

# Zweijährige Untersuchungen zum Einfluss der Laubwandhöhe auf Blattfläche und Reifeparameter der Rebsorten 'Grüner Veltliner' und 'Zweigelt'

MARTIN MEHOFER, BERNHARD SCHMUCKENSCHLAGER, KAREL HANAK, NORBERT VITOVEC und MARTIN PRINZ

HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg  
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74  
E-Mail: Martin.Mehofer@weinobst.at

*Um das günstigste Verhältnis zwischen Laubmasse und Ertrag zu ermitteln, wurde bei den Rebsorten 'Grüner Veltliner' und 'Zweigelt' der Einfluss unterschiedlicher Laubwandhöhen auf die Blattfläche und die Reifeparameter Mostgewicht, Säuregehalt und pH-Wert über zwei Jahre bestimmt. Die Blattfläche bezogen auf den Traubenertrag betrug bei 'Grüner Veltliner' jahresabhängig 5608 cm<sup>2</sup> und 5251 cm<sup>2</sup> pro kg bei der Laubwandhöhe 68 cm, 22122 cm<sup>2</sup> und 31709 cm<sup>2</sup> pro kg bei keinem Laubschnitt, 9251 cm<sup>2</sup> und 10268 cm<sup>2</sup> pro kg bei der Laubwandhöhe 148 cm sowie 7107 cm<sup>2</sup> und 8636 cm<sup>2</sup> pro kg bei der Laubwandhöhe 108 cm. Bei 'Zweigelt' konnte die größte Blattfläche bezogen auf den Traubenertrag im Jahr 2011 bei einer Laubwandhöhe von 120 bis 130 cm mit 8252 cm<sup>2</sup> pro kg und im Jahr 2012 aufgrund der großen Geiztriebblattfläche bei einer Laubwandhöhe von 100 cm mit 11555 cm<sup>2</sup> pro kg ermittelt werden. Der geringste Wert war im Jahr 2012 mit 7058 cm<sup>2</sup> pro kg bei einer Laubwandhöhe von 60 cm gegeben. Das Mostgewicht war im Jahr 2011 bei 'Grüner Veltliner' bei einer Laubwandhöhe von 68 cm mit 18,9 °KMW tendenziell am geringsten und im Jahr 2012 mit 19,0 °KMW hochsignifikant geringer als die Mostgewichte der anderen Laubwandhöhen mit 20,2 °KMW und 19,9 °KMW. In der ungeschnittenen Kontrollvariante war trotz des sehr hohen Blattflächenausmaßes keine zusätzliche Mostgewichtserhöhung feststellbar. Im Jahr 2012 waren die titrierbaren Säuren im Most bei der ungeschnittenen Laubwand mit 6,0 g/l signifikant am geringsten. Bei 'Zweigelt' waren das Mostgewicht, der Ertrag und das Traubengewicht im Jahr 2011 bei einer Laubwandhöhe von 60 cm tendenziell am geringsten. Im Jahr 2012 war das Mostgewicht bei einer Laubwandhöhe von 60 cm mit 16,7 °KMW signifikant geringer als das Mostgewicht der anderen Laubwandhöhen mit 18,2 °KMW und 17,5 °KMW. Der Säuregehalt war bei der Laubwandhöhe 120 bis 130 cm mit 6,1 g/l signifikant am geringsten und das signifikant geringste 100 Beeren-Gewicht konnte bei der Laubwandhöhe 60 cm mit 141 g ermittelt werden. Zur Erreichung des maximalen Zuckergehalts war somit bei der Rebsorte 'Grüner Veltliner' eine Laubwandhöhe von 108 bis 148 cm und bei der Rebsorte 'Zweigelt' eine Laubwandhöhe von 120 bis 130 cm beziehungsweise eine Blattfläche von 1,0 bis 1,4 m<sup>2</sup> pro kg Traubenertrag notwendig. Die starke Laubwandeinkürzung stellte eine Möglichkeit zur Reduktion des Mostgewichts und zur Vermeidung eines zu geringen Säuregehalts in den reifen und frühen Jahrgängen 2011 und 2012 dar. Unter Einbeziehung der unterschiedlichen Anforderungen an die Reife der Trauben war die Triebeinkürzung somit bei 'Grüner Veltliner', nicht aber bei 'Zweigelt' zielführend.*

**Schlagwörter:** 'Grüner Veltliner', 'Zweigelt', Laubwandhöhe, Blatt/Frucht-Verhältnis, Ertrag, Reife

**Two-years investigations into the influence of canopy height on leaf area and ripening parameters with the grape varieties 'Grüner Veltliner' and 'Zweigelt'.** In order to determine the optimum leaf volume/ yield ratio the influence of different canopy heights on leaf area and ripening parameters (must weight, acidity, ph-value) was investigated over a period of two years. With 'Grüner Veltliner' leaf area per kg grapes was 5608 cm<sup>2</sup> and 5251 cm<sup>2</sup>, resp. (depending on the year) at a canopy height of 68 cm, 22122 cm<sup>2</sup> and 31709 cm<sup>2</sup> with the uncut canopy, 9251 cm<sup>2</sup> and 7107 cm<sup>2</sup> at a canopy height of 148 cm, and 10268 cm<sup>2</sup> and 8636 cm<sup>2</sup> at a canopy height of 108 cm. With 'Zweigelt' this value was the highest at a canopy height of 120 to 130 cm (8252 cm<sup>2</sup>) in 2011. In 2012 it was the

highest at a canopy height of 100 cm (11555 cm<sup>2</sup>) due to the big leaf area of lateral shoots. The smallest leaf area was determined at a canopy height of 60 cm with 7058 cm<sup>2</sup> per kg in 2012. In 2011 must weight with 'Grüner Veltliner' was the lowest at a canopy height of 68 cm (18.9 °KMW). In 2012 must weight at a canopy height of 68 cm was 19.0 °KMW, which was highly significant less than at the other canopy heights (20.2 and 19.9 °KMW, resp.). With the uncut canopy despite the very large leaf area per vine no additional increase of must weight could be observed. In 2012 titratable acidity in must from the uncut canopy was 6.0 g/l, which was significantly the lowest compared to other canopy heights. With 'Zweigelt' must weight, yield and bunch weight were the lowest at a canopy height of 60 cm in 2011. In 2012 must weight at a canopy height of 60 cm was 16.7 °KMW, which was significantly lower than at other canopy heights with values of 18.2 °KMW and 17.5 °KMW. Titratable acidity at a canopy height of 120 to 130 cm was 6.1 g/l, which was significantly the lowest. The significantly lowest 100-berry weight was determined at a canopy height of 60 cm (141 g). For the maximum sugar content canopy heights of 108 to 148 cm ('Grüner Veltliner') and 120 to 130 ('Zweigelt') and a leaf area of 1.0 to 1.4 m<sup>2</sup> per kg grape yield, respectively, were necessary. The severe shortening of the canopy provided a way to reduce must weight and to avoid too low contents of titratable acidity in the mature and early vintage years 2011 and 2012. With respect to differing requirements shortening of the green shoots was reasonable with 'Grüner Veltliner', but not with 'Zweigelt'.

**Keywords:** 'Grüner Veltliner', 'Zweigelt', canopy height, leaf/fruit ratio, yield, ripeness

**Analyses d'une durée de deux ans relatives à l'influence de la hauteur de la haie foliaire sur la surface foliaire et les paramètres de maturité des cépages 'Grüner Veltliner' et 'Zweigelt'.** Afin de déterminer le meilleur rapport entre la masse du feuillage et le rendement, l'influence de différentes hauteurs de la haie foliaire sur la surface foliaire et les paramètres de maturité que sont la densité du moût, l'acidité et le pH, pour les cépages 'Grüner Veltliner' et 'Zweigelt', a fait l'objet d'une analyse qui s'est étendue sur deux ans. Pour 'Grüner Veltliner', la surface foliaire par rapport au rendement en raisin était, en fonction de l'année, de 5608 cm<sup>2</sup> et de 5251 cm<sup>2</sup> par kg pour une hauteur de la haie foliaire de 68 cm, de 22122 cm<sup>2</sup> et de 31709 cm<sup>2</sup> par kg sans effeuillage, de 9251 cm<sup>2</sup> et de 10268 cm<sup>2</sup> par kg pour une hauteur de la haie foliaire de 148 cm et de 7107 cm<sup>2</sup> et de 8636 cm<sup>2</sup> par kg pour une hauteur de la haie foliaire de 108 cm. Quant au cépage 'Zweigelt', la plus grande surface foliaire par rapport au rendement en raisin, soit 8252 cm<sup>2</sup> par kg, a été constatée en 2011 pour une hauteur de la haie foliaire de 120 à 130 cm, et en 2012, on a mesuré 11555 cm<sup>2</sup> par kg pour une hauteur de la haie foliaire de 100 cm, ceci en raison de la grande surface foliaire des entre-cœurs. La valeur la plus basse a été trouvée en 2012 avec 7058 cm<sup>2</sup> par kg pour une hauteur de la haie foliaire de 60 cm. La densité du moût de 'Grüner Veltliner', soit 18,9° KMW, a été la plus faible en 2011, la hauteur de la haie foliaire étant de 68 cm ; en 2012, elle s'est élevée à 19,0° KMW, valeur très significativement inférieure aux densités du moût des autres hauteurs de la haie foliaire, soit 20,2° KMW et 19,9° KMW respectivement. Dans la variante de contrôle non effeuillée, aucune augmentation supplémentaire de la densité du moût n'a pu être constatée malgré la très grande surface foliaire. En 2012, la teneur du moût en acides titrables, soit 6,0 g/l, a été significativement la plus basse, la haie foliaire n'ayant pas été effeuillée. Pour 'Zweigelt', la densité du moût, le rendement et le poids des raisins ont eu tendance à diminuer en 2011, la hauteur de la haie foliaire étant de 60 cm. En 2012, la densité du moût de 16,7° KMW pour une hauteur de la haie foliaire de 60 cm a été significativement inférieure à celle obtenue pour les autres hauteurs des haies foliaires, soit 18,2° KMW et 17,5° KMW respectivement. L'acidité de 6,1 g/l a été significativement plus faible pour des hauteurs de la haie foliaire de 120 à 130 cm. Le poids de 100 baies significativement le plus bas, soit 141 g, a été le résultat d'une hauteur de la haie foliaire de 60 cm. Pour le cépage 'Grüner Veltliner', une hauteur de la haie foliaire de 108 à 148 cm et pour le cépage 'Zweigelt' une hauteur de la haie foliaire de 120 à 130 cm et/ou une surface foliaire de 1,0 à 1,4 m<sup>2</sup> par kg de rendement en raisin sont nécessaires pour atteindre la teneur en sucre maximale. La forte diminution de la hauteur de la haie foliaire présentait une possibilité de réduire la densité du moût et d'éviter une acidité trop faible dans les millésimes mûrs et précoces 2011 et 2012. En tenant compte des différentes exigences en matière de maturité des raisins, la taille des rameaux a donc été efficace pour 'Grüner Veltliner', mais pas pour 'Zweigelt'.

