

Die Untersuchungen zur Belagsbildung an Weinreben im Fachbereich Applikationstechnik am DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück in Bad Kreuznach sind darauf ausgerichtet, die Arbeitsqualität von Geräten und Geräteeinstellungen zu erfassen und zu verbessern.

Vertikalverteilung und Dosierung bei Weinreben

Text und
Abbildungen:
Dr. Heribert Koch
und Horst Knewitz
(Foto), DLR RNH,
Bad Kreuznach



Die Behandlung einer Laubwand kann man als Bandspritzung verstehen, bei der das Band mit Zuschaltung von Düsen höher wird. Aus dem Übereinanderlegen der einzelnen Spritzbänder ergibt sich die gesamte Arbeitshöhe (Foto: Koch)

Messungen des Spritzbelages auf Pflanzen sind ein Instrument zur Bewertung und Verbesserung der Applikationstechnik und der Verminderung von Verlusten. Dabei geht es um die Erfassung der statistischen und räumlichen Verteilung der Belagsmassen auf dem Pflanzenbestand. Die Belagsmasse wird in ng/cm^2 Pflanzenoberfläche angegeben. Entscheidend bei diesen Messungen sind die Stichprobennahme und die Festlegung des Zielobjekts, das untersucht wird. Bei Weinreben bietet es sich an, das einzelne Blatt zu untersuchen und dabei insbesondere die epidemiologisch wichtige Blattunterseite. Außerdem kommt es auf die Belagsbildung auf Beeren und Stielgerüst an. Mit der am DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück entwickelten Messmethode ist beides möglich. Je nach Fragestellung kann z. B. untersucht werden, wie sich fein- oder grobtropfige Applikation auswirkt beziehungsweise welche Bedeutung die Wasseraufwandmenge oder die Fahrweise (ein- oder zweireihig) haben. Natürlich kann theoretisch auch der Vergleich von Gebläsetypen untersucht werden. Aber da hierbei die Geräteeinstellung einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis nimmt, kann dies schnell zu falschen Schlüssen führen und wurde

daher bisher noch nicht durchgeführt. In diesem Bericht geht es um die Beschreibung der Vertikalverteilung über die Laubwandhöhe.

Das vertikale Verteilungsprofil

Die für den Weinbau in Deutschland wichtigste Erziehungsform ist das Spalier mit einer Laubwand, die durch Drahtrahmen und Schnittmaßnahmen im Lauf der Vegetationsperiode immer wieder in ihre ideale Form gebracht wird. Was "ideal" ist, unterliegt im Lauf der Zeit Veränderungen. Seit wenigen Jahren erfährt die Laubwand in ihrer Struktur durch Entblätterung der Traubenzonen wieder einmal einen "Strukturwandel", mit massiven Auswirkungen auf Applikationstechnik und Belagsbildung.

Die Laubwand ist definiert durch Reihenhöhe, Laubwandhöhe und den Querschnitt, das heißt ihre Tiefe. Ab dem Austrieb nimmt die Laubwandhöhe mit wachsender Triebhöhe zu und erreicht schließlich nach der Blüte ihre volle Höhe, entsprechend den Schnittmaßnahmen, die die Langtriebe einkürzen und wiederum eine Laubwand von definierter Höhe und Tiefe herstellen. Applikationstechnisch wird damit aus der Raumkultur eine Flächenkultur mit vertikal angeordneter Behandlungsfläche, die im Prinzip von horizontal ausgerichteten Düsen übersprüht wird. Dabei wird der Tropfentransport von einem Luftstrom unterstützt, der auch für das Eindringen der Tropfen in die Laubwand sorgt.

In der Praxis werden zu Beginn der Saison nur ein bis zwei Düsen geöffnet. Mit zunehmender Laubwandhöhe werden nach und nach weitere Düsen zugeschaltet. Ähnlich wie im Feldbau die Querverteilung eines Düsenverbandes gleichmäßig sein soll, ist dies auch bei der Laubwandbehandlung für das vertikale Verteilungsprofil sinnvoll. Insofern kann man die Behandlung einer Laubwand als Bandspritzung verstehen, bei der das übersprühte Band senkrecht steht und mit Zuschaltung von Düsen höher wird. Bei dieser Betrachtung wird auch deutlich, dass jede Düse ein bestimmtes Band abdeckt und dass sich aus dem Übereinanderlegen der einzelnen Spritzbänder die gesamte Arbeitshöhe oder die maxi-



