

Vergleichende Untersuchungen verschiedener Reberziehungssysteme mit der Rebsorte 'Scheurebe'

WILHELM WUNDERER und JOSEF SCHMUCKENSCHLAGER

Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74

In einem Versuch wurden bei der Rebsorte 'Scheurebe' drei hohe Erziehungsarten mit verschieden gestalteten Laubwänden (Hochkultur - dreigeteilte Laubwand; Vertiko - frei in den Raum ragende Triebe; GDC - hängende Laubwand) verglichen. Weiters wurde der Versuch durch interessant erscheinende Laubwandvariationen ergänzt (Flachbogen, Lyra, Agaskordon, Doppelvertiko). Zur Beurteilung der Erziehungen wurden nicht nur Ertragsparameter, sondern auch physiologische (Fruchtbarkeit, Wuchs) und arbeitswirtschaftliche (Arbeitsaufwand, Mechanisierbarkeit) Überlegungen herangezogen. Demzufolge ist die Hochkultur nach wie vor eine optimale Form zur Qualitätsweinproduktion bei hoher Mechanisierbarkeit und vertretbarem Arbeitsaufwand. Geringes Mechanisierungspotenzial und geringe Erträge stellen die Vertikoerziehung nachteilig dar. Physiologische Bedenken und mangelnde Erntemechanisierung sind die Nachteile der GDC-Erziehung. Bei den ergänzenden Formierungen verhielt sich der Flachbogen sehr ähnlich der Versuchsvariante Hochkultur, die Doppelvertikoerziehung ähnlich der Variante Vertiko. Die Lyra-Formierung entsprach speziell beim Mostgewicht nicht ganz den in sie gesetzten Erwartungen. Agaskordon als ungeschnittene Formierung brachte den mit Abstand höchsten Traubenertrag, allerdings bei geringem Mostgewicht und rückläufigen, auf niedrigem Niveau stagnierenden Traubengewichten. Der Agaskordon kann daher nur, wenn überhaupt, für eine Weinproduktion mit hohen Mengen und niedrigen Qualitäten interessant werden.

Comparative investigations into different training systems with the grape cultivar 'Scheurebe'. *Three high training systems with differently formed canopies (high culture - tripartite canopy; vertico - free-growing shoots; GDC - falling canopy) were compared with the grape cultivar 'Scheurebe'. Additional investigations were carried out with possibly interesting variations of the canopy (horizontal cane, lyre, agas cordon, double vertico). For their evaluation not only yield parameters, but also physiological (fertility, growth) and working considerations (expenditure of work, mechanization) were taken into account. The results showed, that high culture is still an optimum form for quality wine production with a high degree of mechanization and reasonable work expenditure. Low degree of mechanization and low yields are disadvantages of the vertico training system. Ecological objections and restrictions in machine harvesting are disadvantages of GDC. With the other canopy formations the variant 'horizontal cane' resembled very much the high culture, 'double vertico' was similar to Vertico. 'Lyre formation' did not fulfill our expectations with respect to must density. 'Agas cordon' as an unpruned training system had the highest yields by far, but must density was low and the grape weight was receding and finally stagnated at a low level. This training system therefore - if at all - only could be interesting for a grape production with high yields and low qualities.*

Examens comparatifs de systèmes de conduite différents, effectués avec le cépage 'Scheurebe'. *Dans le cadre d'un essai, trois systèmes de conduite haute du cépage 'Scheurebe' présentant différentes formes de treillis (vignes hautes et larges - treillis partagé en trois; Vertiko (cordon vertical) - pousses avançant librement dans l'espace; GDC - treillis suspendu) ont été comparés. En outre, l'essai a été complété par des variantes de treillis paraissant intéressantes (Guyot classique, Lyra, cordon Agas, Vertiko double). Les formes de conduite n'ont pas seulement été jugées à partir de paramètres relevant du rendement, mais aussi sur la base de réflexions physiologiques (fertilité, croissance) et économiques (temps de travail nécessaire, degré de mécanisation possible). En conséquence, les vignes hau-*

tes et larges, permettant un degré élevé de mécanisation et nécessitant un temps de travail raisonnable, constituent toujours une forme optimale de la production de vins de qualité. La forme de conduite Vertiko présente des inconvénients tels qu'un potentiel de mécanisation et un rendement faibles. Les désavantages de la conduite GDC résident dans les réserves qui existent au niveau physiologique et dans les restrictions relatives à la mécanisation de la vendange. Quant aux autres méthodes de conduite, le Guyot classique présentait un comportement très similaire à celui des vignes hautes et larges, la conduite 'Vertiko double' ressemblait à la variante 'Vertiko'. La méthode de conduite 'Lyra' ne répondait pas tout à fait aux attentes, notamment en ce qui concerne la densité du moût. Le 'cordon Agas' en tant que conduite non taillée apportait le rendement de loin le plus élevé; en revanche, la densité du moût était faible et le poids des raisins diminuait pour stagner à un niveau bas. De ce fait, le 'cordon Agas' ne peut être intéressant, si d'ailleurs il existe un intérêt quelconque, que pour une production de grandes quantités de vins de faible qualité.

