

Qualitätssteigerung durch mechanische Eingriffe in die Laubwandstruktur und Ertragsleistung der Rebe

Dr. Bernd Prior, DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück, Dienstsitz Oppenheim

Zur Qualitätssteigerung im Weinberg durch mechanische Eingriffe in die Laubwandstruktur und in die Ertragsleistung werden am DLR - RNH in Oppenheim schon seit dem Jahr 2002 umfangreiche Versuche vorgenommen. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse der Untersuchungsjahre zusammengefasst.

Untersuchte qualitätsfördernde Maßnahmen

- **KF** (Kontrolle Flachbogen, ca. 12 Triebe/Stock)
- **TR** (Triebzahlreduktion von 10-12 auf 6-8 Triebe/Stock)
- **EvB** (manuelle Entblätterung von 3-4 basalen Blättern pro Trieb kurz vor/nach der Blüte)
- **GH** (Gescheinhalbierung)
- **TH** (Traubenhalbierung)
- **EzR** (manuelle Entblätterung von 3-4 basalen Blättern pro Trieb zum Reifebeginn)
- **A** (Ausdünnung auf 1 Traube/Trieb zum Reifebeginn)
- **Kombinationen** der genannten Verfahren: TR+EvB, EvB+GH, EvB +TH, EvB+A, TR+EvB+ GH, TR+EvB+TH
- **maschinelle Entblätterung** mit verschiedenen Geräten

Ziel der untersuchten qualitätsfördernden Maßnahmen ist einerseits den Gehalt an wertgebenden Inhaltsstoffen in den Trauben (Mostgewichte, Aromastoffe etc.) und andererseits den Gesundheitszustand zu steigern. Die Maßnahmen realisieren dies durch direkte Einflussnahme auf den Ertrag und / oder durch Freistellung der Trauben (Abtrocknung, Belichtung, Applikationsqualität der Pflanzenschutzmittel). Ertragsregulierungsmaßnahmen haben neben einer Reifebeschleunigung häufig jedoch auch eine Begünstigung der Botrytis zur Folge. Dieser Nachteil lässt sich vor allem durch Kombination der Ertragsreduzierung mit Entblätterungsmaßnahmen in der Traubenzone eliminieren.

Die untersuchten Maßnahmen beeinflussen den Ertrag und die Qualität einerseits durch Einflussnahme auf die Rebenphysiologie und andererseits durch eine Beeinflussung des Gesundheitszustandes. Aus diesem Grunde wirken sich die untersuchten Maßnahmen, vor allem was die Ertrags- und Mostgewichtsleistung angeht, bei einem vergleichsweise niedrigen Botrytisniveau etwas anders aus, als bei einem jahrgangs- bzw. sortenbedingt allgemein höherem Botrytisniveau, bei dem die absoluten Unterschiede im Botrytisbefall wesentlich höher sind.

Nimmt man das Mostgewicht als Qualitätsindikator, so zeigten die Jahre 2002, 2004 und 2005 die stärksten und das Jahr 2003 mit dem außergewöhnlich hohen Mostgewichtsniveau die geringsten Reaktionen auf die Qualität.

Die Jahre 2002-2004 sind durch einen relativ niedrigen Botrytisbefall (i.d.R. immer unter 10% Befallsstärke) geprägt. Die Auswirkungen der qualitätsfördernden Maßnahmen auf verschiedene Ertrags- und Qualitätsparameter waren in diesen Jahren sehr ähnlich und vor allem durch die Einflussnahme auf die Rebenphysiologie begründet. Im Jahr 2005, ein Jahr mit höherem Botrytisbefall (bei Riesling bis zu 30-40%), spielte bei botrytisempfindlichen Sorten zusätzlich der Einfluss auf den Gesundheitszustand eine zunehmende Rolle.

Die im Folgenden getroffenen Aussagen (Richtwerte) beruhen - sofern keine Angaben zu Jahrgang und Rebsorte gemacht werden - auf Durchschnittswerten (prozentualen Veränderungen zur Kontrolle) über mehrere Sorten und Jahre (2002-2004). Nennenswerte Abweichungen des Jahres 2005 werden gesondert angegeben.

