be wertete die Lagertechnik der veredelten Reben in den Kisten höher als die vorangehende Periode der Lagerung des Rebenveredlungsholzes. Diese Bewertungen ist unter den Bedingungen des kontinentalen Klimaraumes in Ungarn verständlich. Im west- und südeuropäischen Weinbau, der in den Wintermonaten dem atlantischen Klimaeinfluß ausgesetzt ist, liegen jedoch andere Verhältnisse vor. Nach unseren Geisenheimer Untersuchungen ist im Winter bei empfindlichen Sorten mit einer fortschreitenden Beschädigung des Holzes durch das Weiterwachstum von Botrytismycel und anderer Pilze zu rechnen. Ferner sind Verluste durch tiefe Temperaturen insbesondere im Januar und Februar bei wenig frostresistenten Edelreissorten (z. B. Müller-Thurgau) möglich. Nicht zuletzt wird während

### Abb. 6 LAGERUNGSVERSUCH 1967-1968 (27/67a)

## Verhalten der Edereiser nach der Lagerung Kontrolle am 13.2.1968

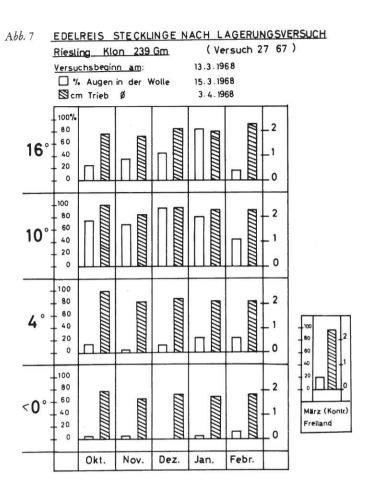




des Winters ein Teil der Reservestoffe durch relativ hohe Durchschnittstemperaturen veratmet. Diese Verluste und Beschädigung durch Pilze sowie durch Winterfrost führen zu hohen Kistenausfällen und vermindern die Rentabilität der Rebenveredlung. Ausfälle lassen sich vermeiden, wenn der Schnitt so zeitig vorgenommen wird, daß die genannten Schäden erst gar nicht eintreten können.

Früher galt die Regel, die besten Resultate in der Rebenveredlung seien mit kurz vor dem Veredeln geschnittenen Material zu erzielen. Die modernen Methoden der Lagerung, die sich folgerichtig aus der in Geisenheim entwickelten Botrytisbekämpfung ergeben und zu modernen hygienischen Maßnahmen führten, verändern auch hinsichtlich des Schnittermins und der Lagertechnik die bisherigen Gepflogenheiten.

Um die Zusammenhänge unter der Berücksichtigung der Verhältnise im deutschen Weinbau weiter zu erfassen, wurden umfangreiche Lagerversuche unter Anwendung der von Becker (3, 10, 11) beschriebenen Technik des Einweichens und der Aufbewahrung unter feuchten Bedingungen eingeleitet. Edelreiser und Unterlagen wurden 2 Stunden nach dem Schnitt in



0,5 % Chinosol bei 10°C eingeweicht und anschließend in Kunststoffsäcke bei 0°, + 4°, + 10° und + 16°C eingelagert. Das Schema der Versuche mit verschiedenen Schnittzeitpunkten und Lagertemperaturen zeigt Abb. 5. Somit gelangten Edelreiser und Unterlagen von Oktober beginnend in Abständen von jeweils 4 Wochen während des Winters zum Schnitt und zur Einlagerung bei 4 verschiedenen Temperaturen. Eine Zwischenkontrolle am 13.2.1968 zeigte, daß bereits ein Teil der Augen ausgetrieben sowie Kallus- und Wurzelbildung eingetreten war. Die Resultate bei den Edelreisern sind in Abb. 6 dargestellt.

Am 13.2.1968 sind lediglich bei + 16°C derartige Zeichen der Lebenstätigkeit der Stecklinge sichtbar gewesen. Von besonderem Interesse ist die Tatsache der Wurzel- und Kallusbildung bei der relativ niedrigen Temperatur von 16°C. Im Zuge der Lagerung zeigte sich bei 10°C und 16°C eine Entwicklung von Mikroorganismen, die zu einer Verfärbung der Rindenpartie führte. Am 15.3.1968 wurden die Edelreiser als Einaugenstecklinge auf ein Beet gebracht und ihre Entwicklung bonitiert. Dabei ergab sich, wie aus Abb. 7 hervorgeht, ein unter-