Schon die Römer haben erkannt, dass die Rebe formiert werden muss, um zufrieden stellende Erträge mit ansprechender Qualität erzielen zu können, eine wichtige Voraussetzung für die Weinproduktion, zumal die Mostverbesserung noch unbekannt war (FOLLNER, 1983). Darauf aufbauend und durch laufende Anpassung der Reberziehung an neue Erkenntnisse gelangten die Winzer zum derzeitigen Stand des Weinbaues. Die unterschiedlichen Klimaverhältnisse zwischen mediterranem Weinbau und den nördlicher gelegenen Anbaugebieten bedingen bei der Wahl und Entwicklung von Erziehungsformen andere Schwerpunkte. Die Technisierung des Weinbaus in den letzten fünfzig Jahren hatte wohl den stärksten Entwicklungsschub für die

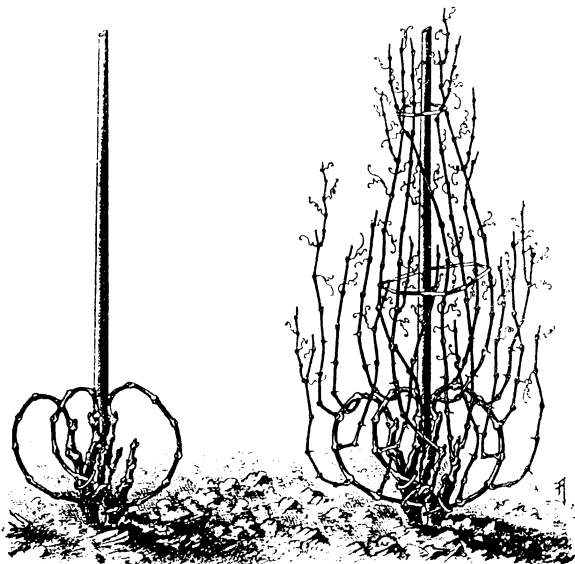


Abb. 1: Pfahlerziehung mit Fruchtruten und Zapfen (quantitätsbetonter Schnitt). Häufiger wurde zur Qualitätsverbesserung nur auf etwa fünf Zweiaugenzapfen geschnitten.

Anpassung der Erziehungsarten zur Folge (WUNDERER et al., 1986). Die Grundelemente heutiger Erziehungsformen wurden schon vor über 2000 Jahren von den Römern angewandt. Plinius d. Ä. beschreibt in seiner "Naturalis historia" die Vorzüge der Rahmenerziehung als "... besser für den Wein, da er sich nicht selber beschattet, beständig der zeitigenden Sonnenwärme ausgesetzt ist, den Luftzug mehr genießt, Tau schneller fallen lässt sowie zum Eggen und zu jeder Arbeit bequemer ist" (SCHMITT, 1996). Erstaunlich, wie klar Anforderungen an eine Erziehungsform, die heute noch Geltung haben, bereits im Altertum erkannt wurden. Mehrere Erziehungsformen haben sich von den Römern bis in unsere Zeit erhalten, wobei die Pfahlerziehung (Abb. 1) die verbreitetste war.

In Frankreich herrscht heute noch die niedere Erziehung, natürlich mit Drahtrahmenunterstützung, vor, in Mitteleuropa wurden aus dem offenen Rahmenbau die "mittelhohe Erziehung" bzw. die "Hochkultur" entwickelt. (Abb. 2)

Baumerziehungen oder kriechende Reben sind den südlichen warmen, trockenen Gebieten vorbehalten, da im

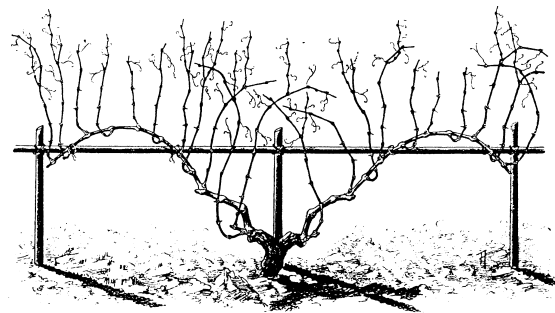


Abb. 2: Einfacher oder offener Rahmenbau - die heute verwendeten Drähte ersetzen horizontal befestigte Stangen

gemäßigten Klimabereich die Besonnung voll ausgenutzt werden muss und die Trauben dem Einfluss der Bodenfeuchte zu entziehen sind. In Österreich wurde der Großteil der Weingärten nach dem Zweiten Weltkrieg auf die Hochkultur (Weitraumkultur) umgestellt. Gründe dafür waren die Verminderung des Arbeitsaufwandes sowie eine Möglichkeit zur Mechanisierung der Arbeiten im Rahmen der gemischt-landwirtschaftlichen Strukturen (WUNDERER und SCHMUCKENSCHLAGER, 1985). Fehler bei der Gestaltung der Stamm- und Laubwandhöhen führten anfangs zu physiologischen Nachteilen und zur Beeinträchtigung bei der Bearbeitung. Sie wurden aber schnell erkannt und beseitigt (RÜHLE, 1993).