mal zu überdeckende Laubwandhöhe ergibt. Damit wird gleichzeitig deutlich, dass die Zuordnung von Wasser- und Produktaufwandmenge zur Laubwandfläche Sinn macht. Dies ergibt sich auch daraus, dass eine konstante ha-Aufwandmenge nicht praktikabel ist, wenn man unterschiedliche Reihenbreiten behandeln muss. Soll die ha-Aufwandmenge bei unterschiedlichen Reihenbreiten konstant bleiben, muss in jedem Fall die Geräteeinstellung geändert werden. Betrachtet man die Laubwand als von den geöffneten Düsen übersprühte Behandlungsfläche, so kann die bekannte Dosiergleichung uneingeschränkt angewendet werden. Sie ist letztlich Grundlage der Funktion jedes Pflanzenschutzgerätes und lautet:

$$\text{L/ 10.000 m} \approx = \frac{\text{L/min} \times 600}{\text{m} \times \text{km/h}}$$

Dabei wird bei Dosier-Berechnung und Geräteeinstellung lediglich statt der Reihenbreite die Laubwandhöhe als Wert für die Arbeitsbreite (m) – hier natürlich Arbeitshöhe – eingesetzt. Damit löst man sich von der Grundfläche und appliziert laubwandbezogen, mit dem Vorteil, dass die Belagsmassen unabhängig von der Reihenbreite stets dieselben sind.

Diese Überlegungen werden derzeit intensiv diskutiert, sind aber bisher in den Gebrauchsanleitungen in Deutschland noch nicht ausgewiesen.

In unseren Untersuchungen haben wir Belagsmessungen in Rebanlagen durchgeführt, um das vertikale Verteilungsprofil zu beschreiben. Weil die Blattunterseite phytopathologisch als besonders wichtige Zielfläche angenommen wird, haben wir nur an den Blattunterseiten gemessen. Überraschenderweise wurden dabei sehr unterschiedliche Vertikalprofile gefunden. Die Ergebnisse werden genutzt, um das Luftverteilungsprofil (wie in DDW 6/09 von den Kollegen der FA Geisenheim beschrieben) zu verbessern. Diese Zusammenarbeit führt dazu, dass Luftverteilungsprofil und Flüssigkeitsprofil parallel beschrieben und weiter entwickelt werden können.

Wie wird untersucht?

Als Behandlungsflüssigkeit wird bei Belagsuntersuchungen immer eine praxisübliche Pflanzenschutzmittelmischung (Folpan und Topas) verwendet, weil die darin enthaltenen Formulierungshilfsmittel die Anlagerung wesentlich beeinflussen. Zusätzlich wird ein fluoreszierender Farbstoff als Nachweisstoff eingesetzt. Die ausgebrachte Farbstoffmenge wird bei allen Versuchen auf die Laubwandfläche bezogen (Reihenlänge x Laubwandhöhe). Dadurch können Behandlungen von unterschiedlichen Laubwandhöhen und verschiedenen Reihenbreiten miteinander verglichen werden.

Nach dem Antrocknen des Spritzbelags werden 120 Blätter über die Laubwandhöhe entnommen und

Abbildungen 1 und 2: Beispiele für eine Vertikalverteilung

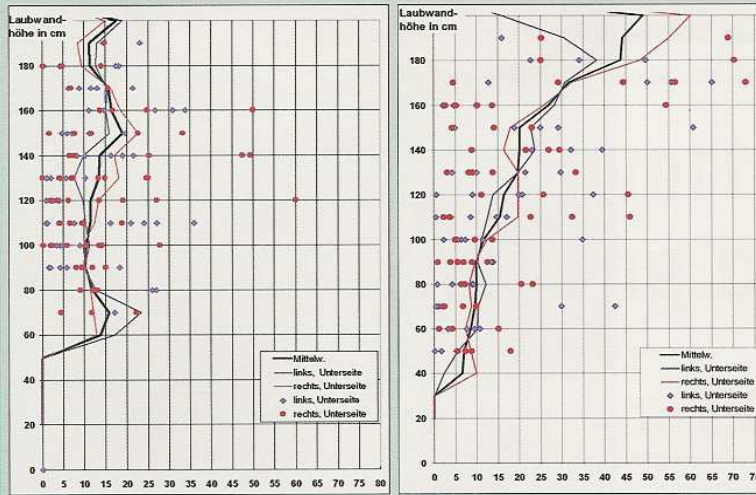


Abb. 1: Die Punkte markieren jeweils den Blattbelagswert eines Blattes (Blattunterseite). Die Blätter wurden auf beiden Laubwandseiten entnommen. Über die Laubwandhöhe zeichnet sich annähernd eine Rechteckverteilung ab. Das heißt, dass die Belagsmassen recht gleichmäßig verteilt sind

