



Entblätterungsmaßnahmen bewegen sich im Spannungsfeld zwischen Botrytis- und Essigfäulegefahr, Sonnenbrandschäden, Stiellähmestuerung und Weinqualität. Die Wirkungen der Entblätterung zur Vermeidung von Botrytis- und Essigfäule sind eindrucksvoll.

Bild: agrarfoto.com

**Versuche zur maschinellen und manuellen Entblätterung bei verschiedenen Rebsorten**

# Welche Sorte wann und wie?

Die Versuche mit der Rebsorte Weißburgunder laufen seit dem Jahr 2011 in Munzingen am Tuniberg. Hier werden unterschiedliche Entblätterungstermine, -intensitäten sowie manuelle und maschinelle Verfahren gegeneinander geprüft.

**Versuchsdurchführung**

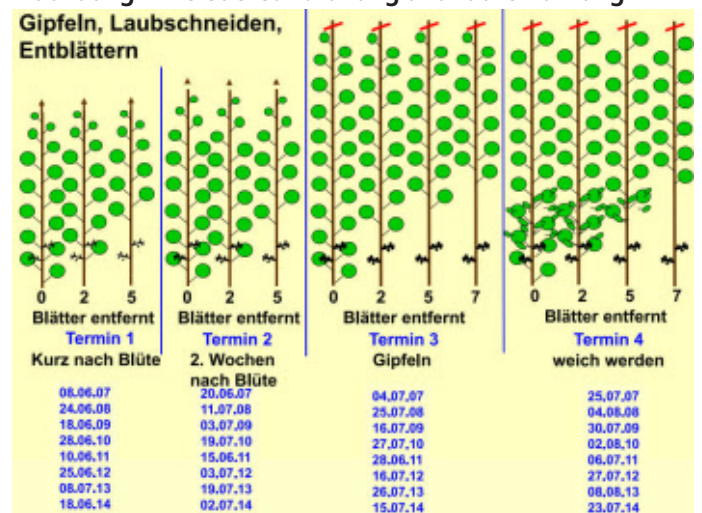
Wie in **Abbildung 1** dargestellt, wurden die Entblätterungsmaßnahmen auch im Jahr 2014 kurz nach der Blüte (Termin 1), zwei Wochen nach der Blüte (Termin 2), zum Zeitpunkt Erbsengröße zwei bis vier Tage nach dem ersten Gipfeln (Termin 3) und etwa 10 bis 12 Tage vor Weichwerden der Beeren (Termin 4) durchgeführt. Die exakten Termine der letzten Jahre sind in **Abbildung 1** zusammengestellt. Die manuellen Entblätterungsmaßnahmen wurden über alle Jahre bei allen vier Terminen durchgeführt. Dabei wurden im Vergleich zur Kontrolle bei den

Die Entblätterung der Traubenzone spielt für die Traubengesundheit eine entscheidende Rolle. Um die Reaktionen der unterschiedlichen Rebsorten zu untersuchen, wurden am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg seit dem Jahr 2006 Entblätterungsversuche durchgeführt.

Terminen 1 und 2 jeweils zwei oder fünf Blätter pro Trieb, bei den Terminen 3 und 4 jeweils zwei, fünf und sieben Blätter pro Trieb entfernt. Die manuellen Varianten werden in den Abbildungen so abgekürzt, dass die erste Ziffer den Termin und die zweite Ziffer die Anzahl der entfernten Blätter angibt. Beispielsweise bedeutet das Kürzel H 42, dass per Hand am Termin 4 zwei Blätter entfernt worden sind. Die manuellen Entblätterungen erfolgten an jedem vorhandenen Trieb, ausgehend von der Triebbasis. Bei den Entblätterungsmaßnahmen werden an den entsprechenden Insertionsstellen, an denen die Blätter entfernt werden, auch die Geiztriebe entfernt.

wald-Gerät bei einer Fahrgeschwindigkeit von 3,2 km/h und dem Einsatz der großen Düse mit einem Druck von 0,9 bar (Variante B1s 1), 0,5 bar (Bln 1) und 0,3 bar (B 0,3) vorgenommen. Der Saugzupfer mit Blaseaggregat von KMS Rinklin (Rin) und der Saugzupfer der Firma Binger (Bin) wur-

