

Die Laubarbeit als Instrument zur Steuerung der Traubenqualität

Teil I: Laubwandgestaltung

Im Zuge der Qualitätsbestrebungen vieler Rebbaubetriebe hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Grundlagen für Spitzenweine im Weinberg gelegt werden müssen. Dessen ungeachtet werden die Laubarbeiten von vielen Winzern auch heute noch oft als Pflichtübung angesehen. Arbeitswirtschaftliche Überlegungen stehen dabei zumeist im Vordergrund, denn die Laubarbeiten bilden eine problematische Arbeitsspitze. Die Chance, sie als wirksames Instrument zur Steuerung des Ertrags und wichtiger Qualitätsmerkmale einzusetzen, wird oft nicht genutzt.

EDGAR MÜLLER, DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM
RHEINHESSEN-NAHE-HUNSRÜCK, DEUTSCHLAND

Die Zielsetzungen betreffend Ertragshöhe und Qualität des Leseguts können in Abhängigkeit von der Traubensorte, vom Verwendungszweck, vom Standort und vom Witterungsverlauf weit auseinander gehen. Die Zeit, in der man ohne konkretes Ziel Trauben erzeugt hat, um hinterher das Beste daraus zu machen, sollte der Vergangenheit angehören. Eine sinnvolle Vorausplanung umfasst:

- die önologische Zielsetzung,
- die Ableitung von wünschenswerten Beschaffenheitsmerkmalen für das Lesegut wie Mostgewicht, Ertragsniveau, Säure, Gesundheitszustand und Phenolgehalt,
- die Bewertung der weinbaulichen Faktoren, die auf diese Merkmale Einfluss ausüben,
- die Auswahl und Durchführung qualitätsbeeinflussender anbautechnischer Massnahmen.

Physiologische Grundlagen

Die Leistung einer mit Solarzellen bestückten Anlage zur Stromgewinnung hängt ab von der Grösse der Kollektorfläche, ihrer Ausrichtung zum Licht und dem Wirkungsgrad der Kollektoren. Dies gilt auch für die Laubwand der Rebe. Die Grösse der Blattfläche und die lokal vorhandene Strahlungsintensität entscheiden über die Lichtmenge, die von der Laubwand aufgefangen werden kann (Lichtinterzeption). Die gesamte Fotosyntheseleistung hängt zusätzlich von der Jahreswitterung, der Ausrichtung und Hangneigung des Standorts, insbesondere aber auch von der Beschattungssituation innerhalb der Rebanlage ab. Dafür gibt es zwei Ursachen: Die gegenseitige Beschattung benachbarter Zeilen (abhängig vom Verhältnis der Laubwandhöhe zur Gassenbreite) und die gegenseitige Beschattung von Blättern innerhalb der Laubwand. Hier spielen die Triebzahl pro Zeilenlaufmeter, die Wuchsstärke und das sortentypische Wuchsverhalten (Internodienlängen, Neigung zur Geiztriebbildung) eine wichtige Rolle (Abb. 1).

Von Bedeutung für den «Wirkungsgrad» der Blätter sind der Chlorophyllgehalt und die Wasserversorgung. Fotosynthese kann nur stattfinden, wenn die Spaltöffnungen offen sind. Geöffnete Spaltöffnungen verdunsten jedoch Wasser, wobei die Temperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und die Windstärke wichtige Faktoren darstellen. Fehlt Wasser, muss das Blatt zum Schutz vor Austrocknung Spaltöffnungen schliessen, wodurch die Fotosyntheseleistung sinkt. Aus diesen Überlegungen lassen sich erste Forderungen an die Laubwandgestaltung beziehungsweise an sonstige weinbauliche Massnahmen ableiten, die aber bereits Zielkonflikte erkennen lassen:

Eine maximale Fotosyntheseleistung erfordert eine möglichst grosse Blattfläche. Dies birgt jedoch einerseits Beschattungsprobleme und andererseits die Gefahr eines überhöhten Wasserverbrauchs. Obwohl der Zuckergehalt der Traube ein herausragender Qualitätsfaktor ist, lässt die Fotosyntheseleistung eines Rebstocks nur begrenzt Rückschlüsse auf die zu erwartende Traubenqualität zu. Fast wichtiger als die Frage nach der Menge des im Verlauf der Vegetationsperiode gebildeten Zuckers ist, was damit passiert. Prinzipiell haben die Assimilate im pflanzlichen Stoffwechsel zwei Aufgaben:

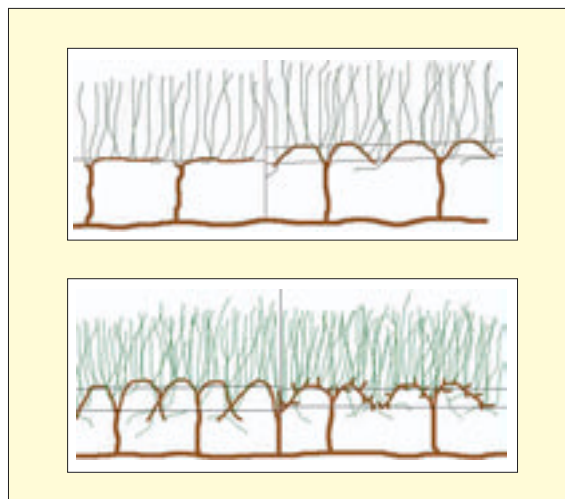


Abb. 1: Lockere Laubwandstruktur mit geringer gegenseitiger Beschattung (oben) und zu dichte Laubwandstruktur (unten) als Ergebnis des Stockaufbaus.

1. Sie dienen als Ausgangsstoffe zur Bildung aller organischen Inhaltsstoffe (alle kohlenstoffhaltigen, wertbestimmenden Inhaltsstoffe der Traube haben ihren Ursprung in der Fotosynthese),
2. Sie sind die Energielieferanten für alle Energie verbrauchenden Prozesse (dazu gehören Zellteilungs- und Wachstumsprozesse). Insbesondere der zweite Punkt lässt die Probleme einer extrem hohen Fotosyntheseleistung erahnen: Eine solche ermöglicht übermässiges Triebwachstum und birgt die Gefahr der Bildung eines unerwünscht hohen Ertrags.

Damit wird klar, dass es nicht nur darum gehen kann, in den Reben die Basis für eine hohe Fotosyntheseleistung zu schaffen, sondern auch darum, die Produkte in die richtigen Bahnen zu lenken. Es bedarf einer Steuerung des Assimilathaushalts. Drei Zeiträume in der Traubenentwicklung sind dabei von besonderer Bedeutung:

- Die Blüte: Der Blühverlauf wird durch die Assimilatversorgung erheblich beeinflusst. Geringes Assimilatangebot fördert Verrieselungstendenzen. Die Durchblührate (Anteil der sich zu Beeren entwickelnden Blüten) sinkt ebenso wie die mittlere Kernzahl pro Beere, die für das spätere Beerengewicht von Bedeutung ist.
- Die Zellteilungsphase: In dieser Periode, die unmittelbar nach der Blüte einsetzt und je nach Witterungsverlauf vier bis sechs Wochen dauert, werden die Assimilate in den jungen Trauben für Zellteilungsprozesse und somit das Wachstum verbraucht.
- Die Reife: Der angelieferte Zucker wird nicht mehr verbraucht, sondern eingelagert, was zum Mostgewichtsanstieg führt.

