

BEWERTUNG VON VERSCHIEDENEN UNTERLAGEN AUF SCHWEREM, TONIGEN BODEN IN DER KOMBINATION MIT DER REBSORTE 'GRÜNER VELTLINER'

FERDINAND REGNER, MATTHIAS REICHL, BARBARA ZÖCH, CORNELIA EISENHELD,
INGRID HOFSTETER, WESS CHRISTINA und ANDREAS ROCKENBAUER

HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74
E-Mail: Ferdinand.Regner@weinobst.at

In einer fünfjährigen Beobachtungsphase wurden die Auswirkungen verschiedener Unterlagen bei der Rebsorte 'Grüner Veltliner' auf einem schweren Mergelboden untersucht. Dabei kamen die hierzulande wichtigsten Unterlagen Kober 5BB, SO4, Teleki 5C sowie die französischen Unterlagssorten Fercal und Gravesac zum Einsatz. Es wurden physiologische phänologische und agronomische Daten erhoben sowie Weine davon ausgebaut und sensorisch beurteilt. Während die Unterlagen Kober 5BB, Fercal und SO4 mit den Bedingungen ganz gut zurechtkamen, zeigten sich bei den Unterlagen Teleki 5C und Gravesac einige Schwierigkeiten. Nach unseren Beobachtungen verzögerte Fercal den Austrieb, während Gravesac gegenüber den Berlandieri × Riparia-Unteralagen die Entwicklung verfrühte. Die Anfälligkeit für Verrieseln in der Blüte ist bei Gravesac enorm und führte fast jährlich zu besonders lockeren Trauben, aber auch sehr geringem Ertrag. Die Unterlage Teleki 5C neigte ebenfalls zu stärkerer Verrieselung, allerdings stellte dies einen Vorteil in der Traubenstruktur dar und ergab keinen wesentlichen Ertragsverlust. Gravesac nahm auch deutlich weniger Nährstoffe aus dem Boden auf und 'Grüner Veltliner' zeigte bei N, K, Ca und P deutlich schlechtere Versorgung. Die Laubfarbe und zeitweise Chlorose zeigte auch, dass Gravesac mit den Bodenbedingungen nicht gut zurechtkam. Allerdings konnten die weinbaulichen Mängel von Gravesac in der Gesamtbewertung des Weines nicht erkannt werden. Auf Grund der erheblich geringeren Erntemengen wurden die Trauben insgesamt reifer als von den anderen Unterlagen, wiesen geringere Säurewerte auf und wurden gesamtheitlich sensorisch eher günstig beurteilt. Dennoch kann auf Grund der Chloroseneigung, des geringen Ertrags und vermehrter Stockausfälle keine Empfehlung für diese Unterlage gegeben werden. Die Sorte Fercal hingegen konnte in der Leistungsbilanz mit den Vergleichsunterlagen mithalten und zeigte sich sehr produktiv. Nur Kober 5BB erbrachte noch größere Ernten, SO4 ähnlich große Mengen, allerdings mit geringerer Qualität. In der Weinbewertung kam Fercal im Mittelfeld zu liegen und unterscheidet sich daher kaum von den bekannten Unterlagen.

Schlagwörter: Verrieseln, Weinqualität, Schnittholzgewicht, Mineralstoffe, Verkostung

Evaluation of different rootstocks on a heavy mar soil in combination with the grape variety 'Grüner Veltliner'.

During five years of observation the effects of different rootstocks combined with 'Grüner Veltliner' on a heavy mar soil were investigated. The locally important rootstocks Kober 5BB, SO4, Teleki 5C as well as the French rootstock varieties Fercal and Gravesac were used. We gained physiological, phenological and agronomical data, and furthermore experimental wines were vinified and sensorily evaluated. Whereas the rootstocks Kober 5BB, SO4 and Fercal showed an acceptable performance under the specific conditions, the rootstocks Teleki 5C and Gravesac suffered due to the structure of the soil. It could be registered that Fercal retarded and Gravesac prematured bud break compared to the Berlandieri × Riparia rootstocks. The sensitivity for colure during flowering is enormous in Gravesac and rendered almost yearly especially loose clusters with low yield. The rootstock Teleki 5C even showed a tendency for heavier colure, but in that case due to the favorably changed structure of the grape it could be seen as an improvement. The yield was not essentially diminished. The capacity for mineral uptake from the soil is reduced by Gravesac and the

scion 'Grüner Veltliner' showed deficiencies of N, K, Ca and P. Finally the color of leaves and frequently appearance of chlorosis confirmed the problems of Gravesac with the soil conditions. On the other hand the viticultural problems were not reflected within the overall wine quality. The low yield allowed higher sugar contents than with other rootstocks, lower acidity and high rating values in an overall evaluation. Despite the agreeable wine quality this rootstock is not recommended due to sensitivity against chlorosis, low yield and high losses of vines. In contrary Fercal could reach a well-balanced production comparable in quality and yield to the already established rootstocks. Only SO4 was more fruitful, but with lower ripeness. Evaluation of wine quality resulted in a middle position within the group of well-known rootstocks with little differences for Fercal.

Keywords: colure, wine quality, pruning weight, tasting

In den letzten Jahren wurden die Wünsche nach neuen Unterlagen in der Weinbau-Praxis immer dringlicher. Es tauchten daher am Markt vor allem neue französische Unterlagen auf, die in einigen Fällen Probleme mit vorhandenen Bodenbedingungen hatten (GRIESSLER, 2008). Während Fercal vor allem für kalkreiche Böden empfohlen wird, benötigt Gravesac gute ausgeglichene Böden und wird für Dichtpflanzungen eingesetzt. Im heimischen Weinbau wird nach wie vor allem auf Kober SBB, SO4 und 5C gepflanzt. Böden mit einem hohen Tongehalt, insbesondere schwerer Mergelboden, stellen für viele Unterlagen eine Herausforderung dar (TERLETH, 2011). Einerseits kommt es leichter zu Staunässe, andererseits werden die Nährstoffe fixiert und stehen nur zeitweilig zur Verfügung. Die Rebsorte 'Grüner Veltliner' ist für den heimischen Weinbau von besonderer Bedeutung, und einer der wichtigen zertifizierten Klone ist A1-2, welcher vom VÖR entwickelt wurde (REGNER et al., 2015).

Untersucht wurden die Auswirkungen der einzelnen Unterlagen auf Wuchs, Reife, Leistungsfähigkeit der Reben und deren Weinqualität. Eine sensorische Beurteilung der daraus gekelterten Weine sollte die qualitative Beeinflussung des Weines durch die Unterlagen erkennbar machen. Die Auswahl einer passenden Unterlagsrebe wird heute primär nach der Eignung für einen Standort getroffen (MEHOFER et al., 2011). Die wichtigsten Kriterien dazu betreffen die Eigenschaften der Rebe in Hinblick auf Trockenheit, Kalkgehalt, Nährstoffaufnahme, Staunässe, Wuchskraft und Reifeverhalten (TERLETH, 2011). Es gibt daher sehr häufig nicht eine einzige in Frage kommende Unterlage, sondern einige mögliche, bei denen es Vor- und Nachteile abzuwägen gilt (BECKER et al., 2005; MEHOFER et al.,