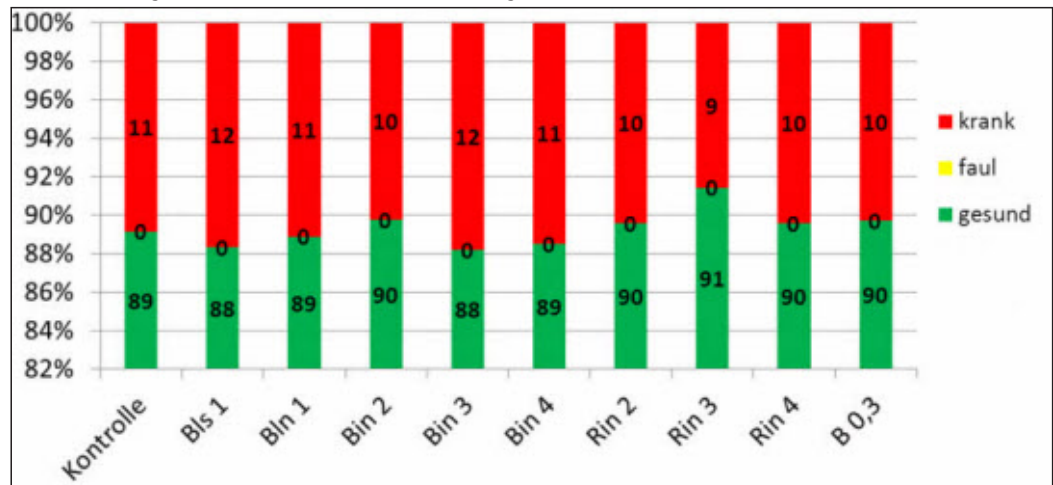
**Abbildung 1: Versuchsanordnung und -durchführung**



den zu den Terminen 2, 3 und 4 eingesetzt. Bei den maschinellen Varianten wurden ein bis drei der unteren fünf Blätter entfernt. Bei der Kontrolle wurden keine Blätter und keine Geiztriebe entfernt. Das Gipfeln der Versuchsanlage erfolgte so spät wie möglich. Auf nachhaltig wasserversorgten Standorten werden nach dem Gipfellaubschnitt an den verbleibenden Trieben runs 12 bis 15 Blätter belassen. Die Doppel- und Kümmertriebe wurden in den Versuchen ausgebrochen. Auf den Einsatz eines Botrytizids wurde verzichtet.

Ab Reifebeginn wurden zur Untersuchung der Reifeentwicklung im zweiwöchigen Rhythmus Beerenproben mit je rund 150 Beeren pro Wiederholung innerhalb jeder Variante entnommen und mittels FTIR-Analyseverfahren (Grape Scan) untersucht. Die Wiederholungen wurden am 29. und 30. September getrennt voneinander gelesen. Dabei wurde jede einzelne Wiederholung getrennt nach gesundem und krankem Lesegut geerntet und

**Entblätterungsversuch Weißburgunder Munzingen – Lese jeweils 29./30.9.2014**  
**● Abbildung 2: Maschineller Entblätterungsversuch**



gewogen. Auf die Sortierung von faulem Lesegut wurde verzichtet, da der Fäulnisbefall sehr gering war.

