Aufgaben der Rebenveredlung

Von H. Birk, Geisenheim

Solange man auf irgendeinem Gebiet des Pflanzenbaues nur über eigene Erfahrungen und solche der Vorgänger verfügt, ist man auf zahlreiche Regeln und Empfehlungen angewiesen, die unter ganz bestimmten Umständen richtig sein können, aber unter anderen völlig versagen, ohne daß wir die Ursache zu begreifen vermögen. Sobald man dagegen die Gesetzmäßigkeiten, denen unsere Kulturpflanzen unterworfen sind, in ihren Grundzügen kennt, sieht man auch den nur bedingten Wert sogenannter Empfehlungen ein und kann dann die zutreffenden Maßnahmen auf eine viel sicherere Grundlage stellen.

Die inzwischen bekannt gewordenen Ergebnisse der pflanzenphysiologischen Versuchs- und Forschungsarbeiten bei Reben müssen als Ausgangspunkt für die Verbesserung der Methoden der Praxis genommen werden. Es liegt daher in den Händen der Praktiker, sich die Erkenntnisse der Grundlagenforschung zu eigen zu machen und diese für ihre speziellen Zwecke zu verwerten.

Es gibt in Deutschland eine ganze Reihe von Rebenveredlungsbetrieben der öffentlichen Hand, auf genossenschaftlicher Basis oder auch gute private Unternehmen, die in der Lage sind, die von der Wissenschaft erarbeiteten Erkenntnisse zu prüfen und, falls geeignet, für ihre Zwecke nutzbar zu machen. Es kann aber nicht der Sinn der wissenschaftlichen Versuchs- und Forschungsarbeiten sein, der Praxis fertige Rezepte zu liefern.

Die drei wichtigsten Kernprobleme, die im Augenblick von der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Rebenveredlung bearbeitet werden, sind folgende:

1. Holzreife des Veredlungsmaterials
2. Affinität von Unterlage zu Edelreis
3. Bodenadaption der Unterlagen

Wenn zu dem Problem „Adaption" in erster Linie Stellung genommen wird, so deshalb, weil in Geisenheim, wie schon der Name des Institutes andeutet, nicht nur die unmittelbar mit der Rebenveredlung in Zusammenhang stehenden Fragen bearbeitet werden, sondern auch versucht wird, auf dem Weg über die Züchtung neue Unterlagssorten zu gewinnen, die hinsichtlich Holzreife, Affinität, Adaption, Ertrag und Lebensdauer besser sind als die z. Zt. gebräuchlichen Unterlagssorten und dabei die notwendige Widerstandfähigkeit gegen Reblaus und pilzparasitäre Krankheiten besitzen.

Es ist bekannt, daß die Franzosen in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts sich intensiv mit der Prüfung der hauptsächlich aus Amerika eingeführten Wildreben beschäftigten, um ihre Eignung zur Propfung mit einheimischen Kultursorten zu prüfen. Von diesen vielen Sorten haben sich nur wenige als geeignet erwiesen, so daß die französischen Forscher gezwungen waren, durch planmäßige Züchtung neue Sorten zu gewinnen, die bessere Erfolge für den Wiederaufbau der reblausvernichteten Weinberge versprachen. Von diesen Unterlagen, die im Ausland entstanden und unter ganz anderen Umweltbedingungen ausgelesen wurden, ist praktisch nur die Rip. × Rup. 3309 und Aramon × Rip. 143 A heute noch in den inländischen Rebschnittgärten zu finden. Von den Züchtungen der anderen außerdeutschen Länder sind es vornehmlich die in Ungarn von Teleki ausgelesenen Typen der Berl. × Rip.-Gruppe.

In Deutschland gebührt R. Goethe das Verdienst, sich intensiv mit der Auslese geeigneter Unterlagssorten beschäftigt zu haben. Aus dreihundert Ausgangssorten selektionierte er in Zusammenarbeit mit Müller-Thurgau 18 Sorten, die zum weiteren Versuchsanbau zugelassen wurden, und die später von Schmitthenner ampelographisch be-

schrieben und in ihren Eigenschaften analysiert wurden. Von den vielen Geisenheimer Züchtungen der damaligen Zeit sind nur übrig geblieben die Rip. 1 Geisenheim und die Troll. × Rip. 26 G.

Mit dieser kurzen Darstellung der historischen Entwicklung der Rebenveredlung wird bewiesen, daß die größeren Aussichten, die Wirtschaftlichkeit der Propfrebenherstellung zu verbessern und dabei gleichzeitig Ertragssicherheit und Güte des Endproduktes zu erhöhen, in erster Linie in der Unterlagssortenfrage liegen. In der Technik der Herstellung der Pfropfreben hat sich in den Grundzügen seit der Anwendung der sog. Tischveredlung mit Hilfe des Kopulationsschnittes mit Gegenzungen wenig geändert, es ist nach der derzeitigen Lage auch nicht zu erwarten, daß durch grundsätzliche Verbesserungen auf diesem Gebiet der derzeitige Hundertsatz an pflanzfähigen Pfropfreben wesentlich erhöht werden kann. Wenn man aber die Frage bejaht, daß nur mit Hilfe geeigneter neuer Zuchtformen die gewünschten Erfolge zu erzielen sind, dann muß sich der Praktiker über folgendes klar werden:

In allen Ländern, in welchen die Bekämpfung der Reblaus durch den Anbau von reblauswiderstandsfähigen Pfropfreben vorgenommen wird, kann die endgültige Lösung der Unterlagenfrage nicht allein in den Versuchsanlagen der Züchter gefunden werden, sondern liegt in der Hauptsache bei der Praxis.