Deutschen Anforderungen hat die Hochkultur in den meisten Fällen nicht entsprochen. Selbstbeschattung, erhöhte Pilz- und Stiehlähmegefahr sowie mangelnde Ausnutzung der Bodenwärme beeinträchtigten die Qualitätsleistung. Die mit steigenden Gassenbreiten einhergehende Standraumerweiterung hatte zu hohe Einzelstockbelastungen zur Folge (FOX, 1982).

Erziehungsarten werden nach Einfachheit, Übersichtlichkeit, Zweckmäßigkeit, Mechanisierungs-, Anschmitt- und Formierungsmöglichkeiten beurteilt. Neben guter Belichtung ist eine ausreichende Blattfläche sowie ein günstiges Blatt-Fruchtverhältnis (10:1) anzustreben. Je Quadratmeter Standraum sollten 2 bis 4 m² Blattfläche vorhanden sein. Dieser Wert hängt natürlich vom Wasserhaushalt des Standortes, der Stockbelastung und der witterungsbedingten Einstrahlung ab. Für unsere Breiten werden 2,5 m² Blattfläche je m² Standraum als untere Grenze angegeben (KIEFER, 1979).

Das Bestandsklima wird sehr stark von Höhenlage, Windanfälligkeit, Hangrichtung und Bodenbeschaffenheit geprägt. Es hängt aber auch von Stammhöhe (Kordondrahthöhe), Pflanzdichte und Zeilenverlauf (Hauptwindrichtung) ab. Je höher der Stamm ist, umso weniger kann die Bodenwärme genutzt werden. Das Risiko einer Verzögerung von Blüte und Reife steigt.

Die Leistung von mittelhohen und hohen Erziehungsarten wurde bereits des Öfteren verglichen. Ein langjähriger derartiger Erziehungsvergleich bei der Sorte 'Rheinriesling' an der ho. Anstalt zeigte, dass mit der mittelhohen Erziehung höhere Ertrags- und Mostgewichte erzielt werden können. Allerdings lag auch der Arbeitsaufwand deutlich höher (WUNDERER und SCHMUCKENSCHLAGER, 1985). Ein Ergebnis, welches durch frühere ähnliche Versuche bestätigt wird. Steigende Arbeitskosten erfordern allerdings die Anwen-

dung von Erziehungsarten mit Möglichkeiten zur Extensivierung. In einem Versuch an der HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg wurden daher drei charakteristische Erziehungsformen mit verschiedenen gestalteten Laubwänden verglichen. Neben der herkömmlichen Hochkultur mit drahtrahmengestützter Laubwand und frei in den Raum ragenden Trieben (System Lenz Moser) wurden als hängende Laubwand die GDC-Formierung (Geneva Double Curtain) - eine Eindrahterziehung mit doppelter Laubwand - und als freitragende Laubwand die Vertiko-Erziehung gewählt. Diese Erziehungsformen wurden durch eine Flachbogenformierung, eine offene Lyra, einen ungeschnittenen Agaskordon und eine Doppelvertikoerziehung ergänzt.

Material und Methoden

Versuchsbeschreibung

Versuchsziel waren die Ermittlung und Beurteilung der Ertrags- und Qualitätsleistungen der Erziehungsarten Hochkultur, GDC und Vertiko. Versuchsanlage: Versuchsgut Agneshof, Quartier Harer IV, KG Klosterneuburg; Rebsorte 'Scheurebe', 'Berl. x Rip. Kober 5BB'; 3,00 x 1,20 m Pflanzweite; Pflanzjahr 1984

Versuchsvarianten

Hochkultur

Herkömmliche Hochkultur; zweiarmiger, asymmetrischer Kordon; 1,30 m Stammhöhe; Aufteilung der Laubwand: die Hälfte der Triebe im Drahtrahmen, je ein Viertel an beiden Seiten frei in den Raum ragend; Schnitt: 7 Augen/m², mittellang auf drei Strecker mit je sieben Augen, zwei Ersatzzapfen mit je zwei Augen.

