

# Entblätterung der Traubenzone: manuell oder maschinell?

Die Teilentblätterung der Traubenzone hat in jüngerer Vergangenheit im Rebbau erheblich an Bedeutung gewonnen. Sie wird als wesentlicher Baustein eines gezielten Qualitätsmanagements angesehen. Es ergibt sich – im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung – die Frage nach Veränderungen der Most- und Weinqualität sowie weiterer physiologischer Reaktionen der Rebe, beispielsweise die Auslösung von Verrieselungs-Erscheinungen bei früher Entlaubung. In der Folge wurde das DLR Rheinpfalz vom Ausschuss für Technik im Weinbau (ATW) beauftragt, die Auswirkungen der Entblätterung auf die Rebphysiologie zu untersuchen. Die Studie wurden durch eine Diplomarbeit an der Fachhochschule Geisenheim begleitet.

MATTHIAS PETGEN, DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM – RHEINPFALZ, ABTEILUNG WEINBAU UND OENOLOGIE, NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE, HANS PETER SCHWARZ, FORSCHUNGSANSTALT GEISENHEIM, FACHGEBIET TECHNIK UND JOHANNES SCHILD, ST. KATHARINEN  
[matthias.petgen@dlr.rlp.de](mailto:matthias.petgen@dlr.rlp.de)

In der Vegetationsperiode 2006 wurden in einer Portugieser- und einer Rieslinganlage an der Nahe zu zwei Zeitpunkten verschiedene Entblätterungsvarianten durchgeführt. Im einen Fall entlaubte man maschinell mit Geräten der Firmen «Clemens» beziehungsweise «Binger Seilzug», im anderen von Hand. Der erster Entlaubungstermin lag zwischen ES 63 und 65, das heisst innerhalb der Vollblüte; der zweite zwischen ES 73 und 75, also im Beerenentwicklungssta-

dium Erbsengrösse. Die Zeilen wurden einseitig auf der sonnenabgewandten Seite behandelt. Pro Rebestandort wurden folglich sieben Varianten (einschliesslich Kontrolle s. Tabellen) unterschieden, jede Variante wurde an 30 Stöcken mit je vier Wiederholungen durchgeführt.

## Entblätterungsintensität und Auswirkungen auf die Trauben

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse zu den Auswirkungen der Entblätterung auf die Entlaubungsintensität, den Verrieselungsgrad, die Traubenkompaktheit sowie die Traubenbeschädigungen aufgeführt. Es konnte bei beiden Sorten beobachtet werden, dass zum

**Tab. 1: Einfluss der Entblätterungsverfahren auf verschiedene Untersuchungsparameter bei Riesling und Portugieser (Werte in Klammern = Standardabweichung).**

Variante	Sorte	Entlaubungsintensität % <sup>1</sup>	Verrieselungsgrad % <sup>2</sup>	Lockerbeerigkeit g/cm <sup>3</sup>	Traubenbeschädigung % <sup>4</sup>
<b>Kontrolle (nicht ausgelaut)</b>	Riesling	–	3.93 (0.7)	15.0 (3.8)	–
	Portugieser	–	1.28 (0.4)	21.1 (4.7)	–
<b>Clemens 1. Termin</b>	Riesling	13.15 (4.9)	5.20 (0.9)	10.9 (3.8)	15.7 (11.2)
	Portugieser	12.15 (5.1)	4.85 (0.6)	19.8 (5.5)	19.5 (7.0)
<b>Binger 1. Termin</b>	Riesling	14.37 (2.8)	5.60 (0.9)	12.4 (2.9)	5.0 (4.3)
	Portugieser	14.79 (7.7)	2.53 (0.2)	20.2 (2.9)	9.9 (7.3)
<b>Hand 1. Termin</b>	Riesling	10.33 (1.6)	4.35 (0.4)	11.4 (1.9)	–
	Portugieser	11.08 (3.6)	2.08 (0.1)	22.5 (3.6)	–
<b>Clemens 2. Termin</b>	Riesling	9.93 (4.9)	3.28 (0.4)	13.7 (2.8)	21.7 (4.1)
	Portugieser	12.46 (2.1)	2.48 (0.4)	15.7 (4.7)	7.4 (2.3)
<b>Binger 2. Termin</b>	Riesling	11.56 (3.6)	3.95 (0.6)	14.4 (3.9)	0.1 (0.01)
	Portugieser	12.49 (4.6)	1.35 (0.1)	18.7 (3.8)	0.1 (0.01)
<b>Handentlaubung 2. Termin</b>	Riesling	6.67 (1.4)	3.60 (0.3)	12.5 (2.8)	–
	Portugieser	8.29 (1.2)	1.18 (0.1)	18.2 (3.8)	–