Durch die grundlegenden Arbeiten auf dem Gebiete der Bodenkartierung und Klimaforschung ist es nunmehr leichter geworden, die Unterlagenneuzuchten in ihren Leistungseigenschaften zu analysieren. Außerdem geben uns die in Hessen in den letzten Jahren angelegten Adaptionsanlagen gute Fingerzeige, die der Praxis die Richtung zeigen, in welcher die endgültige Lösung der noch offenen Fragen voraussichtlich zu finden sein wird. Allein schon aus diesem Grunde muß die Praxis viel mehr als seither dem Anbau neuer Unterlagssorten, die unter einheimischen klimatischen Verhältnissen ausgelesen wurden, Interesse entgegen bringen. Statt neue, in Deutschland in ihren Leistungseigenschaften noch unbekannte Unterlagssorten ausländischer Herkunft zu prüfen, sollte man bestrebt sein, zuerst Wertprüfungen bei eigenen deutschen Zuchten durchzuführen. Daß wir uns niemals auf die Erfahrungen außerdeutscher Gebiete ohne weiteres stützen können, braucht wohl nicht erst besonders hervorgehoben zu werden. Es muß mit Unterstützung der Praxis zu erreichen sein, daß bei uns ausgelesene Zuchten, wie z. B. SO 4 und 5 C Geisenheim, die sich in zahlreichen Versuchsanlagen der Züchter seit Jahren für die deutschen Weinbaugebiete als gut erwiesen haben, in erster Linie von der Praxis verlangt und angebaut werden.

Der Einfluß der Unterlage auf die Entwicklung der aufgepfropften Edelsorte ist, wenn keine Störungen durch mangelhafte Affinität im Spiele sind, viel größer als man seither angenommen hat. Während man seither das Pflanzen von Pfropfreben als notwendiges Übel betrachtete, um Schäden durch Reblausverseuchungen vorzubeugen, würde man heute nach den Ergebnissen der Adaptionsanlagen selbst dann Pfropfreben pflanzen, wenn keine Reblausgefahr vorhanden wäre. Höchstleistungen können aber von einer Unterlage nur dann erwartet werden, wenn sie den Bedingungen ihres Standortes angepaßt ist.

Wer sich längere Zeit mit der Physiologie der Pfropfreben beschäftigt hat, weiß, daß die Beziehungen zwischen den zu untersuchenden Einzelfaktoren keineswegs immer eindeutig sind. Es gibt in fast allen Versuchen immer wieder Kombinationen zwischen Edelreis und Unterlage, die nicht befriedigen, obwohl keine eigentliche Unverträglichkeit vorliegt, und es kommen andererseits solche vor, deren Wuchs und Ertragsleistung weit über dem liegt, was man hätte vermuten können. So ist von uns festgestellt worden, daß ein Rieslingklon, der sich morphologisch in keiner Weise von anderen Rieslingklonen unterschied, wurzelecht gepflanzt Jahr für Jahr gute und sichere Erträge brachte, mit keiner einzigen Unterlage eine dauerhafte Verbindung einging. Die Ursachen für das ungleiche

Verhalten der verschiedenen Unterlagen ist noch nicht geklärt. Man ist heute der Ansicht, daß die Ausbildung des Wurzelsystems entscheidend für die Stärke des Wachstums sei. Ausgrabungen in älteren Pfropfrebenanlagen haben aber gezeigt, daß oft die Wurzeln schwachwüchsiger Unterlagen, je nach Art der vorliegenden Bodenverhältnisse, fast ebenso weit in die Tiefe und Breite gehen können wie diejenigen starkwachsender Unterlagen, wenn auch Art und Form der Wurzeln verschieden sind. Anzunehmen ist aber, daß für jede Kombination zwischen Edelreis und Unterlage auf einem gegebenen Boden ein konstantes Verhältnis zwischen Blattfläche und Wurzelwerk besteht. Es bedarf, wie bereits erwähnt, keiner weiteren Auseinandersetzung, daß mit jeder Pfropfung naturgemäß für beide Pfropfsymbionten eine mehr oder weniger einschneidende Änderung der Ernährungsverhältnisse verknüpft ist, die bei der Rebe während der ganzen Lebensdauer anhält. Diese Änderung tritt, wie unsere Versuche gezeigt haben, auch dann ein, wenn die Rebe mit sich selbst veredelt wird. Es ergibt sich daraus für exakte Pfropfversuche eine wichtige Vorschrift, die recht häufig außer acht gelassen wird. Wenn man die Veränderungen des Edelreises durch die Unterlage feststellen will, so braucht man selbstverständlich zum genauen Vergleich Kontrollpflanzen, die unter möglichst ähnlichen Bedingungen aufwachsen müssen wie die Versuchspflanzen. Dazu genügt es aber streng genommen nicht, daß man Kontrollexemplare unveredelt am gleichen Ort kultiviert, sondern außerdem müssen Individuen der zum Versuch verwendeten Sorten beobachtet werden, die auf sich selbst gepfropft werden und mit genetisch andersartigen Unterlagsprüfsorten zu gleicher Zeit und unter Beachtung der Regeln der Feldversuchstechnik gepflanzt werden. Wir erhoffen sehr viel von der konsequenten Durchführung solcher Reziprokversuche für die Klärung der Verwachsungsverhältnisse.

Durch die Unterlage wird das Edelreis in eine andere Umwelt gebracht. Es treten Änderungen in der Wasserversorgung, in der Zufuhr von Nährstoffen in quantitativer und qualitativer Hinsicht auf, die sich auf das Leben der zur Gemeinschaft gezwungenen Pflanzen zum Guten oder zum Schlechten auswirken. Spezifische Stoffwechselprodukte des einen Pfropfpartners werden bei der in der Rebenveredlung üblichen Veredlungsmethode in erster Linie die Unterlage treffen, die ja in ihrer Versorgung mit organischem Aufbaumaterial ganz und gar abhängig von dem Edelreis ist. Es mag in manchen Fällen das Mißlingen der Pfropfung zweier verschiedener Spezies darauf beruhen, daß dem als Unterlage dienenden Teil der Pflanze von dem anderen Teil die Nahrung in einer Form zugeführt wird, in der sie von ihm nicht verwendet werden kann, oder auch darauf, daß gewisse Stoffwechselprodukte des Edelreises, die in die Unterlage übertreten, diese schädigen. Diese komplizierten Stoffwechselbeeinflussungen, die u. U. nur durch den einen Pfropfpartner ausgelöst werden, können auch von krankheitserregenden Stoffen (Viren) verursacht sein.

Börner hat daher recht, wenn er behauptet, daß es falsch ist, von dem Verwachsungsvermögen einer Rebsorte zu sprechen. Man muß diesen Begriff auf die beiden Rebsorten beziehen, die zur Verwachsung gebracht werden sollen. Jeder Rebenveredler weiß, daß selbst in dem gleichen Betrieb bei den einzelnen Edelreis-Unterlagen-Kombinationen die Verwachsungsprozente von Jahr zu Jahr erheblich schwanken können. Nur durch langjährige Beobachtungen lassen sich die tatsächlichen Unterschiede erkennen.