Entblätterung kurz vor / nach der Blüte (EvB)

Die frühe **manuelle Entblätterung** kann zu einer Ertragsreduzierung (geringeres Beerengewicht und / oder geringere Beerenzahl) um 20% und zu einem Mostgewichtsanstieg (Ertragsreduzierung, bessere Besonnung, Kompensation des Blattflächenverlustes durch Leistungssteigerung der verbliebenen Blätter) um bis zu 5% führen. Dieser Sachverhalt trifft selbst bei Dornfelder zu, welcher naturbedingt ein schlechtes Blatt/Frucht-Verhältnis aufweist (und auf ertragsreduzierende Maßnahmen mit einem besonders deutlichen Mostgewichtsanstieg reagiert). Nur im Jahr 2005 war insbesondere bei der Rebsorte Riesling die Ertragminderung und Mostgewichtssteigerung weniger deutlich ausgeprägt, was sich zumindest teilweise durch den deutlich verminderten Botrytisbefall erklären lässt.

Die Beeren durchlaufen ihre gesamte Entwicklung bei intensiverer Belichtung. Die Beerenhaut wird dadurch robuster und unterliegt keiner erhöhten Sonnenbrandgefahr. Die Botrytisbefallsstärke wird dadurch um bis zu ca. 60 % herabgesetzt (Abb. 1). Auch eine weitgehend optimierte Pflanzenschutzmittelanlagerung an die Beeren trägt hierzu bei.

Die frühe Entblätterung führt zu einer zeitigeren Verfärbung, wodurch die Farbintensität insbesondere farbschwacher Rotweinsorten (Spätburgunder, Portugieser) - auch verglichen mit der späten Entblätterung - deutlich erhöht wird. Der Säureabbau wurde - wenn überhaupt - nur leicht forciert. Gleiches gilt für den Gesamtphenolgehalt im Most. Die häufig geäußerten Befürchtungen, vor allem der Riesling könne durch eine veränderte Aroma- und Phenolstruktur qualitativ beeinträchtigt werden, kann nach den vorliegenden Untersuchungen in keinem Jahr bestätigt werden.

Der Holzertrag kann leicht sinken und die Chlorosegefahr u.U. etwas ansteigen, was auf eine frühe Stresssituation hindeutet. Deshalb sollten gestresste Anlagen nicht (früh) entblättert werden. Andererseits kann in zu wüchsigen Anlagen eine Wuchsreduzierung erreicht werden. Die genannten Effekte lassen sich auch noch bei einer Entblätterung kurz nach Schrotkorngröße der Beeren erzielen.

Der Arbeitsaufwand von rund 70 Akh/ha erlaubt jedoch nur die Entblätterung einer begrenzten Rebfläche.

Eine größere Flächenleistung ist nur durch den **Einsatz von Entlaubungsgeräten** möglich. Voraussetzung hierfür ist ein festes Einheften der Triebe in den Drahtrahmen. Dabei sollten die Beeren jedoch noch nicht Erbsendicke erreicht haben, da dann die Sonnenbrandgefahr ansteigt und die gewünschten Effekte (Ertrags- u. Botrytisreduzierung, Mostgewichtsanstieg) nicht mehr in vollem Maße zu erzielen sind.

Die Versuche 2004 haben gezeigt, dass die auf dem Markt angebotenen Entblätterungsgeräte bei beidseitiger Entlaubung i.d.R. in der Lage waren, die positiven Eigenschaften der manuellen Entblätterung zu erreichen. Praxisrelevante Unterschiede zwischen den Geräten sind v.a. in der erforderlichen Schlepperleistung, den Anschaffungskosten, der Flächenleistung sowie in der möglichen Ertragsreduzierung zu suchen.

Es wurden folgende Geräte getestet (Hersteller: Arbeitsprinzip):

- Ero, Clemens: Axialgebläse mit vorgeschalteten Messern -> Ansaugen und Abschneiden der Blätter (einseitig)
- Binger Seilzug: Axialgebläse hinter gegenläufigen Walzen -> Ansaugen und Abreißen/Abzupfen der Blätter (einseitig)
- Avidor: zentral angeordnetes Radialgebläse saugt Luft an beidseitig geführten Entlaubungsköpfen mit Messerbalken an -> Ansaugen und Abschneiden der Blätter (beidseitig)
- Pellenc: Axialgebläse erzeugt in einer Siebtrommel mit außen angeordnetem Messerbalken einen Unterdruck -> Ansaugen und Abschneiden der Blätter (überzeilig)
- Souslikoff: an der Laubwand entlanggeführter Gasbrenner erzeugt Infrarotstrahlung -> thermische Blattzerstörung (einseitig)