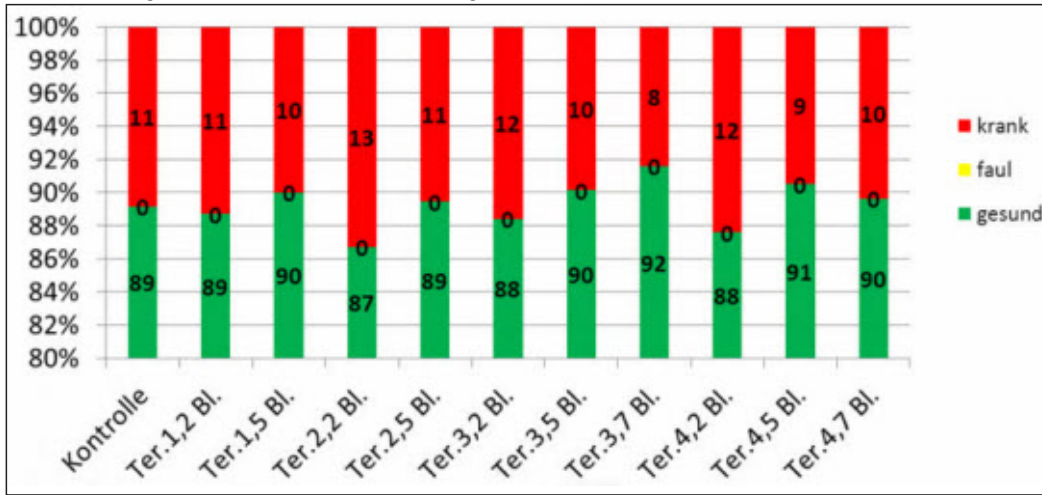
Die Mostinhaltsstoffe des gesunden Traubenmaterials wurden dann für die jeweiligen Varianten analysiert. Aus den gesunden Trauben der vier Wiederholungen erfolgte jeweils der Ausbau eines Versuchswins.

### Auswirkungen auf den Gesamtertrag

Zwischen den Erträgen und den unterschiedlichen Entblätterungsvarianten und -terminen konnte in den vergangenen Jahren kaum ein Zusammenhang festgestellt werden. Bei der manuellen Entblätterung 2014 liegen die Gesamterträge bei den Varianten mit zwei ent-

fernten Blättern bei den Terminen 1, 2 und 3 höher als bei den Varianten mit fünf entfernten Blättern. Bei Termin 4 sind die Gesamterträge bei den Varianten mit 2, 5 und 7 entfernten Blättern ähnlich, wobei die Variante T45 höhere Erträge aufweist als die Varianten T47 und T42. Die Gesamterträge der Kontrolle sind ebenfalls mit den Varianten mit zwei entfernten

**Entblätterungsversuch Weißburgunder Munzingen – Lese jeweils 29./30.9.2014**  
**● Abbildung 3: manueller Entblätterungsversuch**



Blättern vergleichbar. In den manuellen Varianten waren die Gesamterträge 2014 sehr heterogen. Bei der Maschinenarbeit ist kein Einfluss der unterschiedlichen Entblätterungsvarianten und -termine auf den Gesamtertrag von etwa 150 kg/Ar. Das häufig von der Praxis angeführte Argument einer Ausdünnung beim Blasen mit hohem Druck kann aufgrund der Gesamterträge in der Variante Bls 1 im Vergleich zu den Varianten mit weniger Druck für das Jahr 2014 nicht bestätigt werden.

**Gesundgutanteil**

Um den Verlauf des Botrytisbefalls bei den unterschiedlichen Varianten festzuhalten, wurden während der Reifezeit der Trauben bis kurz vor der Lese Botrytisbonituren durchgeführt. Bei der Traubenlese wurde gesundes, krankes (wie penicillium- und essigbefallenes) und botrytisfaules Lesegut getrennt voneinander gelesen. Die **Abbildung 2** und **Abbildung 3** enthalten die prozentualen Anteile der einzelnen Fraktionen am Gesamtertrag bei der Traubenlese am 29. und 30. September 2014. Alle manuellen Varianten zeigen bezüglich des Gesundgutes kaum Unterschiede zur Kontrolle. In den Varianten lag zum Lesezeitpunkt so wenig Botrytis vor, dass von einer getrennten Lese abgesehen wurde. Dieser minimale Anteil wurde bei der Lese dem kranken Lesegut zuge-

schlagen, das vorwiegend aus essigfaulen Trauben bestand. Der fehlende Botrytisbefall ist auf den trockenen August und September zurückzuführen. Im