In den vergangenen Jahren haben wir umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, die der Frage der bestmöglichen Affinität zwischen Unterlage und Edelreis dienen sollten. Obwohl wir in den Ergebnissen noch keine endgültigen Erkenntnisse sehen, so sollen doch die Tendenzen der Fachwelt mitgeteilt werden, die dann richtungsweisend für Versuche in der Praxis sein können.

Unter Verwendung des Riesling Klon 239 wurden in den Jahren 1953, 1955, 1959, 1960 und 1961 von 54 Unterlagssorten jeweils 200 Veredlungen hergestellt, das sind insgesamt 1000 Pfropfreben je Sorte. Absichtlich wurde die Auswahl der Unterlagen sehr

breit angelegt, was natürlich aus versuchstechnischen Gründen auf Kosten einer geringeren Anzahl gefertigter Veredlungen ging. Es wird so ein echter Vergleich auf breiter Basis gewährleistet. Versager werden weiterer Beobachtung schon sehr früh entzogen.

Die Verwachsungsprozente der einzelnen Sorten in den verschiedenen Jahren sind in den *Tabellen 1, 2 und 3* als mittlerer Anwuchs angegeben. Zum Vergleich dient der Durchschnitt aller Einzelwerte (Sorten und Jahre). Dieser Wert (34,8%) wurde relativ (= 100) gesetzt. Die vorletzte Spalte zeigt die Mittelwerte des Anwuchses nahe verwandter Sorten gleicher Kreuzungsgruppe.

Um die Beziehungen zwischen Holzreife und Verwachsungsprozenten zu ermitteln, wurde der Zeitpunkt des Eintritts der Holzreife mit aufgeführt.

Tabelle 1 zeigt, daß innerhalb der 5 BB Klone (Kreuzungsgruppe Berl. × Rip.) der Klon 21 Gm mit 112,6% gegenüber dem nahe am Gesamtdurchschnitt liegenden Klon 13 Gm und den Klonen 34 Gm und 38 Gm, hinsichtlich der Verwachsung an erster Stelle steht. Vergleicht man die Anwuchsprozente der Klone in den einzelnen Jahren, so liegt die Vermutung nahe, daß der Klon 21 Gm in den Jahren mit vorausgehenden ungünstigen Klimabedingungen (1954) bessere Ergebnisse liefert als die Vergleichssorten. Dies kommt deutlich bei der Veredlung im Jahre 1955 mit 74,4% Anwuchs zum Ausdruck. Allerdings liegt der Klon 34 Gm in der mittleren Schwankungsbreite der Anwuchsprozente innerhalb der einzelnen Jahre mit 10% am günstigsten, gefolgt vom Klon 13 Gm (12,6%), Klon 21 Gm (15,0%) und Klon 38 Gm (15,4%).

Bei den einzelnen 5 C Klonen läßt der Klon 5 Gm den besten Anwuchs erkennen. Er liegt mit 132,7% weit über dem Durchschnitt. Sehr gut sind auch die Ergebnisse der Klonen 10 Gm und Wädenswil. Am wenigsten labil ist der Klon Wädenswil mit 11,88% durchschnittl. Abweichung vom Mittelwert. Hingegen zeichnen sich Klon 4 Gm, 7 Gm und 6 Gm durch eine größere Schwankungsbreite aus.

Im Vergleich der durchschnittlichen Verwachsungsprozente der 5 BB Klone (32,6%) mit denen der 5 C Klone (39,4%) ergibt sich in der Differenz von 6,8% eine Bevorzugung der 5 C.

Als Bestätigung früherer Feststellungen zeigt der Anwuchs der SO 4 mit 73,5% eine wesentlich geringere Veredlungsfähigkeit an. Diese Sorte hat aber auf der anderen Seite von den bislang beschriebenen Sorten die geringste durchschnittliche Schwankung (9,3%). Entgegen den hohen Schwankungsbreiten der Sorten 75 BB (14,1%) und 8 B Orig. Teleki (19,1%) finden sich bei 4 A Teleki und 5 A Teleki zwar sehr niedrige Anwuchsprozente, die aber in den einzelnen Jahren wenig vom Mittelwert abweichen (7,8% und 9,6%). Die 125 AA erreicht genau den Durchschnitt und übertrifft mit 15% den Anwuchs des bekannten 5 BB Klons 34 Gm.

Es zeichnet sich somit bei gleichem Verhalten oft die Tendenz ab, daß Sorten mit sehr guten Anwuchsprozenten in den einzelnen Jahren stark unterschiedliche Ausbeuten ergeben und umgekehrt, Sorten mit niedrigen Verwachsungsprozenten die Jahresunterschiede nicht so extrem zeigen.

In der *Tabelle 2* sind mit Ausnahme der 1 G, 3309, Sori und der 1616 vorwiegend Unterlagen-Neuzuchten aufgeführt, die alle Kreuzungsprodukte von A × A Reben darstellen.

Interessant ist hierbei die Kombination Rup. × Rip. 417, die mit relativ 118,3% den drittbesten Anwuchsgrad erreicht und in der vorletzten Spalte innerhalb der Kreuzungsgruppen mit 41,2% den ersten Platz einnimmt. Trotz dieses Resultates ist diese Neuzucht mäßig labil (10,4%) und bestätigt entgegen oben festgestellter Tendenz, daß es auch Ausnahmen gibt, die sich sowohl in der Labilität als auch im Anwuchs positiv verhalten.