<sup>1</sup> Blattflächenverlust in % der Gesamtblattfläche, n = 24.

<sup>2</sup> Es wurden fünf Klassen unterschieden (keine 0% / schwache 0–10% / mittlere 10–25% / starke 25–50% / sehr starke > 50% Verrieselung der beiden basalen Trauben); ES 75; n = 24.

<sup>3</sup> Quotient von Traubengewicht zu Traubenlänge in g/cm Länge; n = 40.

<sup>4</sup> Ausprägung in %; n = 24.



Abb. 1: Kontrolle Riesling – die dichte Laubwand ist deutlich erkennbar.



Abb. 2: Der ideale Entblätterungszeitpunkt «abgehende Blüte».

frühen Entblätterungszeitpunkt zwar weniger Blätter entfernt wurden, jedoch der Anteil an entfernter Blattfläche höher war als zum späteren Zeitpunkt. Dieses Ergebnis kann dadurch erklärt werden, dass die Laubwand zum ersten Entblätterungszeitpunkt noch nicht vollständig ausgebildet war. Die Entblätterungsintensität variierte aber auch zwischen den Entlaubungssystemen, wobei das Gerät von Binger Seilzug die Trauben tendenziell etwas mehr freistellte als dasjenige der Firma Clemens.

## Entblätterung, Verrieseln und Kompaktheit der Trauben

Wie erwartet führte die frühe Entblätterung bei beiden Sorten zu einem höheren Verrieselungsgrad. Beim Riesling wurde die stärkste Ausprägung bei den beiden maschinellen Entblättermethoden festgestellt. Beim Portugieser verzeichnete die Variante Clemens (1. Termin) mit 4.85% den höchsten Verrieselungsgrad. Dieses Resultat ist gegenüber den übrigen Varianten statistisch abgesichert. Im Vergleich zum Portugieser zeigte der Riesling im Durchschnitt stärkere Verrieselung. Um die Lockerbeerigkeit der Trauben festzuhalten, wurden pro Ansatz an 40 Trauben das Gewicht (g) und die Länge (cm) bestimmt. Der Quotient von Traubengewicht/Traubenlänge erlaubt Aussagen zur Kompaktheit der Trauben (g/cm). Die in der abgehenden Blüte durchgeführten Entblätterungen führten bei Riesling zu deutlich weniger kompakten Trauben, das heisst zu einer durch die frühe Entblätterung induzierten Lockerbeerigkeit.

## Schäden an Gescheinen und Trauben

Die Schädigungen der Gescheine waren wie erwartet beim frühen Behandlungstermin höher als später, was einen bekannten Nebeneffekt der maschinellen Aus-

Tab. 2: Einfluss verschiedener Geräte und Verfahren zur Teilentblätterung auf Mostgewicht, Ertrag, Säure und Stickstoffgehalt im Most bei Riesling und Portugieser (n = 4 mit je 25 Traubenteilen).

