

International workgroup for soil cultivation and quality management

Internationaler Arbeitskreis für Bodenbewirtschaftung und Qualitätsmanagement im Weinbau

formerly: Internationaler Arbeitskreis für Begrünung im Weinbau, founded 1976

XVII. Kolloquium
Internationaler Arbeitskreis für
Bodenbewirtschaftung und
Qualitätsmanagement im
Weinbau

vom 4. – 7. Mai 2011
St. Michael/Eppan, Südtirol

TAGUNGSBAND

Anschrift des Herausgebers:

Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau
A. Hofer – Straße 9/1
I – 39011 Lana (BZ)

Telefon: 0039/0473-553455

Fax: 0039/0473-553420

E-Mail: info@beratungsring.org

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Veröffentlichung auch von Auszügen nur mit Genehmigung des Südtiroler Beratungsrings für Obst- und Weinbau.

St. Michael/Eppan im April 2011

XVII. Kolloquium
Internationaler Arbeitskreis für
Bodenbewirtschaftung und
Qualitätsmanagement im
Weinbau

vom 4. – 7. Mai 2011

St. Michael/Eppan, Südtirol

- Tagungsort: Kultursaal der deutschen Mittelschule
„Johann Georg Plazer“
Kapuzinerstraße 21
I – 39057 St. Michael/Eppan
- Organisation: Hansjörg Hafner, Südtiroler Beratungsring
Günther Pertoll und Barbara Raifer, Versuchszentrum Laimburg
- Assistenz: Ruth Rossi
- Redaktion: Thekla Aichner, Hansjörg Hafner
- Veranstalter: Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau
Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg

**Bisherige Kolloquien
des
Internationalen Arbeitskreises für Bodenbewirtschaftung und
Qualitätsmanagement im Weinbau**

1976	Wädenswil/Schweiz
1978	Veitshöchheim/Deutschland
1980	Krems/Österreich
1982	Kaltern, Südtirol/Italien
1984	Kayserberg, Elsaß/Frankreich
1986	Radenci, Maribor/Jugoslawien
1988	Nyon, Genfer See/Schweiz
1990	Keszthely/Ungarn
1992	Bad Kreuznach/Deutschland
1994	Krems/Österreich
1996	Kaltern, Südtirol/Italien
1998	Vogtsburg-Oberrottweil/Deutschland
2000	Maribor/Slowenien
2002	Geisenheim/Deutschland
2005	Weinsberg/Deutschland
2008	Klosterneuburg/Österreich
2011	St. Michael/Eppan, Südtirol/Italien

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Inhaltsverzeichnis	5
Verzeichnis der Referenten	9
Programm (Änderungen vorbehalten)	13
Partner und Sponsoren	17
Kurzfassungen der Vorträge und Poster	
Weinland Südtirol	19
H. Hafner – Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, I – St. Michael/Eppan	
Einfluss organischer Dünger auf den Stickstoffgehalt im Boden und im Most der Rebsorten Blauer Burgunder, Blaufränkisch, Blauburger und Riesling	23
M. Mehofer, B. Schmuckenschlager und K. Hanak, A - Klosterneuburg	
Auswirkung von Bodenbewirtschaftung und Weinbaumaßnahmen auf Stickstoffdynamik im Boden und Fäulnisentwicklung an Keltertrauben der Rebsorte Grauburgunder	29
V. Jörger, E. Weinmann, M. Boos, B. Ludewig, T. Littek, D - Freiburg P. Schreieck, D - Stuttgart	
Impact of differences in soil characteristics within one vineyard on assimilable nitrogen content in must	31
J. Valdhuber, S. Vršič, B. Pulko, SI - Maribor	
Einfluss der Unterlage und der Laubwandhöhe auf die Stickstoffversorgung der Rebe beim Spätburgunder	32
J.-L. Spring, CH – Pully	
Auswirkungen der Laubwandgestaltung auf den hefeverwertbaren Stickstoffgehalt	39
F. Haas, I – Pfatten/Laimburg	
Untersuchungen zum Einsatz von Blattapplikationen mit Harnstoff auf die Qualität und die Inhaltsstoffbildung bei der Sorte Riesling	41
S. Muskat, M. Pflieginger, O. Löhnertz, D - Geisenheim	
Untersuchungen zur Fertigation im Weinbau	42
O. Löhnertz, M. Pflieginger, S. Muskat, A. Grimmich, D – Geisenheim	
Erste Erfahrungen mit der Unterflurdüngung	43
C. Deppisch, Arnold Schwab, D - Veitshöchheim	
Methodischer Standortvergleich zur klimatischen Abgrenzung von neuen Rebflächen in kühleren Weinanbaugebieten	44
U. Maaß, Arnold Schwab, D – Veitshöchheim	

Einsatzmöglichkeiten des RMS (Raupenmechanisierungssystem) und der Einfluss auf das Bodenmanagement im Steilhang	45
M. Porten, D - Mehring Mosel	
Einfluss der arbuskulären Mykorrhiza auf die physiologischen Symptome und Fruchtbarkeit bei Rebe (Vitis vinifera L.)	60
M. Sedláček, CZ – Brünn	
Auswirkung einer langfristigen N-Aushagerung auf Ertrag und Qualität von Riesling	61
W. Zerulla, M.-M. Lex, D – Limburgerhof R. End, D – Mannheim	
Einfluss der Dauer von Begrünungen auf Humus-, Nährstoffgehalt und Rebwurzelentwicklung im Oberboden	62
A. Schwab, J. Schickler, D - Veitshöchheim	
Oppenheimer Traubenbürste (OTB) – Ein neues Verfahren zur maschinellen Ertragsreduzierung im Weinbau	64
B. Prior, D - Oppenheim	
Implementierung des ISOBUS-Systems in Bodenbearbeitungsverfahren für den Weinbau	69
H.-P. Schwarz, R. Keicher, C. Fischer, J. Ruppert, D - Geisenheim	
Möglichkeiten der Fernerkundung zur Beurteilung physiologischer Parameter der Rebe	71
M. Stoll, M. Friedel, D - Geisenheim	
Qualitätsmanagementsysteme für den weinbaulichen Außenbetrieb	72
M. Stoll, H.-P. Schwarz, D - Geisenheim	
Ein „Physiologischer Fingerprint“ für den Qualitätsweinbau in Österreich	73
A. Forneck, A - Wien	
Einfluss der Unterlage auf das Wachstum der Rebe	74
J. Terleth, I - Pfatten/Laimburg	
Möglichkeiten der Schonung des Wasserhaushaltes durch verschiedene Bodenpflegesysteme im Weinbauggebiet Saale-Unstrut	75
K. Epperlein, D – Hochschule Anhalt J. Eckner, D – Universitäts-Weinhaus	
Die Entwicklung von Systemen zur Dauerbegrünung von Weinbergen in der Tschechischen Republik	76
P. Pavloušek, CZ - Brünn	

Einfluss einer Kombination von Ausdünnung und Entblätterung auf die Traubenqualität der neuen PIWI-Sorte Laurot	77
P. Pavloušek, CZ - Brünn	
Kupfer - eine mehrseitige Betrachtung	78
J. Wagenitz, D - DLR Oppenheim	
Rückschnitt als geeignete Maßnahme zur Sanierung schwarzholzkranker Reben	82
M. Riedle-Bauer , K. Hanak, F. Regner, A - Klosterneuburg W. Tiefenbrunner, A - Eisenstadt	
Crop load and harvest timing as affecting chemical and sensory characteristics in Merlot wines	83
G. Malossini, M. Stocco, F. Bregant, A. Gallas, R. Miletti, P. Sivilotti, I – Pozzuolo del Friuli	
Reactions of vines varieties to climate changes in NE Slovenia	84
Die Reaktion der Rebsorten auf den Klimawandel im NÖ Slowenien	
S. Vršič, T. Vodovnik, SI - Maribor	
Neue Ansätze zur Optimierung der Tropfbewässerung im Großprojekt Sommerach	85
D. Hessdörfer, A. Schwab, D - Veitshöchheim	
Einfluss von Laubwandmanagement und Lesezeitpunkt auf Traubengesundheit und –qualität bei steirischem Sauvignon blanc	87
W. Renner, E. Leitner, A - Graz	
Grapevine rots in Pinot gris as affected by leaf removal techniques	89
P. Sivilotti, A. Fabbro, G. Malossini, M. Stocco, F. Bregant, A. Gallas, R. Miletti, I – Pozzuolo del Friuli	
Biomarker als Indikator für UV-B Stress in Rebenblättern	90
K. Schödl, M. Griesser, A. Forneck, A - Wien R. Schuhmacher, A - Tulln	
Erträge im Fokus – Möglichkeiten und Grenzen der Ertragssteuerung	92
M. Petgen, D - Neustadt	
Erkenntnisse zum Auftreten von Traubenwelke im Südtiroler Weinbau	99
B. Raifer, I - Pfatten/Laimburg	
Mögliche Einflussfaktoren für das Auftreten von Symptomen der Traubenwelke	101
E. Kühner, A - Krems	
Untersuchungen zur Traubenwelke und Stiellähme in Süddeutschland	102
K.Bachteler, D - Freiburg, Stuttgart M. Riedel, D - Freiburg	
Traubenwelke bei Zweigelt – erste Ergebnisse einer Transkriptomanalyse	103
M. Griesser, A. Forneck, D. Kreil, A - Wien	

Einfluss der Bodenpflege auf tatsächliche und mögliche Vektoren der Schwarzholzkrankheit (Stolbur-Phytoplasma)	104
M. Riedle-Bauer, K. Hanak, A. Sára, H. Bauer, A - Klosterneuburg	
Mauke - ein altes Problem kehrt zurück	105
H.-C. Schiefer, D - Weinsberg	
Versuche zur Heißwasserbehandlung von Rebvermehrungsgut	106
F. Regner, H. Bauer, M. Jobbagy, M. Riedle-Bauer, R. Hack, A - Klosterneuburg	
The biodiversity of the soil fauna in the vineyards of the Trentino	107
B. Agabiti , E. Mescalchin, M. Secch & R. Zanzotti, I – San Michele all’Adige	
Die Bewertung des Bodenwiderstandes in den Rebassen	108
P. Zemánek, P. Burg, CZ - Brünn	
Analyse des Arbeitsbedarfes bei ausgesuchten Arbeitsoperationen im Weinbau	109
P. Burg, P. Zemánek, CZ - Brünn	