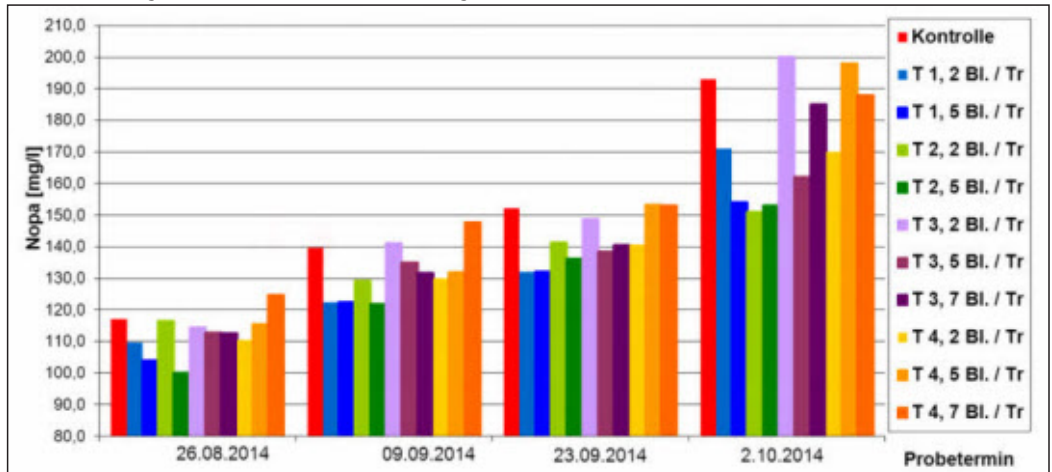
August fielen auf dem Standort mit 58 l/m<sup>2</sup> nur 68 % und im September mit 46 l/m<sup>2</sup> nur 51 % des langjährigen Niederschlags. Dagegen führten die

auf bis zu 15 °C ansteigenden Nachttemperaturen vom 27. September bis 3. Oktober zu einer verstärkten Ausbreitung von Essigfäule. Aufgrund des oben genannten Lesetermins hatte diese Phase zwar nur geringe Auswirkungen auf das Leseergebnis. Es ließ den Anteil an nicht verwertbarem Lesegut aber schnell auf rund 10 % ansteigen.

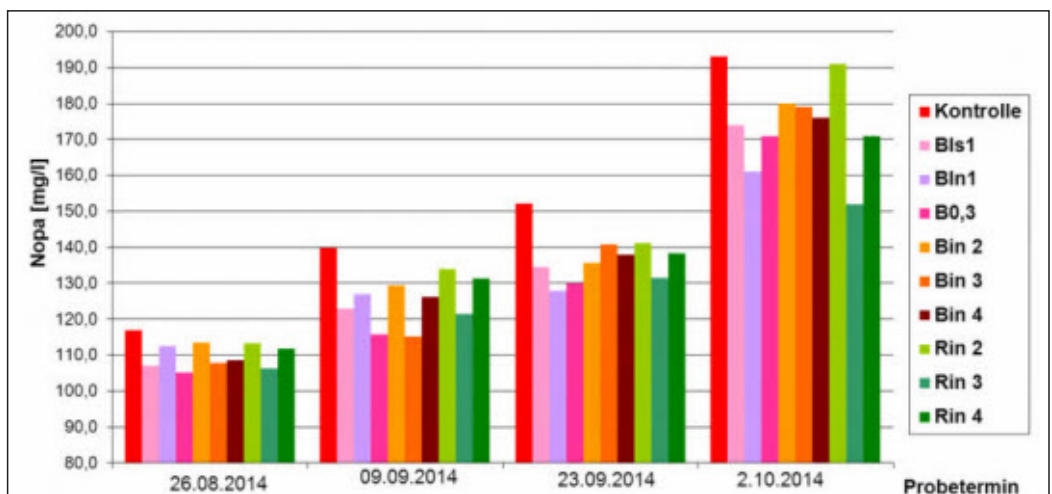
**NOPA-Werte**

Die Gehalte an hefeverwertbarem Aminosäurestickstoff im Most gelten als ein Indikator für die Hefeernährung, den Gärverlauf und damit für die spätere Qualität der Weine. **Abbildung 4** und **Abbildung 5** zeigen die Entwicklung der NOPA-Werte im Jahr 2014 bei den manuellen und maschinellen Entblätterungsmaßnahmen bei der Rebsorte Weißburgun-