- Siegwald: Hochleistungskompressor erzeugt über rotierende Düsen einen pulsierenden Luftstrom durch die Laubwand -> Zer- und Abreißen der Blätter (beidseitig, überzeilig)
Der Entlaubungsgrad war zwar bei der maschinellen Entblätterung etwas geringer als bei der manuellen, dafür besteht bei der Maschinentalblätterung in Abhängigkeit vom Gerät die Möglichkeit, bei „aggressiver“ Einstellung auch Trauben bzw. Traubenteile mit zu entfernen, wodurch sogar ein leicht höherer ertragsreduzierender Effekt wie bei der intensiven Handentblätterung erreicht werden konnte.
Mit Ausnahmen des mit pulsierender Druckluft arbeitenden Gerätes (Siegwald), war der größte ertragsreduzierende Effekt kurz vor dem Hängen der Trauben (wenn die Trauben waagrecht nach außen stehen) zu erzielen, da hier ein größerer Anteil an Trauben geteilt oder ganz abgeschnitten wurde.
Bei den Geräten von Ero und Clemens lässt sich dies v.a. durch Verwendung von Schutzgittern mit weiten Abständen zwischen den Gitterstäben, bei Avidor und Pellenc durch einen „aggressiven“ Anstellwinkel der Entlaubungseinheit (Messerbalken) zur Laubwand begünstigen.
Bei den mit Druckluft arbeitenden Geräten scheint der Einsatzzeitpunkt kurz vor bis kurz nach der Blüte am stärksten ertragsreduzierend zu sein, da hier verstärkt Blüten bzw. kleine Beerchen herausgeschossen werden, was auch zu einer gewissen Auflockerung der Trauben führen kann. Beim Einsatz im Nachblütebereich können dagegen die Trauben geputzt werden (Abblasen von Blütenresten), ein Ausdünnungseffekt ist dann jedoch allenfalls gering.
Bei allen Geräten ist die Fahrgeschwindigkeit und der Anpressdruck bzw. der Abstand zur Laubwand für den Entlaubungsgrad und die Ertragsreduzierung entscheidend.
Der Entlauber von Binger Seilzug zeichnete sich bei sehr guter Entlaubungsqualität durch eine sehr schonende, weniger ertragsreduzierende Arbeitsweise aus (Abb. 2)

Entblätterung zum Reifebeginn (EzR)

Die **manuelle Entblätterung zum Reifebeginn** hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Mostgewichts- und Ertragsleistung. Ertragsminderungen von durchschnittlich 10% sind vor allem auf einen deutlich erhöhten Sonnenbrand zurückzuführen. Das Mostgewicht bleibt nahezu unverändert. Es besteht die Gefahr, dass es bei zu starker Entblätterung auch sinken kann. Die Nachteile des späten Entblätterns liegen - verglichen mit der frühen Entblätterung - vor allem in einer deutlich erhöhten Sonnenbrandgefahr und der geringeren Botrytis-Hemmung (ca. 40%). Der Arbeitsaufwand ist gleich. Von der **maschinellen Entblätterung ist ab Reifebeginn** abzuraten, da diese ab Weichwerden der Beeren zu stärkeren Verletzungen führt (Abb. 1).

Triebzahlreduktion (TR)

Durch eine intensive **Triebzahlreduktion** konnte die Ertragsleistung um ca. 25% gesenkt und das Mostgewicht um etwa 5% gesteigert werden. Nachteile sind ein u.U. zu mastiger Wuchs in wüchsigen Anlagen und eine um ca. 80% höhere Botrytisbefallsstärke durch kompaktere Trauben. Die Triebzahlreduktion stellt mit einem Bedarf von 20 Akh/ha (nach korrektem Ausbrechen auch im Kopfbereich) eine arbeitswirtschaftlich interessante Variante der Ertragsreduzierung dar. Intensive Ausbrecharbeiten (auch auf der Bogenrebe) sollten als Grundvoraussetzung für die Erzeugung eines hochwertigen Lesegutes angesehen werden. Darüber hinaus sind weitere qualitätsfördernde Maßnahmen in Erwägung zu ziehen.

