

Einfluss verschiedener Unterlagen auf Ertrag und Traubenqualität

Dr. Arnold Schwab und Manfred Peternel, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim

Erfahrungsgemäß übt die Unterlage einen starken Einfluss auf das Wachstum der Rebsorte aus, besonders in feuchten, wüchsigen Jahren. Neben ihrer Hauptfunktion, der Verhinderung von Schäden durch die Reblaus, soll die Unterlage eine gute Anpassung an die Bodenverhältnisse aufweisen, Chlorose vermeiden und die Traubenqualität fördern. Neben der Reblausfestigkeit und der Kalktoleranz besteht derzeit ein fachliches Interesse einerseits an weniger wüchsigen Rebuterlagen, um eventuell auf diesem Weg die ertragliche Leistungsfähigkeit unserer Edelsorten-Selektionen anzupassen. Andererseits besteht Interesse an einer erhöhten Ausprägung der Trockenstresstoleranz. Da jedoch Trockenstresstoleranz mit hoher Wüchsigkeit und niedrigerer Ertragsleistung meist mit geringerer Kalktoleranz gepaart ist, sind die Aussichten die Ertragshöhe über die Unterlage zu steuern begrenzt.

Die Gewinnung von Untersuchungsergebnissen zum Unterlageneinfluss auf Ertrag und Qualität ist langwierig und sehr arbeitsintensiv. Nur langjährige Forschungsarbeiten unter unterschiedlichen Jahresbedingungen lassen eine Bewertung der Einflüsse der Unterlage, des sogenannten Wurzelstockes, der die Wasser- und Nährstoffversorgung der Edelreissorte reguliert, auf den Traubenmost und das Endprodukt Wein zu.

Im ersten Teil der Bewertung von Unterlagen hinsichtlich ihrer Ertrags- und Qualitätsbeeinflussung wird auf die im kühleren europäischen Klimaraum am häufigsten verwendeten Unterlagen eingegangen.

Ergebnisse aus 9 Untersuchungsjahren

Die vorliegenden Ergebnisse wurden in einem langjährigen Versuch auf einem lehmigen Sandboden gewonnen, auf dem der Einfluss des „Wurzelstockes“ in Bezug auf Wasser- und Nährstoffaufnahme größer ist, als auf guten, tiefgründigen Lehm Böden mit einer hohen Wasserspeicherfähigkeit. Im ausgewerteten Exaktversuch mit Müller-Thurgau, Klon WÜ 12-4 wurden 5 Unterlagsrebsorten (in der Reihenfolge ihrer vermeintlichen Wuchsstärke) 5 BB, Binova, SO4, Fercal, und 5 C von 1991 bis 1999 in verschiedenen Düngungsstufen von 0 kg N/ha, 50 kg N/ha und 100 kg N/ha untersucht. Die 4-fach wiederholten Versuchsflächen wurden offen gehalten und Mitte August mit einer Herbst-Winterbegrünung versehen.

	Binova	SO4	Fercal*	5 BB	5 C
Ertrag kg/ar	129,7 a	127,2 ab	124,8 b	120,7 c	119,8 c
Mostgewicht °Oechsle	77,3 a	76,3 c	76,5 bc	77,0 ab	77,1 a
Mostsäure g/l	7,9 b	8,1 a	7,8 c	7,5 d	7,5 d
% Botrytisbefall	41 a	36 bc	35 c	38 b	35 c

abc: bei ungleichen Buchstaben bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Unterlagsrebsorten bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %

*) Fercal ist aufgrund der Reblausverordnung in Deutschland nicht zugelassen. Sie ist jedoch in Frankreich wegen ihrer hohen Chlorosefestigkeit sehr stark verbreitet

Tabelle 1: Statistische Auswertung der Ertrags- und Qualitätsleistungen der 5 untersuchten Unterlagsrebsorten auf einem sandigen Standort im Mittel der 3 Düngungsstufen

In der statistischen Auswertung zeigen sich im Mittel der Düngungsstufen signifikante Unterschiede im Ertrag, Mostgewicht und in der Mostsäure, wenn auch die numerischen Unterschiede relativ gering sind (siehe Tabelle 1). Die wuchsschwächste Unterlage 5C erbrachte im Mittel der 9 Jahre eine signifikant niedrigere Ertragsleistung als die wuchsstärkeren Unterlagensorten SO4 und Binova.

Die Unterlagen zeigten jedoch ihre Ertrags- und Qualitätsleistungen am besten bei einer standortgerechten Düngung von 50 kg N/ha. Bei einer zu hohen N-Düngung von 100 kg N/ha traten keine signifikanten Steigerungen in den untersuchten Parametern im Vergleich zur Variante mit 50 kg N/ha auf.