Gerade hierauf sollte bei der Auslese von Unterlagen-Neuzuchten besonders geachtet werden. Gute Prüfungsergebnisse lieferten auch die Neuzuchten 162 38 (125,0%) aus der

Tabelle 1: Verwachsungsprozente bei Unterlagen-Neuzuchten und Standardsorten mit dem Edelreis Riesling Klon 239 Gm

(Holzreife: ss = sehr spät, s = spät, m = mittel, f = früh, ff = sehr früh)

Kreuzungs-gruppen	Sorte	Verwachsung in %					⌀ in %	relativ 100=34,8%	Verw. % d. Kreuzungs-gruppe	Holzreife
		1953	1955	1959	1960	1961				
Berl × Rip.	5 BB Kl. 13 Gm	23,5	55,4	23,5	44,4	23,3	34,0	97,7		ss
	5 BB Kl. 21 Gm	42,0	74,0	14,0	38,5	27,4	39,2	112,6		s
	5 BB Kl. 34 Gm	35,9	42,4	20,0	39,6	16,4	30,8	88,5		ss
	5 BB Kl. 38 Gm	33,0	38,8	5,7	47,1	8,9	26,7	76,7	32,6	ss
	5 C Kl. 4 Gm	49,3	72,8	17,9	37,4	8,5	37,1	106,6		ss
	5 C Kl. 5 Gm	54,3	75,0	33,6	41,2	26,9	46,2	132,7		s
	5 C Kl. 6 Gm	36,7	67,0	14,8	24,8	7,5	30,1	86,4		s
	5 C Kl. 7 Gm	53,5	65,7	11,9	37,7	14,3	36,6	105,1		ss
	5 C Kl. 10 Gm	54,7	70,0	37,5	41,3	13,9	43,4	124,7		s
	5 C Wädernsw.	44,2	50,5	41,3	68,0	18,9	43,1	123,8	39,4	s
	SO 4	33,3	38,8	10,3	28,2	17,5	25,6	73,5	25,6	ss
	75 BB	37,7	75,3	17,4	39,3	29,8	39,9	114,3	39,3	m
	8 B Orig. Tel.	43,0	69,4	8,9	56,5	23,8	40,3	115,8		s
	8 B Kl. 361 Gm	51,5	69,5	6,7	40,5	11,7	35,9	103,1		ss
	8 B Kl. 349 Gm	47,5	54,0	12,6	38,3	14,6	33,4	95,9		ss
	8 B Leutner	40,1	52,3	12,3	32,7	2,8	26,0	74,7	33,9	ss
	4 A Tel.	37,5	33,3	18,7	40,0	22,7	30,4	87,3	30,4	s
	5 A Tel.	31,4	31,2	13,7	4,4	15,2	19,1	54,8	19,1	ss
	125 AA	56,1	60,9	21,4	33,3	3,3	35,0	100,5	35,0	ss
								99,1	34,5	

Tabelle 2: Verwachsungsprozente bei Unterlagen-Neuzuchten und Standardsorten mit dem Edelreis Riesling Klon 239 Gm
(Holzreife: ss = sehr spät, s = spät, m = mittel, f = früh, ff = sehr früh)

Kreuzungs-gruppe	Sorte	1953	1955	1959	1960	1961	Ø in %	relativ 100=34,8%	Verw. % d. Kreuzungs-gruppen	Holzreife
(Berl. × Rip.) ×	162 38	36,7	85,0	38,0	30,0	27,8	43,5	125,0		m
Rip.	376 39	25,0	49,0	16,5	38,8	21,7	30,2	86,7	36,8	s
(Berl. × Rip.) ×	316	48,6	43,4	31,0	48,0	24,3	39,0	112,0		f
(Berl. × Rip.)	312	21,7	32,3	2,4	26,6	2,2	17,0	48,8		ff
	376	60,6	62,1	40,0	41,3	13,3	43,4	124,7	33,1	s
								99,4	34,6	
Riparia	1 G	30,8	29,3	11,5	47,4	5,1	24,8	71,2	24,8	f
Rip. × Rip.	339	46,5	50,5	27,1	36,1	10,9	32,2	98,2		
	145 38	24,2	56,0	18,2	48,8	20,0	33,4	95,9		
								97,1	33,8	
Rupestris	187	37,6	44,2	17,4	42,8	10,9	30,5	87,6	30,5	s
Rip. × Rup.	13 G	25,3	42,4	12,9	50,0	14,8	29,0	88,3		ss
	3309	26,9	47,8	56,0	46,7	16,7	38,8	111,4	33,9	m
(Rip. × Rup.) ×	414	41,3	31,1	14,0	35,0	27,7	28,8	82,7		ff
(Rip. × Rup.)	413	33,7	44,0	15,8	54,2	16,4	32,8	94,2		f
	328	48,4	44,8	31,0	35,3	4,4	32,7	93,9	31,7	f
Rup. × Rip.	417	43,3	37,3	50,0	56,4	19,0	41,2	118,3	41,2	m
(Rip. × Rup.) ×	179 37	33,2	30,9	6,6	25,6	11,6	21,5	61,7	21,5	ff
(Sol. × Rip.)								92,2	32,1	
Solonis × Rip.	Sori	75,9	26,7	25,5	37,5	28,9	38,9	111,7		f
	1616	51,5	52,0	23,7	27,8	20,2	35,0	100,5		
								105,1	36,9	

Tabelle 3: Verwachsungsprozente bei Unterlagen-Neuzuchten und Standardsorten mit dem Edelreis Riesling Klon 239 Gm

(Holzreife: ss = sehr spät, s = spät, m = mittel, f = früh, ff = sehr früh)

Kreuzungs-gruppe	Sorte	Verwachsung in %					∅ in %	relativ 100=34,8%	Verw. % d. Kreuzungs-gruppen	Holzreife
		1953	1955	1959	1960	1961				
Troll. × Rip.	26 G	45,6	56,5	39,0	51,1	32,9	45,0	129,3		ff
	55 G	41,5	59,0	25,3	39,8	23,3	37,7	108,3		m
	110 G	37,0	52,3	10,0	24,0	28,0	30,2	86,7	37,6	f
Riesl. × Rip.	236 39	56,0	67,0	31,0	41,0	15,4	42,0	120,6		m
	23 G	43,9	60,0	22,1	54,7	27,8	41,7	119,8	41,8	ff
Silv. × Rip.	223 39	45,1	64,0	11,5	33,6	14,1	33,6	96,5		m
	245 39	75,0	67,0	14,3	42,0	25,6	44,7	128,4		m
	286	61,3	89,4	52,2	44,0	16,6	52,7	151,4		ff
	246 36	41,3	47,5	30,0	38,2	29,2	37,2	106,8	42,0	m
Silv. × Rup.	244 36	39,0	45,2	21,4	44,1	13,8	32,7	93,9	32,7	f
Spätburg. × (Cord × Rup.)	141 38	65,2	71,0	40,0	45,6	34,3	51,2	147,1	51,2	f
Aram × Rup.	Gz. Nr. 9	31,8	39,1	8,6	16,6	4,7	20,1	57,7	20,1	ss
Aram × Rip.	143 A	38,2	54,9	15,6	32,7	16,7	31,6	90,8	31,6	m
Oberl. 595 × Rip.	71 37	47,3	39,3	1,2	20,9	8,9	23,5	67,5		m
	269 38	86,1	17,5	19,4	24,2	16,7	32,7	93,9	28,1	m
								106,6	37,1	
Martineau	169-1	45,3	60,8	36,9	62,1	16,6	44,3	127,2		s
Bourrisq. × Rup.	93-5	47,6	55,7	21,9	36,2	10,6	34,4	98,8		ss
(Rip. × Rup.) × Cordif.	106-8 MG	39,2	71,4	17,9	35,3	6,8	34,1	97,9		s