**Mots clés :** 'Grüner Veltliner', 'Zweigelt', hauteur de la haie foliaire, rapport feuille/fruit, rendement, maturité

Die Assimilationsleistung der Reben und damit deren Stärke- und Zuckerbildung wird entscheidend von der Laubwandhöhe und der belichteten Laubmasse beeinflusst. Laut PETGEN (2010), MURISIER et al. (2007),

SPRING und Ferretti (2007), KIEFER und WEBER (1988) und Koblet (1969) beeinflussen die Laubwandhöhe und die Laubwandgestaltung das Blatt/Frucht-Verhältnis und damit die Reife der Trauben und deren Qualität. STOLL et al. (2012) schreiben der Laubwandgestaltung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen eine immer größer werdende Rolle – etwa wegen der Zuckereinlagerung – zu. WINTER und LOWE (2011) zufolge ist zur Reife von 100 g Beeren eine gesunde und vollständig entfaltete Blattfläche von 1000 bis 1500 cm<sup>2</sup> erforderlich. Nach PETGEN (2011) sollte in normalen Drahtrahmenanlagen für ein optimales Blatt/Frucht-Verhältnis die Laubwandhöhe ca. 1,30 m betragen. Die Bewertung des Blattflächenmaßes stellt laut LOPES und PINTO (2005) ein wichtiges Werkzeug der Weinbauforschung dar. Durch eine differenzierte Gestaltung der Laubwandhöhe wird nicht nur das Mostgewicht beeinflusst, wie von PRIOR (2010) und MEHOFFER (2011a) beschrieben, sondern es besteht laut MEHOFFER (2011b) auch ein Einfluss auf die Menge an gebundenem Kohlendioxid. Laut ZUFFEREY et al. (2012) beeinflusst das Blatt/Frucht-Verhältnis den Stärke- und Kohlehydratgehalt der Wurzeln und der Stämme bei der Ernte maßgeblich. Der Kohlenstoffbedarf der Gescheine wird VAILLANT-GAVEAU et al. (2011) zufolge sowohl durch die photosynthetische Aktivität der Gescheine selbst als auch durch die Photosynthese der Blätter gedeckt. ZUFFEREY und MURISIER (2006) stellen fest, dass Erziehungssysteme, die eine hohe exponierte Blattfläche aufweisen (kleiner Reihenabstand und große Laubwandhöhe) ausgeprägteren Wasserstress entwickeln als Systeme mit kleiner exponierter Blattfläche. Im Folgenden werden die Einflüsse verschiedener Laubwandhöhen und der daraus resultierenden unterschiedlichen Blattmasse bei den Rebsorten 'Zweigelt' und 'Grüner Veltliner' auf die Reifeparameter Zuckergehalt (°KMW), Säuregehalt (g/l) und pH-Wert und die Weinqualität beurteilt. Das günstigste Verhältnis zwischen Laubmasse und Ertrag soll besonders hinsichtlich klimatischer Veränderungen ermittelt werden.

## Material und Methoden

### Standorte

In Tabelle 1 sind die im Versuch verwendeten Rebanlagen beschrieben.

Tab. 1: Rebanlagen am Versuchsgut Agneshof

Quartier:	Maierhofergarten	Harer II
Pflanzjahr:	1986	2006
Rebsorte:	Grüner Veltliner, Kl. 100	Zweigelt, Kl. A 2-3
Unterlage:	K5BB	K5BB

### Versuchsvarianten

Die bei den Rebsorten 'Grüner Veltliner' und 'Zweigelt' im Versuch verwendeten Laubwandhöhen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Versuchsvarianten

Bezeichnung	Maßnahme
Grüner Veltliner	
VAR 1	Kein Laubschnitt
VAR 2	Laubwandhöhe: 148 cm
VAR 3	Laubwandhöhe: 108 cm
VAR 4	Laubwandhöhe: 68 cm
Zweigelt	
VAR 1	Laubwandhöhe: 120 bis 130 cm
VAR 2	Laubwandhöhe: 100 cm
VAR 3	Laubwandhöhe: 60 cm

Die Versuchsanlage erfolgte bei 'Grüner Veltliner' in Form von fünf Wiederholungen pro Variante und bei 'Zweigelt' in Form von sieben Wiederholungen pro Variante.

### Bewirtschaftungsmaßnahmen

In den Tabellen 3 und 4 sind die in den beiden Rebanlagen durchgeführten Bewirtschaftungsmaßnahmen und die Termine, zu denen diese durchgeführt wurden, angeführt.

### Triebekürzungstermine

In Tabelle 5 sind die Termine, an denen die Laubwände eingekürzt wurden, angeführt.

### Bestimmung der Blattfläche

Die Bestimmung der Blattfläche erfolgte bei 'Grüner Veltliner' an zwei Referenzstöcken pro Versuchsvariante und bei 'Zweigelt' an drei Referenzstöcken pro Versuchsvariante. Dazu wurden alle Blätter an den

Tab. 3: Bewirtschaftungsmaßnahmen bei 'Grüner Veltliner' in den Jahren 2011 und 2012

Datum	BBCH	Maßnahme
9. März		Rebschnitt
4. April		Binden und Formieren
19. April	09	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Kräusel- und Pockenmilbe, Oidium
27. April		Mähen in der Fahrgasse und im Unterstockbereich
5. Mai	55	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Roter Brenner, Phomopsis, Springwurm, Traubenwickler, Rebenzikade, Kräusel- und Pockenmilbe
1. Juni	57	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Schwarzfäule, Peronospora
15. Juni	71	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Rebenzikaden
27. Juni	75	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
28. Juli	79	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Botrytis
3. Aug.		Mulchen
9. Aug.	81 - 83	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Peronospora, Roter Brenner, Oidium, Schwarzfäule, Botrytis
1. Sept.		Mulchen und Herbizid-Streifenbehandlung
6. Febr.		Rebschnitt
7. Febr.		Binden und Formieren
2. April		Mulchen des Rebholzes und Herbizidstreifenbehandlung
11. April	09	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Kräusel- und Pockenmilbe, Oidium
9. Mai	55	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Roter Brenner, Phomopsis, Springwurm, Traubenwickler, Rebenzikaden, Kräusel- und Pockenmilbe
15. Mai		Mulchen
31. Mai	57	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
15. Juni	71	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Rebenzikaden
4. Juli		Mulchen
4. Juli	77	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
18. Juli	79	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
23. Aug.	85	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Peronospora, Roter Brenner, Oidium, Botrytis

ausgewählten Stöcken entfernt und im Labor vermessen. Die Messung der Blattfläche erfolgte mittels Blattflächenmessgerät LI – 3100C (LI-COR®, Lincoln, Nebraska) getrennt nach Haupttrieb- und Geiztrieblattfläche.

### Bestimmung der Trockenmasse

Die vermessenen Blätter von 'Grüner Veltliner' wurden im Trockenschrank (Memmert GmbH, Schwabach, Deutschland) bei einer Temperatur von 70 °C über drei Tage und anschließend bei einer Temperatur von 105 °C über 24 Stunden getrocknet. Danach wurde die Trockenmasse mittels elektronischer Kompaktwaaage bestimmt.

### Bestimmung des Schnittholzgewichts

Das Schnittholzgewicht wurde nach dem Rebschnitt entsprechend dem Versuchsplan mit einer transportfähigen mechanischen Zugwaage (Spiral Reih & Co. KG, Wien) gewogen. Dabei wurde nur das einjährige

Holz, also der einjährige Zuwachs berücksichtigt. Das Schnittholz verblieb in der Anlage, wurde gehäckselt und als humusanreichernde Biomasse dem Boden rückgeführt.