Verzeichnis der Referenten und Posterpräsentanten

AGABITI Barbara

IASMA - Istituto Agrario di San Michele all'Adige

I - 38010 San Michele all'Adige, Via E. Mach 1

Barbara.agabiti@iasma.it

BACHTELER Kristina

Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

D - 79098 Freiburg im Breisgau, Merzhauser Straße 118

Kristina.bachteler@wbi.bwl.de

BURG Patrick

Mendel Universität Brunn

CZ – 690 02 Breclav, 17. listopadu 1A

Patrick.burg@seznam.cz

DEPPISCH Christian

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

D - 97209 Veitshöchheim, Herrnstr. 9

Christian.deppisch@lwg.bayern.de

EPERLEIN Klaus

Hochschule Anhalt

D – 06366 Köthen, Bernburger Straße 55

k.epperlein@bwp.hs-anhalt.de

FORNECK Astrid

Institut für Garten-, Obst- und Weinbau

A – 1190 Wien, Peter Jordan Str. 82

Astrid.forneck@boku.ac.at

GRIESSER Michaela

Universität für Bodenkultur Wien

A – 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33

Michaela.griesser@boku.ac.at

HAAS Florian

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg

I – 39040 Auer, Pfatten/Laimburg 6

Florian.haas@provinz.bz.it

HAFNER Hansjörg

Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau

I – 39011 Lana (BZ), A. Hofer Straße 9/1

Hansjoerg.hafner@beratungsring.org

HESSDÖRFER Daniel

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

D - 97209 Veitshöchheim, Herrnstr. 9

Daniel.hessdoerfer@lwg.bayern.de

JÖRGER Volker
Staatliches Weinbauinstitut Freiburg
D - 79098 Freiburg im Breisgau, Merzhauser Straße 118
Volker.joerger@wbi.bwl.de

KEICHER Rainer
Forschungsanstalt Geisenheim
D – 65366 Geisenheim, Von-Lade-Straße 1
Rainer.keicher@fa-gm.de

KÜHRER Erhard
Weinbauschule Krems
A – 3500 Krems/Donau, Wienerstraße 101
kuehrer@wbs-krems.at

LÖHNERTZ Othmar
Forschungsanstalt Geisenheim
D – 65366 Geisenheim, Von-Lade-Straße 1
Othmar.loenertz@fa-gm.de

MAASS Ulrike
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
D - 97209 Veitshöchheim, Herrnstr. 9
Ulrike.maass@lwg.bayern.de

MALLOSSINI Giorgio
ERSA – Servizio fitosanitario e chimico
I – 33050 Pozzuolo del Friuli (UD), Via Sabbatini 5
Giorgio.malossini@ersa.fvg.it

MEHOFER Martin
HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A – 3400 Klosterneuburg, Agnesstraße 60
Martin.mehofer@hblawo.bmfuw.gv.at

MUSKAT Stefan
Forschungsanstalt Geisenheim
D – 65366 Geisenheim, Von-Lade-Straße 1
s.muskat@fa-gm.de

PAVLOUSEK Pavel
Mendel Universität Brunn
CZ – 691 44 Lednice, Valtická 337
pavlous@mendelu.cz

PETGEN Matthias
DLR Neustadt
D – 67435 Neustadt a.d.W., Breitenweg 71
Matthias.petgen@dlr.rlp.de

PORTEN Matthias
DLR Mosel
D – 54346 Mehring Mosel
Matthias.porten@dlr.rlp.de

PRIOR Bernd
DLR Oppenheim
D – 55276 Oppenheim, Wormser Straße 111
Bernd.prior@dlr.rlp.de

RAIFER Barbara
Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg
I – 39040 Auer, Pfatten/Laimburg 6
Barbara.raifer@provinz.bz.it

REGNER Ferdinand
HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A – 2103 Langenzersdorf, Rehgraben 2
Ferdinand.regner@hblawo.bmlfuw.gv.at

RENNER Wolfgang
Landwirtschaftliches Versuchszentrum Haidegg
A – 8047 Graz, Ragnitzer Straße 193
Wolfgang.renner@stmk.gv.at

RIEDLE-BAUER Monika
HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A – 2103 Langenzersdorf, Rehgraben 2
Monika.riedle-bauer@hblawo.bmlfuw.gv.at

SCHIEFER Hanns-Christoph
LVWO Weinsberg
D – 74189 Weinsberg, Traubenplatz 5
Hanns-christoph.schiefer@lvwo.bwl.de

SCHÖDL Katharina
Universität für Bodenkultur Wien
A – 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33
Katharina.schoedl@boku.ac.at

SCHWAB Arnold
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
D - 97209 Veitshöchheim, Herrnstr. 9
Arnold.schwab@lwg.bayern.de

SEDLÁČEK Martin
Mendel Universität Brunn
CZ – 691 44 Lednice, Valtická 337
Xsedlac9@node.mendelu.cz

SIVILOTTI Paolo
ERSA – Servizio fitosanitario e chimico
I – 33050 Pozzuolo del Friuli (UD), Via Sabbatini 5
Paolo.sivilotti@ersa.fvg.it

SPRING Jean-Laurent
Centre de recherche de Pully, Agroscope ACW
CH – 1009 Pully, 21, Av. De Rochettez
Jean-laurent.spring@acw.admin.ch

STOLL Manfred
Forschungsanstalt Geisenheim
D – 65358 Geisenheim, Postfach 1154
m.stoll@fa-gm.de

TERLETH Josef
Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg
I – 39040 Auer, Pfatten/Laimburg 6
Josef.terleth@provinz.bz.it

VALDHUBER Janez
Universität Maribor
SI – 2311 Hoče, Pivola 10
Janez.valdhuber@uni-mb.si

VRSIC Stanko
Universität Maribor
SI – 6200 Maribor, Urbanska 30
Stanko.vrsic@uni-mb.si

WAGENITZ Jürgen
DLR Oppenheim
D – 55276 Oppenheim, Wormser Straße 111
Juergen.wagenitz@dlr.rlp.de

ZERULLA Wolfram
BASF Agrarzentrum Limburgerhof
D – 67117 Limburgerhof, Carl-Bosch-Straße 64
Wolfram.zerulla@basf.com

ZEMÁNEK Pavel
Mendel Universität Brunn
CZ – 69144 Lednice, Valtická 337
Pavel.zemanek@zf.mendelu.cz

Programm

Zeit	Programm, Themen
Mittwoch, 4. Mai 2011	
ab 17.00	Anmeldung am Tagungsort: Kultursaal im Gebäude der deutschen Mittelschule "Johann Georg Plazer" in St. Michael/Eppan
19:00	Eröffnung und Empfang im Foyer des Kultursaaes St. Michael/Eppan
Donnerstag, 5. Mai 2011	
8:00	Anmeldung und Registrierung
8:20	Begrüßung durch den Vorsitzenden des IABQW <i>A. Schwab, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland</i>
8:30	Weinland Südtirol. <i>H. Hafner, Bereichsleiter Weinbau, Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, Italien</i>
Session 1: Bodenbewirtschaftung, Begrünung, Düngung <i>Chairman: M. Stoll, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>	
8:50	Einfluss organischer Dünger auf den Stickstoffgehalt im Boden und im Most der Rebsorten Blauer Burgunder, Blaufränkisch, Blauburger und Riesling. <i>M. Mehofer, HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich</i>
9:10	Auswirkung von Bodenbewirtschaftung und Weinbaumaßnahmen auf Stickstoffdynamik im Boden und Fäulnisentwicklung an den Keltertrauben der Rebsorte Grauburgunder. <i>V. Jörger, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Deutschland</i>
9:30	Impact of differences in soil characteristics within one vineyard on assimilable nitrogen content in must. <i>J. Valdhuber, Universität Maribor, Slowenien</i>
9:50	Einfluss der Unterlage und der Laubwandhöhe auf die Stickstoffernährung der Rebe beim Spätburgunder. <i>J.L. Spring, Centre de recherche de Pully. Agroscope ACW, Schweiz</i>
10:10	Auswirkungen der Laubwandgestaltung auf den hefeverwertbaren Stickstoffgehalt. <i>F. Haas, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien</i>
10:30	Untersuchungen zum Einsatz von Blattapplikationen mit Harnstoff auf die Qualität und Inhaltsstoffbildung bei der Sorte Riesling. <i>S. Muskat, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>
10:50	Pause
11:10	Untersuchungen zur Fertigation im Weinbau. <i>O. Löhnertz, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>
11:30	Erste Erfahrungen mit der Unterflurdüngung. <i>C. Deppisch, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland</i>
11:50	Methodischer Standortvergleich zur klimatischen Abgrenzung von neuen Rebflächen in kühleren Weinbaugebieten. <i>U. Maaß, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland</i>
12:10	Einsatzmöglichkeiten des RMS (Raupenmechanisierungssystem) und der Einfluss auf das Bodenmanagement im Steilhang. <i>M. Porten, DLR Mosel, Deutschland</i>

12:30	Mittag
14:10	Einfluss der arbuskulären Mykorrhiza auf die physiologischen Symptome und Fruchtbarkeit bei Rebe (<i>Vitis vinifera</i> L.). <i>M. Sedláček, Mendel Universität Brunn, Tschechien</i>
14:30	Auswirkung einer langfristigen N-Aushagerung auf Ertrag und Qualität von Riesling. <i>W. Zerulla, BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Deutschland</i>
14:50	Einfluss der Dauer von Begrünungen auf Humus-, Nährstoffgehalt und Rebwurzelentwicklung im Oberboden. <i>A. Schwab, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland</i>
	Session 2: Technik <i>Chairman: S. Viršič, Universität Maribor, Slowenien</i>
15:10	Oppenheimer Traubenbürste (OTB) – Ein neues Verfahren zur maschinellen Ertragsreduzierung. <i>B. Prior, DLR Oppenheim, Deutschland</i>
15:30	Implementierung des ISOBUS-Systems in Bodenbearbeitungsverfahren für den Weinbau. <i>R. Keicher, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>
15:50	Möglichkeiten der Fernerkundung zur Beurteilung physiologischer Parameter der Rebe. <i>M. Stoll, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>
17.30	Bus-Abfahrt zum Versuchszentrum Laimburg
18.00	Führung im Versuchszentrum Laimburg
19.15	Festbankett im Felsenkeller des VZ Laimburg mit kommentierter Weinverkostung
23.00	Rückfahrt nach St. Michael/Eppan
Freitag, 6. Mai 2011	
8:00	Kurzvorstellung der Poster <i>Chairman: G. Pertoll, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien</i>
	Qualitätsmanagementsysteme für den weinbaulichen Außenbetrieb. <i>M. Stoll, Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland</i>
	Ein „Physiologischer Fingerprint“ für den Qualitätsweinbau in Österreich. <i>A. Forneck, Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich</i>
	Einfluss der Unterlage auf das Wachstum der Rebe. <i>J. Terleth, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien</i>
	Möglichkeiten der Schonung des Wasserhaushaltes durch verschiedene Bodenpflegesysteme im Weinbauggebiet Saale-Unstrut. <i>K. Epperlein, Hochschule Anhalt, Mitteldeutsches Institut für Weinforschung, Deutschland</i>
	Die Entwicklung von Systemen zur Dauerbegrünung von Weinbergen in der Tschechischen Republik. <i>P. Pavloušek, Mendel Universität Brunn, Tschechien</i>
	Einfluss einer Kombination von Ausdünnung und Entblätterung auf die Traubenqualität der neuen PIWI-Sorte Laurot. <i>P. Pavloušek, Mendel Universität Brunn, Tschechien</i>
	Kupfer - Eine mehrseitige Betrachtung. <i>J. Wagenitz, DLR Oppenheim, Deutschland</i>