Kreuzungsgruppe (Berl. × Rip.) × Rip., 316 (112 %) und 376 (124,7 %) aus der Kreuzungsgruppe (Berl. × Rip.) × (Berl. × Rip.).

In der Zusammenstellung der *Tabelle 3* kommt die verwachsungsfördernde Wirkung bestimmter Europäer-Sorten auf die Verwachsungsprozente der E × A-Kreuzungen stark zum Ausdruck. Der Einfluß der näheren Verwandtschaft beider Pfropfpartner ist zwar nicht immer positiv zu beurteilen, doch sind die Differenzen zu den A × A-Kombinationen augenscheinlich.

Die Kreuzungsgruppe Troll. × Rip., die von der 26 G als bekanntester Sorte mit 129,3 % und durchschnittlicher Abweichung 7,2 % angeführt wird, übertrifft mit dem Prozentsatz von 37,6 die meisten zuvor genannten Kreuzungsgruppen.

Die folgenden Gruppen der Ries. × Rip.- und Silv. × Rip.-Kombinationen erreichen mit 41,8 und 42,0 % Anwuchszahlen, die sie in die Spitzengruppe aller im Versuch stehenden Sorten stellen. Die höchsten Verwachsungsprozente werden von der Spätburg. × (Cord. × Rup.)-Kreuzung 141 38 mit 51,2 % bzw. 147 % erreicht.

Bemerkenswert ist, daß die in der Jahresschwankung unempfindlichste Sorte eine Neuzucht der Silv. × Rip.-Gruppe, die 246 36, ist. Ihre Schwankungsbreite beträgt 6,1 %.

Die guten Verwachsungsergebnisse der E × A-Kreuzungen werden jedoch überschattet durch deren mehr oder weniger große Empfindlichkeit gegenüber dem Befall durch die kurzrüsslige Reblaus. Nichtsdestoweniger zeigen aber die beschriebenen Untersuchungen, daß hier dem Züchter eine Möglichkeit eröffnet wird, durch Einkreuzen bestimmter den Europäerreben eigener Gene höchste Verwachsungsbereitschaft zu erzielen.

Die *Abbildung 1* zeigt die zuvor besprochenen Resultate der Tabellen in graphischer Darstellung. Die gestrichelte Querlinie gibt die Lage des Gesamtdurchschnittes von 34,8 % (rel. = 100) an, die Säulen die einzelnen Kombinationen und Kreuzungsgruppen. Wie schon erwähnt, kommt auch hier klar zum Vorschein, daß die Unterlagen mit Europäerblut eine größere Neigung zur Verwachsung mit dem Edelreis Riesling zeigen. Dies trifft besonders für die Silv. × Rip.-Kreuzungen und die Spätburg. × (Cord. × Rup.)-Kombinationen zu.

Vergleicht man die Säulenhöhen der bekannten Sorten 5 BB, SO 4 und 125 AA mit der heute sehr geragten 5 C, so ist festzustellen, daß letztere neben ihren guten Ertragseigenschaften auch für die Rebenveredlung stärkste Beachtung verdient.

Auch die der Berl. × Rip.-Gruppe folgenden zwei Gruppen, die in weiterem Sinne Neukombinationen des Erbgutes der beiden Ausgangspartner darstellen, bedeuten im Hinblick auf die Eigenschaft „Veredlungsfähigkeit" ein züchterischer Fortschritt.

Das Diagramm *Abbildung 2* soll einer Aufklärung der Beziehung zwischen Holzreife und Verwachsungsprozenten innerhalb der einzelnen Reifungsgruppen (ss = sehr spät, s = spät, m = mittel, f = früh, ff = sehr früh) dienen. Hierzu wurden alle Verwachsungsergebnisse der jeweiligen Reifungsgruppe auf den bereits erläuterten Gesamtdurchschnitt von 34,8 % bezogen. Die Bonitierung der Holzreife basiert auf Beobachtungen aus fünf Versuchsjahren.

Von den ff-, f- und ss-Sorten liegt die größere Anzahl unter dem Gesamtdurchschnitt aller Sorten. Hierbei zeigen nur 30 % der ss-Sorten befriedigende Verwachsungsprozente, d. h. solche, die über dem Gesamtdurchschnitt liegen.

Die in die Gruppen s und besonders m eingestuften Sorten verhalten sich umgekehrt. Sie übertreffen bei weitem den Durchschnitt.

Die Erklärung für dieses Verhalten kann zweifelsohne bei den frühen und sehr frühen Sorten in der zu kurzen Vegetationszeit, die für die Einlagerung holzreifebestimmender Substanzen nicht ausreicht, gesucht werden. Analog verhält es sich bei den sehr späten Sorten. Zwar ist eine lange Vegetationszeit vorhanden, die tatsächliche Einlagerung kann jedoch wegen des verzögerten Vegetationsabschlusses erst sehr spät erfolgen und wird oft