	Binova	SO4	Fercal	5 BB	5 C
Ertrag kg/ar	132,7 a	132,4 a	128,7 a	122,5 a	123,8 a
Mostgewicht °Oechsle	77,1 a	77,0 a	77,0 a	78,4 a	78,3 a
Mostsäure g/l	8,2 a	8,1 ab	8,1 ab	7,7 c	8,0 b
pH-Wert	3,21 ab	3,27 a	3,22 a	3,24 a	3,1 b
% Botrytisbefall	50 a	50 a	43 b	49 a	47 ab
Gipfellaubmasse kg/ha	1644 a	1488 a	1323 a	1622 a	1634 a
Rebholzmasse kg/ha	1148 a	978 b	1092 a	1087 a	1079 a
Moststickstoff mg/l	450 a	440 a	436 a	446 a	418 a
Phosphat im Most mg/l	269 a	233 b	237 b	260 ab	245 ab
Kali im Most mg/l	1208 a	1040 b	1120 ab	1196 ab	1133 ab
Wein Gesamt Alkohol g/l	89,2 b	90,9 ab	91,1 ab	91,7 a	91,5 ab
Wein Gesamtextrakt g/l	20,8 a	21,3 a	20,1 a	20,1 a	20,3 a
Wein Restextrakt g/l	7,15 a	6,14 c	6,08 c	6,63 b	6,19 bc

*) Fercal ist aufgrund der Reblausverordnung in Deutschland nicht zugelassen
 abc: bei ungleichen Buchstaben bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Unterlagensorten bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %

Tabelle 2: Vergleich der Ertrags-, Bonitur- und Analysenwerte der 5 Unterlagsrebsorten bei standortgerechter Stickstoffdüngung im Mittel der Jahre 1992 bis 1999.

Tabelle 2 zeigt die Ertrags-, Bonitur- und Analysenwerte der mit 50 kg N/ha gedüngten Parzellen bei offener Bodenbewirtschaftung mit Herbst-Winterbegrünung von 1992 bis 1999. Die Stickstoffdüngung zeigte im Vergleich zum allgemeinen Mittelwert (Tabelle 1) einen leichten ertrags- und qualitätssteigernden Effekt. Die Wuchsleistungen, gemessen in der abgeschnittenen Gipfellaubmasse und der Rebholzmasse in kg/ha, differieren am stärksten zwischen den Unterlagsrebsorten. Binova zeigte im Mittel der 8 Jahre die höchste vegetative Wuchsleistung sowie den höchsten Traubenertrag und übertrifft damit deutlich die wuchstarke Unterlage 5 BB. Das gute Nährstoffaneignungsvermögen der Binova zeigt sich auch an den Most- und Weinwerten. So lagen die Werte für Rebholzmasse, Phosphat- und Kaligehalt im Most sowie der Restextraktgehalt im Wein bei Binova signifikant höher als bei SO4. Die Unterlagensorte Fercal nimmt eine Mittelstellung vor der 5 C ein. Der geringere Ertrag von Fercal, verursacht durch ein geringeres Traubengewicht, führte zu einer signifikanten Verbesserung des Botrytisbefalls im Vergleich zu Binova, SO4 und 5 BB.

Im Untersuchungszeitraum von 1991 bis 1999 traten jeweils mehrere feuchte und mehrere trockene Jahre auf, die bei der Bildung eines Mittelwertes über alle Jahre die Unterlagenleistungen nicht ausreichend sortenspezifisch beurteilen lassen. Deshalb erfolgt in Tabelle 3 eine Gegenüberstellung von feuchten bzw. trockenen Jahresbedingungen in der Reifephase und deren Auswirkungen auf Ertrag, Wuchsleistung und Mostqualität. In Tabelle 4 sind die unterlagenspezifischen Ergebnisse dieser beiden Klimavarianten zusammengefasst. Bei den

trockeneren Jahren wurde das Trockenjahr 2003 noch mit einbezogen, um zwei gleichwertige Datensätze zu verrechnen.

Differenzierung der Unterlagen in trockenen oder feuchten Jahren

Wie Tabelle 3 zeigt, senken trockene Bedingungen in der Reifephase von August bis Oktober den Ertrag, den Mostsäuregehalt, den Botrytisbefall, den Gipfellaub- und Rebholzaufwuchs, und erhöhen im Gegenzug das Mostgewicht. Feuchte Bedingungen in der Reifezeit erhöhen den Ertrag und die Wuchsleistung, senken signifikant das Mostgewicht und wirken sich beim Fäulnisanteil stark negativ auf die Qualität des Traubengutes aus.