### Bestimmung von Ertrag, Traubengewicht, 100 Beeren-Gewicht, Mostgewicht und Säuregehalt

Der Ertrag wurde unmittelbar nach der Ernte in den Weingartenanlagen mit einer transportfähigen Waage bestimmt. Die Bestimmung des 100-Beeren-Gewichts erfolgte mittels Analysenwaage. Die Entsaftung erfolgte mittels Saftzentrifuge Santos Anneé 90 (Santos SAS, Vaulx en Velin, Frankreich) und die Filtration mit Hilfe von Faltenfiltern. Die Analyse der filtrierten Proben wurde aus technischen Gründen erst am folgenden Tag durchgeführt. Die Bestimmung des Zuckergehalts erfolgte mittels Handrefraktometer. Der Säuregehalt wurde durch Titration mit 2/15 normaler Blaulauge bis zum Umschlagspunkt (pH = 7) bestimmt.

Tab. 4: Bewirtschaftungsmaßnahmen bei 'Zweigelt' in den Jahren 2011 und 2012

Datum	BBCH	Maßnahme
28. Febr.		Rebschnitt
14. März		Binden und Formieren
24. März		Bearbeitung der offenen Reihen mit der Bodenfräse (Vorbereitung für die Frühjahrsaussaat)
20. April	09 - 11	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Kräusel- und Pockenmilbe, Oidium
28. April		Aussaat mit der Kreiseleggenkombination in jeder zweiten Reihe: Dauerbrache I: Buchweizen, Phacelia, Ringelblume
5. Mai	55	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Roter Brenner, Phomopsis, Springwurm, Traubenwickler, Rebenzikaden, Kräusel- und Pockenmilbe
18. Mai		Mulchen und Herbizid-Streifenbehandlung
3. Juni	60	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Schwarzfäule, Peronospora
12. Juni	71	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Rebenzikaden
27. Juni	77	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
11. Juli		Mulchen
20. Juli	79	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Peronospora, Oidium, Botrytis
17. Aug.	85	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Peronospora, Roter Brenner, Oidium, Botrytis
24. Aug.		Mulchen und Herbizid-Streifenbehandlung
17. Nov.		Komposteinbringung: 60 t TM / ha (Kompost Stadt Wien / MA 48)
22. Nov.		Tiefenlockerung mit dem Ratoonpflug und Bearbeitung mit dem Spatenpflug in jeder 2. Reihe
26. Jan.		Rebschnitt
23. März		Bodenfräse in den offenen Reihen
2. April		Mulchen des Rebholzes und Herbizidstreifenbehandlung
3. April		Binden und Formieren
5. April		Aussaat der Frühjahrsbegrünung mit Kreiselegge und APV-Sägerät: Leindotter, Inkarnatklée, Weißklée, Gelbklée, Phacelia
19. April	09	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Kräusel- und Pockenmilbe, Oidium
9. Mai	53 - 55	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Roter Brenner, Phomopsis, Springwurm, Traubenwickler, Rebenzikaden, Kräusel- und Pockenmilben
14. Mai		Mulchen der seit 2011 begrüneten Fahrgassen
31. Mai	57	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Schwarzfäule, Peronospora
15. Juni	71	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora, Rebenzikaden
5. Juli	77	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
6. Juli		Mulchen der 2012 begrüneten Fahrgassen
18. Juli	79	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Oidium, Peronospora
7. Aug.		Mulchen und Herbizidstreifenbehandlung
22. Aug.	85	Pflanzenschutz; Schadfaktoren: Peronospora, Roter Brenner, Oidium, Botrytis
20. Nov.		Tiefenlockerung mit dem Ratoonpflug in jeder 2. Fahrgasse

Tab. 5: Triebeinkürzungszeitpunkte in den Jahren 2011 und 2012

Datum	Maßnahme	
	Grüner Veltliner	Zweigelt
25. 5. 2011	Einkürzen VAR 4, Jäten und Stämmchen putzen	Einkürzen VAR 3, Jäten und Stämmchen putzen
8. 6. 2011		
22. 6. 2011	Einkürzen VAR 2, VAR 3, VAR 4 und Teilentblätterung	Einkürzen und Teilentblätterung
7. 7. 2011		
27. 7. 2011	Einkürzen VAR 2, VAR 3, VAR 4	Einkürzen
9. 5. 2012	Jäten und Stämmchen putzen	
25. 5. 2012	Einkürzen VAR 4 und Jäten	Einkürzen VAR 3 und Jäten
8. 6. 2012		
22. 6. 2012		
6. 7. 2012	Einkürzen VAR 2, VAR 3, VAR 4 und Teilentblätterung	Einkürzen VAR 2, VAR 3 und Teilentblätterung
19. 7. 2012		

## Weinausbau und Weinbewertung

Der Weinausbau erfolgte mittels Mikrovvinifikation. Für die Weinbereitung im Kleinmaßstab wurde eine repräsentative Traubenprobe mit einer Menge von circa 90 kg pro Versuchsvariante verwendet. Die Trauben von 'Grüner Veltliner' wurden abgebeert, mittels Hydropresse entsaftet und nach der Mostvorklärung mittels Enzym Novoclar Speed (2 g/hl; Novozymes, Bagsvaerd, Dänemark) und Zusatz der Reinzuchtheefe Oenoferm Freddo (Erbslöh, Geisenheim, Deutschland) unter kontrollierten Temperaturbedingungen in Glasballons vergoren. Danach wurden die Weine zentrifugiert und geschwefelt. Die Vorfiltration erfolgte mittels Filterschichten Seitz K 150 (Pall Seitz-Schenk Filtersystems GmbH, Bad Kreuznach, Deutschland). Die Entkeimungsfiltration wurde unmittelbar vor der Abfüllung mit Entkeimungsschichten durchgeführt. Weitere Weinbehandlungsmaßnahmen wurden nicht gesetzt. Die Trauben von 'Zweigelt' wurden ebenfalls abgebeert. Danach erfolgte unter kontrollierten Temperaturbedingungen nach Zusatz der Hefe Lalvin

2056 (Lallemand, Montreal, Canada) eine Maischegärung und nach Zusatz von Viniflora Oenos (Chr. Hansen A/S, Horsholm, Dänemark) ein biologischer Säureabbau. Weitere Maßnahmen waren Zentrifugieren, Schwefeln und eine Vorfiltration mittels Filterschichten Seitz K 150. Die Entkeimungsfiltration wurde unmittelbar vor der Abfüllung mit Entkeimungsschichten durchgeführt. Die Weine wurden in einer verdeckten Bewertung von acht geschulten Verkostern in dreifacher Wiederholung mit Hilfe einer unstrukturierten Skala bewertet und die Verkostungsergebnisse statistisch verrechnet.

## Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe des Programms SPSS 19 (Chicago, Illinois, USA). Die Analyse auf Unterschiede zwischen den Mittelwertgruppen der einzelnen Parameter bei den verschiedenen Laubwandhöhen wurde mittels einfaktorier ANOVA und anschließender Post Hoc-Analyse (LSD-Test) durchgeführt. Zuvor wurde die

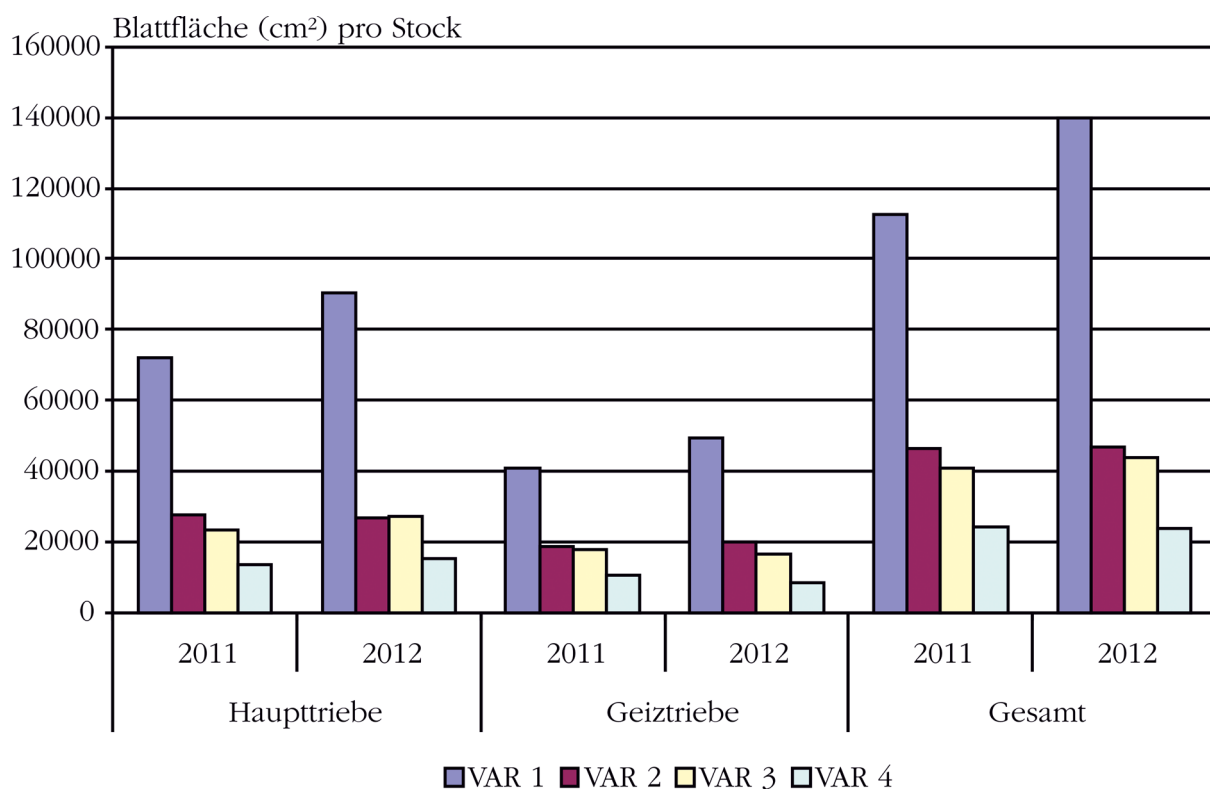


Abb. 1: Blattfläche in Abhängigkeit von der Versuchsvariante bei 'Grüner Veltliner' am 28. September 2011 und am 10. September 2012

Homogenität der Varianzen mit Hilfe der Levene-Statistik ermittelt.