L AGERUI	Abb. 8					
Kistenaus	,					
+16°	62	96	77	62	34	
+10°	41	54	46	44	23	
+ 4°	5	8	10	28	8	Kontrolle
< 0°	10	12	11	9	3	21 März
	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	Freiland

schiedliches Verhalten als Folge der verschiedenen hohen Lagertemperaturen und Schnittzeitpunkte. Die bei 0°C gelagerten Reben zeigten eine verspätete Entwicklung, die sogar im Vergleich zur Kontrolle aus dem Freiland sichtbar wurde. Je höher die Temperaturen während der Lagerzeit, umso früher war der Austrieb der Augen. Der verzögerte Austrieb als Folge niedriger Lagertemperatur ist mit einem vergleichbar höheren Kohlehydratgehalt verbunden. Damit verfügen die kühlgelagerten Reben über eine für die Rebenveredlung günstige Situation. In dem eingelagerten Rebholz in unseren Versuchsserien konnte Prof. Dr. Reuther, Botanisches Institut, Geisenheim - für dessen Mitarbeit hier herzlich gedankt sei - folgende Gesamtkohlehydratmengen bezogen auf % Trockensubstanz ermitteln:

Temperatur	Edelreiser	Unterlagen
+ 16°	12,0	11,0
+ 10 <sup>O</sup>	13,0	16,0
+ 4°	14,0	12,0
+ 0°	16,0	16,0
C. (200)		

Diese Ergebnisse bestätigten die Befunde von Eifert.

Das bei verschiedenen Temperaturen eingelagerte Rebholz wurde unter vergleichbaren Bedingungen veredelt. Die Ausfälle nach der Rebenveredlung traten in den Kisten insbeØcm Trieblänge der Veredlungen nach dem Vortreiben ( 20.5.68 )

+ 16°	~ 3	_	2	3	~ 3
+ 10°	~ 3	3	- 3	3	~ 3
+ 4°	4	>g *	>9*	>9 *	>9*
< 0°	6	4	4	6	6
	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.

Kontrolle

Freiland

\* abgeschnitten

GESAMTAUSFALL IN% VON JE 100 STÜCK VEREDLUNGEN

Abb. 10

(Kisten-+Rebschulausfall)

(Versuch 27/67b)

						Ausfall von je 500 Stk.	in%
+16°	95	100	90	73	39	397	80
+10°	48	58	58	53	40	257	51
+ 4°	22	25	27	38	23	135	27
< 0°	20	28	31	25	22	126	25
			30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 3				-

Kontrolle

47% März 68

Freiland

Okt .67 Nov.67 Dez.67 Jan.68 Febr.68

### EINLAGERUNGSVERSUCH 1967-68 (VERSUCH 27/67 b)

Edelreis: Riesling Klon 239 Geisenheim

Versuchsplan II

Unterlage: 5 C Klon 6 Geisenheim

Abb. 11

	Kombinationen	Schnittermine				
	Kombinationen	Okt. 67	Nov.67	Dez. 67	Jan.68	
	Edelreis + 10 ° C	П	11	11	Ш	
IIa	Unterlage < 0°C	п	11	11	11	
ΙΪ́b	Edelreis < 0°C	п	11	П	11	
	Unterlage + 10°C	11	11	11	11	
**	Edelreis + 4°C	11	11	11	н	
IIc	Unterlage < 0°C	11	11	н	н	
II d	Edelreis < 0°C	11	11	11	П	
	Unterlage + 4°C	11	11	11	н	

### LAGERUNGSVERSUCH BEI VERSCH. LAGER-TEMPERATUREN

Edelreis (E) Unterlage (U) (Versuch 27/67b)

Kistenausfall in %

-				- DOMESTICAL TO SERVICE OF THE PERSON OF THE		
IIa	+ 10 E	22	16	23	52	113
ПЬ	< 0°E + 10°U	26	6	12	28	72
IIc	+ 4°E	5	8	6	22	41
II d	< 0°E + 4°U	45	17	4	22	88
Σ		98	47 ×	45	124	Σ
		Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	

Abb. 12

Kontrolle

21 März

Freiland

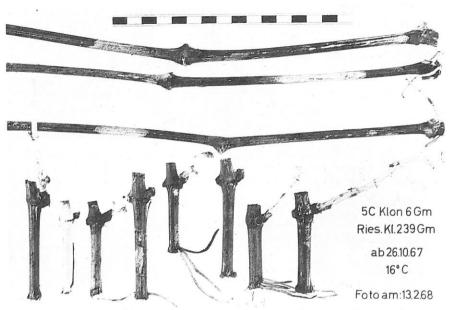


Abb. 13: Lagerversuch mit Unterlagen und Edelreisern. Wurzelbildung, Kallusentwicklung und Augenaustrieb bei 16°C. Verfärbung der Rinde als Folge des Infektion durch Mikroorganismen. (Maurer phot.)