**Reifeermittlung, Entblätterungsversuch, Weißer Burgunder, Munzingen 2014**  
**● Abbildung 4: manuelle Entblätterung**



**● Abbildung 5: maschinelle Entblätterung**



der. Geht man bei einem NOPA-Gehalt ab 160 bis 200 mg/l von einer ausreichenden Stickstoffversorgung der Hefe für die Gärung aus, spielte die Stickstoffversorgung der Moste beispielsweise im Jahrgang 2012 eine eher untergeordnete Rolle, da die NOPA-Werte bei allen Mosten über 225 mg/l lagen. Im Jahr 2014 lagen die NOPA-Werte in den Maischen der Versuchsvarianten dagegen nur zwischen 151 und 200 mg/l und somit in einem Bereich, in dem Gärstörungen und UTA-Problematik eine Rolle spielen können. Über alle Varianten hinweg hat die Variante H32 den höchsten NOPA-Wert. Es folgen die Varianten H45 und die Kontrolle. Hier wird wie in anderen Untersuchungsjahren festgestellt, dass die späteren Entblätterungstermine über

die Untersuchungsjahre hinweg zu höheren Moststickstoffgehalten führen. Auch bei OHLER (2010) zeigen die Handentblätterungsvarianten höhere NOPA-Werte, je später die Entblätterung bei der untersuchten Spätburgunder-Anlage durchgeführt wurde. Bezüglich der NOPA-Werte lagen die Varianten, die mit dem Sigwald-Blasegerät ausgeblasen wurden, mit NOPA-Werten von 174 mg/l (Bls 1), 171 mg/l (B0,3) und 161 mg/l (Bln 1) in der unteren Hälfte. Auffällig ist im Jahr 2014 allerdings, dass die Variante Rin 3 mit 152 mg/l den schlechtesten NOPA-Wert aller Varianten hatte.

### Auswirkungen auf das Mostgewicht

Die Mostgewichte haben bei den verschiedenen Rebsorten

und Jahren ähnlich reagiert. Bei den beiden frühen Entblätterungen zu Termin 1 und 2 waren zum Zeitpunkt der Lese auch bei der stärksten Entblätterungsintensität keine Auswirkungen festzustellen. In einigen Fällen zeigte sich zwar zu Beginn der Reifeuntersuchungen bei diesen Varianten ein Mostgewichtsrückstand, der allerdings durch Kompensationsreaktionen der verbliebenen Blätter vollständig ausgeglichen werden konnte. Auch Ergebnisse aus Luxemburg weisen bei den unmittelbar nach der Blüte durchgeführten Entblätterungen auf Kompensationsreaktionen hin (MOLITOR, 2011). Bei späten Entblätterungsterminen war die Zuckereinlagerung bei den aus physiologischer Sicht zu stark entblätterten Varianten tendenziell

geringer. Das geringere Mostgewicht kann bei diesen spät und stark entblätterten Varianten in manchen Jahren nicht mehr kompensiert werden. Im Jahr 2014 lagen die Mostgewichte aller Varianten zwischen 83 °Oe und 87 °Oe, so dass hier keine nachweislichen Unterschiede festgestellt werden konnten. Die Mostgewichte aller Varianten sind in **Abbildung 6** und **Abbildung 7** auf Seite 34 dargestellt.

### Einfluss auf die Weinqualität

Vergleichende Verkostungen der ausgebauten Weine aus verschiedenen Entblätterungsversuchen ergaben Unterschiede in der sensorischen Wahrnehmung. In den zurückliegenden Jahren wurden die Weine der Varianten mit frühen Entblätterungsterminen aufgrund

einer nervigen, phenolbeladenen Struktur, oft gepaart mit einer beginnenden UTA-Ausprägung, in der Regel schlechter bewertet als die der Varianten mit späteren Entblätterungsterminen. Oft erreichten die Weinqualitäten signifikante Unterschiede zugunsten der späteren Entblätterungstermine.