## Ergebnisse

Mittels einfacher Varianzanalyse und LSD-Test war feststellbar, dass im Jahr 2011 das Ausmaß der Gesamtblattfläche in Variante 4 mit 24.003 cm<sup>2</sup> pro Stock deutlich geringer war als in den anderen drei Varianten (Abb. 1). Der Unterschied zu Variante 1 war hoch signifikant. Das bei weitem größte Blattflächenausmaß war in Variante 1 mit 112.603 cm<sup>2</sup> vorhanden. Hier bestand zu allen drei anderen Varianten ein hochsignifikanter Unterschied. Die Werte der Varianten 2 und 3 betragen 46.164 cm<sup>2</sup> und 41.077 cm<sup>2</sup>. Die statistisch abgesicherten Unterschiede waren auf die Haupttriebblattfläche zurückzuführen. Im Jahr 2011 betrug die durchschnittliche Haupttriebzahl pro Stock 15 bei VAR 1, 12,5 bei VAR 2, 11 bei VAR 3 und 11,5 bei VAR 4.

Auch im Jahr 2012 war das Ausmaß der Blattfläche in Variante 4 mit 23.630 cm<sup>2</sup> pro Stock deutlich geringer als in den anderen drei Varianten. Der Unterschied zu Variante 1 war laut einfacher Varianzanalyse und LSD-Test höchst signifikant. Das bei weitem größte Blattflächenausmaß konnte in Variante 1 mit 139.838 cm<sup>2</sup> ermittelt werden, wobei der Unterschied zu allen drei anderen Varianten statistisch signifikant war. Im Jahr 2012 betrug die durchschnittliche Haupttriebzahl pro Stock 16 bei VAR 1, 13 bei VAR 2, 16 bei VAR 3 und 14,5 bei VAR 4. Die Abbildungen 2 bis 5 veranschaulichen das Ausmaß der Blattfläche beziehungsweise der Laubwandhöhe bei 'Grüner Veltliner' im Jahr 2011.

In Abbildung 6 ist erkennbar, dass bei 'Grüner Veltliner' im Jahr 2011 die Blattfläche bezogen auf den Traubenertrag in Variante 4 (Laubwandhöhe = 68 cm) mit 5.608 cm<sup>2</sup> pro kg deutlich geringer war als in den anderen drei Varianten. Die größte Blattfläche pro Traubenertrag konnte in der Variante 1 (kein Laubschnitt) mit 22.122 cm<sup>2</sup> pro kg ermittelt werden. Die Werte der Varianten 2 und 3 betragen 9.251 cm<sup>2</sup> pro kg und 7.107 cm<sup>2</sup> pro kg.

Auch im Jahr 2012 war die Blattfläche bezogen auf den Traubenertrag in Variante 4 (Laubwandhöhe = 68 cm) mit 5.251 cm<sup>2</sup> pro kg geringer als in den anderen drei Varianten. Die weitaus größte Blattfläche pro Traubenertrag wurde in der Variante 1 (kein Laubschnitt) mit 31.709 cm<sup>2</sup> pro kg ermittelt. Die Werte der Varianten 2 und 3 betragen 10.268 cm<sup>2</sup> pro kg



Abb. 2: 'Grüner Veltliner' – kein Laubschnitt, 30. September 2011: Die überhängenden Triebe sind deutlich erkennbar.

und 8.636 cm<sup>2</sup> pro kg.

In Abbildung 7 ist erkennbar, dass das Ausmaß der Blattfläche bei 'Zweigelt' im Jahr 2011 in Variante 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) mit 23.575 cm<sup>2</sup> pro Stock geringer war als in den anderen beiden Varianten mit Werten von 33.834 cm<sup>2</sup> und 31.330 cm<sup>2</sup>. Laut einfacher Varianzanalyse und LSD-Test war dieser Unterschied allerdings nicht statistisch abzusichern. Im Jahr 2011 betrug die durchschnittliche Haupttriebzahl pro Stock 13,3 bei VAR 1, 9,3 bei VAR 2 und 12,3 bei VAR 3. Im Jahr 2012 war mittels einfacher Varianzanalyse und LSD-Test erkennbar, dass die Gesamtblattfläche in Variante 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) mit 22.163 cm<sup>2</sup> pro Stock signifikant beziehungsweise hoch signifikant geringer war als in den anderen beiden Varianten mit Werten von 32.263 cm<sup>2</sup> und 38.130 cm<sup>2</sup>. Die durchschnittliche Haupttriebzahl pro Stock betrug im Jahr 2012 11 bei VAR 1, 12,3 bei VAR 2 und 11,3 bei VAR 3.

In Abbildung 8 sind bei 'Zweigelt' Unterschiede in der Blattfläche bezogen auf den Traubenertrag erkennbar. Im Jahr 2011 hatte die Variante 1 (Laubwandhöhe =



Abb. 3: 'Grüner Veltliner' – Laubwandhöhe 148 cm, 30. September 2011: Es sind keine freien Drahtrahmenpaare sichtbar.



Abb. 4: 'Grüner Veltliner' – Laubwandhöhe 108 cm, 30. September 2011: Die Laubwand reicht bis zum vorletzten Drahtrahmenpaar bei 108 cm. Das oberste Drahtrahmenpaar (148 cm) ist erkennbar.

120 bis 130 cm) mit 8.252 cm<sup>2</sup> pro kg das höchste Blattflächenausmaß. Aufgrund des geringeren Stockertrages in Variante 3 war die Blattfläche pro Tauben ertrag in den Varianten 2 (Laubwandhöhe = 100 cm) und 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) annähernd gleich. Im Jahr 2012 hatte die Variante 2 (Laubwandhöhe = 100 cm) mit 11.555 cm<sup>2</sup> pro kg das höchste Blattflächenausmaß insbesondere aufgrund des höheren Ausmaßes an Geiztriebblattfläche. Das Blattflächenausmaß der Variante 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) lag mit 7.058 cm<sup>2</sup> pro kg deutlich unter den Werten der beiden anderen Varianten.

### Trockenmasse der Rebsorte 'Grüner Veltliner'

In Abbildung 9 ist ersichtlich, dass im Jahr 2011 die Höhe der Trockenmasse mit dem Ausmaß der Blattfläche korrelierte und bei Variante 4 mit einem Wert von 182 g pro Stock geringer war als bei den Varianten 1

bis 3. Die deutlich höchste Blatttrockenmasse konnte bei der ungeschnittenen Kontrollvariante mit einem Wert von 667 g pro Stock ermittelt werden. Bei den Varianten 2 und 3 betrug die Blatttrockenmasse 292 g beziehungsweise 225 g pro Stock. Auch im Jahr 2012 korrelierte die Höhe der Trockenmasse mit dem Ausmaß der Blattfläche und war bei Variante 4 mit einem Wert von 160 g pro Stock geringer als bei den Varianten 1 bis 3. Die deutlich höchste Blatttrockenmasse konnte bei der ungeschnittenen Kontrollvariante mit einem Wert von 723 g pro Stock ermittelt werden. Bei den Varianten 2 und 3 betrug die Blatttrockenmasse 288 g beziehungsweise 266 g pro Stock.

Im Jahr 2011 waren bei der Blatttrockenmasse pro m<sup>2</sup> Blattfläche keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten feststellbar. Die Werte lagen zwischen 81 g und 107 g pro m<sup>2</sup>. Im Jahr 2012 war bei der Blatttrockenmasse pro m<sup>2</sup> Blattfläche in der VAR 4 mit 135 g pro m<sup>2</sup> der tendenziell höchste Wert erkennbar. Die Werte der anderen Varianten lagen





Abb. 5: 'Grüner Veltliner' – Laubwandhöhe 68 cm, 30. September 2011: Die beiden obersten Drahtrahmenpaare (108 cm und 148 cm) sind deutlich sichtbar. Die Laubwand reicht bis zum Drahtrahmenpaar bei 68 cm.

zwischen 102 g und 121 g pro m<sup>2</sup>.

In Abbildung 11 sind deutliche Unterschiede im Schnittholzgewicht der unterschiedlichen Laubwandhöhen erkennbar. Bei beiden Rebsorten unterschied sich das Schnittholzgewicht der geringsten Laubwandhöhe mit 0,59 kg/Stock bei 'Grüner Veltliner' und 0,20 kg/Stock bei 'Zweigelt' statistisch signifikant vom Schnittholzgewicht der anderen Laubwandhöhen. Die deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Rebsorten ergaben sich durch den schwächeren Wuchs von 'Zweigelt' aufgrund des geringeren Weingartenalters und durch die deutlich höheren Laubwände (VAR 1 und VAR 2) und größeren Pflanzabstände bei 'Grüner Veltliner'.

### Ertrags- und Reifeparameter

Aus Tabelle 6 ist ablesbar, dass sich die sehr niedrige Laubwand der Variante 4 (68 cm) im Jahr 2011 tendenziell negativ auf das Mostgewicht auswirkte. Das Mostgewicht lag hier mit 18,9 °KMW um 0,6 °KMW unter dem der anderen Laubwandhöhen. Dieser Unterschied war allerdings nicht statistisch abzuschließen. In der ungeschnittenen Kontrollvariante mit dem sehr hohen Blattflächenausmaß von 112.603 cm<sup>2</sup> pro Stock waren auch keine tendenziellen Unterschiede zum Mostgewicht der Varianten 2 und 3 erkennbar. Die Unterschiede bei den anderen Parametern waren ebenfalls nicht statistisch signifikant.