Daraus lassen sich konkrete Forderungen für die Beeinflussung der Fotosyntheseleistung und des Assimilathaushalts ableiten: Wer geringere Erträge und lockere Trauben will, muss während der Blüte und in den ersten sechs Wochen danach die Zuckeranlieferung an die Gescheine beziehungsweise Trauben dämpfen. In der Reifephase gilt es die Fotosyntheseleistung zu fördern und möglichst viel Zucker in die Trauben zu leiten. Laubwandgestaltung und Laubarbeiten bieten vielfältige Möglichkeiten regulierend einzugreifen. Konkret müssen folgende Abhängigkeiten kritisch betrachtet werden:

Blattfläche und Ertrag

Es ist klar, dass dem Verhältnis zwischen Blattfläche (cm^2) und Ertrag (g), dem so genannten Blatt/Frucht-Verhältnis (BFV), im Hinblick auf die Zuckerkonzentration der Trauben grosse Bedeutung zukommt. Sowohl eine Vergrösserung der Blattfläche als auch eine Verringerung des Ertrags erhöhen das BFV. Aus vielen Untersuchungen lassen sich für die rheinland-pfälzischen Anbauggebiete folgende Schlüsse ziehen: Eine Ausschöpfung des jahres-, sorten- und standortabhängigen Mostgewichtspotenzials ist möglich, wenn unter den herrschenden Klimabedingungen pro g Traubenertrag zirka 16 bis 22 cm^2 Blattfläche vorhanden sind. In Regionen mit höherem Strahlungsangebot reichen geringere Blattflächenwerte aus.

Solche BFV werden in Anlagen mit einem Durchschnittstraubengewicht von 100 bis 140 g erreicht, wenn pro Traube zirka sieben Haupttriebblätter vorhanden sind. Bei Sorten mit hohen Traubengewichten werden zehn bis zwölf Haupttriebblätter pro Traube benötigt. Die für ein optimales BFV erforderliche Trieblänge erhält man, wenn die erforderliche Blattzahl pro Traube mit der durchschnittlichen Traubenzahl pro Trieb und anschliessend mit der mittleren Internodienlänge multipliziert wird. Für eine Rieslinganlage mit guter Wuchskraft (mittlere Internodienlänge 9 cm) und mässiger Fruchtbarkeit (ca. 1,8 Trauben/Trieb $\times$ 7 Blätter) resultiert eine Trieblänge von 113 cm. In einer Dornfelderanlage mit mittlerer Wuchskraft (mittlere Internodienlänge 12 cm) und hoher Fruchtbarkeit (2 Trauben/Trieb $\times$ 10 Blätter) ergibt die Formel eine erforderliche Trieblänge von 240 cm. Die mittlere Trieblänge von 113 cm aus Beispiel 1 lässt sich im Drahtrahmen problemlos realisieren. Beim Beispiel 2 wird dies hingegen unmöglich. Das bedeutet, dass es bei grosstraubigen Sorten in Jahren mit hohem Traubengewicht bei normalem Bogrebenschnitt im Drahtrahmen nicht möglich sein wird, das im Hinblick auf maximale Mostgewichtsleistung notwendige BFV zu realisieren. Unzureichende BFV sind wesentlich dafür verantwortlich, dass Sorten wie Müller-Thurgau, Portugieser oder Dornfelder in fruchtbaren Jahren punkto Mostgewicht meist niedriger liegen als kleintraubige Vertreter wie Riesling oder Burgundersorten.

Daran ändert auch ein sehr geringer Anschnitt nur wenig. Dadurch wird ja nicht nur die Traubenzahl, sondern parallel auch die Triebzahl reduziert, sodass das BFV weiter ungünstig bleibt. Es kann sogar noch ungünstiger werden, wenn das mittlere Traubengewicht – bedingt durch geringen Anschnitt – deutlich zunimmt. Hier bedarf es einer Minderung des Ertrags pro Trieb.

Auf sehr trockenen und strahlungsreichen Standorten ist es zudem sinnvoll, die Optimalwerte um zirka 20% zu unterschreiten. Das hohe Strahlungsangebot fördert die Assimilationsleistung des Einzelblatts, sodass auch eine leicht verringerte Gesamtblattfläche noch eine ausreichende Assimilationsleistung liefert. Auch bei Wasserknappheit sind kleinere Werte günstiger, da eine kleinere Blattfläche mit einem grösseren Anteil geöffneter Spaltöffnungen langfristig mehr leisten kann als eine grössere Laubwand, die aufgrund des höheren Wasserverbrauchs ihre Spaltöffnungen schliesst.