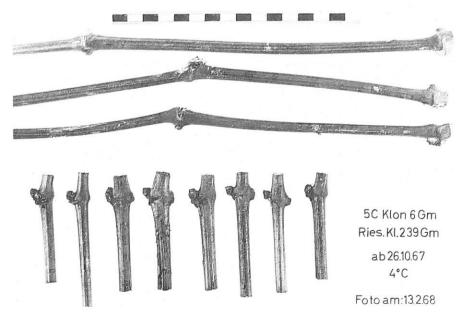


Abb. 14: Das gleiche Ausgangsmaterial wie Abb. 13, jedoch gleichlang bei 4°C gelagert. (Maurer phot.)

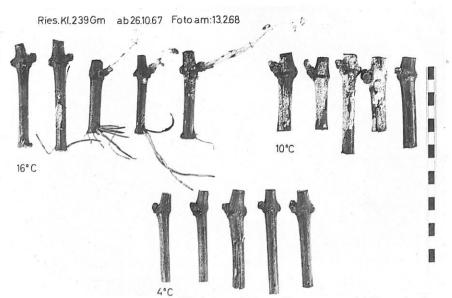


Abb. 15: Vergleich der Edelreiser, welche bei verschiedenen Temperaturen gleichlang eingelagert waren. (Maurer phot.).

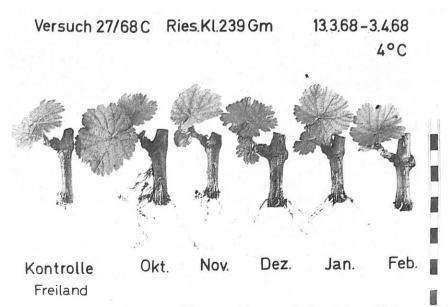


Abb. 16: Stecklingsentwicklung von Edelreisern, welche zu verschiedenen Zeiten geschnitten und bei 4°C eingelagert waren. (Maurer phot.).



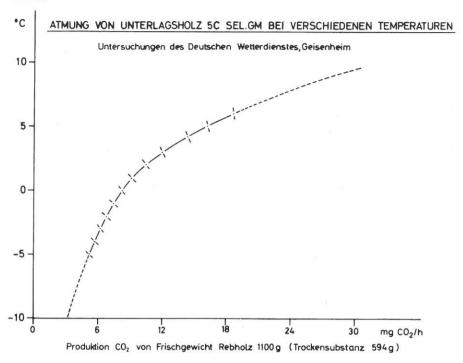
Abb. 17: Vortreibkiste mit Pfropfreben von verschieden gelagerten Edelreisern und Unterlagen. Die Lagerung bei 16°C ab November oder ab Januar führte zu hohen Kistenausfällen. (Maurer phot.).

sondere bei den wärmer gelagerten Edelreis- und Unterlagen auf. Selbst die unmittelbar aus dem Freiland zum gleichen Zeitpunkt veredelten Reben zeigten höhere Ausfälle als die früh geschnittenen und kühlgelagerten Edelreiser und Unterlagen wie in Abb. 8 dargestellt ist. Auch die Trieblänge der Reben in den Kisten war auffallend verschieden. Die bei hohen Temperaturen eingelagerten Edelreiser und Unterlagen zeigten nach dem Vortreiben eine völlige Erschöpfung. Sie hatten nicht einmal mehr die Kraft, Triebe zu bilden, die länger als 3 cm waren. Demgegenüber war bei + 4°C Lagertemperaturen eine enorme Triebentwicklung sichtbar, welche zum Einkürzen zwang. Die um den Nullpunkt verwahrten Reben zeigten eine gute Kallusbildung und eine geringe Triebentwicklung, so wie es in der Praxis erwünscht ist (s. Abb. 9).

Der Gesamtausfall in der Rebschule ist von besonderem Interesse und bestätigt die Tatsache, daß eine höhere Kohlehydratmenge und die Desinfektion vor der Einlagerung von entscheidender Bedeutung ist. Die Ergebnisse sind in Abb. 10 zusammenfassend dargestellt. Die am kältesten gelagerten Reben brachten demnach die geringsten Ausfälle im Zuge der Rebenveredlung. Diese Erkenntnisse sind von entscheidender Bedeutung für die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Rebenveredlung.

Im Zuge weiterer Untersuchungen wurden Kombinationen unterschiedlich gelagerter Edelreiser und Unterlagen veredelt. Es galt zu prüfen, ob die Unterschiede zwischen Edelreis und Unterlage hinsichtlich der Lagerung Einfluß auf die Anwuchsergebnisse ausüben. Abb. 11 zeigt das Schema des Versuches und Abb. 12 das Ergebnis.