	Rückschnitt als geeignete Maßnahme zur Sanierung schwarzholzkranker Reben. <i>M. Riedle-Bauer, HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich</i>
	Crop load and Harvest timing as affecting chemical and sensory characteristics in Merlot wines. <i>G. Malossini, ERSA - Pozzuolo del Friuli, Italien</i>
	Reactions of vines varieties to climate changes in NE Slovenia (Die Reaktion der Rebsorten auf den Klimawandel im NÖ Slowenien). <i>S. Viršič, Universität Maribor, Slowenien</i>
	Session 3: Traubenqualität, Physiologie, Bewässerung <i>Chairman: B. Raifer, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien</i>
8:30	Neue Ansätze zur Optimierung der Tropfbewässerung im Großprojekt Sommerach. <i>D. Heßdörfer, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland</i>
8:50	Einfluss von Laubwandmanagement und Lesezeitpunkt auf Traubengesundheit und -qualität bei steirischem Sauvignon blanc. <i>W. Renner, Landwirtschaftliches Versuchszentrum Haidegg, Österreich</i>
9:10	Grapevine rots in Pinot gris as affected by leaf removal techniques. <i>P. Sivilotti, ERSA - Pozzuolo del Friul, Italien</i>
9:30	Biomarker als Indikator für UV-B Stress in Rebenblättern. <i>K. Schödl, Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich</i>
9:50	Erträge im Fokus – Möglichkeiten und Grenzen der Ertragssteuerung. <i>M. Petgen, DLR Neustadt, Deutschland</i>
10:10	Pause
10:30	Erkenntnisse zum Auftreten von Traubenwelke im Südtiroler Weinbau. <i>B. Raifer, Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Italien</i>
10:50	Mögliche Einflussfaktoren für das Auftreten von Symptomen der Traubenwelke. <i>E. Kühner, WBS Krems, Österreich</i>
11:10	Untersuchungen zur Traubenwelke und Stiellähme in Süddeutschland. <i>K. Bachteler, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Deutschland</i>
11:30	Traubenwelke bei Zweigelt - erste Ergebnisse einer Transkriptomanalyse. <i>M. Griesser, Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich</i>
	Session 4: Ökosystem, Aspekte des Pflanzenschutzes <i>Chairman: M. Riedle-Bauer, HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich</i>
11:50	Einfluss der Bodenpflege auf tatsächliche und mögliche Vektoren der Schwarzholzkrankheit (Stolbur-Phytoplasma). <i>M. Riedle-Bauer, HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich</i>
12:10	Mauke - ein altes Problem kehrt zurück. <i>H.C. Schiefer, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg, Deutschland</i>
12:30	Versuche zur Heißwasserbehandlung von Rebvermehrungsgut. <i>F. Regner, LFZ für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich</i>
12:50	The biodiversity of the soil fauna in the vineyards of the Trentino. <i>B. Agabiti, IASMA San Michele, Italien</i>
13:10	Mittag
14.15	Abfahrt Exkursion: Kellerei Muri Gries, Kellerei Terlan
19:30	Abendessen

Samstag, 7. Mai 2011	
8:00	Mitgliederversammlung IABQW
9:30	Exkursion Weingut und Hofbrennerei Unterortl der Fam. Aurich; Mittagessen im Schlosswirt Juval; Besichtigung Schloss Juval von Reinhold Messner

Partnerprogramm		
Mi 4. Mai	19:00	Eröffnung und Empfang im Foyer des Kultursaaes St. Michael/Eppan
Do 5. Mai	10:00	Besichtigung mit Führung der Gärten von Schloss Trauttmansdorff, *Mittagessen im Schlossgarten, Touriseum
	14.30	Besichtigung der Stadt Meran
	18.00	Besichtigung Versuchszentrum Laimburg
	19.15	Festbankett im Felsenkeller des VZ Laimburg mit kommentierter Weinverkostung
Fr 6. Mai	9:00	Besichtigung mit Führung der Stadt Bozen
	10:30	Besichtigung des Südtiroler Archeologiemuseums (Ötzi-Museum)
	12:30	*Mittagessen im Hopfen & Co (Südtiroler Spezialitäten, Bozner Bier)
	14.15	Abfahrt: Kellerei Muri Gries
	17:00	Kellerei Terlan
	19:00	Abendessen
Sa 7. Mai	9:30	Exkursion Weingut und Hofbrennerei Unterortl der Fam. Aurich; *Mittagessen im Schlosswirt Juval; Besichtigung Schloss Juval von Reinhold Messner

*Mittagessen am Do., Fr. und Sa. sind im Preis nicht enthalten.

Wir bedanken uns für die freundliche Unterstützung

Autonome Provinz Bozen
www.provinz.bz.it



EOS - Export Organisation Südtirol
Südtiroler Str. 60
39100 Bozen
www.suedtirolwein.com



Muri-Gries Klosterkellerei
Grieser Platz 21
39100 Bozen
www.muri-gries.com



Waibl Diethart
Nationalstrasse 122
39012 Meran
www.waiblsprayers.com



Rebschule Tutzer - Wine Plants
St. Justinaweg 1/B
39100 Bozen
www.tutzer.com



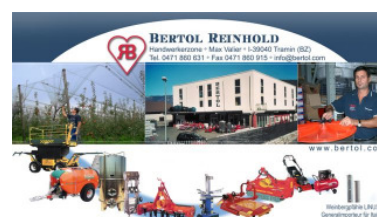
Fischer Mulchgeräte GmbH
Bahnhofstrasse 4
39040 Tramin
www.fmg.bz.it



Raiffeisenkasse Überetsch
Rathausplatz 13
39057 St. Michael/Eppan
www.raiffeisen.it



Firma Bertol Reinhold
Handwerkerzone Max Valier 8
39040 Tramin
www.bertol.com



Kellerei St. Michael/Eppan
Umfahrungsstrasse 17/19
39057 St. Michael/Eppan
www.stmichael.it



Kellerei Gírlan
St. Martinstrasse 24
39057 Gírlan
www.gírlan.it

Kellerei St. Pauls
Schloß-Warth-Weg 31
39050 St. Pauls/Eppan
www.kellereistpauls.com



Firma Seppi M.
Handwerkerzone 1
39052 Kaltern
www.seppi.com



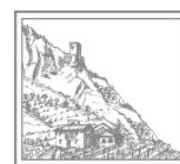
Kellerei Schreckbichl
Weinstrasse 8
39057 Gírlan
www.colterenzio.it



Überetscher Einkaufsgenossenschaft
(ÜBEG)
Sillnegg 3
39057 Eppan



Kellerei Terlan
Silberleitenweg 7
39018 Terlan
www.kellerei-terlan.com



Kellerei
Cantina Terlan

Fachschule für Obst-, Wein- und
Gartenbau Laimburg
Laimburg/Pfatten
39040 Auer
www.fachschule-laimburg.it



Elmed
Bozner Boden, Mitterweg 25
39100 Bozen
www.elmed.it



Weinland Südtirol

Hansjörg HAFNER
Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, St.Michael/Eppan, Italien

Geschichte

Die Epoche der Räter (500 v. Chr. bis 15 v. Chr.) stellt den Beginn des Weinbaues in Südtirol dar. Unter römischer Herrschaft (15 v. Chr. – 500 n. Ch.) entstehen entlang der Militärstraßen und in der Umgebung der Stationen Gutshöfe. Die Epoche des Mittelalters (500 – 1500 n.Ch.) begann mit der friedfertigen Besiedlung durch die Bajuwaren. Mit ihnen gelangten 9 Hochstifte und 50 Klöster als Grundherren ins Land.

Um 1900 erlangt die Weinbaufläche in Südtirol eine Ausbreitung von rund 10.000 ha.

1918 erfolgt die Annexion Südtirols an Italien.

1931 wird in St. Magdalena bei Bozen die erste Beregnungsanlage auf 130 ha in Betrieb genommen. Sie ist zu dieser Zeit die größte Anlage Europas. 1965 stehen zwei Drittel der Weinbaufläche unter Beregnung. Ende der 70er Jahre waren 80% der Weinberge begrünt.

Zu Beginn der 80er Jahre erlangt der Südtiroler Weinbau mit rund 4.500 ha seine geringste Flächenausdehnung.

Ab Mitte der 80er Jahre setzt ein verstärktes Qualitätsdenken ein und ab Mitte der 90er Jahre beginnt ein starkes Engagement der Südtiroler Weinwirtschaft auf dem italienischen Weinmarkt.

Klima

Der Alpenbogen im Norden schirmt Südtirol von kalten Winden ab. Gegen Süden hin ist das Land offen für die mediterranen Einflüsse vom Gardasee und dem Mittelmeer. Große Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht und eine Durchschnittstemperatur von 17,5 °C während der Wachstumsphase schaffen gute Voraussetzungen für eine hohe Traubenqualität.