Abb. 6: Blattfläche bezogen auf den Ertrag (cm<sup>2</sup>/kg) bei 'Grüner Veltliner'

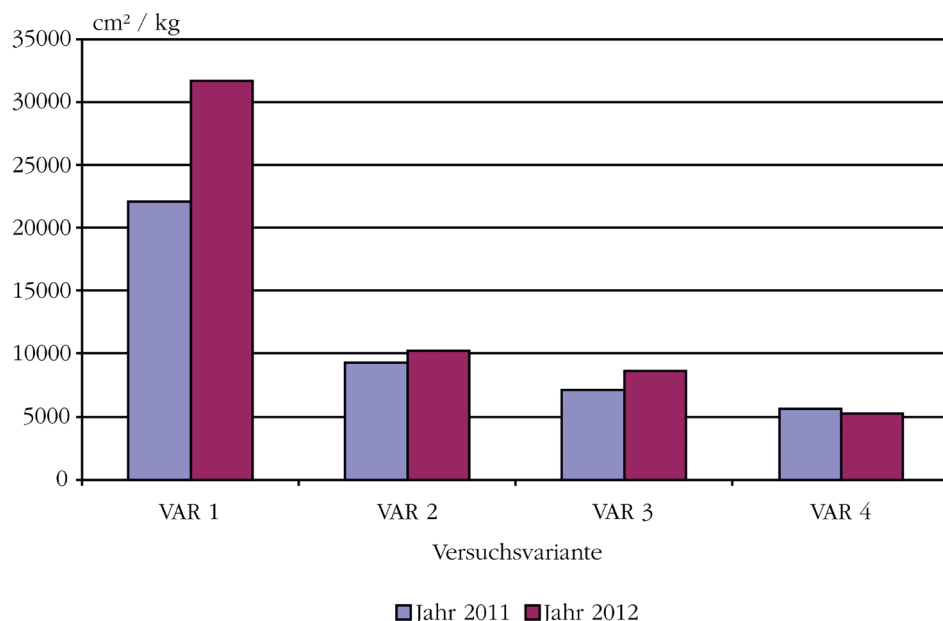


Abb. 7: Blattfläche in Abhängigkeit von der Versuchsvariante bei 'Zweigelt' am 13. September 2011 und am 19. September 2012

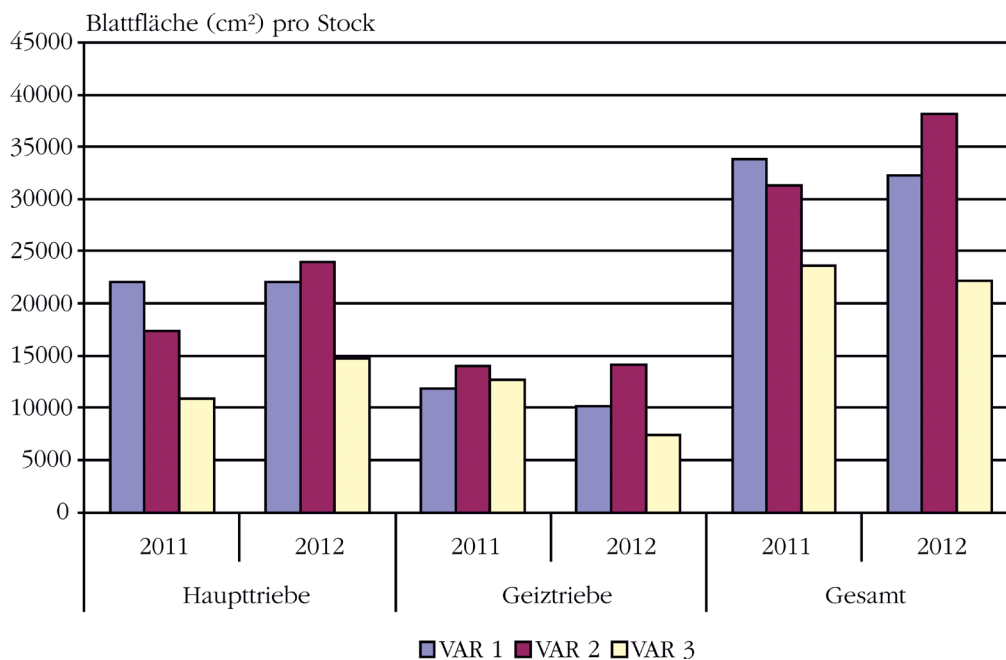
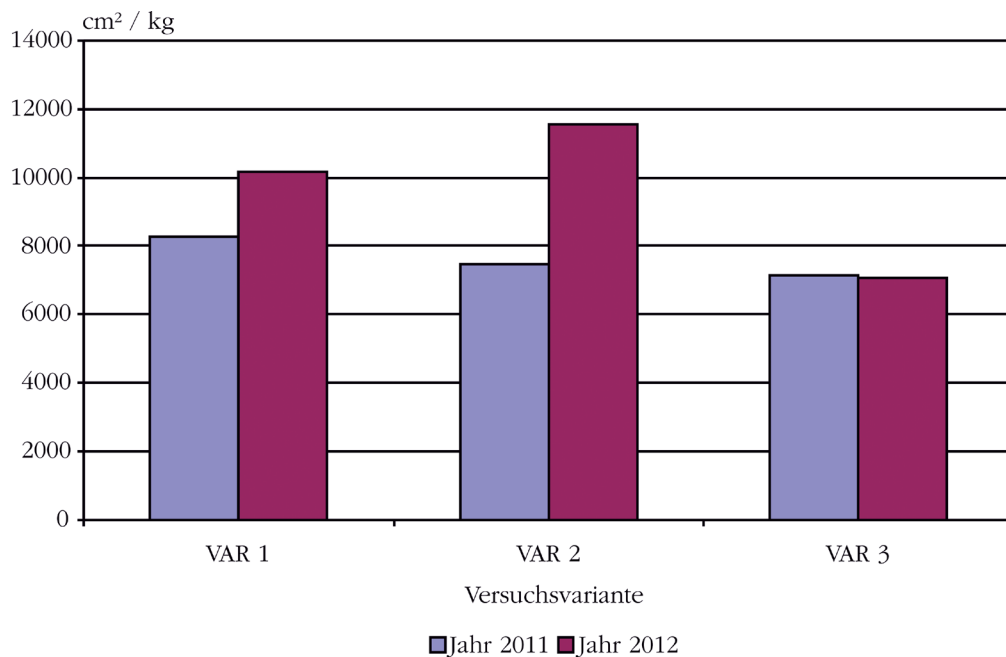


Abb. 8: Blattfläche bezogen auf den Ertrag (cm²/kg) bei 'Zweigelt'



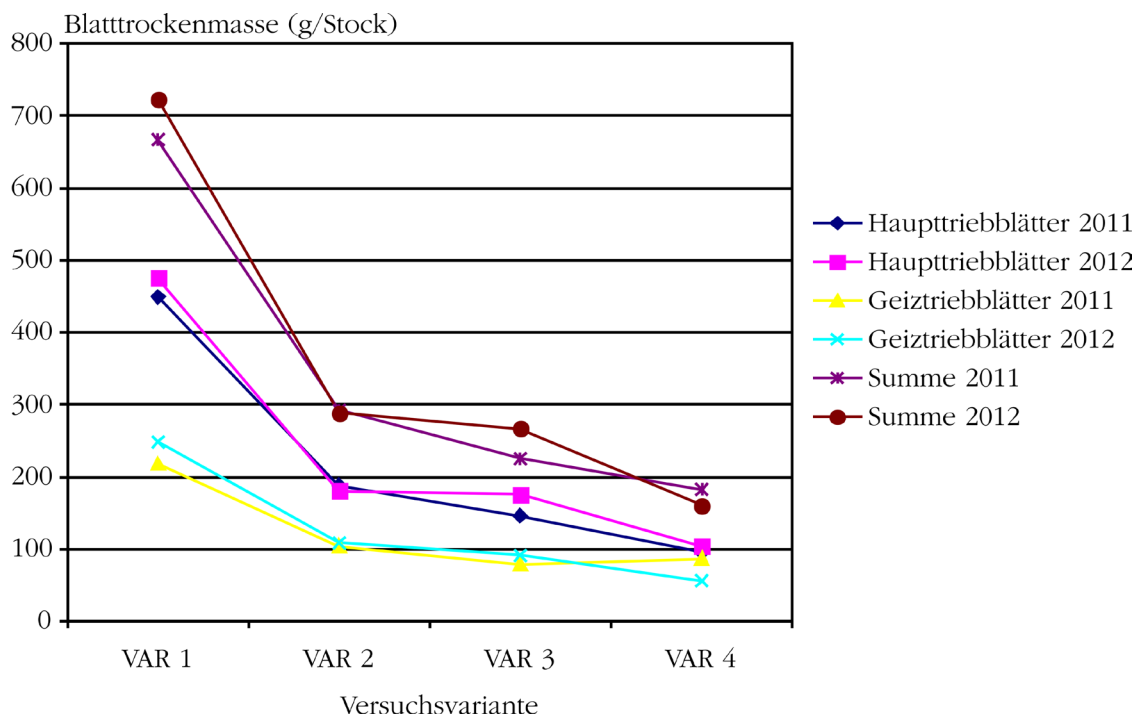


Abb. 9: Blatttrockenmasse (in g) pro Stock in Abhängigkeit von der Versuchsvariante bei 'Grüner Veltliner'