Das Edelreis spielt dabei eine größere Rolle als die Unterlage, da die Reservestoffe in der Wurzelstange ein umfangreicheres Depot darstellen als in dem kurzen Edelreis, welches zu-



dem noch den Austrieb des Auges zu versorgen hat. Im Grundsatz bestätigt dieser Versuch die bereits dargestellten Erkenntnisse. Die Ursachen der Ausfälle sind in der Veratmung der Reservestoffe und in der Entwicklung von schädlichen Mikroorganismen bei hohen Temperaturen zu suchen. Über die Schäden, welche diese Pilze verursachen, ist ausführlich berichtet worden (2, 24).

Die Atmungsintensität des Rebholzes ist beträchtlich, wie aus Untersuchungen des Deutschen Wetterdienstes hervorgeht, die im Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung Geisenheim, durchgeführt wurden. Dabei ist die Atmungsintensität ganzer Rebenbündel studiert worden. Die Ergebnisse, die der Deutsche Wetterdienst freundlicherweise zur Verfügung stellte, zeigte eine starke Temperaturabhängigkeit (Abb. 18).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß im Dezember oder Januar geschnittenes für die Rebenveredlung bestimmtes Rebholz nach einer Vorbehandlung mit Chinosol sofort verarbeitet bei einer Temperatur von + 1°C aufzubewahren ist. Dabei muß während der Lagerung für eine hohe Feuchtigkeit gesorgt werden, damit keine Austrocknung stattfinden kann. Die Austrocknung wird bei Edelreisern, die im Plastiksack verwahrt werden, verhindert. Bei Unterlagen ist entweder der Einschlag mit Folien erforderlich oder ein ständiges Befeuchten. Die geschilderte Technik der Einlagerung ist insbesondere bei frostempfindlichen und bottytisgefährdeten Edelreisern frühzeitig anzuwenden. Die Vorbehandlung des Holzes vor der Einlagerung ist als die wichtigste Maßnahme der Hygiene in der Rebenveredlung zu beachten.

### Abb. 19 PRÜFUNG DER DAUERWIRKUNG VON RIEDEL-WACHS

(Versuch 21/1968 b)

Versuchsdauer 20.5 — 24.9.1968

Riedel-Wachs 4 Monate in Schalen:

1. offen		2.geschlossen
1		2
1966 er Wachs		
1968erWachs	+	

- + Pilzwachst nach übergiessen mit Malzagar
- kein Pilzwachst. II II

### 5. Fungizide Dauerwirkung von Veredlungswachs

Gelegentlich wird Schimmelpilzentwicklung an Veredlungswachsen beobachtet. Diese Erscheinung ist an einjährigen paraffinierten Pfropfreben zu verschiedenen Zeiten der Vegetationsperiode festgestellt worden. Das Auftreten von Mikroorganismen unter dem Paraffin an der Veredlungsstelle war der Anlaß zur Schaffung von Veredlungswachsen mit fungizidem Effekt (10, 13). Der Botrytispilz als gefährlicher Schädling in der Rebenveredlung wird von Veredlungswachsen mit eingeschmolzenen Chinolinderivaten an der Entwicklung gehindert. Das "Ribinol" der Firma Riedel-de-Haen hat seine Brauchbarkeit und seine Wirkung gegen Botrytis in der Praxis erwiesen. Blaugrüne Schimmelpilze können jedoch auch an mit "Ribinol" paraffinierten Pfropfreben äußerlich auftreten. Diese Erscheinung wird vor allem im Einschlag konservativer Art beobachtet. In einem Fall trat der Pilz sogar schon in der Kiste am Ende des Vortreibprozesses in Erscheinung, ohne jedoch einen Ausfall zu bewirken.

Genauere Untersuchungen ergaben, daß die Schimmelpilze, die leider nicht näher bestimmt werden konnten, sich superfiziell auf dem Wachs ausbreiteten. Sie vermochten nicht, das Rebholz selbst zu befallen und erwiesen sich als Aerobionten, welche nicht in das Substrat eindrangen. Diese Erscheinungen, welche ohne praktische Bedeutung sind, warfen das Problem der Dauerwirkung der pilzhemmenden Zusatzstoffe in Veredlungswachsen auf. Bei

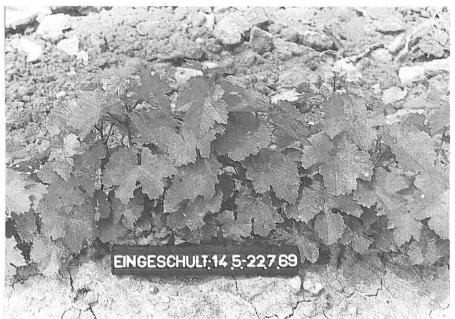


Abb. 20: Nach herkömmlicher Methode eingeschulte und abgedeckte Pfropfreben (Photo am 22.7.1969)