Vertiko

Vertikale Kordonerziehung nach Kraus; 80 cm Stammhöhe, anschließend ein vertikaler Kordon mit kurzen horizontalen Kordonästen in vier Etagen mit 25 bis 30 cm Abstand übereinander; auf den Kordonästen gleichmäßig verteilt Zweiaugenzapfen; 8 Augen/m², 14 Zapfen je Stock. Die Triebe ragen frei in den Raum und werden bei 30 bis 35 cm Länge entspitzt, um einen möglichst stabilen, aufrechten Wuchs zu erreichen.

GDC

Zweigeteilte Eindrahterziehung, Kordonhöhe 1,70 cm. Jeder Stock wird geteilt und zu den 50 cm über die



Hochkultur



Vertiko



GDC



Hochkultur-Flachbogen



Offene Lyra



Agaskordon



Doppelvertiko

Stockreihe auskragenden Kordondrahten gezogen. Entlang der Kordondrahte wurde ein zweiarmiger Kordon aufgebaut. Schnitt auf 7 Augen/m², acht Zapfen mit drei Augen gleichmäßig verteilt. Die Triebe ragen frei in den Raum und neigen sich mit zunehmender Länge und Belastung nach unten.

Anordnung

Reihenanlage mit dreifacher Wiederholung bei gleich bleibender Reihenfolge (Hochkultur - Vertiko - GDC). Ergänzend dazu wurde wie schon erwähnt für weitere Beobachtungen je eine Reihe folgender Formierungen angelegt:

Hochkultur-Flachbogen

Drahtrahmenaufbau wie Variante 1, jedoch ohne Kordonformierung, sondern Anschnitt zweier Bögen, welche flach auf das unterste Drahtpaar formiert werden. Die Triebaufteilung ist gleich wie bei der Variante Hochkultur. Schnitt auf zwei Bögen mit zehn bis elf Augen und zwei Ersatzzapfen (25 Augen/Stock, 7 Augen/m²).

Offene Lyra

90 cm Stammhöhe, Teilung auf zwei parallel verlaufende zweiarmige Kordone. Schnitt auf einen Strecker und einen Ersatzzapfen je Kordonarm (25 Augen/Stock). Die Triebe werden streng in zwei nach oben auseinander laufende vertikale Laubwände formiert.

Tabelle 1:

Entwicklungsstadien vom Knospenaufbruch bis Blühende sowie die Entwicklungsdauer im Jahresvergleich

BBCH-Stadium: 07 Knospenaufbruch
 15 5 Blätter entfaltet
 53 Gescheine deutlich sichtbar
 61 Blühbeginn
 69 Blühende

Jahr	Stadium		Dauer (Tage)	Stadium		Dauer (Tage)
	07	15/53		61	69	
1988	15.4.	17.5.	33	14.6.	1.7.	18
1989	3.4.	18.5.	46	12.6.	30.6.	19
1990	27.3.	14.5.	48	16.6.	29.6.	14
1991	9.4.	29.5.	51	1.7.	11.7.	11
1992	20.4.	15.5.	26	16.6.	25.6.	10
1993	18.4.	12.5.	25	1.6.	14.6.	15
1994	5.4.	13.5.	39	17.6.	1.7.	15
1995	12.4.	12.5.	31	19.6.	29.6.	11
1996	2.5.	17.5.	16	13.6.	20.6.	8
1997	5.5.	15.5.	11	13.6.	24.6.	12

Zweig-(Agas-)kordon

Formierung eines Hauptkordons in 1,80 m Höhe. Von diesem verlaufen "Zweigkordone" bis in Bodennähe. Ab diesem Formierungsstadium erfolgt kein Schnitt mehr. Wuchs und Ertrag werden durch hormonelle Ausdünnung der Blüten in der bodennäheren Laubwandhälfte geregelt.

Doppelvertiko

Hier wird der Stamm in etwa 20 cm Höhe geteilt. Die beiden Arme werden schräg nach oben geführt und ab 1 m Höhe zu Vertikalkordonen mit 60 cm Höhe formiert. Schnittstärke wie bei Vertiko, allerdings auf zwei Kordone verteilt.

Durchführung

Stockaufbau und -pflege erfolgten nach Varianten getrennt, Bodenpflege und Pflanzenschutz wurden einheitlich ausgeführt. Mangels geeigneter Präparate sowie auf Grund von Bedenken bezüglich Umweltbelastung und sparsamen Mitteleinsatzes wurde die chemische Ausdünnung bei der Variante Agaskordon sistiert. Weitere Schnittarbeiten unterblieben, sodass die Variante als extensiv bearbeitet weitergeführt werden konnte.

Versuchsrelevant wurden Austrieb, Blühverlauf, Verrieselung, Reifeverlauf, Ertrag, Mostgewicht, Säuregehalt, Trauben- und Schnittholzgewicht ermittelt.