Variante	Sorte	°Oe	kg/m <sup>2</sup>	Äpfelsre. (g/L)	Weinsre. (g/L)	Aminosticks. (FAN) <sup>1</sup> (mg/L)
Kontrolle	Riesling	87	1.18	5.9	7.1	124.8
	Portugieser	80	2.15	4.8	4.8	118.4
Clemens 1. Termin	Riesling	84	1.01	6.1	7.3	128.5
	Portugieser	86	1.70	4.6	4.9	142.2
Binger 1. Termin	Riesling	86	1.03	5.7	6.9	139.1
	Portugieser	84	2.10	4.7	5.0	140.8
Handentlaubung 1. Termin	Riesling	85	1.17	6.1	7.4	136.9
	Portugieser	84	2.18	4.7	4.7	133.4
Clemens 2. Termin	Riesling	86	1.19	5.6	7.5	130.3
	Portugieser	84	1.73	3.9	5.0	114.0
Binger 2. Termin	Riesling	86	1.31	5.5	7.8	117.7
	Portugieser	79	2.23	4.2	4.8	107.7
Handentlaubung 2. Termin	Riesling	87	1.17	5.7	7.3	135.2
	Portugieser	83	2.08	4.5	4.9	135.8

<sup>1</sup> Gemessen nach der NOPA-Methode (hefeverwertbare Aminosäuren ohne freies Ammonium; als Minimum für die Heferversorgung wird ein Wert von 150 mg/L angenommen).

dünnung verdeutlicht, nämlich dass Teile des Blütenstands weggerissen werden. Beim späten Entblätterungszeitpunkt wurde die speziell schonende Arbeitsweise des Geräts der Firma Binger Seilzug erkennbar (bei beiden Rebsorten 0.1% Ausprägung). Dies zeigt, dass Entblätterungsgeräte, die nach dem Prinzip «saugend-zupfend» arbeiten, bis zum Reifebeginn eingesetzt werden können, ohne nennenswerte Verletzungen zu verursachen.

Die Erträge (Tab. 2) wurden beim Riesling durch die frühe Entblätterung reduziert, während die späte Entblätterung keine Auswirkungen hatte. Besonders bei «Clemens 1. Termin» wurde ein hoher Traubenbeschädigungsgrad festgestellt (Tab. 1). Durch die Entblätte-

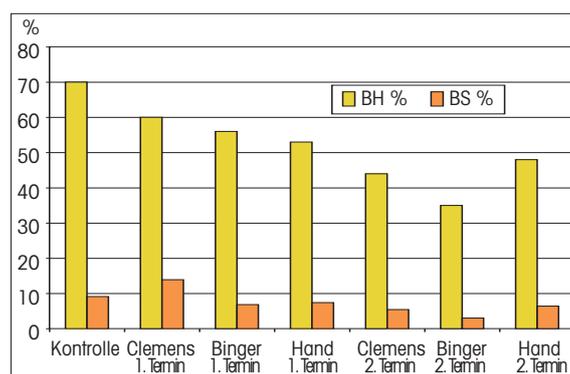


Abb. 3: Einfluss verschiedener Verfahren zur Entblätterung auf den Botrytisbefall bei Riesling (n = 4, je 40 Trauben).

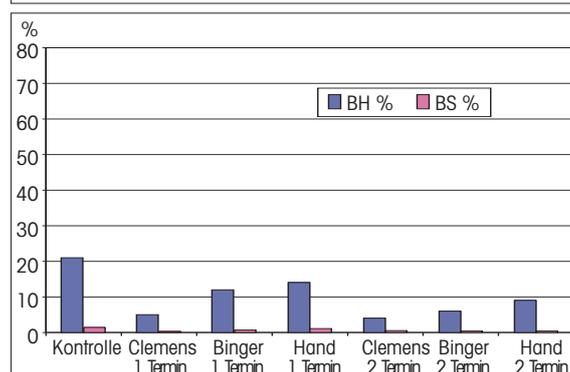


Abb. 4: Einfluss verschiedener Verfahren zur Entblätterung auf den Botrytisbefall bei Portugieser (n = 4, je 40 Trauben).