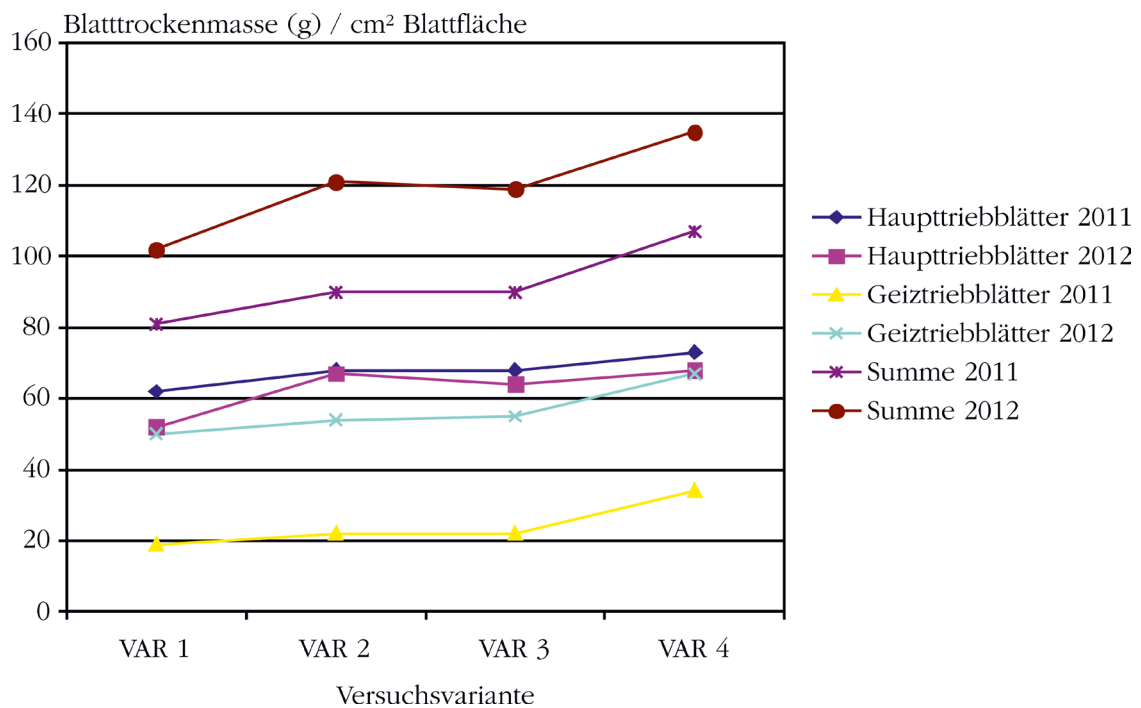


Abb. 10: Blatttrockenmasse (in g) pro m² Blattfläche in Abhängigkeit von der Versuchsvariante bei 'Grüner Veltliner'

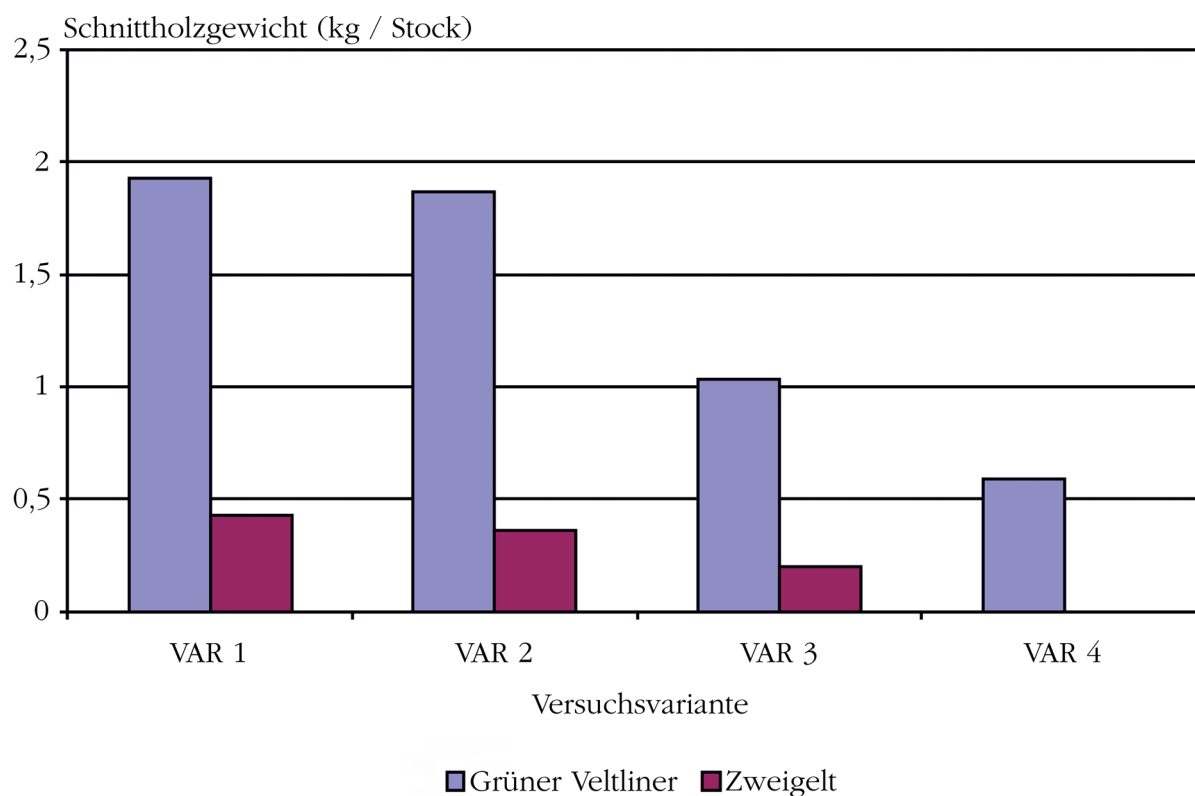


Abb. 11: Schnittholzgewicht pro Rebstock in Abhängigkeit von der Versuchsvariante und der Rebsorte im Jahr 2012

Tab. 6: Ertrag, Traubengewicht, Mostgewicht, Säuregehalt und pH-Wert bei 'Grüner Veltliner' in Abhängigkeit von der Laubwandhöhe am 4. 10. 2011 und 17. 9. 2012

Variante	Ertrag (kg/Stock)	Traubengewicht (g)	Mostgewicht (°KMW)	Titrierbare Säuren (g/l)	pH-Wert	
2011	VAR 1	5,09	270	19,5	6,6	3,3
	VAR 2	4,99	304	19,5	6,8	3,3
	VAR 3	5,78	307	19,5	6,6	3,3
	VAR 4	4,28	278	18,9	6,6	3,3
2012	VAR 1	4,41	218	20,2	6,0	3,31
	VAR 2	4,58	241	20,2	6,3	3,30
	VAR 3	5,09	235	19,9	6,7	3,25
	VAR 4	4,50	216	19,0	7,0	3,24

Im Jahr 2012 traten laut einfacher Varianzanalyse und LSD-Test keine signifikanten Unterschiede bei den in Tabelle 6 angeführten Parametern Ertrag und Traubengewicht auf. Hingegen waren bei den Parametern Mostgewicht, Säuregehalt und pH-Wert statistisch abzusichernde Unterschiede feststellbar. Die sehr niedrige Laubwand (68 cm) der Variante 4 wirkte sich

auch im Jahr 2012 negativ auf das Mostgewicht aus. Das Mostgewicht war mit 19,0 °KMW hoch signifikant geringer als jenes der Varianten 1 und 2 mit 20,2 °KMW und signifikant geringer als jenes der Variante 3 mit 19,9 °KMW. Das Mostgewicht der ungeschnittenen Kontrollvariante mit dem weitaus höchsten Blattflächenmaß unterschied sich nicht signifikant

von den Mostgewichten der Varianten 2 (Laubwandhöhe = 148 cm) und 3 (Laubwandhöhe = 108 cm). Beim Parameter titrierbare Säuren im Most war ein höchst signifikanter Unterschied zwischen den Varianten 1 mit 6,0 g/l und 4 mit 7,0 g/l feststellbar. Außerdem unterschieden sich die Säuregehalte der Varianten 1 und 3 hochsignifikant und jene der Varianten 2 und 4 signifikant voneinander. Beim Parameter pH-Wert waren hochsignifikante Unterschiede zwischen den Varianten 1 und 3 und den Varianten 1 und 4 feststellbar. Außerdem unterschieden sich die pH-Werte der Varianten 2 und 4 signifikant voneinander.

## Weinbewertung

Die in Abbildung 12 in beiden Jahren erkennbaren Unterschiede zwischen den Weinen der Rebsorte 'Grüner Veltliner' waren nicht statistisch signifikant. Der Wein der Rebstöcke mit der geringsten Laubwandhöhe (68 cm, VAR 4) wurde im Jahr 2012 tendenziell am schlechtesten bewertet, nicht jedoch im Jahr 2011.

