IVES Technical Reviews
rebe & wein

2524DOI: 10.20870/IVES-TR.2019.2544

Die Variabilität der Rebenvitalität im Weinberg: lässt sie sich mit intelligenten Technologien beurteilen?

>>> VitiCanopy ist eine Computer-Applikation (App) für intelligente Geräte, die Benutzern gestattet, die objektive Laubwandstruktur und ihre räumliche Verteilung im Weinberg zu erfassen und zu interpretieren, und dadurch informierte und gezielte Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Weinbergs zu treffen. <<<

Weinberge sind uneinheitlich strukturiert

Weinberge sind von Natur aus uneinheitlich strukturiert, werden aber dennoch mehrheitlich so bewirtschaftet, als wären sie gleichförmig. Heute kommt es vor allem darauf an, die Variabilität des Weinbergs zu verstehen, um Bewirtschaftungsstrategien gezielt anzuwenden, Informationen effizient zu nutzen, und der Kellerei eine gleichbleibende Traubenqualität zu liefern. Darüber hinaus ist Laubwandmanagement, gemeinsam mit Bewässerung und Düngung, eine der wichtigsten im Weinbau angewandten Techniken, um das Rebenwachstum zu regulieren, und um das gewünschte Ergebnis hinsichtlich der Traubenqualität zu erzielen. Wenn diese Praktiken gut verstanden und gezielt genutzt werden, lassen sich bedeutende Einsparungen erzielen.

Die Weinbranche treibt erheblichen Aufwand, um den Anwendern zu ermöglichen, die Vitalität des Weinbergs und ihre Variabilität mithilfe von Techniken zu messen, die von einfacher Inaugenscheinnahme bis zu hoch entwickeltem Präzisions-/Digital-Weinbau (PV/DV) reichen. Eine Umfrage zu PV[1] erbrachte, dass in Australien die Haupthindernisse bei der Einführung dieser Technologien ihre Kosten und der Mangel an technischer Beratung sind. Die Personen, die die Umfrage beantworteten, dachten außerdem, dass PV-Tools und Softwares zu kompliziert (weniger benutzerfreundlich) sind, um von Winzern benutzt zu werden.

Verhältnis zwischen VitiCanopy und zerstörenden Messungen

Das Verhältnis zwischen dem durch Entfernen aller Blätter von den Rebpflanzen bestimmten Blattflächenindex (LAI) und dem mithilfe von VitiCanopy berechneten LAI ist bereits beschrieben worden[2]. Die Ergebnisse legen nahe, dass beim Aufnehmen der Bilder der Laubwand die optimale Entfernung vom Kordon 70 - 80 cm beträgt. Der Bestimmungskoeffizient zwischen den beiden Methoden betrug R^2 = 0,86 (Abbildung 1). Darüber hinaus wurde betont, dass VitiCanopy nicht zwischen Blättern und sonstigem pflanzlichen Material unterscheidet, sodass man das Ergebnis besser als Pflanzenflächenindex (PAI), denn als LAI bezeichnen könnte.

Mit intelligenten Technologien die Ergebnisse durchgeführter Maßnahmen beurteilen: Fallstudien

VitiCanopy kann genutzt werden, um das Resultat von durchgeführten Arbeiten zu beurteilen. Abbildung 2 zeigt, dass VitiCanopy in der Lage war, in der Folge von Arbeiten

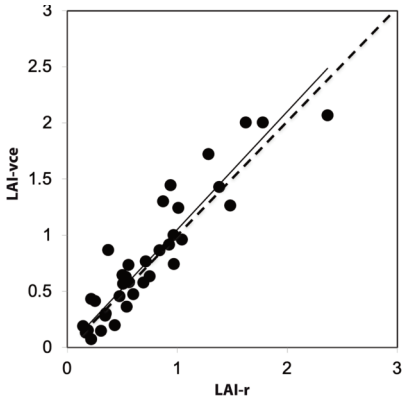


Abbildung 1. Verhältnis zwischen dem Blattflächenindex (LAI), der durch zerstörende Entfernung aller Blätter (LAIr) gemessen wird, beziehungsweise durch die Laubfoto-App VitiCanopy (LAIvce), die den Y-Achsenabschnitt abhängig von Kordon und unter Berücksichtigung von Nicht-Blatt-Material extrahiert. Die durchgezogene Linie stellt die berechnete Regression dar; die gestrichelte Linie stellt das Verhältnis 1:1 dar. Quelle: De Bei *et al.*, 2016.