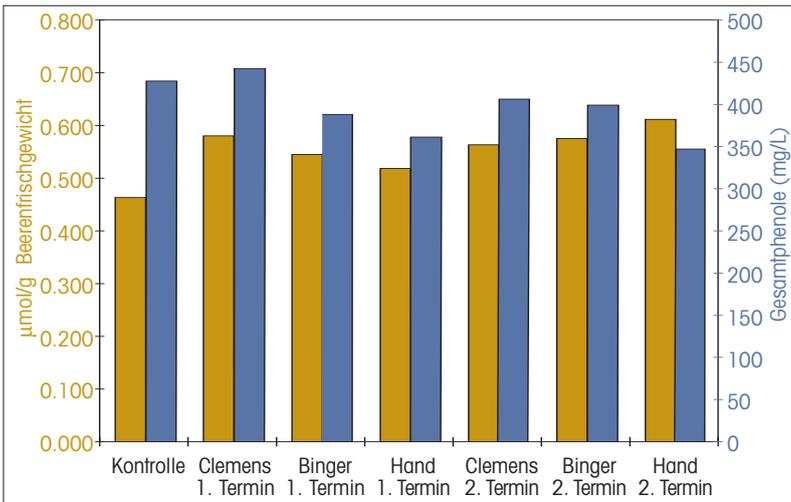


Abb. 5: Einfluss verschiedener Verfahren zur Entblätterung auf den Glycosyl-Glucose-Gehalt (µmol/g FG) und den Gesamtphenolgehalt (mg/L) bei Riesling (n = 6, je 50 Beeren).

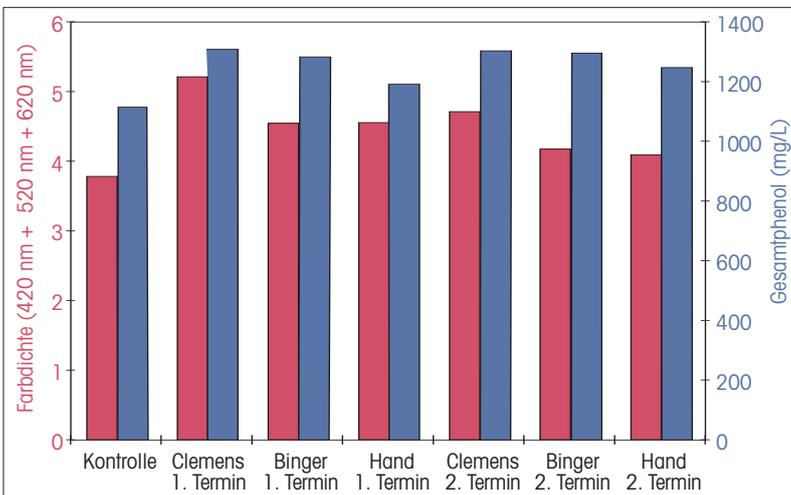


Abb. 6: Einfluss verschiedener Verfahren zur Entblätterung auf Farbdichte und Gesamtphenolgehalt bei Portugieser.

Abb. 7: Frühzeitig freigestellte Portugieser-Anlage – manuelle Entlaubung.



nung nach dem Prinzip «saugend-schneidend» werden Gescheinsteile mit erfasst, wodurch das Ertragsniveau gesenkt wird. Das Mostgewicht blieb nahezu unverändert. Eine deutliche Ertragsreduktion trat bei dieser Variante auch beim Portugieser auf, was letztlich zu einem höheren Mostgewicht führte (86 °Oe). Das niedrigere Mostgewicht bei der Variante «Binger 2. Termin» (79 °Oe) kann auf die hohe Entlaubungsintensität

zurückgeführt werden. Hier war die Rebe offensichtlich nicht mehr in der Lage, (bei gleichzeitig hohem Ertrag) den Blattflächenverlust durch Geiztrieb Bildung auszugleichen. Die nicht entblätterte Kontrolle zeigte allerdings ebenfalls ein tiefes Mostgewicht. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass hier die Trauben am stärksten beschattet waren. Bei der Erfassung des Sonnenbrands traten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten in Erscheinung. Sonnenbrandschäden bewegten sich 2006 auf einem insgesamt niedrigen Niveau. Das Auftreten der Stielähme konnte bei Riesling durch die Entblätterung reduziert werden, wobei der Effekt bei der frühen Entblätterung deutlicher war als später.