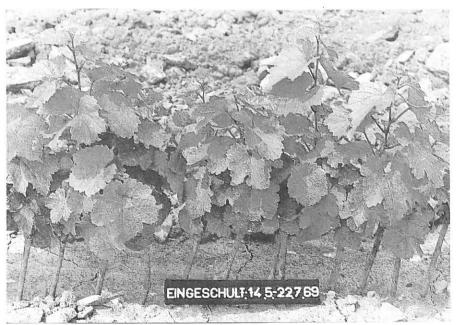


Abb. 21: Freistehend ohne Abdeckung eingeschulte Pfropfreben (Photo am 22.7.1969) (Maurer phot.).

dem Veredlungswachs-Riedel ist eine beachtliche Gaswirkung von Becker (10) nachgewiesen worden. Diese Gaswirkung führt folgerichtig zu einem Verlust an Wirkstoffen, wenn das Veredlungswachs höheren Temperaturen ausgesetzt wird. Um Verluste der fungizide Stoffe zu vermeiden, sollte daher das Wachs vor seiner Anwendung bei nicht zu hohen Temperaturen gelagert werden. Außerdem wird bei der längeren Kühllagerung der Veredlungskisten einer Verdampfung vorgebeugt. Verschiedene Versuche sollten den Grad der Wirkstoffverluste des Veredlungswachses Ribinol (= Riedel-Wachs) ermitteln. Wir gossen Wachs verschiedenen Alters dünnschichtig in Petrischalen aus (s. Abb. 19) und ließen diese 4 Monate offen bzw. geschlossen bei Zimmertemperaturen stehen. Nach dieser Zeit wurden sie mit Malzager übergossen und die Entwicklung von Schimmelpilzen studiert. Dabei zeigte sich, daß die 4 Monate geschlossen verwahrten Wachse keine Pilzentwicklung zeigten. weil noch hinreichende Wirkstoffmengen in dem Wachs vorhanden waren und in den Malzager herausdiffundieren konnten. Auch bei dem offen 4 Monate aufbewahrten Riedelwachs der Produktion 1966 war noch eine Dauerwirkung nachweisbar. Demgegenüber zeigte das Wachs der Produktion des Jahres 1968 bei offener Aufbewahrung keinen fungiziden oder fungistatischen Effekt. Diese Unterschiede sind schwer zu deuten, weil die vorausgegangene Lagerung des Wachses und seine Beschaffenheit von wesentlicher Bedeutung sind. Als Schlußfolgerung ergibt sich über die Dauerwirkung folgendes: Der Pilzhemmstoff des Riedelwachses bleibt über die kritische Zeit während des Vortreibens wirksam. Nach der Bildung eines geschlossenen Kallusringes besteht keine Infektionsgefahr mehr für die Veredlungsstelle. Spätere Infektionen des Wachses haben keine Bedeutung mehr. Um den Wirkstoffgehalt des Wachses lange effektiv zu halten, bedarf es einer sachgemäßen, d. h. kühlen Lagerung des Wachses. Im flüssigen Zustand darf das Wachs nicht zu lange und nicht bei hoher Temperatur flüssig gehalten werden. Bei sachgemäßem Einsatz erhöht Wachs mit pilzhemmenden Zusatzstoffen die Sicherheit in der Rebenveredlung.

### 6. Verfahrenstechnik zur Verbesserung des Einschulens ohne Abdeckung

Bei der herkömmlichen Einschultechnik werden die vorgetriebenen, abgehärteten Reben mit Torf oder Sägemehl abgedeckt. Unter der Deckschicht herrschen für den Botrytispilz günstige Bedingungen. Dies führte nicht selten zur Infektion der jungen Triebe. Ferner wird das Vergeilen (Etiolieren) der jungen Triebe bewirkt. Die Abhärtung der grünen Teile der Pfropfreben geht wieder verloren, wenn die Reben in der Rebschule abgedeckt werden. Es wurde daher versucht, in der Rebschule auf die Deckschicht ganz zu verzichten. Dies ist nur möglich, wenn die Pfropfreben nach dem Auspacken aus den Kisten sofort bis zum Einschulen mit den Füßen in eine feuchte Umgebung gebracht werden, damit keine Vertrocknung der jungen Blätter des unterbrochenen Transperationsstromes wegen auftreten können. Unser Mitarbeiter W. I. Helmut Schmid entwickelte aus diesen Überlegungen heraus die Methode der sogenannten "Wasserkette". Die Reben werden bei dem Auspacken sofort mit den Füßen in ein Torf-Wasser-Gemisch eingestellt und mit Lesekübeln an den Einschulgraben herangebracht und eingelegt. Dadurch können die Wurzeln nicht lufttrocken werden. Wenn so verfahren wird, besteht die Möglichkeit auf die Abdeckung im hergebrachten Sinn zu verzichten. Die grünen Triebe entwickeln sich an der Luft, assimilieren und können durch Pflanzenschutzmaßnahmen frühzeitig geschützt werden. Voraussetzung ist hierbei allerdings, daß die Reben modern mit freistehenden Köpfen vorgetrieben worden sind. Die Versuche mit dieser Methode, die bisher sehr erfolgreich verliefen (s. Abb. 20 und 21) werden fortgesetzt. Eine allgemeine Empfehlung für die Praxis kann jetzt noch nicht gegeben werden.