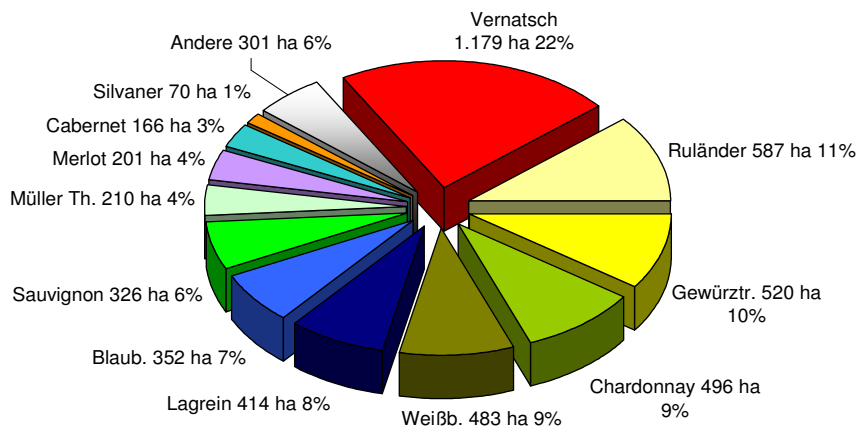
Meteorologische Daten der Wetterstation vom Versuchszentrum Laimburg (Nördliche Breite 46° und 222 m ü. NN), Aufzeichnungen seit 1965

Jahresdurchschnittstemperatur	11,5° C	(17,3 April-Oktober)
Durch. Jahresniederschlag	826 mm	(598,6 April-Oktober)
Durch. Sonnenscheindauer	1.867 Std.	(1.352 April-Oktober)

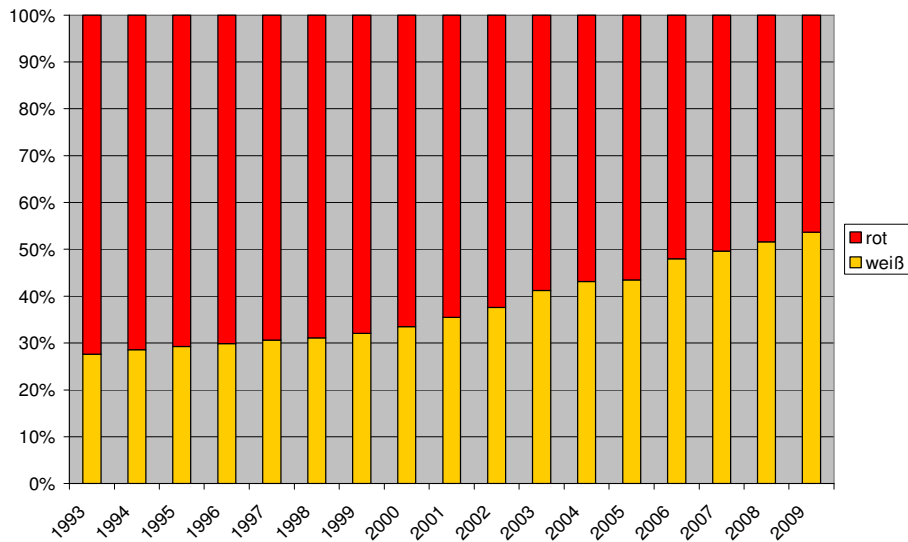
Weinbaulagen und Bodenzusammensetzung

Die Weinbaulagen befinden sich zwischen 200 bis 1.000 m ü. NN. 70% sind im Hang angelegt. 95% der Steillagen sind terrassiert. Das Bodenspektrum reicht vom vulkanischen Porphyrr über verwitterte Urgesteinsböden aus Quarz und Glimmer, Kalk- und Dolomitgestein bis hin zum sandigen Mergel.

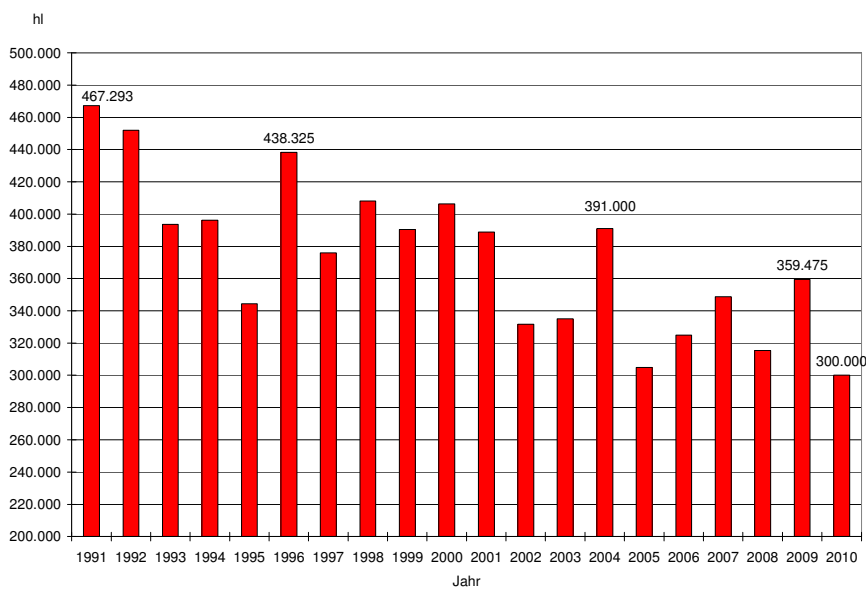
Sortespiegel



Sortenentwicklung



Weinproduktion

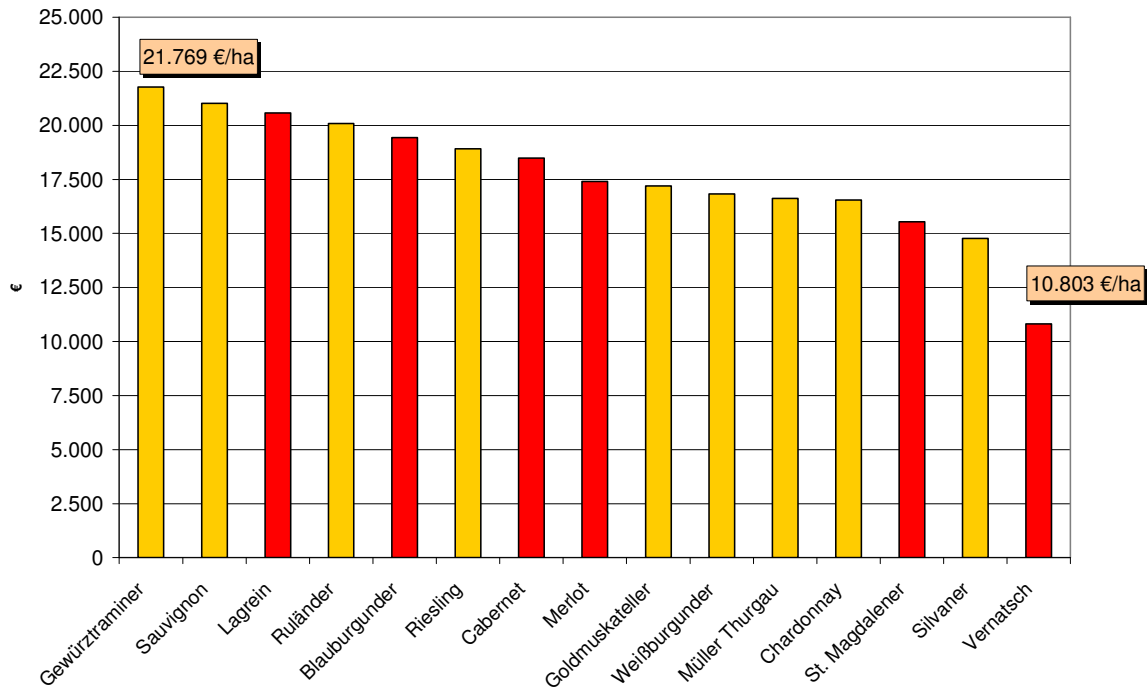


Weinvermarktung

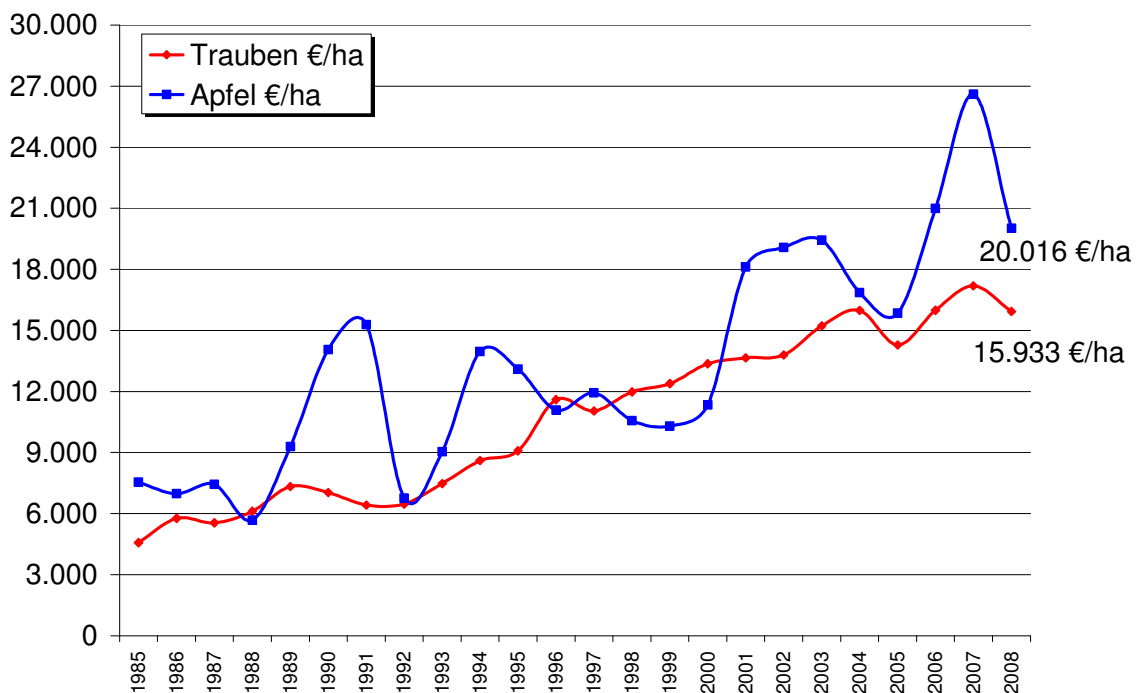
65 % Inland, 35 % Export

Märkte: 46 % Südtirol, 19 % restliches Italien, 17 % Deutschland, 6% Schweiz, 12 % Andere.