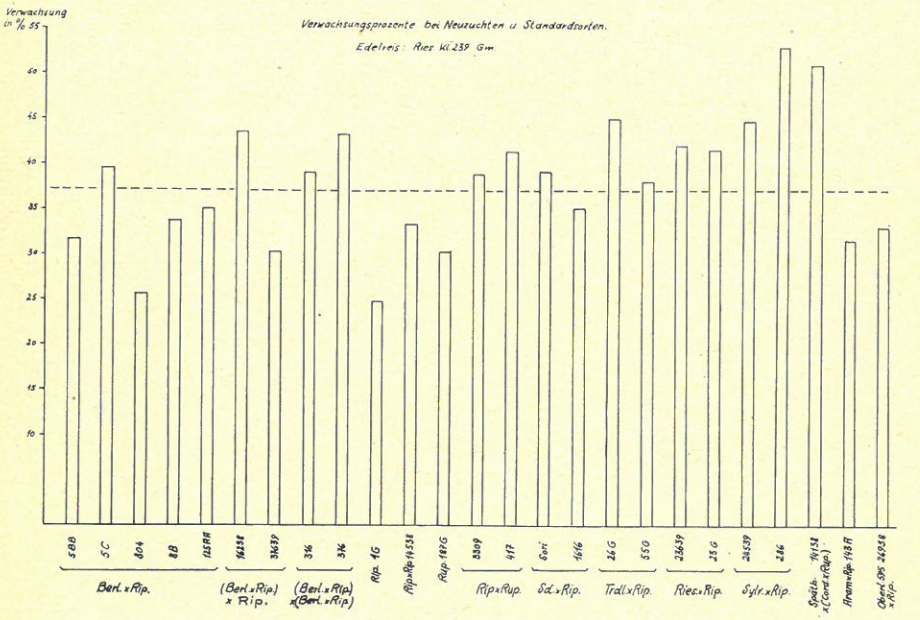

Abbildung 1: Verwachsungsprozente der Unterlagen-Neuzuchten und Standardsorten Edelreis Riesling Klon 239 Gm

durch die Einwirkung von Frühfrost stark nachteilig beeinflußt. Im Optimum scheinen die mittelfrühen Sorten zu liegen, für die der Reservestoffzufluß früh beginnt und außerdem lange genug anhalten kann.

Diese Erkenntnisse sollte man in Zukunft dergestalt berücksichtigen, daß man im Hinblick auf die Verwachsungsprozente die mittelfrühen und späten Sorten bevorzugt, alle extremen Reifungsgruppen aber vom Anbau ausschließt.

Nach den bisherigen Ausführungen könnte die Frage aufgeworfen werden, ob die Beeinflussung von Edelreis und Unterlage unter Umständen auch das Erbgut der Pfropfsymbionten beeinflußt. Selbst bei vollständiger ernährungsphysiologischer Abhängigkeit des Edelreises von der genetisch andersartig zusammengesetzten Unterlage ist nicht die geringste genetische Beeinflussung des Edelreises durch die Unterlage bemerkbar. Selbst nach jahrzehntelanger Ernährungsgemeinschaft bleiben, bei getrennter vegetativer Vermehrung, die Erbanlagen des Edelreises als auch die der Unterlage unverändert erhalten. Beide Pfropfteile bleiben, wie Stockausschläge und die vegetative Vermehrung des Edelreises aus 20jährigen Anlagen zeigen, vollständig und in jeder Beziehung artrein. Der tiefere Grund liegt offenbar darin, daß sich die genotypische Grundlage der Organismen als eine Einheit von außerordentlich festem Gefüge darstellt.

Zusammenfassend müssen wir feststellen, daß wir nur einen sehr ungenügenden Einblick in die Ursachen der Beeinflussung des Wuchses der Edelreissorten durch die verschiedenen Veredlungsunterlagen haben.

Noch weniger ist uns bekannt, in welcher Weise die Verbesserung oder Verschlechterung des Ertrages, der Reifezeit sowie die Veränderung der Trauben und Beeren, der Beginn der Herbstfärbung und Eintritt und Verlauf der Holzreife zustande kommt. Denn diese sichtbaren Veränderungen können nur zu einem Teil als Folge des veränderten Wachstums erklärt werden. Da z. Zt. die ursächlichen Zusammenhänge nicht geklärt sind, müssen wir uns bei der Feststellung des Wertes der verschiedenen Unterlagen ausschließlich auf die empirisch gewonnenen Erfahrungen der Praxis stützen, wobei man aber nie vergessen soll, daß die unter bestimmten Bedingungen gewonnenen Ergebnisse nicht auf andere Verhältnisse ohne weiteres übertragen werden können. Die Versuchs- und Forschungsarbeiten über die Probleme, die die Unterlagen betreffen, können daher noch nicht als abgeschlossen gelten. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen der Zuchtbetriebe kann man als ziemlich sicher annehmen, daß durch Züchtung neue Unterlagen gefunden werden, welche den heute benutzten in ihren weinbaulichen Leistungen überlegen sind.

Als „conditio sine qua non" muß von den Unterlagenneuzuchten verlangt werden:

1. Reblausfestigkeit.
2. Gute Anpassung an die Bodenverhältnisse.
3. Leichte und sichere Vermehrbarkeit.
4. Gute Affinität zu den Edelreissorten.
5. Gute Wuchsleistung.
6. Günstige Beeinflussung der Ertragssicherheit und Qualität.
7. Langlebigkeit und gute Holzreife.

Zum Schluß noch ein kurzer Hinweis auf den Einfluß der Unterlage auf die Weinqualität. In früheren Jahren sind des öfteren von Seiten einiger Praktiker Meinungen laut geworden, daß seit der allgemeinen Einführung des Pfropfrebenbaues die Qualität der Weine gegenüber dem früheren wurzelechten Anbau gelitten habe. In den letzten Jahren ist man in diesen Behauptungen etwas vorsichtiger geworden, denn es hat sich in den meisten Fällen herausgestellt, daß die Weine, über die ein solches Urteil gefällt wurde, aus Anlagen stammten, bei denen grundsätzlich Fehler in der Wahl der Unterlage gemacht