Verpilzuna	nach	Behandlung mit	versch.	Präparaten
------------	------	----------------	---------	------------

		Ø Pilz	+-	ØΡilz	+-	ØPilz	+-	ØPilz	+ -
	10×	2,4	_	1,4	_	1,8	_	1,4	_
	1/2 <b>h</b>	1,8	_	1,5	_	0,8	_	0,6	+
	1h	1,8	_	1,4	_	1,3	_	0,3	+
	2h	1,4	_	1,3	_	0,9	-	0,8	+
	4h	1,8	_	3,8	+	0,9	+	0,3	+
	8h	2,6	_	1,3	+	0,9	+	0,9	+
	Σ	11,8		10,7		6,6		4,3	
-		Was: Konto		Hortex 0,5%		Chino 0,5		Hortex Chinos	

Verpilzung (1-5)

Lagerzeit : 4 Monate ie 60 Pfropfreben

+= Austrieb und Wurzeln
-- = keine Schäden

### 7. Lagertechnik bei bewurzelten Pfropfreben

Nach dem Ausschulen wird das Sortieren der Pfropfreben durchgeführt. Die anschließende Lagerung erfolgt seit altersher im Einschlag im Freien oder in geschlossenen Räumen im Sand. In diesem Einschlag im Freien treten nicht selten Ausfälle durch Verpilzen auf. Wenn der Sand oder das Einschlagmedium von Pilzen durchwuchert ist, können die Wurzelstangen vom Fußknoten her infiziert werden und absterben. Auch die Wurzeln, die Augen der jungen Triebe und die Veredlungsstelle sind gefährdet. Wenn Kühlräume mit Feuchtigkeitsregulierung vorhanden sind, werden die Pfropfreben am besten ohne Einschlag gelagert. Allerdings sind sie vorher einer Behandlung mit 0,1 % Chinosol für 15 Stunden zur Schaffung eines Wasservorrates zu unterziehen. Zur Zeit laufen im Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung der Hessischen Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim, umfangreiche Untersuchungen zur Verbesserung der Lagertechnik von Pfropfreben. Bis diese zum Abschluß gekommen sind, wird empfohlen, bei der Chinosol-Behandlung vorsichtig zu sein. Abb. 22 zeigt, daß Chinosol in 0,5 %-iger Konzentration nicht länger als 2 Stunden vertragen wird. Auch die Kombination mit dem zur Reblausentseuchung notwendigen Hortex-Öl-Spritzmittel verhindert ebenfalls eine völlige Verpilzung.

Wasserverluste sind für die freiliegenden Wurzeln gefährlich. Es muß daher eine sehr hohe Luftfeuchtigkeit gewährleistet sein. Die Reben sind gelegentlich abzugießen. Dies kann auch durch automatische Bespritzung geschehen. Auf jeden Fall ist ein Austrocknen zu verhindern. Dabei kann man sich auch durch Kunststoffolien helfen. Grundsätzlich ist eine Kontrolle des Zustandes der Reben dringend erforderlich. Bei der kühlen Lagerung pflanzfähiger Pfropfreben bleiben ihre Reservestoffe erhalten. Die Augen treiben nicht vorzeitig aus. Die kühlgelagerten Pfropfreben zeigen bei der späteren Pflanzung eine sehr gute Entwicklung im Jungfeld, auch dann, wenn sie im Frühjahr nicht rechtzeitig gepflanzt werden können.

### Zusamm enfassung

Die seit einigen Jahren im Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung Geisenheim laufenden Untersuchungen über die Grundlage der Hygiene mit Chinosol in der Rebenveredlung brachten neue Ergebnisse. Als wesentlich für den Erfolg der Behandlung des Veredlungholzes wurde die Beziehung Einweichzeit/Temperatur der Lösung erkannt. Die Mindestzeiten betragen bei einer Temperatur der Lösung von 5°C 5 Stunden. Bei einer Temperatur von 10°C vermindert sich die Zeit auf 3 Stunden und über 15°C auf 2 Stunden Einweichzeit. Der Verbrauch der Chinosollösung bei mehrfacher Behandlung kann jetzt durch einen praktisch anwendbaren Test ermittelt werden.