Ergebnisse

Austrieb und Blüte

Beim Austriebszeitpunkt (Knospenaufbruch) sowie bei der Entwicklungsdauer bis zum 5-Blatt-Stadium (deutlich sichtbare Gescheine) konnten innerhalb der Varianten keine Unterschiede festgestellt werden. Die jährlichen Schwankungen waren allerdings deutlich (Tab. 1).

Die starken Jahresschwankungen beim Knospenaufbruch waren bis zum 5-Blatt-Stadium weitgehend ausgeglichen, wodurch die großen Differenzen in der Entwicklungsdauer entstanden, ein Beweis für die außerordentliche Klimaabhängigkeit der Rebe in nördlichen Anbaugebieten. Der Blühbeginn war abhängig von der vorangegangenen Entwicklung, der fast regelmäßige Blühbeginn Mitte Juni wird durch die Ausnahmejahre 1991 (1.7.) und 1993 (1.6.) bestätigt.

Tabelle 2:
Gescheinsbesatz der Versuchsvarianten

	Hochk.	%	Vertiko	%	GDC	%
Gescheine / Stock	36,0		32,0		39,0	
Gescheine / Trieb	1,4		1,1		1,4	
Anzahl der Triebe/Stock ohne Geschein	3,1	9,7	5,6	16,9	3,8	10,3
Anzahl der Triebe/Stock mit 1 Geschein	14,0	43,9	21,1	63,5	15,1	40,6
Anzahl der Triebe/Stock mit 2 Gescheinen	14,7	46,1	6,5	19,6	18,3	49,1
Anzahl der Triebe/Stock mit 3 Gescheinen	0,1	0,3	0	0	0	0

Tabelle 3:
Gescheinsbesatz der Ergänzungsvarianten

	Flachb.	%	Lyra	%	Agask.	%	Doppelv.	%
Gescheine / Stock	32,2		34,9		50,4		36,6	
Gescheine / Trieb	1,4		1,3		1,3		1,1	
Anzahl der Triebe/Stock ohne Geschein	4,0	15,8	4,9	16,4			7,0	19,9
Anzahl der Triebe/Stock mit 1 Geschein	9,1	36,0	12,7	42,6			21,6	61,4
Anzahl der Triebe/Stock mit 2 Gescheinen	12,2	48,2	11,9	39,9			6,6	18,7
Anzahl der Triebe/Stock mit 3 Gescheinen	0	0	0,3	1,0			0	0

Frostschäden

Die Frostschadensermittlung durch Auszählen der ausgetriebenen Augen ergab als geringsten Wert 1,2 % geschädigte Augen (Hochkultur) und als höchsten Wert 7,6 % (GDC). Erfahrungsgemäß sind Schäden unter 10 % nicht ertragsrelevant und bleiben daher unberücksichtigt.

Fruchtbarkeit

Der Gescheinsbesatz wurde bei 3 x 5 durchschnittlichen Stöcken jeder Versuchsvariante und bei fünf Stöcken der Ergänzungsvarianten ausgezählt.

Aus Tabelle 2 ist wieder die Tatsache, dass Triebe aus kurzen Zapfen (Vertiko) in ihrer Fruchtbarkeit zurück-

bleiben, ersichtlich. Verstärkt wird dieser Trend noch durch eine vertikale, übereinander angeordnete Lage der Triebe, wodurch sich jene aus den unteren Bereichen schlechter entwickeln. Mit stärkerem Anschnitt (8 Augen/m²) wird dieses Manko kompensiert.

Die Werte der Tabelle 3 bestätigen die bereits bei Tabelle 2 getätigten Feststellungen, wonach mit zunehmender Fruchtholzlänge der Gescheinsbesatz je Trieb steigt.

Verrieselung

Zwischen den Varianten konnten keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden. Die Variante Agaskordon hatte immer kleine, lockere Trauben mit schwer zu schätzendem Verrieselungsgrad.

Tabelle 4:
Vergleich der Ertragswerte bei den Versuchsvarianten (1988-1997)

	Hochk.	%	Vertiko	%	GDC	%
Traubenertrag (kg/m ²)	1,16	100	0,95	82	1,13	97
Mostgewicht (°Oechsle)	88	100	86	98	87	99
Titrb. Säure (g/l)	8,1	100	8,6	98	8,3	99
Zuckerleistung (g/m ²)	208	100	165	79	200	96
Traubengewicht (g/Traube)	106	100	93	88	93	88
Schnittholzgewicht (kg/m ²)	0,26	100	0,19	73	0,23	88

Wuchs und Ertrag

Zur Ertragsbeurteilung wurden Traubenertrag, Mostgewicht, Säuregehalt, Zuckerleistung und durchschnittliches Traubengewicht festgestellt. Zur Wuchsbeurteilung diente das Schnittholzgewicht (Tab. 4).