Einkürztermin und Assimilatverteilung

Da die wachsenden Triebspitzen mit den Gescheinen beziehungsweise Trauben um die Assimilate konkurrieren, wird die Assimilatanlieferung an die Frucht umso eher verstärkt, je früher das erste Einkürzen der Triebe erfolgt. Erfolgt es kurz vor der Blüte, so kann insbesondere bei blütempfindlichen Sorten der Blühverlauf wesentlich verbessert und der Ertrag damit gesteigert werden. Auch in den ersten Wochen nach der Blüte wirken sich Einkürzmassnahmen noch ertragssteigernd aus, da die verbesserte Assimila-

latversorgung der jungen Trauben die Zellteilung und damit das Dickenwachstum der Beeren begünstigt. Bei Sorten beziehungsweise Klonen, die zu sehr kompakten Trauben neigen, kann demgegenüber ein spätes erstmaliges Einkürzen dazu genutzt werden, lockerere und damit weniger botrytisgefährdete Trauben zu erzielen.

Über die Festlegung der Triebblängen und die Terminierung des ersten Einkürztermins kann somit sowohl die Qualität als auch der Ertrag erheblich beeinflusst werden. Zusammengefasst kann man vereinfacht festhalten, dass frühes Einkürzen und kurze Triebblängen ertragsfördernd wirken, spätes Einkürzen und lange Triebe hingegen das Mostgewicht steigern und Botrytisbefall mindern.

Hinsichtlich der Säurewerte hat das BFV keine grosse Bedeutung. Tendenziell gehen die Säurewerte mit zunehmendem BFV leicht zurück. Der Einfluss von Jahrgang, Rebsorte und Besonnung der Trauben ist jedoch bedeutend grösser. In stark wüchsigen Anlagen ist auch in der Reifephase noch ein anhaltendes Triebwachstum zu beobachten. Dies ist als Indiz für zu starke Wuchskraft infolge übermässigen N-Angebots und/oder generative Unterforderung zu werten. Auch wenn die Triebe nicht schon störend in die Zeile hängen, verbrauchen wachsende Triebspitzen Assimilate, die den Trauben vorenthalten bleiben. Daher ist ein nochmaliger Laubschnitt in solchen Anlagen unbedingt anzuraten. Langfristig gilt es, die Wuchskraft zu verringern, denn eine übermässige Wuchskraft beeinträchtigt die Zuckereinlagerung in die Trauben.

Optimierung der Laubwandstruktur

Wie erwähnt hat neben der absoluten Grösse der Blattfläche auch die Anordnung der Triebe und Blätter Einfluss auf den Lichtgenuss, das Mikroklima im Stockinneren und die Transpiration der Rebe. Insbesondere die unterschiedliche Lichtinterzeption beeinflusst die Leistung der Blätter wesentlich (Abb. 2). Optimal ist eine Laubwandstruktur, die wenig innere beschattete und möglichst viele äussere und damit direkt belichtete Blätter aufweist.

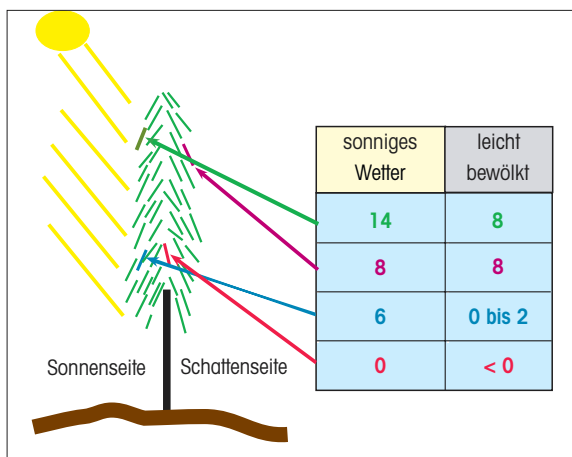


Abb. 2: Assimilationsleistung unterschiedlich positionierter Blätter in einer Laubwand in Abhängigkeit von ihrer Belichtung (modifiziert nach Zahlen von R. Schulz, FA Geisenheim).