2018). Die Gruppe der *Berlandieri* × *Riparia*-Unterlagen hat sich im pannonischen Klimaraum seit Jahrzehnten bewährt (FARDOSSI et al., 1995) und wird nach wie vor am häufigsten verwendet. Dabei sollte Kober SBB vor allem auf trockenen und kargen Böden gepflanzt werden, während SO4 und 5C durchwegs auf tiefgründigen Standorten bessere Ergebnisse erbrachten (WUNDERER et al., 1999). Eine reifeverfrühende Wirkung, wie sie bei Teleki 5C vorliegt, hat angesichts der klimatischen Erwärmung an Bedeutung verloren (SCHMID und MANTY, 2005). Zwei Unterlagen, die in letzter Zeit häufiger diskutiert werden, sind Fercal (LAUCOU et al., 2008) und Gravesac (SPRING et al., 2000). Beide werden primär auf Grund von Empfehlungen auswärtiger Berater gepflanzt. Während bei Fercal (SPRING et al., 2005) vor allem das Argument der höchsten Kalkverträglichkeit überzeugen kann, soll der schwächere Wuchs von Gravesac (www.vignevin.sudouest; LIMA DA SILVA et al., 1996) eine höhere Stockdichte ermöglichen. Fercal weist einen hohen Anteil an *V. berlandieri*- und außerdem *V. vinifera*-Genetik auf und ist komplexer Herkunft ((*V. berlandieri* × Ugni blanc) × (*V. berlandieri* × *Novo mexicana*)). Gravesac entstammt einer Kreuzung von Couderc 161-49 × Couderc 3309 (MANTY et al., 2003). Allerdings gab und gibt es mit beiden Unterlagen sehr wenig Erfahrung in Kombination mit 'Grüner Veltliner' unter pannonischen Bedingungen (KASERER et al., 1995). Fercal konnte in einem aktuellen Versuch (MEHOFER et al., 2018) durchschnittliche Mostwerte erreichen, zeigte aber höhere Erträge und mehr Wuchs.

Verrieseln von Rebstöcken kann viele Ursachen haben, aber der Faktor Witterung spielt dabei immer eine wesentliche Rolle. Einerseits ist ein zu kühles und meistens auch zu feuchtes Wetter dafür verantwortlich, dass es

entweder zu gar keiner Befruchtung kommt oder aber der befruchtete Fruchtknoten zu wenig Assimilate und Phytohormone erhält (BAUER et al., 2013). Die Konsequenz ist, dass viele der potenziellen Beeren von der Rebe abgestoßen werden. Übersteigt das Ausmaß der verlorenen Fruchtknoten die sortentypische Anzahl, so wird der Vorgang als Verrieselung wahrgenommen (PEREZ et al., 2000). In Kombination mit der Witterung beeinflusst der Boden die Wüchsigkeit durch Wasser- und Nährstofflieferung und damit in weiterer Folge den Blüteverlauf. Da lockere Trauben im Herbst leichter gesund erhalten werden können als kompakte, hat sich auch die Industrie dieses Themas angenommen. Mittlerweile kann mit Hilfe des Phytohormons Gibberellin oder mit Substanzen, die den Gibberellin-Haushalt stören, künstlich ein Verrieseln induziert werden (BAUER et al., 2013). Dabei ist das Ausmaß des Verrieselns auch vom endogenen Phytohormonhaushalt abhängig und wird folglich auch von der Witterung gesteuert (BÖLL et al., 2009). Erstaunlich in diesem Zusammenhang ist jedenfalls, dass trotz der Empfindlichkeit der Rebsorte 'Grüner Veltliner' die Wirkung von exogenen Hormonen oder Regalis bescheiden bleibt. Folglich gibt es zwar eine sortenabhängige Empfindlichkeit gegenüber Verrieseln, die aber natürlich nicht allein dem Gibberellin-Stoffwechsel unterliegt. Jedenfalls zählt 'Grüner Veltliner' im Vergleich zu anderen Sorten zu den empfindlicheren, was das Verrieseln betrifft.

MATERIAL UND METHODEN

Die Rebanlage befindet sich am Bisamberg in der Gemeinde Langenzersdorf an der Grenze zu Wien im Weinbaugebiet Weinviertel, und zu Versuchsbeginn 2013 war die Anlage im fünften Standjahr. Gepflanzt war der Grüner Veltliner-Klon A1-2 auf den Unterlagen

Kober SBB, SO4, Teleki 5C, Fercal und Gravesac. Jede Variante bestand aus 25 Stöcken und war in der Anlage vierfach vorhanden. Die Reben standen in einer mittelstarken Hanglage (Gefälle ca. 20 %) mit Ausrichtung nach Süden. Der Pflanzenschutz erfolgte nach IP-Richtlinien mit jährlich 7 bis 9 Applikationen einer abwechslungsreichen Zusammensetzung der verschiedenen Wirkstoffe. Jedenfalls waren Pilzkrankheiten in der Anlage nur so geringfügig vorhanden, dass eine Bonitur nicht sinnvoll durchgeführt werden konnte. Die Anlage war in allen und phasenweise auch nur in jeder zweiten Fahrgasse begrünt. Dies diente vor allem auch der wasserschonenden Bewirtschaftung. Die Wasserversorgung durch Niederschläge war gerade in den Jahren 2015 und 2017 dürftig - bei gleichzeitig höchsten Temperaturen seit den Anfängen der Aufzeichnung (Tab. 1).

Die Bodenart ist Sandsteinmergel mit hohem Tonanteil (bis zu 30 %) in allen Horizonten (Abb. 6). Der Boden ist schwach alkalisch, und der pH-Wert beträgt zwischen 7,5 und 7,8. Der Kalkgehalt und die Kalkaktivität sind hoch. Der Boden hat einen eher hohen Humusgehalt von 3,5 %. Folgende Nährstoffversorgung ist laut Bodenuntersuchung gegeben: Phosphor: hoch; Kalium: sehr hoch (ohne Abzug der Fixierung); Magnesium: ausreichend; Eisen, Mangan, Zink, Kupfer und Bor: mittel. Jedenfalls konnte auf dem Standort auf Grund der Bodenanalyse kein Nährstoffmangel erkannt werden. Was die N-Versorgung betrifft, konnte auf Grund des hohen Humusgehaltes sowie der Blattfarbe von einer guten Versorgung ausgegangen werden. Die Aufnahme der Nährstoffe durch die Unterlagen wurde über die Zusammensetzung der Mineralstoffe im Blatt ermittelt. Die Blattanalysen sollten widerspiegeln, was an Nährstoffen problemlos über die speziellen Unterlagen aufgenommen werden kann und bei welchen Nährstoffen

Tab. 1: Klimadaten der Versuchsjahre 2013 bis 2017 am Versuchsstandort

Jahrgang	Jahresniederschlag	Niederschlagsreichster Monat	Durchschnittstemperatur April bis Oktober
2013	495 mm	Juni, 115 mm	16,2 °C
2014	530 mm	September, 140 mm	16,2 °C
2015	442 mm	Oktober, 84 mm	16,8 °C
2016	571 mm	Mai, 97 mm	16,5 °C
2017	471 mm	September, 101 mm	16,9 °C

Unterschiede in der Verfügbarkeit vorliegen. N wurde mit dem Kjeldahl-Aufschlussverfahren, Phosphor mittels Photometrie und alle anderen Mineralstoffe mit Atomabsorptionsspektroskopie quantifiziert (MEHOFER et al., 2011). Es wurden Austriebs- und Blütebonituren mittels der Feststellung der BBCH-Stadien durchgeführt. Die Reife- und Ertragsdaten wurden erhoben, dabei wurde von jeder Charge von zehn Einzelstöcken das Traubengewicht ermittelt. Aus einer Mischprobe der zehn Stöcke wurde eine Mostprobe gewonnen, von der refraktrometrisch die Dichte (in °KMW), titrimetrisch die Säure und der pH-Wert mittels einer Elektrode ermittelt wurden. Es sollten damit auch die Auswirkungen der Unterlage auf die Traubenqualität erfasst werden (KASERER et al., 1995).

Die Verrieselung wurde in vier Kategorien eingeteilt. Dabei entsprach unverrieselt (1) dem OIV-Deskriptor OIV 204 = 7 für kompakte Trauben. Die Einstufung leicht verrieselt (2) entspricht OIV 204 = 5, die mittlere Verrieselungseinstufung (3) entspricht OIV 204 = 3, und stark verrieselt (4) entspricht OIV 204 = 1. Die Vitalität der Stöcke wurde mittels Schnittholzgewicht (in kg einjähriges Rebholz pro Rebstock) und Ausfällen in der Anlage erfasst und dargestellt. Der Weinausbau erfolgte im kleinen Maßstab unter standardisierten Bedingungen in 20 l-Chargen. Die Weine wurden von einer achtköpfigen Kommission verdeckt verkostet und mit einer unstrukturierten Skala auf den Gesamteindruck hin bewertet.