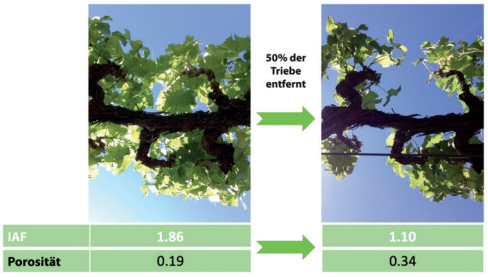


Abbildung 2. Messungen von Blattflächenindex (LAI) und Porosität der Laubwand vor und nach Durchführung der Triebausdünnung.

zur Triebausdünnung, die darauf abzielten, 50 % der Triebe an den Rebpflanzen insgesamt zu entfernen, eine bedeutende Änderung hinsichtlich des LAI (-38 %) festzustellen und hinsichtlich der Porosität der Laubwand, die die Lichtdurchlässigkeit der Laubwand bis in die Traubenzone erhöht. Wenn VitiCanopy nach einer erfolgten Maßnahme nicht in der Lage ist, eine Veränderung der Laubwandstruktur festzustellen, erweist sich die Behandlung für die Reben häufig als ineffektiv. Laubwandmanagement-Maßnahmen wie das Ausdünnen von Trieben oder Entfernen von Blättern werden häufig routineartig durchgeführt und wirken sich nicht immer auf die Laubwandstruktur und die abschließende Qualität der Trauben und des Weins aus. Die Kosten dieser Maßnahmen können beträchtlich sein. VitiCanopy könnte Weinbauern dabei unterstützen, fundierte Entscheidungen über Laubwandmanagement, Bewässerung, Düngung und Pestizideinsatz zu treffen, wodurch sich beträchtliche finanzielle Einsparungen erzielen lassen können.

Durch Messungen mit VitiCanopy während der Wachstumsperiode kann die Entwicklung der Laubwand überwacht und die Wachstumsrate der Laubwand berechnet werden (orangefarbene Balken). Abbildung 3 zeigt eine typische Laubwandwachstumskurve mit kontinuierlichem Wachstum von EL 16 bis zu einem maximalen LAI mit einer

LabEx COTE unterstützt die Gründung und Einrichtung der IVES Technical Reviews im Rahmen seines Aufrufs zur Einreichung von Projekten mit dem Ziel von Transfer und Valorisierung.

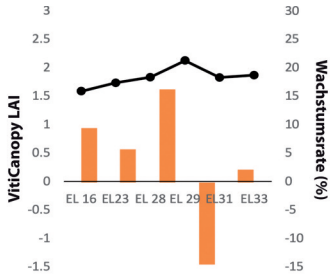


Abbildung 3. Beispiel der Laubentwicklung über eine Wachstumsperiode (schwarze Linie) und der berechneten Wachstumsrate (orangefarbene Balken) zwischen phänologischen EL-Schritten (Coombe, 1995).

Erbsen vergleichbaren Größe (EL 29), wonach ein Beschnitt erfolgte, der den gesamten LAI für den ganzen Weinberg um durchschnittlich 14 % verringerte. Solche Arten von Informationen lassen sich nutzen, um Volumen von Bewässerung und Spritzmitteln anzupassen.

Mit intelligenten Technologien die Variabilität von Weinbergen beurteilen

Alle von VitiCanopy erstellten Daten sind georeferenziert, was bei ausreichender Sammlung räumlicher Daten ermöglicht, Karten zu erstellen, um die räumliche Verteilung von PAI und Porosität der Laubwand im Weinberg darzustellen. VitiCanopy ist nun in der Lage, räumliche Variabilität innerhalb der gleichen App zu kartieren, ohne die Notwendigkeit, für das Mapping auf Tools von Drittanbietern zurückgreifen zu müssen. Die für die Kartenerstellung erforderlichen Datenerhebungen hängen von den spezifischen Geländeanforderungen ab. In den in Abbildung 4 vorgestellten Beispielen wurde jede dritte Rebenreihe aufgenommen, wobei ein Foto pro Stichprobe gemacht wurde. Ein Team von vier Technikernbenötigt zum Aufnehmen von 500 Bildern etwa 30 Minuten. Die Mitarbeiter der Universität Adelaide arbeiten mit einem Kamerasystem auf einem Traktor/Quad bike, sodass Bilder gleichzeitig mit der Durchführung anderer Arbeiten im Weinberg, etwa Spritzen oder Mähen, aufgenommen werden können. Abbildung 4 zeigt PAI-Karten für zwei Weinberge zu zwei phänologischen Zeitpunkten (Verfärbung und Lese). Abbildungen 4A und 4B bezeichnen ähnliche Variabilität innerhalb des Weinbergs, von der Verfärbung bis zur Lese, mit kleineren Laubwänden hin zu den Rändern, entlang der Baumreihen, und höherem PAI im zentralen Bereich des Blocks. Dieses Muster ist wahrscheinlich eine Folge unterschiedlicher Böden. Von der Nähe zu Bäumen ist ebenfalls bekannt, dass sie aufgrund des Wettbewerbs um Ressourcen, vor allem Wasser, die Vitalität von Rebpflanzen mindern. Darüber hinaus kann man sehen, dass der PAI von der Verfärbung bis zur Lese zunahm. In den Abbildungen 4C und 4D ist eine andere Situation in einem Weinberg dargestellt, wo von der Verfärbung bis zur Lese ein spürbarer PAI-Verlust ablesbar ist, der sehr wahrscheinlich mit einer unterschiedlichen Laubwand- und Bewässerungsstrategie zusammenhängt. Dies ist als eine typische Laubwandmanagement-Strategie bekannt, die der Winzer an dem speziellen Ort ausgewählt hat. Bei ihrer Anwendung wird nach der Verfärbung die Bewässerung reduziert oder eingestellt.