Aus organisatorischen Gründen wurden von 'Zweigelt' nur die Weine des Jahrganges 2011 mikroviniifiziert. Die statistische Verrechnung der Verkostungser-

Tab. 7: Ertrag, Traubengewicht, Mostgewicht, Säuregehalt und pH-Wert bei 'Zweigelt' in Abhängigkeit von der Laubwandhöhe am 21. 9. 2011 und 19. 9. 2012

	Variante	Ertrag (kg/Stock)	Traubengewicht (g)	Mostgewicht (°KMW)	Titrierbare Säuren (g/l)	pH- Wert
2011	VAR 1	4,1	207	153	17,3	6,3
	VAR 2	4,2	231	147	17,1	6,4
	VAR 3	3,3	178	145	16,7	6,4
2012	VAR 1	3,17	228	160	18,2	6,1
	VAR 2	3,30	214	157	17,5	6,4
	VAR 3	3,14	202	141	16,7	6,8

In Tabelle 7 ist zu erkennen, dass im Jahr 2011 das Mostgewicht in Variante 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) mit 16,7 °KMW tendenziell am geringsten war. Ebenso waren ein tendenziell verringertes Traubengewicht und ein tendenziell reduzierter Ertrag bei Variante 3 feststellbar. Mittels einfacher Varianzanalyse und LSD-Test konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Laut im Jahr 2012 durchgeführter einfacher Varianzanalyse und LSD-Test unterschied sich das in Tabelle 7 angeführte Mostgewicht der Variante 3 (Laubwandhöhe = 60 cm) mit 16,7 °KMW höchst signifikant vom Mostgewicht der Variante 1 mit 18,2 °KMW und signifikant vom Mostgewicht der Variante 2 mit 17,5 °KMW. Die Mostgewichte der Varianten 1 und 2 unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Weiters unterschied sich der Säuregehalt der Variante 1 (6,1 g/l) signifikant vom Säuregehalt der Variante 3 (6,8 g/l). Außerdem war ein signifikanter Unterschied beim 100 Beeren-Gewicht zwischen den Varianten 3 (141 g) und 1 (160 g) und den Varianten 3 und 2 (157 g) feststellbar.

gebnisse dieser Weine ergab keine signifikanten Unterschiede. Tendenziell wurde der Wein der Rebstöcke mit der geringsten Laubwandhöhe (60 cm) mit 124,3 Punkten (Unstrukturierte Skala; max. = 185) am schlechtesten bewertet. Das Bewertungsergebnis der beiden anderen Weine lag bei 131,0 und 137,9 Punkten.

## Diskussion

In unseren Untersuchungen war das Mostgewicht im Jahr 2011 bei 'Grüner Veltliner' bei einer Laubwandhöhe von 68 cm (5251 cm<sup>2</sup> Blattfläche/kg Traubenertrag) mit 18,9 °KMW tendenziell am geringsten und im Jahr 2012 mit 19,0 °KMW hoch signifikant geringer als die Mostgewichte der ungeschnittenen Laubwand und der Laubwandhöhe 148 cm (10268 cm<sup>2</sup>/kg) mit 20,2 °KMW und signifikant geringer als jenes der Laubwandhöhe 108 cm (8636 cm<sup>2</sup>/kg) mit 19,9 °KMW. Im Jahr 2012 unterschied sich bei 'Zweigelt' das Mostgewicht der Laubwandhöhe 60 cm (7058

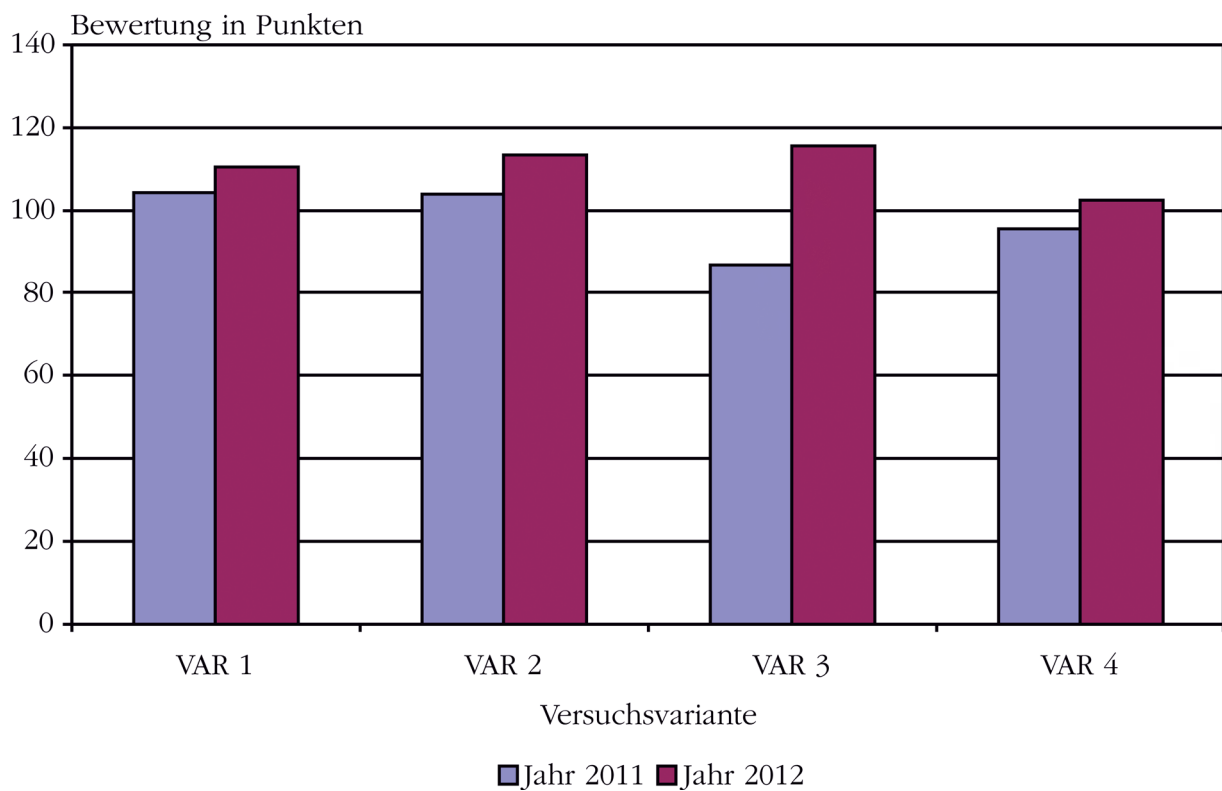


Abb. 12: Sensorische Weinbewertung von 'Grüner Veltliner'

cm<sup>2</sup> Blattfläche pro kg Traubenertrag) mit 16,7 °KMW höchst signifikant vom Mostgewicht der Laubwandhöhe 120 bis 130 cm (10178 cm<sup>2</sup>/kg) mit 18,2 °KMW und signifikant vom Mostgewicht der Laubwandhöhe 100 cm (11555 cm<sup>2</sup>/kg) mit 17,5 °KMW. Die optimale Laubwandhöhe lag somit im Bereich von 108 bis 148 cm bei der Rebsorte 'Grüner Veltliner' und im Bereich von 120 bis 130 cm bei der Rebsorte 'Zweigelt'. Ähnliche Unterschiede zwischen den Laubwandhöhen ermittelte auch PETGEN (2010) bei 'Riesling'. Demnach betrug das Mostgewicht bei einer Laubwandhöhe von 80 cm 91,6 °Oe (= 18,3 °KMW) und bei einer Laubwandhöhe von 120 cm 96,1 °Oe (= 19,2 °KMW). Nach PETGEN (2010) sollte in normalen Drahtrahmenanlagen die Laubwandhöhe für ein optimales Blatt/Frucht-Verhältnis cirka 130 cm betragen. Das Mostgewicht der ungeschnittenen Kontrollvariante von 'Grüner Veltliner' mit dem weitest ausgedehnten Blattflächenausmaß (31709 cm<sup>2</sup>/kg) unterschied sich in unseren Untersuchungen nicht sig-

nifikant von den Mostgewichten der Laubwandhöhen 148 cm und 108 cm. Daraus lässt sich schließen, dass mit einer Laubwandhöhe von 148 cm das maximal mögliche Mostgewicht erreicht wurde. Eine Ausweitung der Blattfläche durch eine weitere Erhöhung der Laubwand führte zu keiner weiteren Erhöhung des Mostgewichts. Nach MURISIER und ZUFFEREY (2006) erreichte der Mostzuckergehalt sein maximales Niveau, wenn die lichtexponierte Blattfläche pro kg Trauben 1,0 bis 1,2 m<sup>2</sup> überstieg. In unseren Untersuchungen lag dieser Wert bei 1,0 bis 1,4 m<sup>2</sup> Gesamtblattfläche pro kg Traubenertrag. KOBLET (1969) zufolge wurde im Jahr 1967 mit zunehmender Blattzahl die Qualität (Zuckergehalt) der Trauben verbessert und außerdem nahm auch mit zunehmender Geizblattzahl pro Haupttrieb der Zuckergehalt der Trauben zu. Laut STOLL et al. (2012) war für die nördlichen Anbauggebiete unter den klimatischen Bedingungen der siebziger und achtziger Jahre des letzten Jahrtausends und unter Berücksichtigung des damals