Jeder Wein wurde vier Mal vorgelegt, sodass es pro Wein 32 Einzelbeurteilungen gab. Es wurden immer vier Weine gleichzeitig verkostet. Der maximale Wert der Weinqualität liegt dabei bei 15, ein durchschnittlicher Wein liegt bei 7,5. Die Berechnung der Verkostungsergebnisse erfolgte ebenso wie die Verrechnung der agrarischen Daten mit dem Programm SPSS.

ERGEBNISSE

Die Versuchsanlage 'Grüner Veltliner' auf den Unterlagen Kober5BB, SO4, Teleki 5C, Fercal und Gravesac wurde in den Versuchsjahren 2013 bis 2017 ausgewertet. Dabei konnte ganz allgemein festgestellt werden, dass sich Jahrgangsunterschiede im mehrjährigen Vergleich teilweise aufheben. Abhängig davon, ob es ein Jahrgang mit mehr Niederschlag oder eher mehr Trockenphasen war, reagierten die *Berlandieri* × *Riparia*-Unterlagen so, wie es zu erwarten war. In den trockenen Jahrgängen zeigte Kober 5BB höhere Mostwerte, in den moderaten oder feuchten Jahren (z. B. 2014) konnten Teleki 5C und SO4 bessere Reife erreichen.

AUSTRIEB

Die erste Bonitur wurde zum Zeitpunkt des Austriebs durchgeführt. Mit Hilfe der BBCH-Skala wurde dem jeweiligen Entwicklungsstadium ein Wert zugeteilt. Die

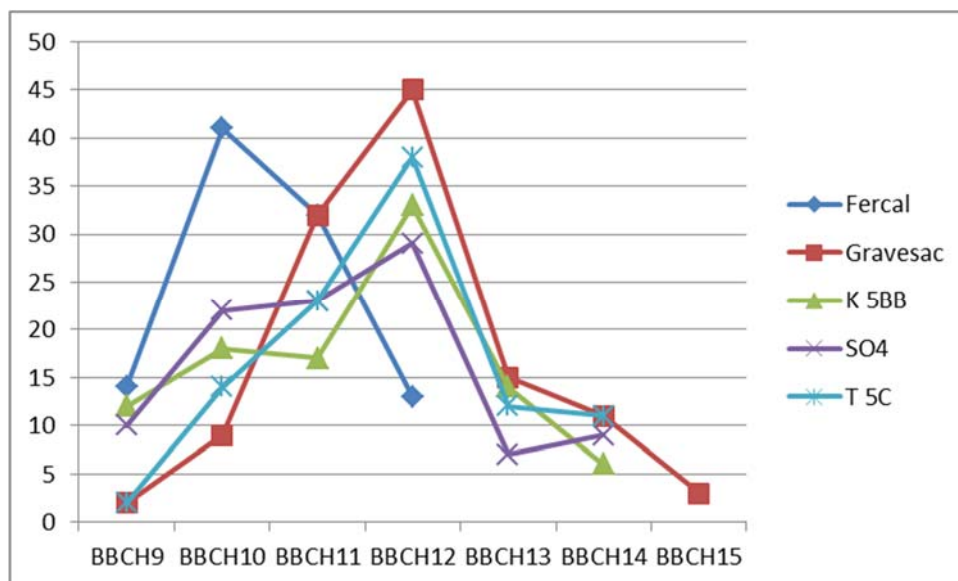


Abb. 1: BBCH-Stadien beim Austrieb als Folge des Unterlageneinflusses

Ergebnisse sind ein Durchschnitt der Jahrgänge 2013 und 2014, wobei jeweils 100 Knospen am Fruchtbogen beurteilt wurden. Die Referenzsorten Kober 5BB und SO4 zeigten sehr ähnliche Werte mit der stärksten Ausprägung im BBCH 12-Stadium. Fercal hinkte nach und hatte die meisten Triebe im Stadium BBCH 10. Teleki 5C war zwar ebenfalls mit der Hauptentwicklung in BBCH 12, aber sonst weiter voran in der Entwicklung als Kober5BB und SO4. Nur Gravesac zeigte schon Triebe im Stadium BBCH 15 und kann auf Grund der Verteilung der Triebentwicklung als leicht austriebsverfrühend bezeichnet werden (Abb. 1).

BLÜTE

Die zweite Bonitur fand am Ende der Blüte statt. Durch diese Bonitur wurden die Unterschiede beim Aufblühen der Gescheine ermittelt. Es wurden jeweils 100 Gescheine beurteilt und ebenfalls die beiden ersten Jahrgänge erfasst. Dabei zeigte sich eine eindeutige Verzögerung bei Fercal und eine verfrühte Blüte bei Teleki 5C. Gravesac, die beim Austrieb voran lag, zeigte im Vergleich zu Kober 5BB keine Unterschiede mehr und zu SO4 eine nur geringfügig schnellere Entwicklung (Tab. 2).

Tab. 2: Entwicklungsstadium zur Blüte im Vergleich

	Fercal	Gravesac	Kober 5BB	SO4	Teleki 5C
Blütestadium	66	67	67	67	68
Prozentsatz	70%	75%	75%	73%	79%

ERNTE

Eine weitere Bonitur erfolgte bei der Lese, bei dieser wurde einerseits auf die Traubengesundheit geachtet bzw. besonders die Verrieselung der Trauben ermittelt (Tab. 3) (Abb. 7). Am wenigsten betroffen vom Verrieseln waren die Unterlagen Kober 5BB und SO4 (Abb. 7a, b). Besonders unter sehr wüchsigen Bedingungen (Jahrgänge 2013, 2015 und 2017) zeigte auch Kober 5BB einen höheren Anteil an zu lockeren Trauben. Aber diese beiden unterscheiden sich von den restlichen Unterlagen signifikant im Verrieselungsverhalten. Fercal zeigte über die Jahre hinweg weniger leicht und mittel verrieselte, aber mehr schwer verrieselte Trauben. Insgesamt zeigte sie aber ein Ausmaß an Lockerbeerigkeit, das deutlich über dem von Kober 5BB lag. Noch stärkere Verrieselung gab es bei Teleki 5C zu beobachten

(Abb. 2). Dort gab es auch die geringsten Prozentsätze an nicht verrieselten Trauben. Im schwer und mittel verrieselten Bereich war die Unterlage Gravesac voran. Gekoppelt mit einer geringeren Traubenanzahl ergab das auch einen deutlich geringeren Ertrag als bei allen anderen Unterlagen. Diese Art der Verrieselung könnte sicherlich als ökonomisch bedenklich beurteilt werden.