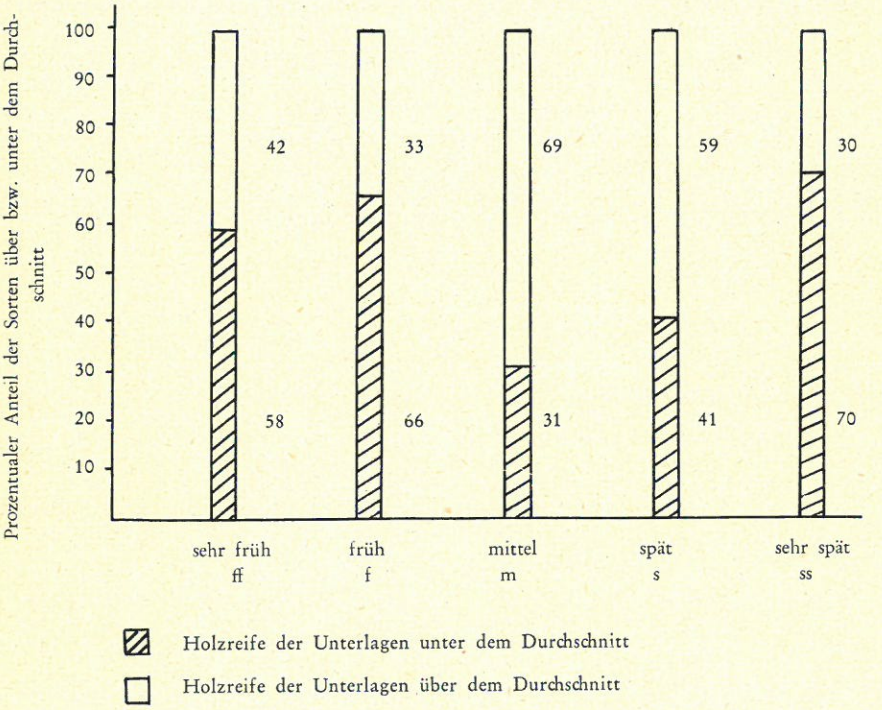

Abbildung 2: Der Einfluß des Zeitpunktes der Holzreife bei den Unterlagen auf die Verwachsung mit dem Edelreis Riesling Klon 239 Gm

worden sind. Es ist von den deutschen Forschern Wortmann und Müller-Thurgau und auch von französischen Wissenschaftlern, vornehmlich von Ravaz, bestätigt worden, daß die spezifischen Bukettstoffe der aufgepfropften Edelsorten nur in den oberirdischen Rebteilen, in den Blättern, Trieben und Beeren enthalten sind und niemals in den Wurzeln der Unterlage nachgewiesen werden konnten. Befürchtungen nach dieser Hinsicht sind daher grundlos. Wenn aber trotzdem qualitative Veränderungen der Weine von Pfropfreben festgestellt wurden, so liegt die Ursache einmal in der Veränderung der Ernährungsverhältnisse der Pfropfsymbionten und zweitens kann die Produktion der spezifischen Bukettstoffe selbst bis zu einem gewissen Grad modifiziert werden. Wenn auch die von einer bestimmten Rebsorte erzeugten Bukettstoffe erbeigentümlich sind, so variieren sie doch bei derselben Edelreissorte auch innerhalb gewisser Grenzen je nach den Kulturverhältnissen. So ist es zu verstehen, daß z. B. der Riesling, wurzelecht gepflanzt, in den verschiedenen Weinbaugebieten einen typischen Rieslingwein liefert, doch die Rieslingbukette,

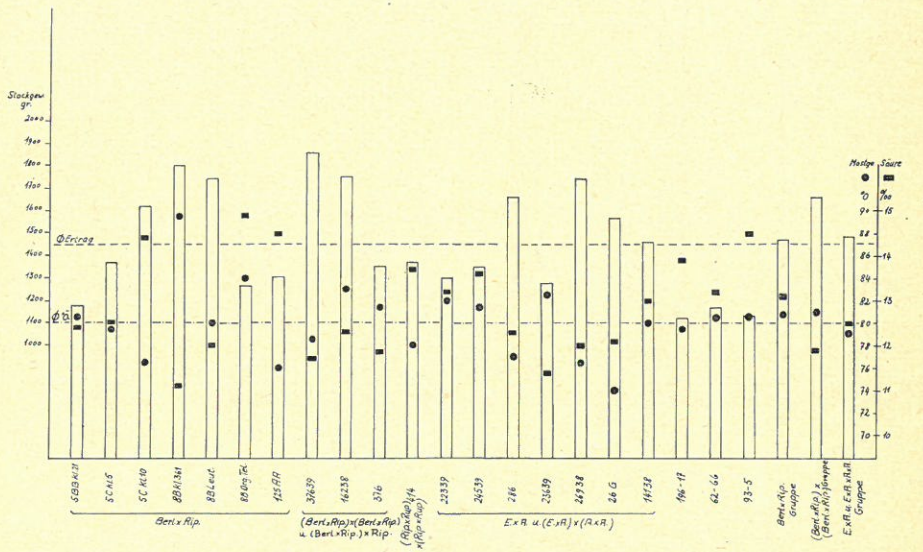

Abbildung 3: Ernteergebnisse des Riesling Klon 239 Gm auf verschiedenen Unterlagen-Neuzuchten und Vergleichssorten

Adaptionspflanzung „Gehrn", Rauenthal/Rhg.
Boden: Phylittschiefer, Erntejahre 1960 und 1961

welche diese Rebsorte im Rheingau erzeugt, deutlich zu unterscheiden sind von denen der Mosel. Hier handelt es sich um den direkten Einfluß des Bodens und des Klimas. Da aber jede Pfropfung auf eine genetisch andersartige Unterlage für das Edelreis gleichbedeutend mit einem Versetzen in eine andere Umwelt ist, kann man sich vorstellen, daß die Erzeugung von Bukettstoffen in den Beeren des Reises durch die Unterlage in etwas andere Bahnen geleitet wird. Nach unseren in dieser Richtung angelegten Versuchen kann man die Erkenntnis gewinnen, daß gewisse Qualitäten nur durch das Veredeln auf eine ganz bestimmte Unterlagssorte erzeugt werden können, weil eben nur dadurch die nötigen Modifikationen in der Ernährung erreicht werden. Insofern hat es eine Berechtigung, wenn die Praxis eindringlich davor gewarnt wird, die Edelreissorten nicht ohne weiteres auf die erste beste reblauswiderstandsfähige Unterlagssorte zu pfropfen.

Wie sehr diese Ausführungen berechtigt sind, soll folgende Darstellung *(Abbildung 3)* beweisen. Die Unterlage ist mitbestimmend für die Höhe des Ertrages und der Qualität des Erntegutes. Betrachten wir zuerst die Berl. × Rip.-Gruppe, angebaut in Phyllitschiefer, der eine große Adaptionsbreite für die einzelnen Sorten besitzt. Der 5 C Klon 5 Gm liegt mit dem 8 B Klon 361 Gm und der 8 B Leutner in ertraglicher Hinsicht an der Spitze. Die Qualitätsmerkmale sind am stärksten ausgeprägt bei dem 8 B Klon 361, es folgt die 8 B Orig. Tel., während alle anderen Sorten dem Durchschnitt nahe kommen.