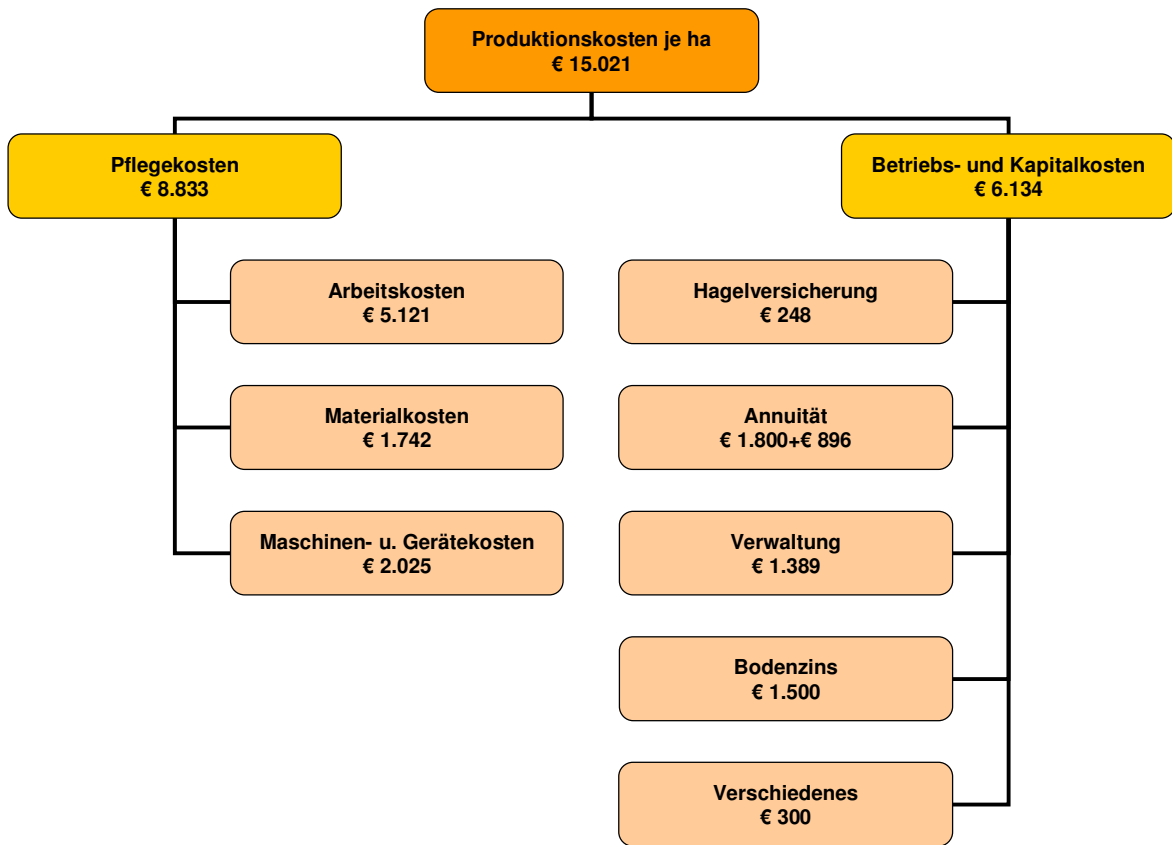
Erlöse in €/ha nach Sorten (Quelle Weinstatistik Raiffeisenverband 2006 bis 2008)



Entwicklung der Erlöse in €/ha (Quelle Raiffeisenverband)



Produktionskosten



Einfluss organischer Dünger auf den Stickstoffgehalt im Boden und im Most der Rebsorten Blauer Burgunder, Blaufränkisch, Blauburger und Riesling

Martin MEHOFER, B. SCHMUCKENSLAGER und K. HANAK
HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich

Einleitung

Die positiven Wirkungen des Einsatzes von organischen Düngern beziehungsweise Humusdüngern auf die Struktur und die mikrobiologische Aktivität der Böden sind groß und unstrittig (MÜLLER, 2009). Gut hygienisierter, genügend ausgereifter und biologisch stabiler Kompost fördert die Bodenstruktur (HENAUER und MÜLLER, 2010). Mittels organischer Düngung werden dem Boden sowohl organisch gebundene Nährstoffe zugeführt als auch der Humusgehalt des Bodens stabilisiert beziehungsweise erhöht. Qualitätskompost A+ als Produkt aus der kommunalen Abfallentsorgung und das Produkt Maltaflor® (Inhaltsstoffe: Malzkeime = junge Keimwurzeln frisch gekeimten Getreides und Vinasse = Nachprodukt der Zuckerrübenverarbeitung) sollen zur Humus- beziehungsweise Nährstoffversorgung des Bodens und der Reben beitragen. Organische Dünger aus Rückständen der Futter- und Lebensmittelproduktion dienen allerdings primär zur Sicherstellung der Nährstoffversorgung auf organischer Basis und zur biologischen Aktivierung der Böden. Sie sind aber kaum zur dauerhaften Anhebung der Humusgehalte geeignet (MÜLLER, 2009). Nährstoffreiche organische Dünger wie Bioabfallkompost erhöhen den hefeverfügbaren Aminostickstoff (FAN) im Vergleich zu nährstoffarmen aber kohlenstoffreichen Düngern (SCHWAB und PETERNEL, 2005). Die Anwendung von Frischkompost kann unter dem Gesichtspunkt der Nitratauswaschung nicht empfohlen werden (ERHART und HARTL, 2002).

Zur Beurteilung der Wirkung der Ausbringung der beiden genannten Produkte Qualitätskompost A+ und Maltaflor® werden Humus- und Stickstoffgehalt im Boden analysiert. Besonders hinsichtlich der zeitlichen Aufnahmespitzen von Stickstoff durch die Reben ist das Vorhandensein von ausreichenden Mengen an mineralischem Stickstoff im Boden zwei bis drei Wochen nach dem Blühstadium und während der Beerenreife von Bedeutung (LÖHNERTZ, 1988). Mittels Bestimmung von Ertrag, Mostgewicht, Gehalt an Titrierbarer Säure im Most und der Analyse des Gehalts an hefeverwertbarem Stickstoff im Most werden mögliche Einflüsse auf den Ertrag und die Mostqualität bestimmt.

Versuchsplanung

Tabelle 1: Rebanlagen im Versuch.

Standort	Versuchsgut Agneshof am LFZ für Wein- und Obstbau Klosterneuburg			Weingut Stift Klosterneuburg
	Harer I			Steinriegel Q28
Pflanzjahr	2002	2002	2002	2000
Pflanzweite	3,00 x 1,00 m			
Rebsorten	Blauer Burgunder	Blaufränkisch	Blauburger	Riesling
Klon	A 12-2	148	St 26	T 68
Unterlage	K5BB	Fercal	SO4	K5BB

Ausbringung der Organischen Dünger

24. April 2008:

Kontrolle: keine Organische Düngung

Qualitätskompost A+: 10 t/ha

Maltaflor®: 1,5 t/ha

28. April 2009:

Kontrolle: keine Organische Düngung

Qualitätskompost A+: 15 t/ha

Maltaflor® 1,5 t/ha

Die Dünger wurden oberflächlich leicht eingearbeitet.



Abbildungen 1 und 2 : Standort Versuchsgut Agneshof nach der Ausbringung von Qualitätskompost A+ und Maltaflor®.

Bodenprobeentnahme zur Analyse des Gehalts an mineralischem Stickstoff

Die Entnahme einer Bodenprobe je Wiederholung mit 6 Einstichen pro Wiederholung jeweils aus den Tiefen 0 – 30 cm und 30 – 60 cm erfolgte am 27. Mai, 26. Juni und 13. August 2008 und am 30. Juni

und 2. September 2009. Die Analyse des Gehalts an mineralischem Stickstoff (Nitrat und Ammonium) ist in der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) GmbH am Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung erfolgt.

Bestimmung der Ertrags- und Reifeparameter

Die Bestimmung von Ertrag, Traubengewicht, Mostgewicht, Gehalt an Titrierbarer Säure, pH-Wert und Stickstoff (OPA/NAC) im Most ist laut Versuchsplan bei den Rebsorten Blauer Burgunder, Blaufränkisch und Blauburger in Form von vier Wiederholungen je Variante und bei der Rebsorte Riesling in Form von acht Wiederholungen je Variante erfolgt. Zur Bestimmung der Reifeparameter sind unmittelbar vor der Lese Beerenproben entnommen worden. Der Ertrag ist unmittelbar nach der Ernte in den Weingartenanlagen mit einer transportfähigen Waage (Marke Bizerba, 60 kg / 20 g) bestimmt worden. Die Entsaftung ist mittels Saftzentrifuge (Santos Anneé 90, Typ 28) und die Filtration mit Hilfe von Faltenfiltern (Sartorius, Grade: 3 hw, 65 g/m², d = 150 mm, Qty = 100) erfolgt. Die Analyse der filtrierten Proben ist aus technischen Gründen erst am folgenden Tag durchgeführt worden. Die Bestimmung des Zuckergehalts erfolgte mittels Handrefraktometer. Der Säuregehalt wurde durch Titration mit 2/15 normaler Blaulauge bis zum Umschlagspunkt (pH = 7) bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Gehalt an mineralischem Stickstoff im Boden

Tabelle 2: Mineralischer Stickstoff (Nitrat, Ammonium) berechnet in kg/ha im Boden (0-60 cm), Standort Versuchsgut Agneshof, Jahre 2008 und 2009.

	Mineralischer Stickstoff (kg/ha)		
	Kontrolle	Qualitätskompost A+	Maltaflor®
27.05.2008	31,5	37,5	57
26.06.2008	41,5	48,5	57,5
13.08.2008	9,5	13	13
30.06.2009	16,5	23	25,5
02.09.2009	17	27	48,5

In Tabelle 2 ist zu erkennen, dass die tendenziell höheren Werte an mineralischen Stickstoff im Boden bei jenen beiden Varianten auftreten, in denen die organischen Dünger ausgebracht worden sind. Dabei treten die höchsten Werte immer bei der Variante Maltaflor® auf.

Tabelle 3: Mineralischer Stickstoff (Nitrat, Ammonium) berechnet in kg/ha im Boden (0-60 cm) Standort Weingut Stift Klosterneuburg, Jahre 2008 und 2009.

	Mineralischer Stickstoff (kg/ha)		
	Kontrolle	Qualitätskompost A+	Maltaflor®
27.05.2008	74,5	68	110
25.06.2008	59	33	72,5
13.08.2008	23,5	30,5	39
30.06.2009	39,5	34	32,5
02.09.2009	18,5	17	19,5

In Tabelle 3 ist abzulesen, dass die Unterschiede im Gehalt an mineralischem Stickstoff im Boden in dieser Fläche nicht signifikant sind. Im Jahr 2008 sind allerdings an allen drei Probenahmeterminen bei der Variante Maltaflor® die tendenziell höchsten Werte feststellbar gewesen.

Ertrags- und Reifeparameter und Gehalt an Hefeverwertbarem Stickstoff im Most

Tabelle 4: Ertrag, Reifeparameter und Stickstoffgehalt im Most der Rebsorten Blauer Burgunder (06.10.2008), Blaufränkisch (28.10.2008), Blauburger (14.10.2008) und Riesling (13.10.2008).