Tab. 3: Prozent an Trauben mit verschieden starker Verrieselung über die gesamte Versuchsdauer 2013 bis 2017

Gesamt %	nicht verr.	leicht	mittel	schwer
K5BB	23,6	52,2	21,1	2,6
SO4	49,5	31,2	17,7	1,9
T 5C	11,3	37,6	34,1	17,2
Fercal	35,5	43,1	12,0	5,8
Gravesac	18,8	30,1	30,9	20,3

MINERALSTOFFGEHALT

Mittels Blattanalysen wurde pro Saison eine Feststellung der Nährstoffversorgung durchgeführt. Die Proben wurden ohne Stiel verarbeitet und im Stadium Schrotkorn (BBCH 73) aufgesammelt. Außer bei Gravesac lagen bei allen anderen Unterlagen die Werte im normalen Versorgungsbereich (Tab. 4). Angesichts der guten Versorgung im Boden war das eigentlich erwartet worden. Die Unterlage Gravesac lag in den meisten Jahren auch bei der N-Versorgung außerhalb des Normalbereiches. Bei der K-Aufnahme war abgesehen vom Wert aus dem Jahr 2014 kein Gehalt im gewünschten Bereich. Am weitesten weg von den Normalwerten war aber der Ca-Gehalt. P war grenzwertig, aber nicht weit von den Normalwerten entfernt. Fe und Cu waren zwar innerhalb der Normalwerte, aber deutlich geringer als bei den anderen Unterlagen. Auf Grund dieser Mineralstoffwerte in den Blättern ist es nicht überraschend, dass die Unterlage Gravesac Mangelkrankheitssymptome entwickelt hat. Jedoch entsprach die Ausprägung nicht der üblichen Kalkchlorose. Da die Ca-Werte ja zu gering waren, dürfte dies auch nicht die Ursache gewesen sein. Jedenfalls zeigte sich in allen Jahren eine Aufhellung der Blattspalten und eine Einfärbung der alten Blätter ins Gelbliche.

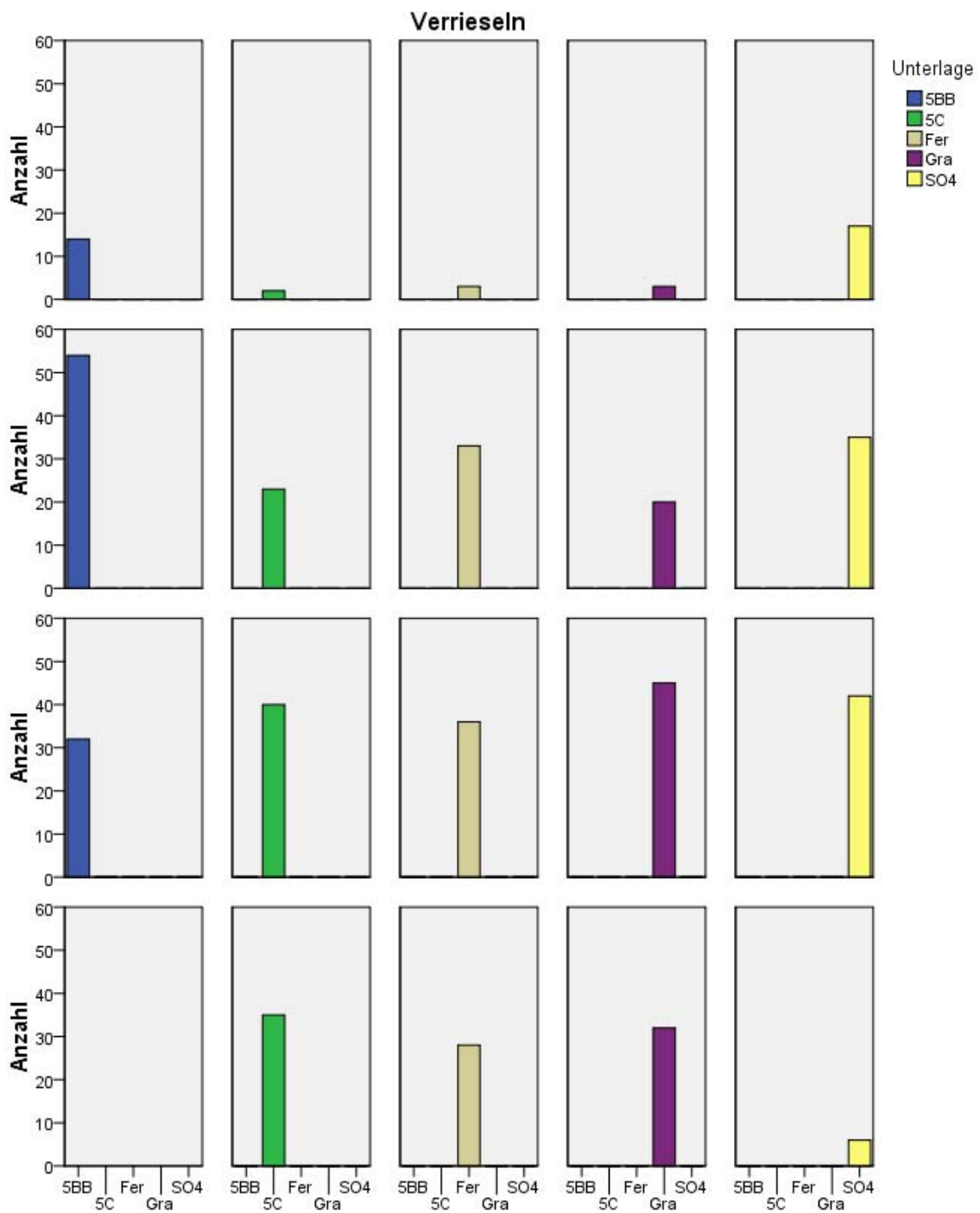


Abb. 2: Verrieselung unter Einfluss der Unterlagen (Auf der Ordinate wurde die Intensität der Verrieselung nach vier Abstufungen dargestellt (1 = unbemerkt, 2 = schwach, 3 = mittel 4 = stark))

Tab. 4: Mineralstoffgehalt der Blattspreite in Prozent bzw. ppm der Trockensubstanz (Durchschnitt aller Versuchsjahre)

Mineralstoff	N %	K %	Mg %	Ca %	P %	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm
Normal	2,2 - 2,7	1,2 - 1,4	0,25 - 0,5	2,5 - 3,5	0,19 - 0,24	60 - 300	6 - 20	25 - 60	30 - 300
K5BB	2,92	1,27	0,33	2,87	0,19	94,99	52,81	68,25	84,30
SO4	2,84	1,27	0,27	2,92	0,19	90,73	45,05	75,31	67,07
T 5C	2,83	1,31	0,28	2,58	0,21	91,14	53,74	74,91	68,77
Fercal	2,86	1,21	0,34	2,74	0,21	102,80	56,22	67,26	78,54
Gravesac	2,40	1,19	0,28	2,03	0,17	85,82	39,78	72,34	63,81

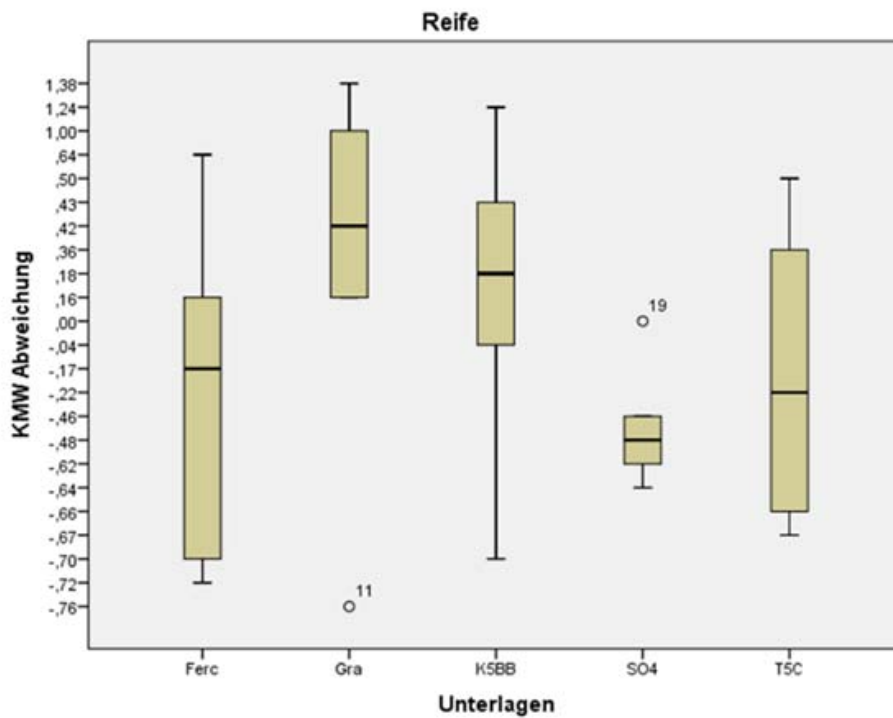


Abb. 3: Einfluss der Unterlage auf die Reife (Auf der Ordinate ist die Abweichung vom Jahrgangsmittelwert, von allen Versuchsjahren (13-17) im Durchschnitt dargestellt.)