Der ungünstige Einfluß der 5 BB auf die Fruchtbarkeit (geringster Ertrag) wird der Sorte nicht in vollem Umfang gerecht und hängt mit den teilweise sehr starken Verrieselungsschäden des Jahres 1961 zusammen. Diese Wirkung zeigt, wie schon oft festgestellt, die 5 C nicht.

Von den (Berl. × Rip.) × Rip.-Kombinationen ist die 162 38 herauszustellen, da sie sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht befriedigt und die 5 BB und 5 C einholt. Den höchsten Ertrag überhaupt hat die zugehörige 376 39, was sich jedoch in einer leichten Qualitätsdepression bemerkbar macht. Die folgenden Unterlagen mit Europäererbgut erreichen weder Ertragshöhe noch Qualität der A × A-Kreuzungen.

In den drei letzten Säulen sind die durchschnittlichen Werte der drei Hauptkreuzungsgruppen nochmals gegenübergestellt. Das bereits Gesagte wird unterstrichen, wenn auch die Erträge der A × A-, der E × A- und (E × A) × (A × A)-Gruppen im Mittel kaum Unterschiede aufweisen.

Die Resultate in der *Tabelle 4* demonstrieren an zwei ausgewählten extremen Böden die Adaptionsverhältnisse bei 12 Unterlagen. Die bei den einzelnen Säulen teils stark variierenden Ertrags- und Qualitätsmerkmale in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen sollten jeden Fachmann überzeugen und ihn auffordern, für jeden Boden nur die adaptionsgerechte Unterlage zu verwenden.

Es sollte für jede Edelreissorte diejenige Unterlage ausgewählt werden, die bei den gegebenen Umweltbedingungen den Gebietscharakter des Weines nicht verändert oder ihn in der gewünschten Richtung verbessert.

Zusammenfassung

Bei dem Anbau von Pfropfreben muß, das geht deutlich aus den seitherigen Darlegungen hervor, die Wahl der Unterlagen auf das sorgfältigste durchgeführt werden.

Man muß immer berücksichtigen, daß die Pfropfreben neuartige Kulturpflanzen sind, deren Wurzeln eine erheblich geringere Bodenverträglichkeit besitzen als die der alten Kulturreben, und daß deren oberirdischer Teil unter dem Einfluß der Unterlage nicht unbedeutende Abweichungen von dem normalen Entwicklungsrhythmus aufweist.

Zudem ist unsere Kenntnis der Ansprüche, die die einzelnen Edelreis-Unterlagen-Kombinationen an ihre Umgebung stellen, noch recht lückenhaft. Wenn auch darauf hingewiesen werden muß, daß bisher noch nicht genügend bekannt ist, welche der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Böden für die Anbaufähigkeit der amerikanischen Unterlagssorten von ausschlaggebender Bedeutung sind und welche eine mehr untergeordnete Rolle spielen, so geben uns doch jetzt die geologisch-bodenkundlichen Karten ein wichtiges Hilfsmittel für die Bestimmung der Böden und der Erkennung ihrer Eigenart. Die vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung in Wiesbaden für die hessischen Weinbaugebiete erarbeiteten Karten berücksichtigen dabei die besonderen ökologischen Ansprüche der amerikanischen Unterlagsreben, so daß Winzer und beratende Fachbeamte sich eingehend mit der Eigenart ihrer Weinbergsböden vertraut machen können. Damit sind Bedeutung und Aufgaben auf dem Gebiete der Rebenveredlung im wesentlichen dargelegt.

Tabelle 4: Prüfung der Bodenadaption

Riesling Klon 239 Gm auf verschiedenen Unterlagen

Versuchsanlage „Steinkaut", Hochheim/Main, toniger, verlehmter Corbiculakalk, Erntejahre 1960 und 1961

Nr.	Unterlage	Stock-ertrag, g	Ertrag rel. 5 BB = 100	Mostgew. °Ö	Gesamtsäure ‰
1.	Geisenheim 26	1854	135	80,0	10,1
2.	Sori	1673	122	71,0	11,2
3.	1616	1649	120	75,5	11,3
4.	143 A	1583	115	78,5	9,9
5.	3309	1521	111	81,0	10,7
6.	5 C Klon 6 Gm	1507	110	80,0	11,4
7.	376 39	1494	109	81,0	11,0
8.	269 38	1458	106	76,5	10,5
9.	Dr. Decker	1373	100	81,5	10,4
10.	5 BB Klon 13 Gm	1373	100	80,5	11,1
11.	316	1274	94	77,5	10,0
12.	1 G	1103	80	79,0	11,0

Versuchsanlage: „Geiersberg", Bensheim/Bergstr., Hanglöss über Granit, Erntejahre 1960 und 1961

Nr.	Unterlage	Stock-ertrag, g	Ertrag rel. 5 BB = 100	Mostgew. °Ö	Gesamtsäure ‰
1.	Geisenheim 26	1313	111	80,5	13,3
2.	3309	1304	110	82,5	12,0
3.	269 38	1254	106	79,0	12,4
4.	Sori	1200	101	76,0	13,0
5.	5 BB Klon 13 Gm	1183	100	76,0	13,0
6.	5 C Klon 6 Gm	1174	100	79,0	13,4
7.	1616	1137	96	77,0	12,3
8.	Dr. Decker	1046	88	77,0	11,7
9.	143 A	1041	88	77,5	11,7
10.	316	1029	87	80,0	12,4
11.	376 39	1016	86	76,5	11,9
12.	1 G	978	83	72,5	11,9

Die seither als gesicherte Grundlage für die Durchführung des Veredlungsverfahrens erarbeiteten Erkenntnisse genügen zunächst, um den Pfropfrebenbau reibungslos durchzuführen, andererseits sollte aber auch aufgezeigt werden in welcher Richtung die weiteren Arbeiten liegen müssen, wenn der Pfropfrebenbau eine vorbildliche Weiterentwicklung zum Qualitätsweinbau erfahren soll.