Die Prüfung weiterer Handels- und Versuchspräparate auf Chinosol-Basis wurde fortgesetzt. Aufgrund dieser Untersuchung kann der Praxis zur Zeit außer dem Chinosol noch kein weiteres Präparat empfohlen werden. Ergebnisse umfangreicher Einlagerungsversuche wurden vorgeführt und die Resultate für eine praktische Anwendung diskutiert. Danach empfiehlt es sich, im November bzw. Dezember geschnittene Edelreiser und Unterlagen, zugeschnitten bei Temperaturen unmittelbar über dem Nullpunkt und bei hoher Luftfeuchte zu lagern. Ein gründliches Einweichen in Chinosollösung vor der Einlagerung ist unabdingbare Voraussetzung. Untersuchungen zur Ermittlung der Abhängigkeit der Atmung des Holzes von der Temperatur stützen diese Empfehlungen. Diese Versuche laufen in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst.

Zur Frage der Paraffinierung der Pfropfreben und der Vortreibtechnik wurden einige neue Resultate über die Dauerwirkung der fungiziden Beimischung erläutert. Ferner konnten erste erfolgreiche Versuche über das Einschulen ohne Abdeckung in der Rebschule nach entsprechender Vorkultur aufgezeigt werden.

Abschließend wurden die Ergebnisse von Untersuchungen zur modernen Lagerung von Pfropfreben ohne Einschlag mitgeteilt. Hierzu ist eine Vorbehandlung in 0,1 %-iger Chinosollösung erforderlich. Eine Kombination der amtlich vorgeschriebenen Rebenentseuchung mit gleichzeitiger Botrytisbekämpfung unter Verwendung von Hortexöl 0,5 %-ig und Chinosollösung 0,5 %-ig, ist nur durch kurzfristiges Eintauchen möglich. Längeres Einweichen führt zu Schäden.

#### Résumé

Les recherches entreprises depuis quelques années par l'institut de sélection et de greffage de la vigne de Geisenheim concernant les bases de l'hygiène par traitement au Chinosol lors des greffages ont conduit à de nouveaux résultats. Le rapport durée d'imbibition/température a été reconnu comme essentiel pour le succès du traitement du bois de greffage. La durée minimale, pour une température de la solution de 5°, est de 5 heures. A 10°, la durée se réduit à 3 heures; à plus de 15°, le trempage ne doit plus être que de 2 heures. La possibilité d'utilisation de la solution de Chinosol pour plusieurs traitements successifs peut maintenant être mesurée au moyen d'un test pratique.

L'expérimentation de plusieurs produits du commerce à base de Chinosol a été poursuivie. Ces travaux ont montré qu'il n'est pas encore possible de recommander à la pratique d'autre produit que le Chinosol. Les résultats de nombreux essais de conservation des bois ont été exposés et leurs résultats pour la pratique mis en discussion. Il en résulte qu'il est recommandé de conserver les porte-greffes et greffons coupés en novembre et décembre à des températures à peine au-dessus de zéro et sous une humidité élevée. Un trempage soigné dans une solution de Chinosol avant le stockage est une condition primordiale. Cette recommandation s'appuie sur des recherches tendant à montrer la dépendance de la respira-

tion du bois et de la température. Ces essais sont conduits en liaison avec le service météorologique allemand.

En ce qui concerne le paraffinage des greffés-soudés et la technique de la stratification, de nouveaux résultats ont été obtenus concernant la durée d'action des adjuvants fongicides. D'autre part, les premiers résultats positifs ont été enregistrés au sujet de la mise en pépinière sans buttage après une culture préparatoire appropriée.

Enfin, les résultats de recherches relatives à la conservation des grefféssoudés sans enjaugeage sont indiqués. A ce propos, un trempage préalable dans une solution de Chinosol à 0,5 % est indispensable. Une combinaison des mesures légalement prescrites de désinfection et du traitement concommittant contre le botrytis, en utilisant l'hortexöl à 0,5 % et la solution de Chinosol à 0,5 % n'est possible qu'avec un court trempage, une longue durée entraînant des dégâts.