	4 trockene Jahre 1991,1993, 1997,2003	4 feuchte Jahre 1992,1994,1995,1996
Ertrag kg/ar	117,1 b	137,2 a
Mostgewicht °Oechsle	81,3 a	72,9 b
Mostsäure g/l	6,5 b	8,8 a
pH-Wert	3,28 a	3,12 a
% Botrytisbefall total	7,8 b	62,7 a
Gipfellaubmasse kg/ha	698 b	1409 a
Rebholzmasse kg/ha	927 a	1022 a
Moststickstoff mg/l	341 a	389 a
Phosphat im Most mg/l	241 a	236 a
Kali im Most mg/l	1049 a	1102 a

abc: bei ungleichen Buchstaben bestehen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Feuchtestufen bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %

Tabelle 3: Vergleich der Ertrags-, Wuchs- und Analysenwerte zwischen trockenen und feuchten Versuchsjahren im Mittel der 5 Unterlagen

Bei den Mostinhaltsstoffen konnte jedoch keine signifikante Differenzierung beobachtet werden, was darauf hindeutet, dass selbst vor als auch nach Trockenphasen noch genügend Mineralstoffe in den Traubenmost aufgenommen werden, ohne dass es zu einer Unterversorgung kommt.

In den trockenen Jahren 1991, 1993,1997 und im Extremjahr 2003 zeigte sich die Binova als wuchsstärkste Unterlage (siehe Tabelle 4). Im Ertrag lag jedoch die SO4 höher. Die erhöhten Mostinhaltsstoffe der Binova sind zum Großteil auf ihren niedrigeren Ertragswert zurückzuführen. Daraus kann abgeleitet werden, dass Binova unter Trockenstress zwar nicht das höchste Ertragsniveau erreicht, aber die Mineralstoffversorgung im Most besser als 5BB und SO4 gewährleisten kann.

In den feuchteren Jahren 1992, 1994, 1995 und 1996 liegen die Erträge bei allen Unterlagsreben deutlich höher als im Mittel der 4 trockeneren Jahre. Das Mostgewicht ist erniedrigt und die Mostsäure stark erhöht. Der Masseaufwuchs an Gipfellaub erreicht z.T. doppelt so hohe Mengen wie in den Trockenjahren, während der Rebholzertrag im Mittel der 5 Unterlagen nur um 10 % höher lag. In den feuchteren Jahren zeigten sowohl 5 BB als auch SO4 die höchsten Moststickstoffwerte. Am deutlichsten differierte der Fäulnisanteil zwischen den Jahresextremen mit 8 % in Trockenjahren und 63 % in den feuchteren Reifejahren. Der signifikant geringere Botrytisbefall von Fercal in feuchteren Jahren kann mit dem geringeren Traubenertrag begründet werden.

Im Hinblick auf weiter steigende Temperaturen und einer dadurch früher einsetzenden Reife sind Wirkungen auf die Traubenstruktur und die Widerstandsfähigkeit der Beerenhaut gegenüber Botrytis positiv zu bewerten.

Auch die Frage einer stärkeren Ertragsreduzierung bei Müller-Thurgau und dem damit verbundenen mastigen Holzwachstum in den meist nährstoffreichen Weinbergsböden kann mittels der vorliegenden Versuchsergebnisse diskutiert werden.

		Binova	SO4	Fercal*	5 BB	5 C
trockene Jahre	Ertrag kg/ar	117,6 a	123,5 a	111,1 a	118 a	115,2 a
	Mostgewicht °Oechsle	81,0 a	81,4 a	81,7 a	81,1 a	81,5 a
	Mostsäure g/l	6,7 a	6,2 a	6,8 a	6,3 a	6,5 a
	pH-Wert	3,21 a	3,65 a	3,14 a	3,20 a	3,2 a
	% Botrytisbefall	10,0 a	9,5 a	5,9 a	6,3 a	7,6 a
	Gipfellaubmasse kg/ha	883 a	658 b	662 b	626 b	660 b
	Rebholzmasse kg/ha	1007 a	884 a	976 a	914 a	856 a
	Moststickstoff mg/l	418 a	310 b	323 b	312 b	341 b
	Phosphat im Most mg/l	276 a	244 b	217 b	227 ab	244 ab
	Kali im Most mg/l	1214 a	963 ab	936 b	1131 ab	1000 ab
feuchte Jahre	Ertrag kg/ar	145 a	133 a	143 a	133 a	133 a
	Mostgewicht °Oechsle	72,2 a	73,3 a	72,0 a	74,0 a	73,3 a
	Mostsäure g/l	9,1 a	8,9 ab	8,7 ab	8,5 b	8,9 ab
	pH-Wert	3,13 a	3,11 a	3,12 a	3,14 a	3,11 a
	% Botrytisbefall	66,8 a	64,8 a	55,8 b	62,8 a	63,2 a
	Gipfellaubmasse kg/ha	1619 a	1232 b	1421 ab	1320 b	1454 ab
	Rebholzmasse kg/ha	1100 a	949 b	1005 b	1022 ab	1034 ab
	Moststickstoff mg/l	343 b	420 ab	392 ab	438 a	352 ab
	Phosphat im Most mg/l	255 a	256 a	220 ab	206 c	245 ab
	Kali im Most mg/l	1020 b	1199 a	1117 ab	1092 b	1084 b