Nach der varianzanalytischen Auswertung wurden eine Signifikanzprüfung vorgenommen und die Unterschiede bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit gewichtet: Ertrag: Vertiko hat einen signifikant geringeren Ertrag als Hochkultur und GDC, kein signifikanter Unterschied ergab sich zwischen Hochkultur und GDC. Mostgewicht, Säuregehalt: keine signifikanten Differenzen. Traubengewicht: Bei der Hochkultur ist das Traubengewicht signifikant höher als bei Vertiko und GDC. Schnittholzgewicht: Hochkultur und GDC haben ein signifikant höheres Schnittholzgewicht als Vertiko. Bei der letztgenannten Variante ist überdies ein markanter Rückgang des Wachstums und damit einhergehend eine zunehmende Verkahlung der unteren Kordonpartie festzustellen (Tab.5).

Die Ertragswerte der Varianten Flachbogen, Lyra und Doppelvertiko liegen im erwarteten Bereich. Verblüf-

fend ist der hohe Durchschnittsertrag der nicht geschnittenen Variante Agaskordon.

Zu den Mostgewichten ist zu bemerken, dass die Variante Lyra wie erwartet den höchsten Wert aufweist, die Differenz zu den Varianten Flachbogen und Doppelvertiko aber enttäuschend gering ist. Der Tiefstwert der Variante Agaskordon bestätigt das Güte-Mengegesetz. Die hohe Zuckerleistung der Variante Agaskordon ist auf die optimalen Belichtungsverhältnisse und die sich daraus ergebende Blattaktivität zurückzuführen. Die an sich kleinblättrigen kurzen Triebe legen sich fellartig über den Holzkörper und orientieren sich ohne gegenseitige Beschattung zum Licht.

Das Traubengewicht der Variante Agaskordon wird durch den Mittelwert begünstigt. Höhere Werte der Anfangsjahre schwächen die nach unten verlaufende Kurve im Durchschnittswert ab.

Bei der Entscheidung für eine bestimmte Erziehungsform bzw. Laubwandformierung müssen neben der Eignung zur Qualitätsproduktion auch Pflanzenschutz und arbeitssparende Machbarkeit berücksichtigt werden. Die Wechselwirkung zwischen Erziehungsform und Bestandsklima wird mit zunehmender Stammhöhe und Pflanzweite geringer (BETTNER et al., 1987). Wesentlich stärker ist der Einfluss von Dichte und Form

Diskussion

Bei der Entscheidung für eine bestimmte Erziehungsform bzw. Laubwandformierung müssen neben der Eignung zur Qualitätsproduktion auch Pflanzenschutz und arbeitssparende Machbarkeit berücksichtigt werden. Die Wechselwirkung zwischen Erziehungsform und Bestandsklima wird mit zunehmender Stammhöhe und Pflanzweite geringer (BETTNER et al., 1987). Wesentlich stärker ist der Einfluss von Dichte und Form

Tabelle 5:
Vergleich der Ertragswerte bei den Ergänzungsvarianten (1988 -1997)

	Flachb.	%	Lyra	%	Agask.	%	Doppelvertiko	%
Traubenertrag (kg/m ²)	1,14	100	1,04	91	2,22	195	0,99	87
Mostgewicht (°Oechsle)	85	100	88	104	71	84	86	101
Titrb. Säure (g/l)	8,3	100	8,6	104	9,3	112	8,7	105
Zuckerleistung (g/m ²)	196	100	189	101	319	171	179	96
Traubengewicht (g/Traube)	122	100	102	84	80	66	101	83
Schnittholzgewicht (kg/m ²)	0,29	100	0,31	107	0	0	0,3	103

der Laubwand auf die Bedingungen im Stockinneren, speziell in der Traubenzone. Eigene Versuche (WUNDERER und MAYER, 1994) mit Rotweinsorten ergaben im Vergleich zur Hochkultur eine schlechtere Fruchtentwicklung (Mostgewicht, Farbstoffe) bei hängenden Laubwänden. Grund dafür sind messbar geringere Trieb- und Laubmassen, welche aber infolge ungünstiger Verteilung trotzdem zu Verdichtungen neigen und somit die Infektionsgefahr erhöhen.

FOX (1993) vergleicht die Erziehungsarten unter pflanzenbaulichen Aspekten und dem Blickwinkel der Mechanisierbarkeit. Die fortschreitende Mechanisierung orientiert sich an einer möglichst exakten vertikalen Drahtrahmenerziehung. Frei in den Raum ragende Triebe stehen diesen Überlegungen entgegen. Die Beurteilung der Laubwände muss daher neben den pflanzenbaulichen Grundsätzen (optimale Blattmasse und Belichtung) Mechanisierungsmöglichkeiten, aber auch Extensivierungspotenziale einbeziehen.