	Ertrag	Trauben- Gewicht	Most- gewicht	Tirrierbare Säure	pH- Wert	Stickstoff (OPA/NAC)
	(kg/Stock)	(g)	(°KMW)	(g/l)		(mg/l)
Blauer Burgunder						
Kontrolle	2,3	122	20,3	9,6	3,1	226
Qual.kompost A+	2,4	121	20,5	11,2	3,1	350
Maltaflor®	2,4	121	20,4	9,8	3,1	249
Blaufränkisch						
Kontrolle	4,5	296	16,9	8,3	2,9	165
Qual.kompost A+	5,2	303	16,9	7,9	2,9	197
Maltaflor®	5,0	298	16,0	8,4	2,8	175
Blauburger						
Kontrolle	5,1	274	17,9	6,8	3,2	193
Qual.kompost A+	5,3	266	18,4	6,9	3,3	229
Maltaflor®	5,9	306	17,5	6,8	3,2	209
Riesling						
Kontrolle	3,8	190	15,8	11,7	3,1	129
Qual.kompost A+	3,4	202	15,3	11,6	3,1	106
Maltaflor®	3,3	195	15,6	11,5	3,1	121

In der Tabelle 4 ist erkennbar, dass die Ausbringung der Organischen Dünger bei den Rotweinsorten tendenziell eine Erhöhung des Gehalts an hefeverwertbarem Stickstoff im Most bewirkt hat. Hingegen ist bei der Rebsorte Riesling kein Einfluss feststellbar. Der Einfluss auf die Ertrags- und Reifeparameter ist nicht signifikant.

Tabelle 5: Ertrag, Reifeparameter und Stickstoffgehalt im Most der Rebsorten Blauer Burgunder (30.09.2009), Riesling (14.10.2009), Blauburger (30.09.2009) und Blaufränkisch (08.10.2009).

	Ertrag	Trauben- gewicht	Most- gewicht	Tirrierbare Säure	pH- Wert	Stickstoff (OPA/NAC)
	(kg/Stock)	(g)	(°KMW)	(g/l)		(mg/l)
Blauer Burgunder						
Kontrolle	0,76	43	20,3	7,1	3,2	166
Qual.kompost A+	0,67	37	19,8	7,8	3,2	242
Maltaflor®	0,63	40	20,0	7,7	3,2	256
Riesling						
Kontrolle	0,80	140	18,8	6,4	3,2	121
Qual.kompost A+	1,01	155	18,9	6,6	3,2	141
Maltaflor®	0,76	121	18,7	6,5	3,2	138
Blauburger						
Kontrolle	3,40	195	20,0	6,1	3,3	176
Qual.kompost A+	3,80	205	19,0	6,5	3,3	207
Maltaflor®	3,29	184	19,7	6,3	3,3	213
Blaufränkisch						
Kontrolle	3,15	215	18,7	6,9	3,2	141
Qual.kompost A+	3,59	212	18,1	6,8	3,2	135
Maltaflor®	3,30	201	18,1	6,6	3,3	156

In Tabelle 5 ist erkennbar, dass die Ausbringung der Organischen Dünger bei den Rebsorten Blauer Burgunder, Blauburger und Riesling tendenziell eine Erhöhung des Gehalts an hefeverwertbarem Stickstoff im Most bewirkt hat. Bei der Rebsorte Blaufränkisch ist kein Einfluss auf den Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff im Most feststellbar. Der Einfluss auf die Ertrags- und Reifeparameter ist auch im zweiten Jahr nicht signifikant. Das Ertragsniveau ist im Jahr 2009 deutlich niedriger gewesen als im Jahr 2008.

Die Humusversorgung im Oberboden liegt laut Bodenuntersuchungsergebnis aus dem Jahr 2008 vor Ausbringung der Organischen Dünger am Standort Versuchsgut Agneshof zwischen 2,8 und 3,7% und

am Standort Weingut Stift Klosterneuburg zwischen 2,7 und 3,8%. Diese Werte entsprechen der Gehaltsstufe "mittel". Der Gehalt an mineralischem Stickstoff im Boden (0 – 60 cm) liegt in Abhängigkeit vom Probenahmetermin und der Versuchsvariante hochgerechnet zwischen 9,5 und 110 kg/ha. Die tendenziell höheren mineralischen Stickstoffwerte sind am Standort Versuchsgut Agneshof bei jenen beiden Varianten erkennbar, in denen organische Dünger ausgebracht worden sind. Am Standort Weingut Stift Klosterneuburg sind keine signifikanten Unterschiede beim Gehalt an mineralischem Stickstoff im Boden erkennbar gewesen. Einen wesentlichen Einfluss auf den Gehalt an mineralischen Stickstoff im Boden hat der Zeitpunkt der Bodenprobenahme gehabt. Außerdem sind die ermittelten Werte an mineralischem Stickstoff im Oberboden (0 – 30 cm) deutlich höher als jene im Unterboden (30 – 60 cm) gewesen. Eine im Mai 2008 am Standort Weingut Stift Klosterneuburg zusätzlich durchgeführte mineralische Stickstoffdüngung ist an den erhöhten analysierten Werten an mineralischen Stickstoff im Jahr 2008 deutlich erkennbar.

Bei den Ertrags- und Reifeparametern der vier untersuchten Rebsorten Blauer Burgunder, Blauburger, Blaufränkisch und Riesling sind in den ersten beiden Versuchsjahren keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Ausbringung der organischen Dünger erkennbar.

Der Einsatz der organischen Dünger hat bei den Rebsorten Blauer Burgunder und Blauburger in beiden Jahren, bei der Rebsorte Blaufränkisch im Jahr 2008 und bei der Rebsorte Riesling im Jahr 2009 tendenziell eine Erhöhung des Gehalts an Stickstoff (OPA / NAC) im Most bewirkt. Im Gehalt an Stickstoff (OPA / NAC) im Most sind in beiden Jahren deutliche Rebsortenunterschiede aufgetreten.

Literaturverzeichnis

ERHART, E. und HARTL, W. 2002: Unkrautunterdrückung im Weinbau durch Mulch mit gehäckseltem Strauchschnitt, Reifkompost-Grobfraktion und Frischkompost. Mitteilungen Klosterneuburg 52 (2002), 89-96.

HENAUER, U. und MÜLLER, U. 2010: Bodenaktivierung mit organischem Material. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau (20), 10-13.

LÖHNERTZ, O. 1988: Untersuchungen zum zeitlichen Verlauf der Nährstoffaufnahme bei Vitis Vinifera c.v. Riesling. Geisenheimer Berichte, Band 1.

MÜLLER, E. 2009: Einsatz von Humusdüngern. Das Deutsche Weinmagazin (25/26), 8-11.

SCHWAB, A. und PETERNEL, M. 2005: Ertrag und Mostqualität: Humuswirtschaft und die Folgen. Der Winzer 61 (12), 16-18.

Auswirkung von Bodenbewirtschaftung und Weinbaumaßnahmen auf Stickstoffdynamik im Boden und Fäulnisentwicklung an Keltertrauben der Rebsorte Grauburgunder

Dr. Volker JÖRGER, Ernst WEINMANN, Marion BOOS, Brigitte LUDEWIG, Dr. Thomas LITTEK
Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Deutschland
Patrick SCHREIECK
Regierungspräsidium Stuttgart, Deutschland

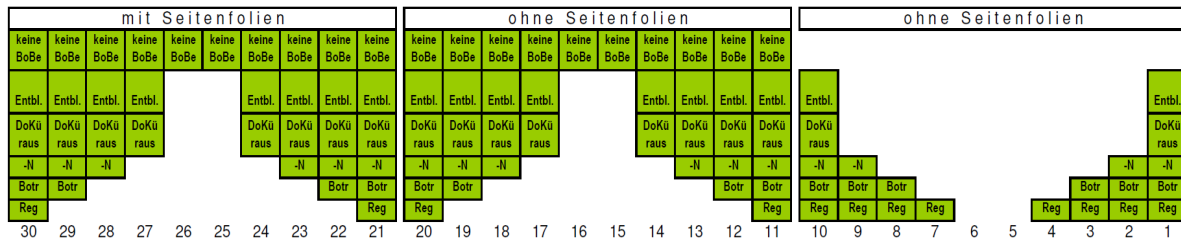
Bodenbewirtschaftung und weinbauliche Maßnahmen stellen die wesentlichen, vom Winzer zu gestaltenden Einflussgrößen für die Bildung der Traubenqualität dar. Gleichzeitig nehmen sie auch einen großen Einfluss auf den Gesundheitszustand der Trauben und die Entwicklung der Traubenfäulnis. Zum Ende der Reifeperiode geht die Funktion der Beerenhaut verloren. Die in den Beeren gespeicherte Energie wird durch den Zugriff verschiedenster Organismen umgewandelt. Der Winzer kann durch geeignete Gestaltung seiner weinbaulichen Maßnahmen im Sinne eines nachhaltigen Qualitätsmanagementkonzepts den Zeitpunkt und die Intensität des Zugriffs unerwünschter Organismen hinauszögern und somit optimales, qualitativ hochwertiges Lesegut für die Weinbereitung erzeugen. Inwieweit der hierfür betriebene Aufwand durch einen erreichbaren Bewirtschaftungserfolg ausgeglichen werden kann, soll in den Versuchsvarianten zum Traubengesundheitsmonitoring bei der Keltertraubensorte Grauburgunder ermittelt werden.

Am Versuchsstandort Blankenhornsberg bei Ihringen am Kaiserstuhl hat das Staatliche Weinbauinstitut Freiburg hierzu in einer 10-jährigen Grauburgunder-Fläche unterschiedliche Weinbauvarianten in zweifacher Wiederholung angelegt (vgl. Abb. 1). Diese Varianten wurden grundsätzlich einmal in einem Rebflächenteil mit einmaliger Bodenöffnung und erhöhter Stickstoffdüngergabe, der sogenannten Fäulnisfördervariante, und einmal in einem dauerbegünt belassenen Rebflächenteil und verminderter Stickstoffdüngergabe, der sogenannten Fäulnisvermeidungsvariante, geprüft.

Durch die Anwendung von Bodenabdeckung und Laubwandseitenbespannung mit Folien sowie der Laubwand- bzw. Traubenzonenbenetzung mit Wassertropfschläuchen steht in dem Versuch die Möglichkeit der zusätzlichen Ermittlung des Einflusses verschiedener Witterungsfaktoren auf die Entwicklung der Traubenfäulnis im Verlauf der Traubenreife zur Verfügung.