ERTRAG UND REIFE

Die Erntedaten zeigen nur geringe Unterschiede bei den etablierten Unterlagen, aber größere im Vergleich zur Sorte Gravesac (Tab. 5). Sie unterscheidet sich im Ertrag signifikant von allen anderen Unterlagen. Die Mostgradation der fünf Versuchsjahre ergab den höchsten Wert für die Unterlage Gravesac. Sie unterscheidet sich von SO4 signifikant (Abb. 3). Gleichzeitig wies sie in allen Jahren die geringste Säure auf. In manchen Jahren ergab sich dadurch schon ein wahrnehmbarer Mangel. Die hohe Gradation ist zweifelsfrei auch dem geringen Ertrag zu verdanken. Dieser lag bei ca. der Hälfte der anderen Unterlagsvarianten. Der höhere Zuckergehalt von Kober SBB gegenüber SO4 und Teleki 5C ist vor allem in den trockenen Jahren zustande gekommen. Teleki 5C ist von den *Berlandieri* × *Riparia*-Unterlagen die ertragsschwächste. SO4 zeigte, gemessen über alle Jahre, die geringsten Zuckerwerte, aber höhere Erträge als die meisten anderen Unterlagen, ausgenommen Kober SBB.

Tab. 5: Erntedaten im Durchschnitt aller Versuchsjahre

Gesamt	°KMW	Sre. g/l	kg/Stock
K5BB	19,7	7,4	3,64
SO4	18,9	7,2	3,41
T 5C	19,4	7,3	3,06
Fercal	19,3	7,1	3,63
Gravesac	19,9	6,4	1,82

SENSORIK

Für viele Weinbaubetriebe ist über die Ertragssituation hinaus die Beeinflussung der Weinqualität entscheidend. Weinqualität stellt aber wesentlich mehr als Zucker, Säure und einige Einzelkomponenten dar. Folglich lässt sich der Gesamteindruck am ehesten mit einer sensorischen Gesamtbeurteilung eruieren. Nicht sonderlich überraschend konnte Kober SBB über alle Versuchsjahre die höchste Bewertung erreichen. Erstaunlich war allerdings, dass die Unterlage Gravesac trotz unübersehbarer physiologischer Schwierigkeiten eine bessere bzw.

gleich gute Weinbewertung erhielt (Abb. 4a). Besonders in den Jahrgängen mit nicht perfekter Reife (2014) oder zu großen Erträgen (2016) bei den anderen Unterlagen konnte Gravesac punkten. Dicht dahinter reiht sich die reiferverfrühende Unterlage Teleki 5C ein. Fercal und SO4 wurden deutlich schlechter beurteilt, was einerseits auf den größeren Erträgen, andererseits der geringeren Reife beruhen kann. Vor allem im Jahr 2017 hatte die Unterlage SO4 auch ein markantes Problem mit der Wasserversorgung, was sich in einer signifikant schlechteren Beurteilung des Gesamteindrucks widerspiegelte (Abb. 4b).

WÜCHSIGKEIT

Die Beurteilung der Vitalität der einzelnen Rebstöcke ergab, dass Gravesac das geringste Holzgewicht aufweist und daher eine schwache Wüchsigkeit zeigt (Tab. 6). Generell ist das Schnittgewicht in dieser Anlage eher als gering einzustufen, und das Verhältnis Holzgewicht:Traubengewicht entspricht nicht dem Idealwert von 4:1. Die am stärksten wuchsvermittelnde Unterlage war erwartungsgemäß Kober SBB, gefolgt von SO4 und Teleki 5C. Dabei waren die Unterschiede bei diesen Unterlagen sehr gering (Abb. 5). Deutlich geringere Holzentwicklung zeigte Fercal, und Gravesac lag weit abgeschlagen in der Wüchsigkeit. Bei den Stockausfällen lag ebenfalls Gravesac weit vor allen anderen Unterlagen (Tab. 7). Derartig hohe Stockausfälle (<40 %) innerhalb von neun Jahren ermöglichen keine wirtschaftlich relevante Produktion mit der Unterlage Gravesac.

Die Versuchsanlage 'Grüner Veltliner' auf den Unterlagen Kober SBB, SO4, Teleki 5C, Fercal und Gravesac wurde in den Versuchsjahren 2013 bis 2017 ausgewertet. Dabei konnte ganz allgemein festgestellt werden, dass Jahrgangsunterschiede im mehrjährigen Vergleich sich teilweise aufheben. Abhängig davon, ob es ein Jahrgang

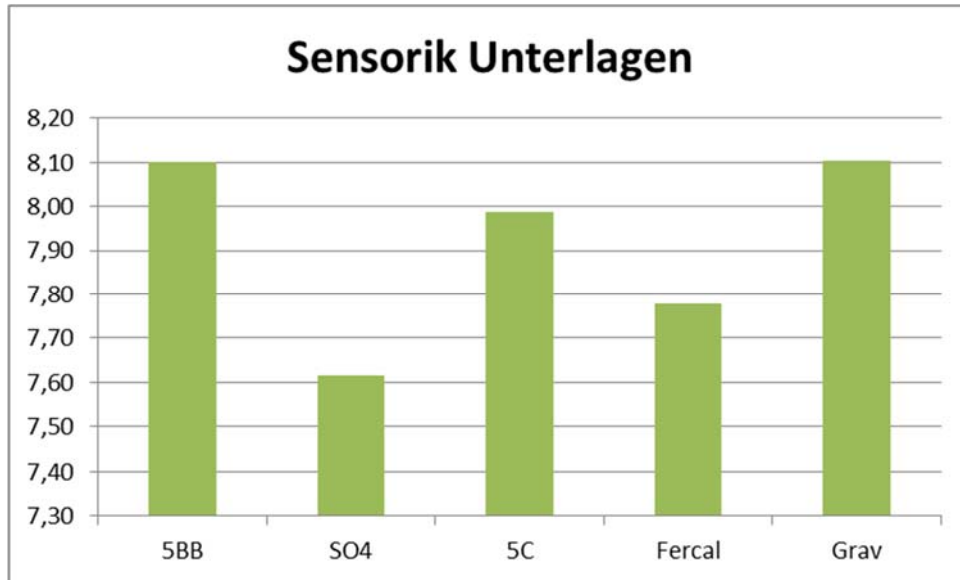


Abb. 4a: Gesamtbeurteilung Sensorik (Durchschnittswert von 5 Jahren)

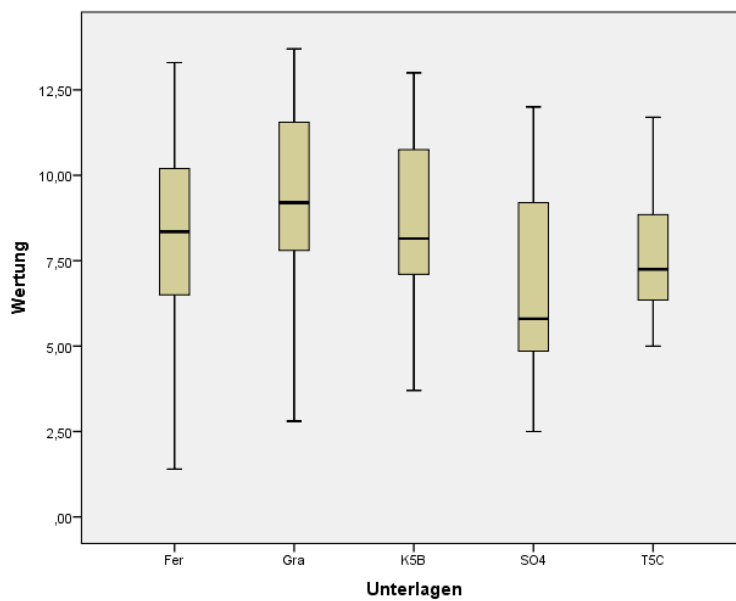


Abb. 4b: Gesamtbeurteilung Sensorik 2017 (SO4 wird signifikant schlechter beurteilt)

mit mehr Niederschlag oder eher mehr Trockenphasen war, reagierten die *Berlandieri* × *Riparia*-Unterlagen so, wie es zu erwarten war. In den trockenen Jahrgängen zeigte Kober 5BB höhere Mostwerte, in den moderaten oder feuchten Jahren (z. B. 2014) konnten Teleki 5C und SO 4 bessere Reife erreichen.