Die Verwirklichung der Forderung nach grosser besonnener Blattfläche führt zu Problemen. Bei der Drahtrahmenerziehung steigt die Blattfläche pro ha mit zunehmender Laubwandhöhe und zunehmender Zeilenzahl (abnehmende Gassenbreite). Dadurch nimmt aber die Beschattung im unteren Laubwandbereich zu. Bei der Wahl der günstigsten Laubwandhöhe/Gassenbreite-Kombination besteht ein Zielkonflikt zwischen möglichst geringer gegenseitiger Beschattung (niedrige Laubwände, breite Gassen) und hoher fotosynthetisch aktiver Blattfläche. Bei zu hoher Laubwand und zu schmaler Gasse ist die Besonnung des unteren Laubwandbereichs oft nicht gegeben. Ist die Gasse sehr breit, wird die Besonnung zwar optimal, aber die belichtete Blattfläche ist aufgrund der zu kleinen Zeilenzahl zu gering. Im Übrigen müssten – wenn der Flächenertrag gehalten werden soll – pro Laufmeter Zeile umso mehr Augen angeschnitten werden, je breiter die Gasse ist. Damit wiederum steigt die Zahl der Triebe pro Zeilenlaufmeter. Bei sehr breiten Gassen ist so die gegenseitige Beschattung benachbarter Zeilen zwar gering, dafür steigt jedoch die Selbstbeschattung innerhalb der Laubwand. Man bewegt sich also in einem Teufelskreis. Die Komplexität der Zusammenhänge lässt eine eingehende Darstellung der Lösungsmöglichkeiten an dieser Stelle nicht zu. Als Schlussfolgerung gelten für die Standortbedingungen der rheinland-pfälzischen Anbaugebiete folgende Empfehlungen: Bei weissen Sorten sollte der Laubwandabstand (L_a) mindestens der Laubwandhöhe (L_h) entsprechen. Bei roten Sorten ist der 1,2-fache Wert sinnvoll (Abb. 3).

Die notwendige Augenzahl pro Laufmeter steigt linear mit der Gassenbreite, wenn am Anschnittniveau (Augen/m²) als Grundlage für den Zielertrag festgehalten werden soll. Die maximal tolerierbare Triebdichte pro laufendem Meter begrenzt die Gassenbreite. Geht man von einem sachgemässen Ausbrechen der nicht für den Stockaufbau benötigten Wasserschosse und der Entfernung von Doppeltrieben sowie einer normalen Austriebsrate von 80 bis 95% aus, dann stimmt die Triebzahl/Laufmeter ungefähr mit der Augenzahl/Laufmeter überein. Bei dichtlaubigen Sorten und stark wüchsigen Beständen sind mehr als 12 Augen/Laufmeter nicht akzeptabel. Ansonsten liegt diese Grenze bei zirka 14 bis 15 Augen. Aus der Tabelle (s. S. 14) lässt sich ablesen, welche Gassen-

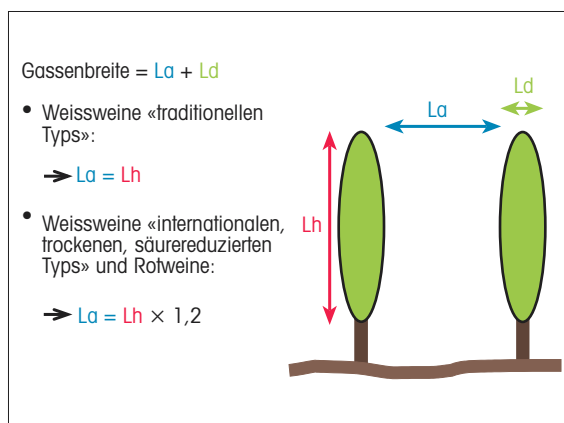


Abb. 3: Bemessungsgrundlage der Mindestgassenbreite.