Die bisher vierjährigen Versuche haben gezeigt, dass grundsätzlich ein zunehmender Aufwand an verschiedenen weinbaulichen Maßnahmen durch den Anstieg an gesundem Lesegut wirtschaftlich überkompensiert wird (vgl. Abb. 2). Dabei erreichen die einzelnen Weinbaumaßnahmen unterschiedliche Wirkungsgrade. Der Verzicht auf Boden öffnende Bearbeitung hatte in den vergangenen beiden Jahren zu einer Verzögerung des Beginns und einer Reduzierung der Befallsintensität bei Botrytis und Essigfäule geführt. Die Ernteverluste konnten relativ gesehen am stärksten durch Entblätterung der Traubenzone und Entfernung von Doppel- und Kümmertrieben

begrenzt werden. Eine zusätzliche Anwendung des Bioregulators „Regalis“ brachte über die Lockerung der Trauben eine zusätzliche Absenkung von Befallsverlauf und Ertragsverlust. Der Erlös für den Traubenverkauf erreichte beim höchsten weinbaulichen Aufwand sein Maximum, gleichzeitig konnte jedoch auch der Gewinn in den Verfahren mit hohem weinbaulichen Aufwand optimiert werden.



Zeilen 1 - 10 mit einmaliger Bearbeitung Kreiselegge flach
 Reg = Anwendung Bioregulator Regalis
 Botr = Anwendung Botrytizid
 - N = mit reduzierter N-Düngung 40 kg / ha
 DoKü raus = Doppel- und Kümmertriebe entfernen
 Entbl. = Entblätterung der Traubenzone
 keine BoBe = keine Bodenbearbeitung, junge Dauerbegrünung

Abbildung 1: Varianten im Versuch Traubengesundheitsmonitoring (TGM)

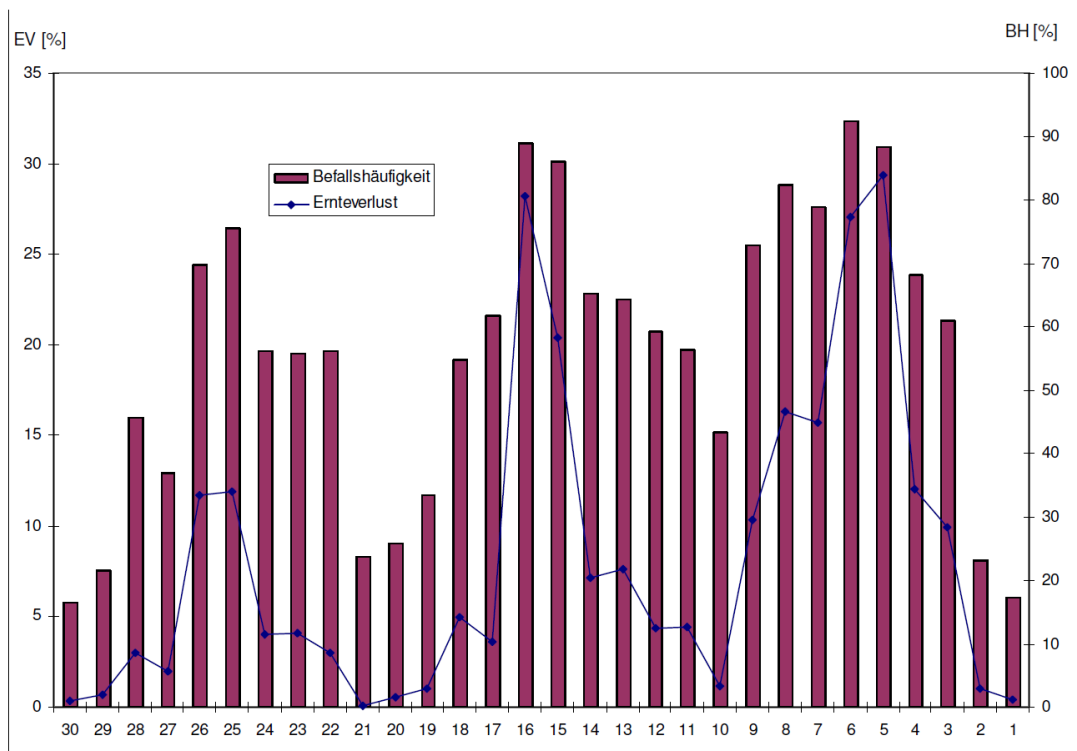


Abbildung 2: Auswirkungen unterschiedlicher Kulturführungsmaßnahmen auf Traubenfäule bei der Rebsorte Grauburgunder, dargestellt als Befallshäufigkeit Botrytis und Ernteverluste, Bonitur am 22.09.2010

Impact of differences in soil characteristics within one vineyard on assimilable nitrogen content in must

Janez VALDHUBER, Stanko VRŠIČ, Borut PULKO
Universität Maribor, Slowenien

Within the one vineyard parcel different soil characteristics changing from the top of the hill to the valley are very frequent on steep slope vineyards in eastern part of Slovenia. Due to the long term erosion the soil profile on the bottom of the hill is deeper with more clay and humus content. With one grape variety planted in such parcel the differences in growth can be observed every year (stronger growth on the bottom of the hill). In 2009 the impact of this differences in soil characteristics on assimilable nitrogen in must were observed. In parts of vineyard parcels with deeper soil profile (bottom of the hill) up to 100 % more assimilable nitrogen in must were observed in comparison with shallow soil profile (top of the hill) with less humus content.

Einfluss der Unterlage und der Laubwandhöhe auf die Stickstoffversorgung der Rebe beim Spätburgunder

Jean-Laurent SPRING

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche de Pully, Schweiz

Einleitung

Die Stickstoffernährung der Rebe hat einen zentralen Einfluss auf das agronomische Verhalten sowie auf önologische Aspekte. Boden- und Klimaverhältnisse sowie Bodenpflegemaßnahmen (insbesondere Begrünung) üben einen grossen Einfluss auf die Stickstoffversorgung der Rebe aus (Maigre *et al.*, 1995; Schwab *et al.*, 1996, Löhnertz, 1998). Daneben scheinen auch andere Parameter eine ziemlich große Rolle zu spielen. Im Rahmen von zwei Versuchen auf Spätburgunder, die auf zwei unterschiedlichen Versuchsbetrieben der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW durchgeführt wurden, ist der Einfluss der Unterlage und der Laubwandhöhe auf die Stickstoffversorgung der Rebe untersucht worden.

I. Einfluss der Unterlage auf die Stickstoffversorgung des Spätburgunders auf dem Versuchsbetrieb ACW in Leytron (Wallis, Schweiz)

Dieser Versuch wurde 1995 auf dem Versuchsbetrieb der ACW in Leytron (Wallis, Schweiz) angelegt. Die Parzelle befindet sich auf einem Schuttkegel mit sehr steinigem (> 70% Skelettanteil), tiefgründigem und leicht- sandigem (5% Lehm) Boden, der sehr durchlässig ist. Der totale Kalkgehalt beträgt 25%. Die Höhenlage ist 500 m über dem Meeresspiegel und die jährliche Niederschlagsmenge beträgt 600 mm. Die mittlere Temperatur während der Vegetationsperiode (Mitte April - Mitte Oktober) liegt bei 15,5 °C und die jährliche Sonnenscheindauer bei 1990 Stunden (Sion Flughafen). Im Rahmen dieses Versuches wurde der Spätburgunder Klon RAC 12 (Guyot Erziehung, 140 x 90 cm) auf acht verschiedenen Unterlagen in randomisierte Blocks mit vier Wiederholungen getestet. Folgende Unterlagen wurden untersucht : 1) 3309 C; 2) 5BB; 3) Fercal; 4) 41B MGT; 5) Riparia Gloire; 6) 420A MGT; 7) 101-14 MGT und 8) 161-49 C.

Einfluss auf die Wuchskraft und auf das Ertragspotential der Rebe

Der Einfluss der Unterlage auf die Wuchskraft war im Rahmen dieses Versuches ziemlich groß (Abb. 1). Man kann die verschiedenen Unterlagen grob in drei Gruppen einteilen. Eine Gruppe wüchsiger Unterlagen mit Fercal, 3309, 5BB und 101-14, eine Gruppe mittelwüchsiger Unterlagen mit 161-49 und Riparia Gloire (wobei die Wuchskraft des 161-49 bis zum 7. Standjahr in dieser Gruppe ziemlich höher lag). Die Unterlage 41B zeigt sich in diesem Versuch als sehr schwachwüchsig und ergibt die tiefsten Schnittholzwerke. Gegenüber den wüchsigeren Unterlagen zeigen schwächerwüchsige Unterlagen im

Rahmen dieses Versuches eine Wuchskraftreduktion von 30% bis 50%. Eine leichte Ertragsregulation wurde, je nach Bedarf, in den ersten Jahren vorgenommen. Seit 2003 wurde keine Ertragsregulierung mehr durchgeführt. Die mittleren Erträge für die Periode 1999-2010 (Tabelle 1) entsprechen somit praktisch dem natürlichen Ertragspotential. Daraus kann man entnehmen, dass trotz signifikanter Unterschiede zwischen gewissen Unterlagen, die Ertragsunterschiede relativ gering ausgefallen sind.

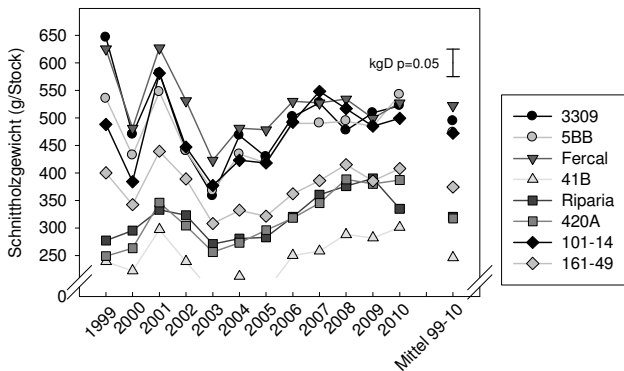


Abb. 1. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Schnitt Holzgewicht, 1999-2010.

Tabelle 1. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Mittlere Erträge für die Periode 1999-2010.