*) Fercal ist aufgrund der Reblausverordnung in Deutschland nicht zugelassen
 abc: bei ungleichen Buchstaben bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Unterlagensorten bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %

Tabelle 4: Vergleich der Ertrags- und Aufwuchsmengen sowie der Mostinhaltsstoffe von 5 Unterlagen in jeweils 4 trockenen bzw. feuchten Reifejahren

Vergleich der Standardunterlagen SO4 und 5 BB mit 5 C und Fercal

Um die Mostqualität umfassender zu beurteilen, wurden ab 1995 bis 1999 verfeinerte Mostuntersuchungen begonnen, um den Einfluss der Unterlagen auf die Mostinhaltsstoffe abzuklären. Die Gehalte an Gesamtstickstoff, Aminosäuren und Mineralstoffen im Most zeigen eine deutliche sortenspezifische Differenzierung und erlauben eine aussagekräftigere Analyse des Unterlageneinflusses auf die Most- und Weinqualität.

Auf dem sandigen Boden wurden durch die wüchsigeren Unterlage 5BB die Mostinhaltsstoffe, besonders der Moststickstoff, der Gesamt-Aminosäuregehalt und dabei besonders der Arginingehalt im Mittel der Jahre 1995 bis 1999 signifikant erhöht. Diese positive Beeinflussung der Inhaltsstoffe macht sich auch in der besseren sensorischen Bewertung durch das Verkoster-team bemerkbar. Ein kleiner signifikanter, jedoch weniger bedeutsamer Unterschied lag im Botrytisbefall, der bei 5 BB leicht erhöht war. Mit der erhöhten Wüchsigkeit, sichtbar in der signifikant höheren Holz trockenmasse, könnte auch der signifikant niedrigere Ertrag der Unterlagensorte 5BB erklärt werden, da mit der stärkeren Wüchsigkeit meist auch eine erhöhte Verrieselungsneigung verbunden ist.

Im Gegensatz zu den bisher konstatierten Bewertungen haben die beiden wuchsschwächeren Unterlagen 5 C und Fercal keine größeren Schwächen im Vergleich zu Binova, 5 BB und SO4

gezeigt. Zwar liefert die wuchsstärkere Unterlage Binova in feuchten Jahren höhere Erträge als die übrigen Unterlagssorten, jedoch keine höheren Stickstoffwerte im Most. Das stärkere Wachstum an Gipfellaub und Rebholz sowie der höhere Botrytisbefall können hingegen als negativ angesehen werden. In den Trockenjahren lag der Moststickstoff bei 5 C und Fercal signifikant niedriger als bei Binova, aber auf gleichem Niveau wie bei 5 BB und SO4. Eine verringerte N-Anreicherung im Traubenmost in Trockenjahren ist somit bei den beiden schwächer wüchsigen Unterlagen nicht zu verzeichnen.

Aus den vorliegenden Versuchsergebnissen lassen sich somit keine direkten Nachteile für die schwächer wüchsigen Unterlagen 5 C und Fercal ableiten. Der geringere Ertrag, Gipfelmasse- und Rebholzaufwuchs sind unter arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten sogar positiv zu bewerten (mastiges Zielholz) und können sich auch bei Frostereignissen positiv auf den Austrieb im Folgejahr auswirken.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die langjährigen Untersuchungen von 5 verschiedenen, weit verbreiteten Unterlagen mit der Rebsorte Müller-Thurgau auf einem lehmigen Sandboden zeigen, dass der Einfluss der Witterung und insbesondere der Trockenheit auf den **Ertrag** deutlich höher ist, als der Einfluss der Unterlage.