Tab. 6: Schnittgewicht, beeinflusst durch die Unterlage

Unterlage	Mittelwert	Standardabweichung
K5BB	0,55	0,11
SO4	0,52	0,15
Gravesac	0,43	0,19
T 5C	0,46	0,21
Fercal	0,47	0,07

Tab. 7: Stockausfälle der Unterlagen nach neun Standjahren

K5BB	SO4	Gravesac	T 5C	Fercal
9 %	14 %	43 %	11 %	17 %

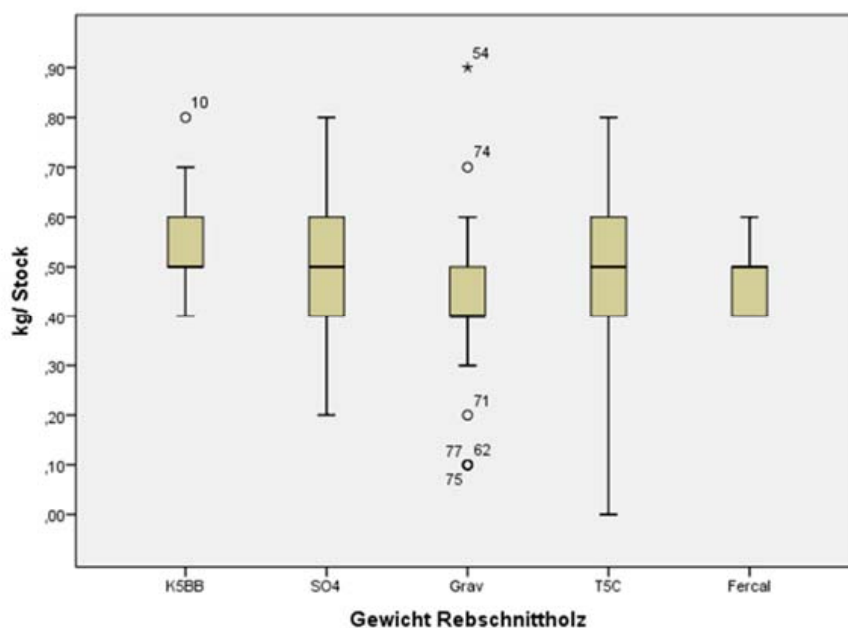


Abb. 5: Einfluss der Unterlage auf das Schnittgewicht des einjährigen Rebholzes in kg/Stock (Auf der Ordinate ist der Wert kg/Stock aufgetragen; Gravesac unterscheidet sich von den anderen Unterlagen signifikant)

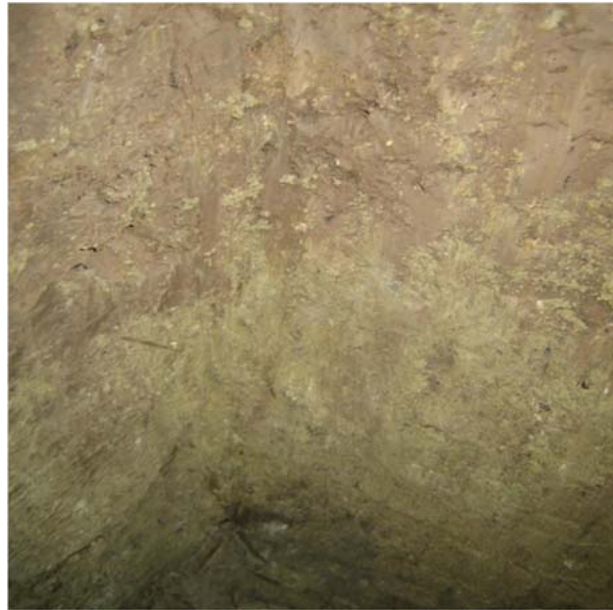


Abb. 6: Bodenprofil (Die Bodenstruktur lässt sowohl im Oberboden (Braunerde) als auch im Unterboden (Sandstein-Verwitterungsflysch) einen tonigen Mergelboden erkennen.)

DISKUSSION

FERCAL

Die Austriebsbonitur ergab, dass Fercal im Vergleich zu den anderen Unterlagen die Entwicklung bis zur Blüte verzögert. DORNBUSCH und SCHWAB (2012) führen die Reifeverzögerung auf das sehr starke Wachstum zurück, welches aber unserer bekannten *Berlandieri* × *Riparia*-Unterlagen nicht übertraf. Beobachtet wurde, dass die Grüner Veltliner-Stöcke auf der Unterlage Fercal eine dunklere Färbung der Blätter zeigten. Die stärkeren Triebe und der stärkere Wuchs wurden auch von SPRING et al. (2005) sowie MEHOFER et al. (2018) thematisiert. Hinsichtlich der Verrieselung konnte festgestellt werden, dass die Unterlage Fercal ähnlich gut wie die Unterlage SO4 war, denn auch hier waren mehr als ein Drittel ohne Verrieselung und über 40 % der Gescheine nur leicht verrieselt. Jedoch gab es auch ca. 6 % Trauben mit starker Verrieselung. Jedenfalls wurde ein Verhalten festgestellt, dass für die Produktivität förderlich war (Abb. 7). Die Versorgung mit Mineralstoffen lag

bei allen Einzelkomponenten im Normalbereich, jedoch konnte eine leichte Tendenz zu schwächerer K-Aufnahme erkannt werden. Die Erntedaten zeigen eine Produktivität, die ähnlich hoch wie bei der Kober SBB lag, aber bei geringerer Säure und weniger Dichte. MEHOFER et al. (2018) konnten höhere Erträge als mit Kober SBB erkennen, aber geringere Säurewerte. Das könnte auch der Grund dafür sein, dass die sensorische Gesamtbewertung nicht mit den anderen Unterlagen mithalten konnte und nur SO4 schlechter bewertet wurde. Bei einzelnen Verkostungen ergab sich zwischen Fercal und den anderen vier Unterlagen kein ausreichend signifikanter sensorischer Unterschied. Da bei MEHOFER et al. (2018) über 17 Jahre Beobachtungen angestellt wurden und Fercal einen stärkeren Wuchs zeigte, kann auch das Argument der Wachstumsstagnation bei älteren Anlagen entkräftet werden.

a) GV auf SO4



b) GV auf Kober 5BB



c) GV auf Fercal



d) GV auf Teleki 5C



e) GV auf Gravesac



Abb. 7: Traubenstruktur (Verrieselung) 'Grüner Veltliner' auf den fünf Unterlagen (a bis e)