Ausgehend von den Ertragswerten der Hochkultur stellt diese nach wie vor einen gangbaren Weg der Bewirtschaftung dar. Die Intensität der Laubwandgestaltung ist nach Qualitätsansprüchen variierbar, ein Mindestmaß an Handarbeit ist aber nicht zu vermeiden (Korrektur der Triebaufteilung, Auslichtung der Traubenzone). Nicht unerwähnt soll die Wirkung früher Grünarbeit (Jäten - Ausbrechen junger aus dem alten Holz kommender Triebe bzw. Doppeltriebe) bleiben. Hierbei wird mit einer ansprechenden Arbeitsleistung ein hohes Maß an Auslichtung und Förderung der verbleibenden Triebe erreicht.

Mechanischer Laubschnitt ist bei der Hochkultur wirkungsvoll, allerdings geräte- und zeitabhängig. Die Vertikoerziehung blieb in den Ertragswerten hinter den Vergleichsvarianten zurück. MÜLLER und KIEFER (1989) stellten bei einem Vergleich von Vertiko mit Drahtrahmenerziehung ebenso eine signifikant bessere Ertragssituation bei letzterer fest. Grund dafür scheint die geringere Fruchtbarkeit der basisnäheren Augen bei kurz geschnittenem Fruchtholz zu sein (vgl. Tab. 2). ALLEWELDT (1959) berichtete von erziehungsabhängigen Unterschieden der Fruchtbarkeit, wobei Stockbelastung und Schnittführung (NATALI, 1971) einwirken. CURRLE (1973) stellte den Einfluss der Triebrichtung auf die Fruchtbarkeit fest. Ein weiteres Problem stellen Windbruchschäden dar, welche bei dieser Erziehung gehäuft auftreten (MÜLLER und KIEFER, 1989).

Das frühe genaue Entspitzen der Haupttriebe setzt ebenso wie das spätere Einkürzen der Geiztriebe Handarbeit voraus. Auf Grund der waagrecht in den

Raum ragenden Kordonäste ist die mechanische Ernte erschwert und mit erhöhtem Beschädigungsrisiko verbunden. Auch die Verkahlungsgefahr der unteren Kordonbereiche trägt zu einer negativen Beurteilung dieser Erziehungsform bei.

Bei der GDC-Erziehung hebt KIEFER (1979) die arbeitswirtschaftlichen Vorteile hervor, verweist aber auch auf geringere Erträge und Mostgewichte. Auch REDL (1982) stellt eine Relation zwischen Stammhöhe und Entwicklung fest. Im gegenständlichen Versuch konnten keine Differenzen zur Hochkultur festgestellt werden. Der große Vorteil ist die extensive Grünarbeit. Lediglich das Einkürzen der Triebe in Bodennähe ist notwendig. Ein hoher Aufwand beim Unterstützungsaufbau sowie eine erschwerte Bearbeitbarkeit des Stockraumes sind Nachteile der GDC-Erziehung. Auch die mechanische Ernte ist wegen der Form und Breite der Erziehung mit den derzeit eingesetzten Vollertern kaum möglich.

Zu den Ergänzungsvarianten kann gesagt werden, dass sich die Ergebnisse mit den artverwandten statistisch angelegten und verrechneten Varianten decken.

Die Ergebnisse der Hochkultur mit Flachbogen beweisen, dass Triebe aus dem sechsten bis achten Auge am Fruchtholz die leistungsfähigsten sind. Most- und Traubengewicht bestätigen eine gute Schnittstärke, zumal häufig aus Wachstumsgründen nur ein Bogen je Stock angeschnitten wurde. Diese Erziehungsform hat wegen ihrer Einfachheit breiten Zuspruch in der Praxis gefunden.

Die Grundüberlegung der Lyraerziehung - Formierung zweier streng getrennter, nach oben offener Laubwände - ließe durch die Verdoppelung der Belichtungsfläche deutlich höhere Mostgewichte erwarten, was in diesem Fall nicht zutrifft (vgl. Tab. 5). Die hohen Errichtungs- und Bearbeitungskosten rechtfertigen unter normalen Verhältnissen keinesfalls eine derartige Erziehung.

Die Variante Agaskordon stellt eine weitgehende Form der Extensivierung dar. Durch den Austrieb jedes ausgereiften Auges blieb die Triebzahl hoch, das Traubengewicht wurde geringer und stagnierte während der letzten Versuchsjahre bei einem Tiefstwert von 55 g pro Traube.

Das Wegfallen der Schnitt- und Laubarbeiten stellt eine interessante Kostenersparnis dar. Die geringen Most- und Traubengewichte deuten auf eine ungenügende Fruchtentwicklung, welche sich in dünnen, regelmäßig schlechter bewerteten Weinen manifestiert. Dieses Faktum schließt diese Erziehung für den Qualitätsweinbau weitgehendst aus. Für die Herstellung von Weinen im

unteren Preissegment bleibt sie aber interessant, bedarf aber noch weiterer Untersuchungen.