### Einfluss auf Botrytis

Der Botrytisbefall bei Riesling war in den entblätterten Varianten niedriger als in der Kontrolle, wobei der geringste Befall bei der späteren Entblätterung auftrat (Abb. 3). Obwohl die Trauben nach früher Entblätterung stärker verrieselten und weniger kompakt waren, fiel der Botrytisbefall nach später Entblätterung signifikant niedriger aus. Es wird davon ausgegangen, dass die Laubwand wieder stärker zugewachsen ist, wodurch die Traubenzone weniger gut belüftet war und damit die Trauben auch langsamer abtrockneten. Die Resultate von Candolfi und Koblet (1991) stützen diese Annahme. Die Autoren führten damals an, dass durch die Entfernung von Haupttriebblättern mehr Geiztriebe gebildet werden. Demzufolge sollten die entblätterten Varianten am Ende der Vegetationsperiode eine vergleichbare Blattfläche aufweisen. Ähnliche Ergebnisse konnten beim Portugieser beobachtet werden, allerdings sind die Resultate nicht statistisch abgesichert (Abb. 4). Die geringste Befallshäufigkeit wurde bei «Clemens 2. Termin» festgestellt.

Die Gesamtphenolgehalte im Most waren – entgegen den Erwartungen – in den entblätterten Varianten tendenziell eher niedriger als in der Kontrolle (Abb. 5). Die Ausnahme bildete die frühe Entblätterung mit dem Clemens-Gerät, die mit 443 mg/L den absolut höchsten Messwert ergab. Dies ist aber möglicherweise auf die hohen Botrytisanteile in der Kontrolle und in der Variante «Clemens 1. Termin» zurückzuführen.

### Aroma- und Farbkomponenten

Zur Bestimmung der Aromadichte wurde eine Glycosyl-Glucose-Analyse durchgeführt. Diese Aromastoffe liegen in der Traube in freier und gebundener Form vor. Bei der G-G-Analyse werden die glycosidisch gebundenen Stoffe bestimmt, die auch als Aromapotenzial bezeichnet werden. Dabei wurden in allen Entblätterungsvarianten signifikant höhere G-G-Gehalte gemessen (Abb. 5). Diese Ergebnisse stimmen mit den Resultaten von Prior (2006) an Silvaner überein. In der Kontrolle wurde mit 0.463 µmol/g Beerenfrischgewicht der niedrigste Wert bestimmt. Die früh entlaubten Varianten zeigten, mit Ausnahme der Variante «Clemens 1. Termin», niedrigere G-G-Gehalte als

die später entblätterten. Die höheren Werte sprechen eindeutig für eine Aromaverbesserung beim Weisswein. Als Grund kann die bessere Belichtung der Trauben angeführt werden, wodurch der Anteil an aromatischen Vorläufersubstanzen in der Beerenhaut gefördert wird. Die Annahme, dass das Aromapotenzial mit dem Mostgewicht korreliert, konnte durch die Mostanalysen nicht bestätigt werden (Tab. 2). Es ist jedoch wahrscheinlich, dass das Mostgewicht durch Botrytisbefall verändert wurde.