### Literatur

- 1.) Becker, H.: Lehren aus der Rebenveredlung des Jahres 1964. Der Deutsche Weinbau 20, 33 36, 1965
- 2.) Becker, H.: Botrytis und Rebenveredlung. Weinberg und Keller 13, 533 547, 1966
- 3.) Becker, H.: Untersuchungen über die Wirkung von *Chinosol* auf Botrytis einerea in der Rebenveredlung.- Die Wein-Wissenschaft 21, 232 245, 1966
- 4.) Becker, H.: Über Ausfälle in der Rebenveredlung durch Phomopsis viticola sacc. Weinberg und Keller 13, 359 360, 1966
- Becker, H.: Untersuchungen über die Bekämpfung von Phomopsis viticola sacc. Die Wein-Wissenschaft 22. 501 - 507, 1967
- 6.) BECKER, H.: In Jahresberichten der Hessischen Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-Obst- und Gartenbau - Institut für Rebenzüchtung und Rebenveredlung. Geisenheim. - 133 - 135, 1964; 111 - 113, 1965; 21 - 34, 1966; 30 - 32, 1967.
- 7.) Becker, H.: Hygienische Maßnahmen in der modernen Rebenveredlung. Rebe und Wein 20, 356 358, 1967.
- 8.) Becker, H.: Zur Überwindung des Botrytispilzes im modernen Rebenveredlungsbetrieb. Der Deutsche Weinbau 22, 1144 1147, 1967.
- Becker, H.: Recherches sur l'action du Chinosol contre le Botrytis cinerea Pers. lors du greffage de la vigne. - Le Progrès Agricole et Viticole 84, 1 - 9, 33 - 49, 1967.
- 10.) Becker, H.: Grundlagen und Erfahrungen bei der Anwendung hygienischer Maßnahmen in der Rebenveredlung. Weinberg und Keller 15
- 11.) Becker, H.: Durch moderne Einlagerungsmethoden dem Botrytisbefall vorbeugen (Über die Einlagerung von Edelreis und Unterlagenmaterial für die Reben-veredlung). Der Deutsche Weinbau 35
- 12.) Becker, H.: Mesures sanitaires lors du greffage de la vigne. Connaissance de la vigne et du Vin 43 305 321, 1968
- 13.) Вескев, Н. und Schenk, W.: Einiges über hygienische Maßnahmen, Paraffinierung und Vortreiben in der Rebenveredlung. Der Deutsche Weinbau 20, 935 938, 1965
- 14.) Eifert, J.: Physiologische Erkenntnisse und agrotechnische Verfahren bei der Pfropfrebenherstellung in Großbetrieben. "Probleme der Rebenveredlung". Heft 5, 93 106, 1965.

- EIFERT, A. U. EIFERT, J.: Beobachtungen über die kallusfördernde Wirkung von Chinosol. - Die Wein-Wissenschaft 20, 325 - 328, 1965
- 16.) GÄRTEL, W.: Bildung von Botrytissklerotien bei paraffinierten Pfropfreben. Weinberg und Keller 11, 197 200, 1964.
- 17.) Gärtel, W.: Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung des Botrytis einerea Pers. unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei der Pfropfrebenherstellung. Weinberg und Keller 12, 469 480, 1965
- 18.) Hegedüs, H. u. Nyerges, E.: Untersuchungen über die Verhütung von Botrytisschäden an Rebenveredlungsmaterial. Die Wein-Wissenschaft 23, 48 75, 1968
- 19.) Liebig, H. u. Koch, F.: Handhabung und Wirkung wäßriger *Chinosol-W-*Lösungen bei der Rebenveredlung. Weinberg und Keller 16, 517, 1969.
- 20.) Roussel, C., Leclaire, Ph. u. Rives, M.: Necroses du tissu de cicatrisation sur plants de vigne grêffes-soudés. Revue de Zoologie-Agricole, 21 25 (Sonderdruck ohne Jahrgangsangabe)
- 21.) Ронь, Н.: Beiträge zur Botrytisbekämpfung in der Rebenveredlung. Die Wein-Wissenschaft 22, 40 44, 1967
- 22.) SCHULZE, K.: Veredlungswachse mit pilzhemmender Wirkung bei der Pfropfrebenherstellung. Weinberg und Keller 13, 37 47, 1966.
- 23.) STALDER, L.: Botrytisschäden am Rebholz. Schweiz. Zeitschr. Obst- und Weinbau 64, 45 49, 1955.
- 24.) THATE, R.: Über Pilze am Rebholz. Weinberg und Keller 15, 129 150, 1968.
- 25.) Thate, R.: Botrytisschäden an ausländischen Unterlagsreben. Jahresbericht 1959/60 der LLFA, Neustadt/Wstr., 32 33
- 26.) Weiss, E.: Versuche zu Fragen der Rebenveredlung. Deutsches Weinbau-Jahrbuch 1970, 134 142.
- 27.) : Probleme der Rebenveredlung Vorträge. Vorträge der IX. Geisenheimer Rebenveredlertagung. Weinberg und Keller, Heft 5, 1965. Verlag Traben-Trarbach.
- 28.) : Probleme der Rebenveredlung. Vorträge der X. Geisenheimer Rebenveredlertagungen. Weinberg und Keller, Heft 6, 1967. Verlagen