breite zur Vermeidung übermässiger laubwandinterner Beschattungseffekte in Abhängigkeit von einem für notwendig befundenen Anschnittniveau noch akzeptabel sein kann (grüne Felder). Die gelb markierten Kombinationen sind gegebenenfalls für Sorten mit lichter Laubwandstruktur akzeptabel. Die roten Kombinationen sind generell inakzeptabel.

Literatur

Götz G.: Ein kalkulierbares Risiko. Das Deutsche Weinmagazin 9, 2002.
Kiefer W.: Einfluss der Laubarbeiten auf Mengenertrag und Qualität. Die Winzer Zeitung 7, 1993.
Müller E.: Riesling-S-Erziehungssystem, Standraumgestaltung, Laubarbeiten. Die Winzer Zeitung 7, 2003.
Müller E.: Überlegungen zur Standraumgestaltung. Das Deutsche Weinmagazin 2, 2003.
Müller E.: Qualitätsoptimierung von trockenen Weiss- und Rotweinen. Das Deutsche Weinmagazin, Heft 15 bis 17, 2001.
Schultz H.R.: Produktion von hochwertigen Rotweinen. Der Deutsche Weinbau 22, 1998.
Schultz H.R.: Aufbau und Pflege der Laubwand. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, Heft 7 und 8, 1997.
Stücklin H.: Qualitätssicherung durch Optimierung der Laubarbeit. Der Badische Winzer 5, 2002.



Abb. 4: von oben nach unten: Zu lockere, günstige und zu dichte Laubwandstruktur.

Notwendige Augenzahl pro Laufmeter Zeile in Abhängigkeit von Gassenbreite und Anschnittniveau.

Gassenbreite (m)	Anschnittniveau (Augen/m²)					
	4	5	6	7	8	9
	Augen pro laufenden Meter Zeile					
1,6	6,4	8	9,6	11,2	12,8	14,4
1,7	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3
1,8	7,2	9	10,8	12,6	14,4	16,2
1,9	7,6	9,5	11,4	13,3	15,2	17,1
2,0	8,0	10	12	14	16	18
2,1	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9
2,2	8,8	11	13,2	15,4	17,6	19,8
2,3	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7
2,4	9,6	12	14,4	16,8	19,2	21,6

RÉSUMÉ

Le travail du feuillage comme instrument de commande de la qualité du raisin

1^{re} partie: conduite du feuillage

La conduite du feuillage et la façon de le travailler peuvent servir à commander la qualité et la productivité. Cependant, on devra être fixé à l'avance sur le type de vin à produire. A partir de là, on pourra dériver les caractéristiques que devrait si possible présenter la vendange. Cependant, il n'existe pas de recette miracle. La connaissance des propriétés physiologiques permet de prendre des mesures sensées. En fait partie l'optimisation du rapport feuillage/fruits pour arriver au poids maximum de moût en fonction de l'emplacement, du millésime et de la variété. Le rognage des pousses et la régulation du rendement permettent au vigneron d'atteindre son objectif. Grâce au rognage, il y a moins d'extrémités de pousses pour se disputer les substances assimilées. Plus le rognage se fait à un stade précoce, plus les baies deviendront grosses. Le rognage avant la floraison influence aussi le taux de fertilisation qui conditionnera à son tour le degré de compacité des grappes et le rendement. Un retardement du rognage sera surtout bénéfique pour les variétés très productives à grappes compactes. L'arrangement la zone de plantation et le niveau de coupe détermineront le nombre d'yeux par mètre courant et partant, la structure de la charpente feuillue.