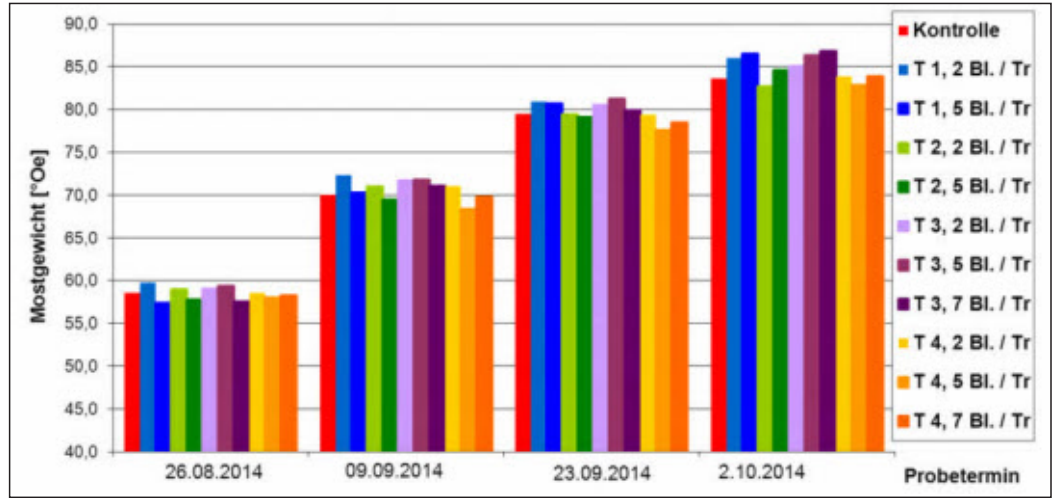
**Schlussbetrachtung**

Da die Erntemengen und Mostgewichte nach den vorliegenden Ergebnissen durch die Entblätterung nur wenig bzw. nicht nachvollziehbar beeinflusst werden, bewegen sich Entblätterungsmaßnahmen im Spannungsfeld zwischen Botrytis- und Essigfäulegefahr, Sonnenbrandschäden, Stiellähmesteuerung und Weinqualität. Die Wirkungen der Entblätterung zur Vermeidung von Botrytis- und Essigfäule sind eindrucksvoll. Je mehr Blätter zum Zeitpunkt einer Entblätterungsmaßnahme entfernt werden, desto größer ist allgemein die Botrytis vermeidende Wirkung.

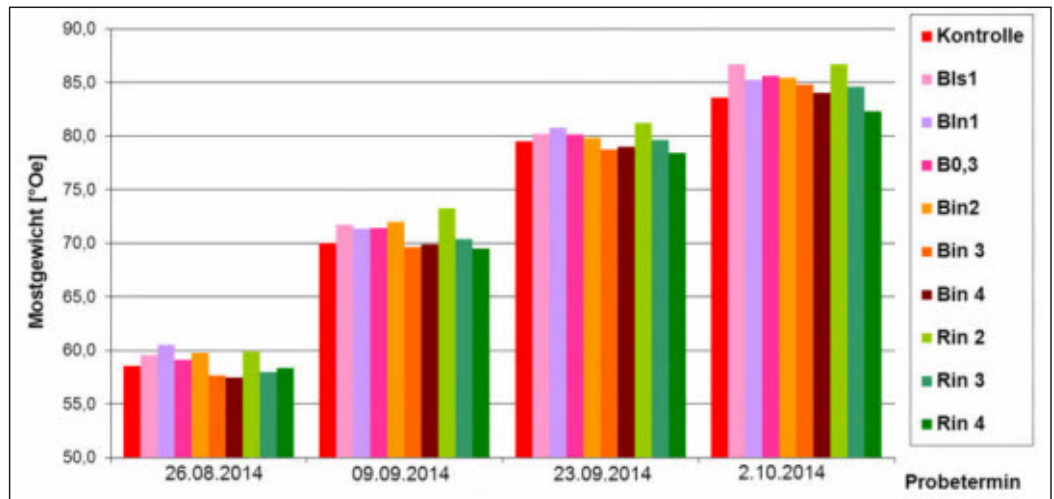
In früheren Jahren konnte gezeigt werden, dass die Botrytisvermeidung durch Entblätterungen zum Termin 3, insbesondere in von ausgiebiger Nässe gekennzeichneten Sommer- und Herbstmonaten, im Bereich der Termine 1 und 2 liegt. Hinsichtlich der Wirkung auf Essigfäule waren die Termine 2 und 3 (Schrotkorn- und Erbsengröße) dem Termin 1 (frühe Nachblüte) im Jahr 2014 vergleichbar. Es hat sich aber über die Jahre gezeigt, dass die Weinqualität aus frühen Entblätterungsvarianten geringer ist. Eine maschinelle Entblätterung mit dem Siegwaldgerät kurz nach der Rebblüte (Termin 1) mit hohem Druck kann nicht empfohlen werden. Ziel muss eine moderate Entblätterung der Traubenzone und eine Säuberung des Gescheins von Blütenresten sein.