Abb. 2: Die Belagsmassen nehmen nach oben hin stark zu. Das heißt, die Verteilung ist ungleichmäßig und in dieser Form nicht wünschenswert

der zu untersuchende Belag an Ort und Stelle abgewaschen. Die angelagerte Stoffmenge variiert von Blatt zu Blatt sehr stark. Dies gilt besonders für die Blattunterseiten, die wegen der gegenseitigen Abdeckung besonders schwer erreichbar sind.

Je nachdem, ob die Belagsmassen auf Blattober- oder -unterseiten untersucht werden, können sich Unterschiede zwischen den Geräten bzw. Einstellungen zeigen. Diese Unterschiede werden bei einer prüfstandmäßigen Untersuchung Luftverteilung oder der Flüssigkeitsverteilung eines Gebläses beziehungsweise einer Geräteeinstellung nicht erfasst, weil das Gerät dort im Stand betrieben wird und die Charakteristika der Rebblätter und der Laubwand fehlen. Die Unterschiede ergeben sich eben aus der Morphologie, also der Wuchsform und der Blattform der Weinrebe. Natürlich unterscheiden sich auch die Rebanlagen je nach Sorte und Erziehung in der Laubwandgeometrie. Deshalb werden die Ergebnisse am Prüfstand stets auch in anschließenden Belagsmessungen in Rebanlagen weiter untersucht.

Die beispielhaft dargestellten Belagsmessungen auf Blattunterseiten in Rebanlagen zeigen, dass das von einem Gerät bzw. von dessen Einstellung über die Laubwandhöhe erzielte vertikale Belagsverteilungsprofil sehr unterschiedlich aussehen kann (Abb. 1 und 2). Damit wird logischerweise auch die biologische Wirksamkeit beeinflusst, denn auf Blättern oder Trauben mit sehr geringem Belag wird bei hohem Befallsdruck zuerst eine verminderte bio-

gische Wirksamkeit erwartet. Aus dieser Überlegung heraus gilt es, künftig Einstellvorgaben für Sprühgeräte zu erarbeiten, die ein vertikales Rechteckprofil erreichen. Damit wird eine möglichst gleichmäßige Verteilung über die Laubwandhöhe erzielt. Diese Entwicklung muss die Einstellung der Luftverteilung und der Flüssigkeitsverteilung gleichermaßen berücksichtigen. Dieser Zusammenhang wurde bereits in dem Fachbeitrag der Kollegen der Forschungsanstalt Geisenheim über dieses Verbundprojekt in der vorhergehenden Ausgabe dieser Zeitschrift umfangreich dargestellt.

Keine größeren Düsen notwendig

Immer wieder geäußerte Vorstellungen, dass man in der Traubenzone größere Düsen braucht, sind nicht belegt. Da inzwischen die Entblätterung der Traubenzone als Standardmaßnahme anzusehen ist, ist die Blattfläche hier ohnehin stark reduziert und macht größere Düsen überflüssig. Aktuelle Blattflächenmessungen belegen deutlich geringere Blattflächen in der Traubenzone und zeigen deutliche Sortenunterschiede. In der Praxis sind inzwischen viele Geräte mit einheitlicher Düsengröße über die Arbeitshöhe bestückt. Zu Düsenwahl und Berechnung der Dosierung wird auf die Internetseite des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück verwiesen. Unter www.pflanzenschutz.rlp.de wird in der Leiste Applikationstechnik ein interaktiver Dosierrechner Weinbau angeboten, der sehr einfach zu bedienen ist und auch die Verlustminderung der einzelnen Druck/Düsenkombinationen ausweist.