SO4

Das ausgeglichene Wachstum, wofür die Unterlage SO4 bekannt ist, traf im vorliegenden Versuch zu. Jedoch wurde anhand der Bonitur zur Blüte bzw. der Reifedaten festgestellt, dass sich bei dieser Unterlage im Vergleich zu den anderen Unterlagen eine Entwicklungsverzögerung zeigt. Dies kann auf den stärkeren Wuchs und konstant hohen Ertrag zurückgeführt werden (KASERER und SCHÖFFL, 1993). Hinsichtlich der Verrieselung lieferte die Unterlage SO4 die besten Werte. Gegenüber Kober SBB war sie jedenfalls konstanter in der Traubenstruktur. Die Hälfte der Gescheine (49,5 %) waren ohne Anzeichen von Verrieselung. In der Aufnahme von Mineralstoffen zeigten sich keine Mängel, aber bei der Mg-Aufnahme konnte die Schwäche der Unterlage erkannt werden. Wegen der guten Versorgung des Bodens konnte aber kein Mangel attestiert werden (FARDOSSI et al., 1996). Hinsichtlich der Mostgradation blieb die Unterlage hinter allen anderen zurück, ähnlich wie bei MEHOFER et al. (2018). Beim Säuregehalt war sie niedriger als die Unterlagen Kober SBB und Teleki 5C. In anderen Versuchen zeigte sich aber, dass die Unterlage SO4 den Säuregehalt fördern konnte (DORNBUSCH und SCHWAB, 2012; MEHOFER et al., 2018). Alle Verkostungen zusammen ergaben, dass die Unterlage SO4 am wenigsten den Gesamteindruck des Weines verbessern konnte. Allerdings war nicht in jedem Jahr ein signifikanter sensorischer Unterschied zu erkennen.

KOBER SBB

Die Eignung der Unterlage Kober SBB als Universal-Unterslagsrebe konnte bestätigt werden, denn sie lieferte trotz einzelner schwieriger Jahre das beste Ergebnis über die Versuchsperiode betrachtet (VOGT und SCHRUF, 2000). Kober SBB wird als starkwüchsig eingestuft, was anhand dieses Versuches bestätigt werden konnte (KASERER und SCHÖFFL, 1993). Auch das Schnittgewicht des Rebholzes zeigt diese Eigenschaft an. Hinsichtlich der Verrieselung wurde festgestellt, dass diese bei Kober SBB nur gering ausfiel. Die Unterlage zählte schon immer zu den wenig gefährdeten, was Verrieselung betrifft, vorausgesetzt es handelt sich um karge Böden oder trockene Standorte (SCHMID et al., 2009). Im Versuchsjahr 2013 mit intensivem Niederschlag vor und zur Blüte konnte ein Abweichen vom sonst üblichen Verhalten

festgestellt werden. Auch Kober SBB verrieselte in diesem Jahr stärker als gewünscht (Abb. 7). Bei der Aufnahme von Mineralstoffen liegt Kober SBB immer im Spitzenfeld, besonders bei der N-Versorgung war dies zu beobachten (FARDOSSI et al., 1998). Die Erntedaten zeigen die starke Leistungsfähigkeit der Unterlage. Der höchste Ertrag und die höchsten Säurewerte werden begleitet von einem sehr respektablem Mostgewicht, welches nur von Gravesac übertroffen wurde. Dabei gab es Jahrgänge wie 2014 mit viel Niederschlag, wo der Ertrag zu hoch und das Mostgewicht zu gering ausfiel. Dennoch konnte Kober SBB über den mehrjährigen Durchschnitt die besten Werte erbringen (FARDOSSI et al., 1995). Im Vergleich zu MEHOFER et al. (2018) konnte sich Kober SBB nicht vom Hauptfeld unterscheiden, allerdings ist auf diesem Standort deutlich mehr Niederschlag verfügbar und daher die Stärke der Unterlage nicht so entscheidend. Alle Verkostungen zusammen ergaben, dass die Weine auf den Unterlagen Kober SBB und Gravesac gleich gut beurteilt wurden und die beiden alle anderen übertrafen.

TELEKI 5C

Betreffend Austrieb und Blüte konnte für Teleki 5C die vegetationsverfrühende Wirkung, welche die Unterlage induzieren soll, bestätigt werden. Im Hinblick auf die Verrieselung der Gescheine zeigte sich, dass Teleki 5C keine sehr gute Verrieselungsfestigkeit induziert, obwohl es Empfehlungen dazu in der Vergangenheit gab (SCHMID und MANTY, 2005). Dabei ging es vorwiegend um zu stark wüchsige Sorten in Kombination mit tiefgründigen Böden. Allerdings war jeweils ein Drittel nur leicht oder mittel verrieselt, was den Ertrag nicht zu sehr schmälerte, aber eine günstige, weil lockere Traubenstruktur ergab (Abb. 7). Die Anfälligkeit der Unterlage auf Verrieseln während der Blüte wurde jedenfalls bestätigt (SCHMID et al., 2009). Die Aufnahme der Mineralstoffe zeigte nirgendwo zu geringe Werte und konnte mit der besten K-Aufnahme auch hinsichtlich Qualität punkten. Die Mostgradation von 'Grüner Veltliner' auf der Unterlage Teleki 5C erzielte aber nur mittlere Werte und konnte mit Kober SBB und Gravesac nicht mithalten. Bei der Säure lag sie deutlich niedriger als die anderen Unterlagen, ausgenommen Gravesac. Teleki 5C ist bekannt für geringere Säurewerte (TERLETH, 2011) und entsprach daher auch den Erwartungen. Die hohen

Säurewerte bei MEHOFER et al. (2018) könnten die gute Wasserversorgung als Ursache haben. Ähnlich ergab sich auch eine deutlich geringere Produktivität, die nur von Gravesac noch unterboten wurde. Geringere Erträge und ausreichend hohe Reife ermöglichten aber, dass die Sensorik der Weine von Teleki 5C gesamtheitlich betrachtet als durchschnittlich beurteilt wurden, wobei es einzelne Spitzenpositionen gab. Die Eigenschaft der Reifeverfrühung spielt unter den aktuellen Klimabedingungen scheinbar keine besondere Rolle mehr.

GRAVESAC

Die Bonitur zum Austrieb ergab, dass Gravesac die stärkste Verfrühung der Entwicklung bewirkte. In Zeiten mit starker Spätfrostgefährdung ist diese Eigenschaft allerdings wenig gewünscht. In Hinblick auf die Verrieselung konnte festgestellt werden, dass Gravesac keinen akzeptablen Ertrag ermöglichte. Mehr als die Hälfte der Trauben war schwer oder mittel verrieselt (Abb. 7). Dies dürfte jedenfalls nicht ganz unbekannt sein (SHAFFER et al., 2004). Dadurch wirkte sich in Kombination mit einem geringen Traubenansatz die Verrieselung stark negativ auf die Produktivität aus. Die Aufnahme der Mineralstoffe aus dem Boden war außer bei Mg und Zn immer am geringsten. Bei N, K, Ca und P konnten in vielen Jahren die Normalwerte nicht erreicht werden. Die Mangelsituation war auch an den chlorotischen Blattsymptomen erkennbar. Der geringste Ertrag stellt die Hälfte des Ertrages von Kober SBB oder Fercal dar. Der Wuchs war deutlich geringer als bei allen anderen Unterlagen, und auch das Schnittholzgewicht lag deutlich unter dem der anderen Unterlagen. Da sich trotz physiologischer Probleme dennoch das Menge/Güte-Verhältnis bemerkbar machte, konnte Gravesac die höchsten Reifegrade im Most erreichen. Die Säurewerte waren deutlich geringer als bei den anderen Unterlagen, aber in manchen Jahren schon zu gering (SHAFFER et al., 2004). Trotz all dieser Probleme wurden die Weine der Gravesac-Variante überdurchschnittlich bewertet. Nur Weine der Kober SBB-Variante erreichten im mehrjährigen Durchschnitt

eine gleich gute Bewertung. Die Rebsorte 'Grüner Veltliner' auf der Unterlage Gravesac ergab in manchen Jahren Weine mit der höchsten Dichte. SPRING et al. (2005) konnten diese Eigenschaft auch schon erkennen. Jedoch kann auf Grund der Stoffwechselprobleme diese Unterlage auch für eine Dichtpflanzung oder geringe Ertrags Erwartungen nicht empfohlen werden.