Diese Karten machen auch deutlich, wie unterschiedliche Erziehungsverfahren (etwa ein box-hedged-System in 4A und 4B und ausgedehnte Laubwände in 4C und 4D) in verschiedenen Weinregionen zu sehr unterschiedlichen PAI-Werten führen können. Der Weinberg in Abbildungen 4A und 4B erreichte einen maximalen PAI von 5, während der Weinberg in 4C und 4D einen maximalen PAI von 1,3 erreicht.

Diese Karten können zu verschiedenen Jahreszeiten und/oder verschiedenen Entwicklungsschritten innerhalb einer Jahreszeit erstellt werden, um für einen Weinberg eine Historie zu erstellen. Praktiker können diese Informationen nutzen, um im Rahmen einer teilflächenpezifischenBewirtschaftung Entscheidungen so zu treffen, dass durch Reagieren auf die Ergebnisse die Produktionsziele erreicht werden.

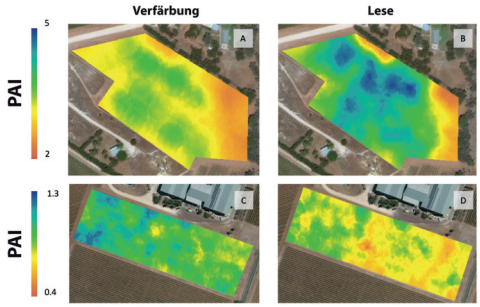


Abbildung 4. Pflanzenflächenindex (PAI)-Karten erzeugt durch Sammeln und Analysieren von Laubwandbildern mithilfe VitiCanopy in einem Weinberg in der Riverland-Weinregion (A und B) mit Zapfenschnitt und box-hedge-System und einem Weinberg in Barossa Valley (C und D) mit Zapfenschnitt und permanenter Kordonerziehung, mit einer ausgedehnten Laubwand. Die Messungen wurden bei der Verfärbung (A und C) und bei der Lese (B und D) vorgenommen. Beide Regionen liegen in South Australia, Australien.

Fazit

Mit VitiCanopy sind die Benutzer nicht mehr darauf angewiesen, sich auf Geräte und Software Dritter zu verlassen. Es gestattet ihnen, zu jedem beliebigen Zeitpunkt so viele Messungen vorzunehmen, wie sie wollen, indem sie die Belaubung einfach mit einem Smartphone oder Tablet fotografieren. ■

VitiCanopy ist ein intelligentes Tool zur Bewirtschaftung von Reben. Es gestattet Weinbauern:

- Die Variabilität von Weinbergen mithilfe objektiver Vermessung des Blätterdachs zu quantifizieren und zu kartieren, um zur Erreichung der Produktionsziele fundierte Entscheidungen bezüglich teilflächenspezi-fischer Maßnahmen zu treffen.
- Unmittelbare, fernerfasste Messungen.
- Das Laubwachstum zu überwachen und Maßnahmen zur Bewirtschaftung umzusetzen: Krankheiten, Wasser und Ernährung.
- Eine Datenhistorie verschiedener Weingüter aufzubauen, um Menge und Qualität des Ertrags zu antizipieren und die Vitalität zu regulieren.
- Größere Weinbauflächen effizienter zu bewirtschaften und Ressourcen dort einzusetzen, wo sie am meisten benötigt werden.

Roberta De Bei[1], Sigredo Fuentes[2] und Cassandra Collins[1]

[1]School of Agriculture, Food and Wine, Waite Research Institute, The University of Adelaide, PMB 1, Glen Osmond, South Australia 5064, Australia
[2]Faculty of Veterinary and Agricultural Sciences, The University of Melbourne, Parkville 3010, Victoria, Australia

1 Bramley, R. (2013). Wine sector attitudes, to the adoption of *Precision Viticulture. Wine and Viticulture Journal* 28 (5), 69-73.
2 De Bei, R., Fuentes, S., Gilliham, M., Tyerman, S., Edwards, E., Bianchini N., Smith J. & Collins, C. (2016). VitiCanopy: A free computer App to estimate canopy vigor and porosity for grapevine. *Sensors* 16(4): 585.