Die Doppelvertikoerziehung soll die Raumaussnutzung verbessern, die Verkahlungsgefahr mindern und das Niveau der Traubenzone erhöhen (von 80 auf 120 cm). Da weder der Arbeitsaufwand reduziert noch die Ertrags-eigenschaften verbessert wurden, ist die Beurteilung ident zur normalen Vertikoerziehung (FADER, 1983; KIEFER, 1985; KRAUS, 1982; BAUER, 1985; SLAMKA, 1985)

Literatur

- ALLEWELDT, G. 1959: Untersuchungen über die Gescheinszahl der Reben. *Wein-Wiss.* 14(5): 61-69
- BAUER, K. 1985: Praktische Erfahrungen und Versuchsergebnisse mit der Vertiko-Erziehung nach Kraus. *Dt. Weinbau* 40(25/26): 1134-1138
- BETTNER, W., HOPPMANN, D. und BETTNER, L. 1987: Untersuchung des Leistungsverhaltens sowie des Bestandesklimas bei unterschiedlichen Standweiten an der Rebsorte 'Riesling'. *Wein-Wiss.* 42: 147-178
- CURRLE, O.: Einfluß der Triebrichtung auf Wachstum, Blütenbildung und Assimilattranslokation bei Reben. - Diss. Univ. Hohenheim, 1973
- DIETRICHSTEIN, H. 1980: Eindraht-Unterstützung für Reben System Metternich. *Mitt. Klosterneuburg* 30: 200-202
- FADER, W. 1983: Bericht über die Vertikoerziehung. *Dt. Weinbau* 38(16): 948-951
- FOLLNER, W. 1983: Grundlagen der Rebenerziehung. *Bad. Winzer* (11): 519-523
- FOX, R. 1982: Erziehungsarten und Pflanzabstände im Weinbau aus pflanzlicher Sicht. *Dt. Weinbau* 37(7): 278-281
- FOX, R. 1993: Ergebnisse aus Versuchen zur Umkehr- und Vertikoerziehung. *Rebe und Wein* 46(8): 253-255
- KIEFER, W. 1979: Einfluß der Rebenerziehung und der Unterstützungsformen auf die Ertragsleistung und die Mechanisierung in Direktzuglagen. *Dt. Weinbau* 34(14): 703-716
- KIEFER, W. 1985: Erste Versuchsergebnisse mit der Vertikoerziehung. *Dt. Weinbau* 40(25/26): 1122-1125
- KRAUS, V. 1982: Vertiko-Versuch zur Lösung gegenwärtiger Probleme der Hochkultur. *Dt. Weinbau* 37(36): 1549-1552
- MÜLLER, E. und KIEFER, W. 1989: Leistungsvergleich verschiedener Rebenerziehungssysteme. *Dt. Weinbau* 44(15): 658-660
- NATALI, S. 1971: Recherches sur la repartition des bourgeons fertiles le long des sarments du 'Trebbiano Toscano'. *Riv. Vitic. Enol.* 24: 167-182
- REDL, M. 1982: Bisherige Erfahrungen mit der Eindrahtmethode aufgrund von exakten Vergleichsversuchen bei der Sorte 'Grüner Veltliner'. *Winzer* 38(4): 4-9
- RÜHLE, H. 1993: Arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte zu Strandraum und Drahtrahmen. *Bad. Winzer* (2): 58-59
- SCHANTL, D. 1982: Was spricht für und gegen die Eindraht-Erziehung im Weinbau. *Obst-Wein-Garten* 51(3): 65-66
- SCHMITT, M. 1996: Erziehungsformen. *Dt. Weinmagazin* (1): 28-30
- SCHNEKENBURGER, F. 1972: Wirtschaftlichkeit und Problematik von Weitraum- und Normalanlagen. *Dt. Weinbau* 27(24): 774-779
- SLAMKA, P. 1985: Aktueller Wissensstand über die Vertiko-Erziehung nach Kraus. *Dt. Weinbau* 40(25/26): 1126-1132
- WUNDERER, W. und MAYER, N. 1994: Vergleich einiger hoher Erziehungsarten bei den bedeutendsten Rotweinsorten Österreichs. *Mitt. Klosterneuburg* 44: 189-200
- WUNDERER, W. und SCHMUCKENSCHLAGER, J. 1985: Erziehungsvergleich bei der Rebsorte 'Rheinriesling'. *Mitt. Klosterneuburg* 35: 182-184
- WUNDERER, W., SCHMUCKENSCHLAGER, J. und FRANK, H. 1986: Kulturart und Qualität. *Winzer* 42(7): 7-14

Manuskript eingelangt am 3. November 2000