Die Ergebnisse der Farbdichtemessung sowie des Gesamtphenolgehalts bei Portugieser sind in Abbildung 6 dargestellt. Durch die Entblätterung wurden in allen Varianten höhere Farbdichten und Gesamtphenolgehalte gemessen. Sie bestätigen den positiven Einfluss dieser rebbaulichen Massnahme für die Rotweinqualität. Die höchsten Farbwerte wurden in den Varianten «Clemens 1. Termin» mit 5.21 beziehungsweise 4.72 bei «Clemens 2. Termin» bestimmt. Tendenziell resultierten nach früher Entblätterung höhere Farbwerte. Dies lässt sich auf den geringeren Ertrag dieser Varianten zurückführen (Tab. 2). Die bessere Belichtung der entblätterten Varianten erleichtert wohl durch höhere Beeren Temperaturen die Farbstoffsynthese.

## Zum Schluss die Sensorik

Die deskriptive sensorische Beurteilung der Versuchsweine wurde Anfang August 2007 mit 18 Probanden und einer Wiederholung durchgeführt. Es wurde bei beiden Sorten ein Dreieckstest durchgeführt, der allerdings keine signifikanten Unterschiede ergab. Die frühe Entblätterung zeigte beim Attribut «Mottenkugeln» niedrigere Werte. Die für den Riesling typischen Aromen «Pfirsich» und «Zitrone» wurden ebenfalls tendenziell durch die Entblätterungsmassnahmen intensiviert. Die Weine der spät entblätterten Varianten waren ausserdem weniger bitter und hatten mehr Körper/Dichte. Beim Portugieser zeigten sich bei den Attributen «Kirsche», «Beerenfrüch-



Abb. 8: Die bessere Belichtung der Trauben führt zu höheren Phenol- und Farbwerten.

te», «würzig» und «adstringierend» keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten. Lediglich beim Attribut «Körper/Dichte» wurde die Variante «Binger 1. Termin» am höchsten bewertet. Die verbleibenden Varianten unterschieden sich in Bezug auf «Körper/Dichte» nicht voneinander.

Die Teilentblätterung der Traubenzone hat sich als qualitätsfördernde Massnahme im Weinbau fest etabliert. Unsere Untersuchung hat bei den Rebsorten Riesling und Portugieser gezeigt, dass es zwischen den Entblätterungssystemen Unterschiede bezüglich der Traubenqualität gibt, die nicht immer zwangsläufig auch für die Weinqualität gelten.

## Literatur

Candolfi C. und Koblet W.: Einfluss von Blattentnahmen auf Ertrag, Qualität und Reservestoffe an Reben. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 127, 311–315, 1991.

Prior B.: Frühe Entblätterung. Das Deutsche Weinmagazin 12, 8–9, 2006.

## RÉSUMÉ

### Effeillage manuel ou mécanique de la zone fructifère ?

*L'effeuillage partiel de la zone fructifère compte aujourd'hui parmi les pratiques importantes de gestion qualitative de la vigne. Cependant, l'enlèvement souvent rigoureux de tout le feuillage assimilant entre la floraison et le début de la maturation soulève des questions relatives à la physiologie de la vigne. Il est notamment intéressant d'établir l'influence de la réduction de la surface foliaire sur la qualité et la quantité récoltée suite à une coulure induite et la tolérance à la botrytis y liée. Autre centre d'intérêt : la méthode d'effeuillage pratiquée. Alors que l'argument majeur en défaveur de la méthode manuelle est celui du volume de travail, c'est la date choisie pour l'intervention qui décidera des avantages ou des inconvénients d'un système mécanique. Pour l'étude actuelle, l'effeuillage mécanique a été pratiqué sur des cépages riesling et portugais en fin de floraison ou au stade « taille d'un pois » avec deux systèmes d'appareils, puis on a étudié l'impact de cette intervention sur les paramètres mentionnés. Il s'est avéré qu'un effeuillage précoce avait une influence plus marquée sur la quantité récoltée et sur la qualité qu'un effeuillage tardif. Des différences nettes sont également apparues entre les cépages. Enfin, des dégustations ont été effectuées pour voir si les modifications des composantes se reflétaient dans la qualité du vin.*