üblichen durchschnittlichen Ertrages von ca. 100 bis 120 hl pro ha eine Blattfläche von 20 bis 22 cm<sup>2</sup> je Gramm Traubenertrag für eine akzeptable Reife notwendig. Bei Betrachtung der Ernteergebnisse der letzten 15 Jahre zeigte sich laut STOLL et al. (2012), dass bei wärmeren Bedingungen unter vergleichbaren Erträgen deutlich höhere Mostgewichte erzielt werden konnten und die heute zusätzlich stärker durchgeführte Ertragsreduzierung zu einem insgesamt starken Anstieg der Mostgewichte beitrug. Demnach war, so STOLL et al. (2012), unter wärmeren Anbaubedingungen ein entsprechend niedrigeres Blatt/Frucht-Verhältnis ausreichend, um vergleichbare Qualitäten zu erzeugen. Diese von STOLL et al. (2012) genannten Zusammenhänge konnten auch unter den österreichischen Anbaubedingungen der vergangenen Jahre beobachtet werden. STOLL und SCHULTZ (2010) beschrieben die Laubwandeinkürzung zur Beeinflussung des Blatt/Frucht-Verhältnisses als Möglichkeit, dynamisch auf die Jahreswitterung zu reagieren und damit in Jahren mit sehr früh einsetzender Blüte oder einem raschen Eintritt der Reifephase die Zuckereinklagerung zu verlangsamen. PRIOR (2010) ermittelte mit einer Laubwandeinkürzung um ca. 30 cm (von 140 cm auf 110 cm) eine Mostgewichtsminderung bis zu etwa 10 °Oe (2 °KMW) und eine Erhöhung der Gesamtsäure um durchschnittlich 0,5 bis 1 g/l. Auch in unseren Untersuchungen konnten wir einen Einfluss der Laubwandhöhe auf den Gehalt an titrierbarer Säuren im Most ermitteln. Der Säuregehalt des Mostes von 'Zweigelt' bei einer Laubwandhöhe von 120 bis 130 cm unterschied sich mit 6,1 g/l signifikant vom Säuregehalt des Mostes bei einer Laubwandhöhe von 60 cm mit 6,8 g/l. Ebenso war bei 'Grüner Veltliner' beim Parameter Säuregehalt im Most ein höchst signifikanter Unterschied zwischen der ungeschnittenen Laubwand mit 6,0 g/l und der Laubwandhöhe 68 cm mit 7,0 g/l feststellbar. Auch beim pH-Wert konnten wir in unseren Untersuchungen im Jahr 2012 signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Laubwandhöhen feststellen. Signifikante Unterschiede waren auch beim 100 Beeren-Gewicht zwischen den Laubwandhöhen 60 cm mit 141 g, 100 cm mit 157 g und 120 bis 130 cm mit 160 g feststellbar. Außerdem waren im Jahr 2011 bei einer Laubwandhöhe von 60 cm der Ertrag und das Traubengewicht tendenziell am geringsten. KOBLET (1969) stellte in Analogie dazu fest, dass beim Belassen von nur sechs Blättern über den Trauben die Trauben weniger schwer wurden.

## Weinbewertung

Die Verkostung der Versuchsweine ergab bei beiden Rebsorten in keinem der beiden Versuchsjahre signifikante Unterschiede. In der Tendenz wurden die Weine der Rebstöcke mit der geringsten Laubwandhöhe am schlechtesten bewertet. Daraus kann geschlossen werden, dass sich die aufgrund der sehr niedrigen Laubwand verringerte Assimilationsleistung negativ auf die Weinqualität auswirkt.

## Fazit

Die Laubwandhöhe, die bei der Neuanlage eines Weingartens durch die Errichtung des Drahtrahmenspaliersystems grundsätzlich festgelegt und durch die jährlichen Laubschnittmaßnahmen reguliert wird, bietet neben anderen wichtigen weinbaulichen Maßnahmen, wie Schnittstärke, Jäten, Ausdünnen oder Teilentblätterung der Traubenzone, die Möglichkeit, durch eine Veränderung des Blatt/Frucht-Verhältnisses das Mostgewicht zu steuern. Da durch die Photosynthese der Blätter nicht nur die Trauben, sondern auch die Blätter selbst und andere Reborgane, wie Triebe, Holz und Wurzeln, mit Stoffwechselprodukten versorgt werden, ist eine ausreichend große Blattfläche für das Überleben der Reben grundsätzlich von entscheidender Bedeutung. Zur Versorgung der Trauben spielt das Blatt/Frucht-Verhältnis eine wichtige Rolle. Die hier vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, dass ab einer Blattfläche von 1,0 bis 1,4 m<sup>2</sup> pro kg Traubenertrag beziehungsweise einer Laubwandhöhe von 108 bis 148 cm bei der Rebsorte 'Grüner Veltliner' und von 120 bis 130 cm bei der Rebsorte 'Zweigelt' von einer guten Versorgung der Trauben und dem Erreichen des maximalen Zuckergehalts ausgegangen werden kann. Dabei ist auch die Geiztriebblattfläche ein nicht zu unterschätzender Faktor. Die starke Laubwandeinkürzung und damit die deutliche Reduktion des Blatt/Frucht-Verhältnisses boten eine Möglichkeit zur Reduktion des Mostgewichts und zur Vermeidung eines zu geringen Säuregehalts in den reifen und frühen Jahrgängen 2011 und 2012. Daraus kann geschlossen werden, dass eine Triebeinkürzung in derartigen Jahrgängen bei Weißweinsorten wie 'Grüner Veltliner' zur Vermeidung von zu geringen Säure- und zu hohen Alkoholgehalten zielführend ist, nicht aber bei Rotweinsorten wie 'Zweigelt'.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass das Mostgewicht bei hohen Laubwänden durch eine Vergrößerung der photosyntheseaktiven Blattfläche erhöht wird. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass bei höheren Laubwänden auch ein größerer Wasserbedarf aufgrund der gesteigerten Verdunstungsrate durch die größere Anzahl an Spaltöffnungen gegeben ist. Insbesondere in Trockenphasen sollte diese Tatsache nicht außer Acht gelassen werden. In unseren Untersuchungen konnten aufgrund der ausreichenden Niederschlagsmengen von 488 l/m<sup>2</sup> sowie 431 l/m<sup>2</sup> in den Vegetationsperioden der Jahre 2011 sowie 2012 keine Hinweise auf Wassermangel festgestellt werden. Zur Bewertung der Einflüsse sich ändernder und wechselhafter klimatischer Bedingungen sind weitere Untersuchungen zu diesem Thema angebracht.

## Literatur

- KIEFER, W. und WEBER, M. 1988: Langjährige Versuchsergebnisse mit unterschiedlichen Zeilenbreiten und Spalierziehung in Direktzuglagen. Dt. Weinbau-Jahrb. 39: 43-52
- KOBLET, W. 1969: Wanderung von Assimilaten in Rebtrieben und Einfluss der Blattfläche auf Ertrag und Qualität der Trauben. Wein-Wiss. 24 (Sonderdruck): 277-319
- LOPES, C. and PINTO, P.A. 2005: Easy and accurate estimation of grapevine leaf area with simple mathematical models. *Vitis* 44(2): 55-61
- MEHOFER, M. 2011a: Versuchsergebnisse beim Grünen Veltliner: Einfluss der Laubwand auf die Gradation. *Der Winzer* 67(5): 18-20
- MEHOFER, M. 2011b: Kohlenstoffbindung im Weinbau: Ein positiver Beitrag zur Kohlendioxidbilanz. *Der Winzer* 67(9): 29-31
- MURISIER, F. et ZUFFEREY, V. 2006: Influence de la densité de plantation et de la hauteur de la haie foliaire sur la qualité des raisins et des vins. Essai sur Chasselas à Leytron (VS). *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 38(5): 271-276
- MURISIER, F., ZUFFEREY, V. et TRIACCA, M. 2007: Influence de l'écartement des rangs et de la hauteur de la haie foliaire sur le comportement agronomique et le développement racinaire de la vigne. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 39(6): 361-364
- PETGEN, M. 2010: Wie lässt sich der Zuckerertrag regulieren? Die Natur lenken. *Dt. Weinmagazin* (5/6): 20-25
- PETGEN, M. 2011: Wege zur Regulierung des Zuckerertrages. *Dt. Weinbau* (16/17): 42-45
- PRIOR, B. 2010: Alkoholmanagement im Weinberg: Mostgewichtsreduzierung durch kürzere Laubwände? *Dt. Weinmagazin* (10): 12-17
- SPRING, J.-L. et FERRETTI, M. 2007: Influence du rendement sur la qualité des raisins et des vins de Carminoir cultivé au Tessin. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 39(6): 353-356
- STOLL, M. und SCHULTZ, H. R. 2010: Gibt es Möglichkeiten die Reife zu steuern? *Dt. Weinbau* (13): 26-27
- STOLL, M., TITTMAN, S. und SCHULTZ, H.R. 2012: Laubwand – so viel wie nötig. *Dt. Weinbau* (11): 22-24
- VAILLANT-GAVEAU, N., MAILLARD, P., WOJNAROWIEZ, G., GROSS, P., CLÈMENT, C. and FONTAINE, F. 2011: Inflorescence of grapevine (*Vitis vinifera* L.): a high ability to distribute its own assimilates. *J. Exp. Bot.* 62(12): 4183-4190 ([www.jxb.oxfordjournals.org](http://www.jxb.oxfordjournals.org))
- WINTER, E. and LOWE, S. 2011: Canopy management offers solutions to variable climate. *Grapegrower & Winemaker* (573): 38-41
- ZUFFEREY, V. et MURISIER, F. 2006: Distance interligne et hauteur de la haie foliaire en viticulture. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 38(3): 161-164
- ZUFFEREY, V., MURISIER, F., VIVIN, P., BELCHER, S., LORENZINI, F., SPRING, J.-L. and VIRET, O. 2012: Carbohydrate reserves in grapevine (*Vitis vinifera* L., Chasselas): the influence of the leaf to fruit ratio. *Vitis* 51(3): 103-110

Eingelangt am 3. April 2013