Der Termin 4 vor Beginn des Weichwerdens der Beeren kommt aufgrund der geringeren Wirkung gegen Botrytis nicht in Frage. Zum Termin 2 sind die Kapazitäten im Betrieb meist sehr stark bei den Heftarbeiten gebunden, so dass für die

**Reifeermittlung, Entblätterungsversuch, Weißer Burgunder, Munzingen 2014**  
**● Abbildung 6: manuelle Entblätterung**



**● Abbildung 7: maschinelle Entblätterung**



Durchführung der Arbeiten der Termin 3, das heißt zur Erbsengröße der Beeren wenige Tage nach dem ersten erforderlichen Gipfeln, der beste Termin ist. Von einer zu starken Entblätterung (zum Beispiel fünf Blätter pro Trieb oder mehr) muss immer abgeraten werden, da die an der Rebe verbleibenden Blätter vor allem bei späteren Entblätterungsterminen den Versorgungsverlust häufig nicht mehr ausreichend kompensieren können. Eine moderate Entblätterung zwischen den Entwicklungsstadien Schrotkorn- und Erbsengröße bleibt aufgrund mehrjähriger Ergebnisse des WBI die zielführendste Maßnahme. Dabei ist aber grundsätzlich zu beachten, dass eine stärkere Belichtung der Trauben zu einer Erhöhung des Anthocyan- und

Phenolgehaltes in den Beeren führt. Was bei Rotweinen zu mehr Körper, Struktur und Fülle führt, führt im Gegensatz bei Weißweinen zu geringerer Fruchtigkeit oder Frucht Wahrnehmung in den Weinen. Durch die stärkere Erwärmung der Trauben kommt es zu einer Erhöhung des Äpfelsäureabbaus, einer Verringerung des Gesamtsäuregehaltes und einer Verschiebung des Säureverhältnisses zur weniger aggressiv schmeckenden Weinsäure. Das WBI empfiehlt daher seit Jahren, bei Weißweinsorten die untersten beiden Blätter je Trieb und bei Rotweinsorten die untersten drei Blätter je Trieb zu entfernen. Dabei wird das häufig kleinere Blatt an der Triebbasis nicht mitgezählt, aber trotzdem entfernt. Mit der Entblätterung greift man aber

auch immer in das Blatt/Frucht-Verhältnis ein. Daher ist darauf zu achten, dass nach der Entblätterung bei kleintraubigen Sorten ein Blatt/Frucht-Verhältnis von etwa 7:1 und bei großtraubigen Sorten ein Blatt/Frucht-Verhältnis von bis zu 10:1 vorliegt. □



AUTOR

**Ernst Weinmann**

Referat Weinbau, Versuchswesen, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

■ Tel. 0761/40165-25, E-Mail: ernst.weinmann@wbi.bwl.de