Die Gründe, warum neue Unterlagen gesucht werden, stehen im engen Zusammenhang mit der klimatischen Veränderung. Sowohl lange Trockenphasen als auch Starkregenereignisse häufen sich und erfordern von den Unterlagen eine Eignung für zum Teil entgegengesetzte Bedingungen (MEHOFER et al., 2018). Die Verschiedenheit der Böden erschwert außerdem eine generelle Aussage zur Eignung einer bestimmten Unterlage. Jedenfalls konnte bestätigt werden, dass Gravesac für den vorliegenden Versuch keine gute Eignung für schwere Böden erkennen lässt. Über die Boden- und Klimafrage hinaus könnte noch die Kulturform variiert werden, was im vorliegenden Versuch nicht thematisiert wurde.

FAZIT

Auf Grund der Ergebnisse betreffend die fünf verwendeten Unterlagen kann für schwere Ton-Mergelböden empfohlen werden, die Unterlage Gravesac nicht einzusetzen. Die Eignung der Unterlagen Kober SBB, SO4 Teleki 5C und Fercal hängt von den jährlichen Schwankungen der Witterung ab. Jedenfalls konnten in den Versuchsjahren mit diesen Unterlagen ausreichend günstige Ergebnisse gewonnen werden. Allerdings unterliegen die Bewertungen der Weine auch den jährlichen klimatischen Besonderheiten und zeigen erst im langjährigen Durchschnitt geringere Abweichungen. Unter sehr trockenen Bedingungen wie zuletzt 2017 konnte Kober SBB am besten überzeugen.

LITERATUR

- BAUER, K., REGNER F. UND SCHILDBERGER B. 2013: Weinbau, AV Fachbuch. 9. Auflage - Cadmos Verlag
- BECKER, A., DORNBUSCH, H. UND WAHL, K. 2005: Fachgerechte Unterlagenwahl. Das steigert die Weinqualität. Das Deutsche Weinmagazin (13): 12-15.
- BÖLL, S., HOFMANN, H. AND SCHWAPPACH, P. 2009: Einsatz der Wachstumsregulatoren Gibb3 und Regalis – warum Sorten unterschiedlich reagieren. Rebe & Wein 5: 24-27.
- DORNBUSCH UND SCHWAB 2012: Langjährige Prüfung von sieben Unterlagensorten auf einem schweren Keuperboden mit der Rebsorte Bacchus. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau <https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/weinbau>
- FARDOSSI, A., BRANDES, W. ET MAYER, C. 1995: Einfluss verschiedener Unterlagssorten auf Wachstum, Nährstoffgehalt der Blätter und Mostqualität der Sorte Grüner Veltliner. Mitt. Klosterneuburg 45: 3-15.
- FARDOSSI, A., SCHOBER, V. UND SCHMUCKENSCHLAGER, B. 1996: Einfluss verschiedener Unterlagssorten auf die Mg-Ernährung der Sorte Welschriesling. Mitt. Klosterneuburg 46: 221-231.
- FARDOSSI, A., STIERSCHNEIDER, I. UND SCHOBER, V. 1998: Über die Wuchskraft und das Nährstoffaneignungsvermögen von 31 verschiedenen Unterlagsrebsorten in einer Schnittrebenanlage. Mitt. Klosterneuburg 48: 1-16.
- GRIESSLER, CH. 2008: Einfluss der Unterlage auf verschiedene Rotweinsorten im Raum Eisenstadt. Wien, Österreich, Masterarbeit Universität für Bodenkultur, Masterarbeit
- KASERER, H. UND SCHÖFFL, F. 1993: Ergebnisse eines langjährigen Versuches über die Affinität der Rebsorte Zweigelt zu den Unterlagen 5C, SO4, 5BB, 143A, Sorisil und G9. Mitt. Klosterneuburg 43:109-117.
- KASERER, H., BLAHOUS, D. UND BRANDES, W. 1995: Untersuchungen über den Einfluss von Rebunterlagen auf den Reifeverlauf, die Mostinhaltsstoffe und die Weinqualität bei der Rebsorte Grüner Veltliner. Mitteilungen Klosterneuburg 45: 103-112.
- LAUCOU, V., BOURSIQUOT, J. M., LACOMBE, T., BORDENAVE, L., DECROOCQ, S. AND OLLAT, N. 2008: Parentage of grapevine rootstock 'Fercal' finally elucidated. Vitis 47 (3): 163–167.
- LIMA DA SILVA, A. HARISCAW, P. OLLAT, N. AND DOAZAN, J. P. 1996: Evaluation of the photoautotrophic ability of Vitis plantlets (rootstock var. Gravesac): Set-up of a special open flow gas exchange system. Vitis 35 (2): 73-78.
- MANTY, F., SCHMID, J. UND PRESSER, C. 2003: Rebunterlagen in Europa. Herkunft und Eigenschaften. Das Deutsche Weinmagazin (8): 38-43.
- MEHOFER, M., SCHMUCKENSCHLAGER, B., VITOVEC, N., HANAK, K., REGNER, F. UND RIEDLE-BAUER, M. 2011: Untersuchungen zum Einfluss von 32 Unterlagsrebsorten auf Ertrag und Qualität der Rebsorte 'Zweigelt'. Mitteilungen Klosterneuburg (61): 196-215.
- MEHOFER, M., REGNER, F., SCHMUCKENSCHLAGER, B., HANAK, K., BRAHA, M., CAZIM T., CHRISTINER F., VITOVEC, N. ET PRINZ, M. 2018: Einfluss von 31 Unterlagsrebsorten auf Ertrag und Qualität der Rebsorte Grüner Veltliner über 17 Jahre, Mitteilungen Klosterneuburg (68): 181-201
- PÉREZ, F.J., VIANI, C. AND RETAMALES, J. 2000: Bioactive gibberellins in seeded and seedless grapes: identification and changes in content during berry development. Am. J. Enol. Vitic. 51: 315–318.
- REGNER, F., LINDNER, H., NEUMANN, K. UND ZITTA K. 2015: Verzeichnis der österreichischen Rebsorten und deren Klone. 2. Auflage - Horn: Druck Berger, 2015
- SCHMID, J. UND MANTY, F. 2005: Die Unterlagssorten im deutschen Weinbau: 5 C Geisenheim. Das Deutsche Weinmagazin (9): 24-25.

SCHMID, J., MANTY, F. UND LINDNER, B. 2009: Geisenheimer Rebsorten und Klone. 1 Auflage - Druck Münster

SHAFFER, R., SAMPAIO, T.L., PINKERTON, J. AND VASCONCELOS, M.C. 2004: Grapevine Rootstocks for Oregon Vineyard :<https://catalog.extension.oregonstate.edu>

SPRING, J.L., FERRETTI, M. AND JELMINI, G. 2000: Comportement du nouveau porte-greffe Gravesac. Résultats d'un essai avec le cépage Merlot au Tessin. Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture. 32 (3): 139-143.

SPRING, J.L., PONT, M. AND PARVEX, C. 2005: Comportement du Pinot noir sur différents porte-greffe dans des sols chlorosants du Valais central. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. Vol. 37(6): 331-336.

TERLETH, J. 2011: Einfluss der Unterlage auf das Wachstum der Rebe. Mitteilungen des Südtiroler Beratungsrings; 48(4): 117 – 120.

VOGT UND SCHRUF 2000: Weinbau. Seite 92- 94, 8 Auflage - Eugen-Ulmer Verlag
www.vignevin-sudouest.com/midi/gravesac.ph; (16. Mai 2018)

WUNDERER, W., FARDOSSI, A. UND SCHMUCKENSCHLAGER, J. 1999: Einfluss von drei verschiedenen Unterlagen und zwei Erziehungssystemen auf die Leistung der Rebsorte Grüner Veltliner in Klosterneuburg. Mitteilungen Klosterneuburg 49: 57-64.

Eingelangt am 16. Mai 2018