So schwankt der Ertrag zwischen trockenen und feuchten Jahren im Mittel um rund 15% bzw. 20 kg/ar, während zwischen den Unterlagen der Schwankungsbereich bei 8 % bzw. 12 kg/ar liegt. Im Vergleich zu Ergebnissen von Schöffling und Meyer (2008) bei Riesling konnte bei Müller-Thurgau keine deutliche Ertragssenkung durch schwächer wüchsige Unterlagen wie 5 C festgestellt werden. Die arbeitswirtschaftlich wichtige Frage der Ertragsreduzierung über die Wahl der entsprechenden Unterlage kann für die 5 getesteten Unterlagen nicht belegt werden. In einem Folgeartikel mit Ergebnissen weiterer, internationaler Unterlagen wird dieser Frage als auch der Frage der Trockenstressempfindlichkeit noch verstärkt nachgegangen.

Beim **Mostgewicht** sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Unterlagen aufgetreten. Am stärksten variierte der **Botrytisbefall** zwischen trockenen und feuchten Jahren, wobei die wuchsstärkste Unterlage Binova jeweils die höchsten Botrytisbefallswerte erreichte. Die **Mostsäure** steigt mit feuchten Jahresbedingungen an, zeigt jedoch zwischen den Unterlagen keine signifikante Differenzierung.

Bei der **Gipfellaubmasse** spielt die Trockenheit die größte Rolle (Variation bis zu 100 %), während bei der **Rebholzmasse** die Trockenheit weniger stark zu Buche schlägt (Variation 10-20 %). Sowohl in trockenen als auch in feuchten Jahren weist die Unterlage Binova das stärkste Triebwachstum auf. 5 BB unterschied sich entgegen aller Erwartungen in diesen beiden Parameter nicht signifikant von SO4.

Der **Moststickstoffgehalt**, Indikator einer guten Nährstoffversorgung, wurde durch trockene Jahresbedingungen an diesem Standort nur geringfügig reduziert und erreicht bei allen Unterlagen ausreichend hohe Werte für eine vollständige Vergärung.

Der **Phosphatgehalt** im Most lag in Trockenjahren bei Binova am höchsten und bescheinigt dieser Unterlage somit die beste Nährstoffaneignung unter Stressbedingungen.

Mittel- bis schwächer wüchsige Unterlagen wie SO4 und 5 C führen besonders in trockeneren Reifeperioden zu keinen geringeren Gehalten an Mostinhaltsstoffen als die stärker wüchsigen Unterlagen wie 5 BB und Binova. Diese weisen zwar einen stärkeren Wuchs, mehr Gipfelmasse und Holzaufwuchs besonders in feuchten Jahren auf, leisten jedoch auch dem Botrytisbefall stärkeren Vorschub. Stärkerer Wuchs führt bei normaler Ertragsbelastung häufig zu mastigen Rebtrieben, die bei tiefen Wintertemperaturen zu erhöhten Augenschäden durch Frost führen können. Herausgestellt werden muss, dass die Unterlagsrebsorte 5 C nicht ausreichend chlorosefest ist und besonders in Kombination mit Silvaner zu starken

chlorotischen Reaktionen neigt. Die Unterlage Fercal, die besonders im nördlichen Frankreich sehr stark verbreitet ist und eine sehr gute Chlorosefestigkeit besitzt, zeigte im Vergleich zu den anderen Unterlagen keine signifikanten Verbesserungen. In Trockenjahren war eine etwas geringere Leistungsfähigkeit in der Mineralstoffaufnahme festzustellen. Fercal besitzt jedoch in Deutschland keine Anbauzulassung.

Bei den Mostinhaltsstoffen hat sich Binova in Trockenjahren und SO4 in feuchteren Jahren am besten bewährt. Im Gegensatz zu bisherigen Einschätzungen konnte die in der Praxis für diese Bodenbedingungen favorisierte Unterlage 5 BB in den 9 Untersuchungsjahren keine signifikanten Leistungsverbesserungen bei der Mineralstoffaufnahme im Vergleich zu SO4 erzielen.

Unser herzlicher Dank gilt den Betreuern der Versuchsfelder sowie den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen in Versuchsauswertung und Analytik für die gute, langjährige Zusammenarbeit.

Literatur:

Schöffling, H. und H. Meyer (2008): Einfluss von Unterlage und Traubenreduzierung auf Traubenernte, Weinqualität und Gelderlös bei Rieslingklonen; Deutsches Weinbau Jahrbuch, S. 118-129