Ideal ist die **Kombination mit der frühen Entblätterung (TR+EvB)**, um zusätzlich den Gesundheitszustand des Lesegutes zu fördern und die Wuchskraft zu reduzieren. So kann eine Ertragsreduktion von bis zu 40% bei einem Mostgewichtsanstieg von etwas mehr als um 6% erreicht werden. Der botrytisfördernde Effekt der Triebzahlreduktion kann durch die

zusätzliche Entblätterung eliminiert und die Botrytisbefallsstärke sogar um mehr als 40% vermindert werden (Abb. 1).

Gescheinhalbierung (GH)

Die **Gescheinhalbierung** hatte im Jahr 2004 bei Riesling und Dornfelder eine Ertragsreduzierung von etwa 20% und ein damit verbundener beachtlicher Mostgewichtsanstieg von knapp 10% zur Folge. Beabsichtigt wurde mit dieser Maßnahme auch eine gewisse Auflockerung der Traube mit der Folge einer zusätzlichen Botrytisminderung. Dies konnte jedoch nicht realisiert werden. Die Botrytisbefallsstärke stieg beim Riesling sogar um ca. 40% an. Hierzu trägt sicherlich die beschleunigte Reife und der nicht ganz so intensive Auflockerungseffekt (Ertragskompensation durch begünstigtes Dickenwachstum der Beeren durch frühe Ertragsreduzierung) als bei dem Traubenteilen bei. Deshalb bietet sich die **Gescheinhalbierung in Kombination mit der frühen Teilentblätterung (EvB+GH)** an. Dadurch konnte der Botrytisbefall bei Riesling und Silvaner sogar um 30% vermindert werden. Der Ertrag wurde um ca. 36% reduziert und das Mostgewicht um ca. 8% gesteigert.

Traubenteilen bzw. Traubenhalbieren (TH)

Das Traubenhalbieren hat i.d.R. einen ertragsreduzierenden Effekt von unter 40%, der also das Niveau der Ausdünnung auf eine Traube pro Trieb nicht erreicht. Der spätere Termin (Traubenschluss) tendiert zu etwas lockereren Trauben und leicht geringeren Erträgen als bei früher Traubenhalbierung (Schrot-korngröße). Die Mostgewichte können dadurch um bis zu 10% erhöht werden. Die Lockerbeerigkeit und die damit verbundene Botrytisfestigkeit der Trauben werden deutlich verbessert. Das erhöhte Botrytisrisiko, wie es bei der klassischen Ausdünnung auf eine Traube / Trieb besteht, ist hier nicht zu befürchten. Im Gegenteil, die Botrytisbefallsstärke kann gegenüber der Kontrolle sogar um 50% sinken. Die Traubenhalbierung stellt somit eine sinnvolle Maßnahme zur Ertragsreduzierung dar. Der Arbeitsaufwand liegt eher unterhalb der Ausdünnung auf eine Traube pro Trieb und die Anforderungen an die Arbeitskräfte sind geringer, da hier nicht selektiv vorgegangen werden muss (Abb. 1).

Ausdünnung auf eine Traube pro Trieb zum Reifebeginn (A)

Mit der **Ausdünnung auf eine Traube pro Trieb** kann mit etwa 50% die deutlichste Ertragsreduzierung und ein starker Mostgewichtsanstieg um ca. 10% erreicht werden. Als problematisch ist der um ca. 25% erhöhte Botrytisbefall zu bewerten. Dies gilt besonders für kompakte Traubenformen und bei anhaltend feuchter Witterung. Um dies zu eliminieren bietet sich die **Kombination der Ausdünnung auf eine Traube pro Trieb mit der frühen Entblätterung (EvB+A)** an. Durch diese Maßnahme kann der Ertrag um ca. 60% reduziert und das Mostgewicht um knapp 12% gesteigert werden. Die verstärkte Botrytisneigung kann durch die zusätzliche Entblätterung vollständig eliminiert und die Botrytisbefallsstärke sogar um knapp 50% unter die Kontrolle gedrückt werden (Abb. 1).

Kombination der Triebzahlreduktion mit der frühen Entblätterung und der Gescheinhalbierung bzw. Traubenhalbierung (TR+EvB+GH bzw. TH)

Diese Kombination bietet sich für die Zielsetzung einer starken Ertragsreduzierung bei möglichst gesundem Lesegut an. So konnte im Jahr 2004 bei Silvaner eine Ertragsreduzierung um mehr als 60% und eine damit verbundene Mostgewichtssteigerung von 18% bei gleichzeitiger Minderung der Botrytisbefallsstärke um mehr als 90% erreicht werden.