Zusammenfassung

Das Konzept der laubwandbezogenen Dosierung bei Applikation einer Laubwand, wie sie typisch für den Weinbau in Deutschland ist, versteht die Applikation als Bandbehandlung, bei der die Behandlungsfläche vertikal angeordnet ist. Es löst sich von der Dosierung je ha Grundfläche, wie wir es bisher gewohnt sind. Da bei unterschiedlicher Reihenbreite auch verschiedene Reihenlänge je ha stehen, kann dann mit unveränderter Geräteeinstellung jede Rebanlage behandelt werden. In Belgien wurde im Obstbau bereits die Dosiereinheit auf die Laubwandfläche umgestellt.

Die Richtigkeit dieses Konzeptes wird auch bei sensorgesteuerten Sprühgeräten deutlich, bei denen ein Sensor die Laubwand in dem von einer Düse übersprühten Band abtastet und die Düse nur dann anschaltet, wenn Blätter vorhanden sind. Dieses Verfahren demonstriert das Arbeitsprinzip jedes Sprühgerätes als Bandspritzverfahren auf eine vertikale Behandlungsfläche: "Eine Düse = ein Band".

Um Dosierung, Belagsbildung und Verteilungsgleichmäßigkeit durch Messungen bewertbar zu machen, wurden in diesem ATW-Vorhaben gemeinsam mit der FA Geisenheim das vertikale Luftprofil

Noch Fragen?

Fragen zu diesem Beitrag beantwortet unser Autor.

Tel: 0671 / 82 04 600 41

E-Mail: heribert.koch@dlr.rlp.de



Eine gleichmäßige Verteilung des Spritzbelages über die Laubwandhöhe wird angestrebt

am Prüfstand untersucht und das vertikale Verteilungsprofil der Belagsmassen in Rebanlagen.

Gerade die Belagsmassenverteilung in der Rebanlage ist entscheidend für die biologische Wirksamkeit der ausgebrachten Pflanzenschutzmittel. Wenn man grundsätzlich annimmt, dass ein Schaderreger zuerst auf schwach belegten Zielobjekten angreifen kann, so wird die alte Forderung nach gleichmäßiger Verteilung deutlich. Insofern ist der Anteil schwach belegter Zielobjekte ein wichtiger Maßstab für Applikationsqualität. Bezogen auf die Laubwand und die Vertikalverteilung wird eine Rechteckverteilung angestrebt. Das würde bedeuten, dass über die gesamte Laubwandhöhe praktisch die gleichen Belagsmassen auf den Blattunterseiten erreicht werden. Durch die inzwischen übliche Entblätterung der Traubenzone werden die frei stehenden Trau-

ben ohnehin stärker belegt. Zu dieser Frage sind allerdings weitere Untersuchungen erforderlich.

Aufgrund dieser Ergebnisse wird angestrebt, klarere Angaben zur sachgerechten Einstellung der Sprühgeräte im Hinblick auf das vertikale Verteilungsprofil zu erarbeiten.

Insbesondere die Überlegungen zu gegliederten Gebläsen mit der Möglichkeit unterschiedlicher Einstellung der Luftmenge in Trauben- und Laubzone wird Belagsmessungen erforderlich machen, die belegen, dass diese Technik Vorteile bringt im Hinblick auf Verteilung, Anlagerung und biologische Wirksamkeit. ▶

Fazit:

Das Konzept der laubwandbezogenen Dosierung bei Applikation einer Laubwand versteht die Applikation als Bandbehandlung, bei der die Behandlungsfläche vertikal angeordnet ist und löst sich von der Dosierung je Hektar Grundfläche. Da die Entblätterung der Traubenzone als Standardmaßnahme anzusehen ist, ist die Blattfläche ohnehin stark reduziert und macht größere Düsen dort überflüssig. In der Praxis sind inzwischen viele Geräte mit einheitlicher Düsendgröße über die Arbeitshöhe bestückt. Aufgrund der Ergebnisse wird angestrebt, klarere Angaben zur sachgerechten Einstellung der Sprühgeräte im Hinblick auf das vertikale Verteilungsprofil zu erarbeiten.

ATW-Forschung aktuell

Eine Publikation des Ausschusses für Technik im Weinbau, ATW.

Inhaltliche Gestaltung: Dr. Albrecht Achilles, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, KTBL, und Redaktion DER DEUTSCHE WEINBAU.

Eine umfassende Darstellung des Forschungsvorhabens ist beim KTBL in Darmstadt erhältlich (ATW-Bericht Nr. 153). Tel.: 06151/70 01 189. Internet: www.ktbl-shop.de