Unterlage	Ertrag (kg/m ²)
3309	1.227
5BB	1.307
Fercal	1.086
41B	1.119
Riparia gloire	1.102
420A	1.057
101-14	1.155
161-49	1.22
kgD p=0.05	0.095

Einfluss auf die Stickstoffernährung

a) Blattstickstoff

Eine N-Blattdiagnose (30 Hauptblätter aus der Traubenzone pro Variante) wurde zur Zeit des Weichwerdens (Ende Juli – Anfang August) durchgeführt. Die Resultate sind in der Abb. 2 dargestellt. Die drei Unterlagen 41B, 420A und 161-49 zeigen signifikant tiefere Blattstickstoffwerte. Wie in Abb. 3 dargestellt, besteht eine ziemlich gute Korrelation zwischen Wuchskraft und Blattstickstoffwerten. Die schwachwüchsigen Unterlagen zeichnen sich durch tiefere Blattstickstoffwerte aus. Eine Ausnahme stellt die Unterlage Riparia Gloire dar, die als schwachwüchsige Unterlage Blattstickstoffwerte wie die wuchskräftigen Unterlagen aufweist.

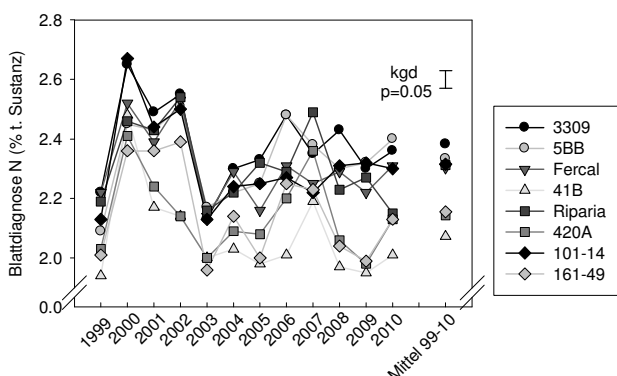


Abb. 2. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis,

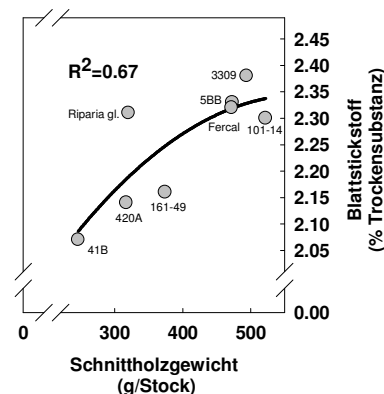


Abb. 3. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Zusammenhang zwischen Wuchskraft und Blattstickstoffwerte. Mittelwerte 1999-2010.

b) Chlorophyll-Index (N-Tester)

2010 wurde während der Vegetationsperiode der Chlorophyll-Index (Index N Tester) von dreißig Hauptblättern aus der Traubenzone pro Wiederholung gemessen. Die Resultate sind in Abb. 4 dargestellt. Ab dem Zeitpunkt des Weichwerdens (Ende Juli) nehmen die gemessenen Werte sukzessive ab. Wie bei den Blattstickstoffwerten sind die Chlorophyll-Indexwerte höher bei den starkwüchsigen Unterlagen. Die schwachwüchsige Unterlage Riparia Goire nimmt eine Mittelstellung ein, während die anderen schwachwüchsigen Unterlagen (41B, 420A und 161-49) tiefere Werte aufweisen.

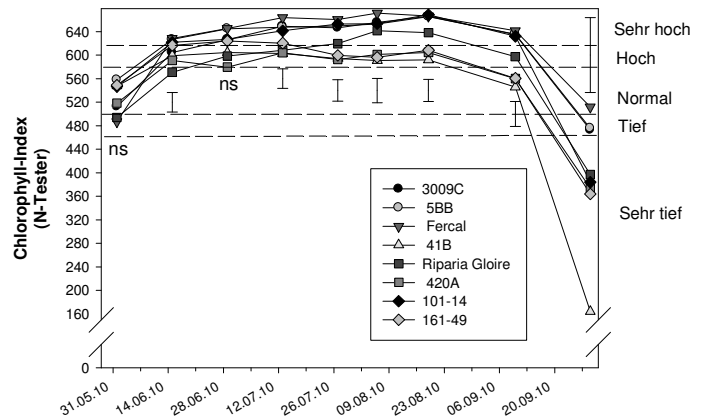


Abb. 4. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Chlorophyll-Indexmessungen während der Vegetationsperiode in 2010.

c) Moststickstoffwerte bei der Weinlese

Für diesen Parameter sind wiederum größere Unterschiede zwischen den Unterlagen festzustellen (Abb. 5). Wie für den Blattstickstoff ist der Stickstoffgehalt im Most ziemlich gut mit der Wuchskraft der verschiedenen Unterlagen korreliert (Abb. 6). Wiederum zeichnet sich die schwachwüchsige Unterlage Riparia Gloire durch höhere Moststickstoffwerte als erwartet aus.

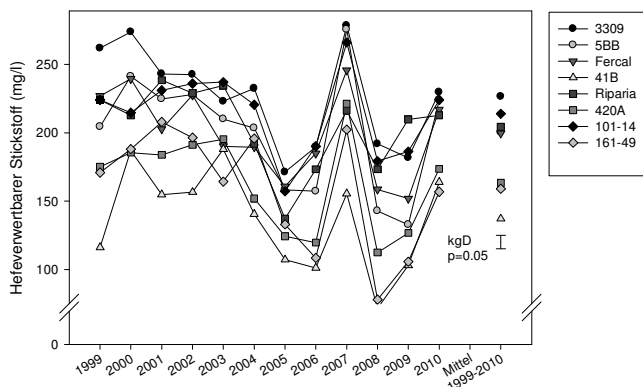


Abb. 5. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Moststickstoffwerte, 1999-2010.

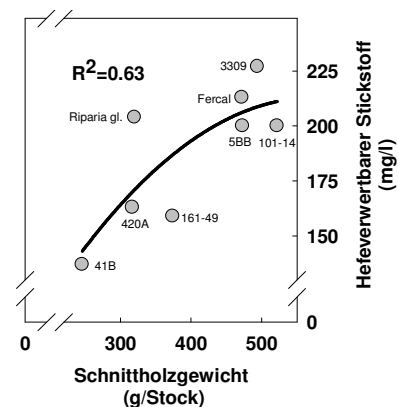


Abb. 6. Unterlagenversuch auf Spätburgunder in Leytron (Wallis, Schweiz). Zusammenhang zwischen Wuchskraft und Moststickstoffwerten. Mittelwerte 1999-2010.

II. Einfluss der Unterlage und der Laubwandhöhe auf die Stickstoffversorgung des Spätburgunders auf dem Versuchsbetrieb ACW in Pully (Waadt, Schweiz)

Dieser zweite Versuch wurde 1999 auf dem Versuchsbetrieb ACW in Pully (Waadt, Schweiz) angelegt. Die Parzelle befindet sich auf einem leichten (13% Lehm), wenig kalkhaltigen (10% CaCO₃) und tiefgründigen Boden. Die Höhenlage ist 460 m über dem Meeresspiegel und die jährliche Niederschlagsmenge beträgt 1140 mm. Die mittlere Temperatur während der Vegetationsperiode (Mitte

April - Mitte Oktober) liegt bei 15 °C und die jährliche Sonnenscheindauer bei 1763 Stunden. Der Versuch wurde mit Spätburgunder Klon RAC 12 (Guyot Erziehung, 150 x 80 cm) in einem Split-Plot Verfahren mit vier Wiederholungen und folgende Varianten angelegt :

a) Variante 1 : Unterlage

- 1) 3309C
- 2) 5C
- 3) Riparia Gloire

b) Variante 2 : Laubwandhöhe

- 1) 60 cm
- 2) 100 cm
- 3) 140 cm

Im Rahmen dieses Versuches wurde jedes Jahr eine einheitliche Ertragsregulierung vorgenommen (in der Regel wurde auf eine Traube/Trieb reguliert), sodass die Ertragsunterschiede zwischen den Varianten sehr klein ausfallen.

Einfluss auf die Stickstoffernährung

a) Blattstickstoff

Eine N-Blattdiagnose (30 Hauptblätter aus der Traubenzone pro Wiederholung) wurde zur Zeit des Weichwerdens (Anfang August) durchgeführt. Die Resultate sind in der Abb. 7 dargestellt. Der Einfluss der Unterlage war nicht sehr groß. Leicht höhere Werten konnten für die wüchsigeren Unterlagen 3309 und 5C festgestellt werden. Der Einfluss der Laubwandhöhe war hingegen deutlich grösser. Der Stickstoffgehalt war stark negativ mit einer grösseren Blattfläche (Laubwandhöhe) korreliert und bestätigt somit die Resultate von früheren Versuchen mit Gutedel und Spätburgunder (Spring *et al.*, 2007).

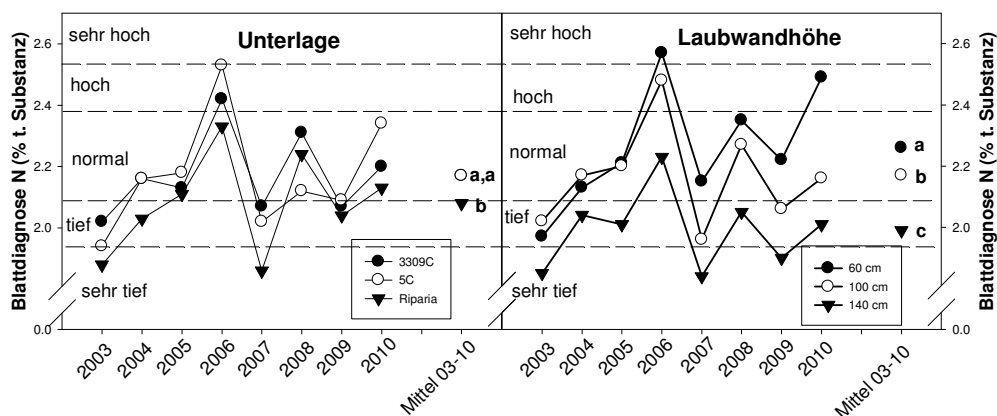


Abb. 7. Unterlage und Laubwandhöheversuch auf Spätburgunder in Pully (Waadt, Schweiz). Blattstickstoff, 2003-2010.

b) Chlorophyll-Index (N-Tester)

2010 wurde während der Vegetationsperiode der Chlorophyll-Index (Index N-Tester) von 30 Hauptblättern aus der Traubenzone pro Wiederholung gemessen (Abb. 8). Der Einfluss der Unterlage ist ersichtlich mit höheren Werten bei 5C gefolgt von 3309. Die tiefsten Werte wurden bei der schwachwüchsigen Unterlage Riparia Gloire registriert. Der Einfluss der Laubwandhöhe war ebenfalls stark ausgeprägt. Der Unterschied war besonders gross nach dem Weichwerden. Die Chlorophyll-Indexwerte sind deutlich negativ mit der Zunahme der Laubwandhöhe korreliert, was die Resultate mit den Blattstickstoffwerten völlig bestätigt.

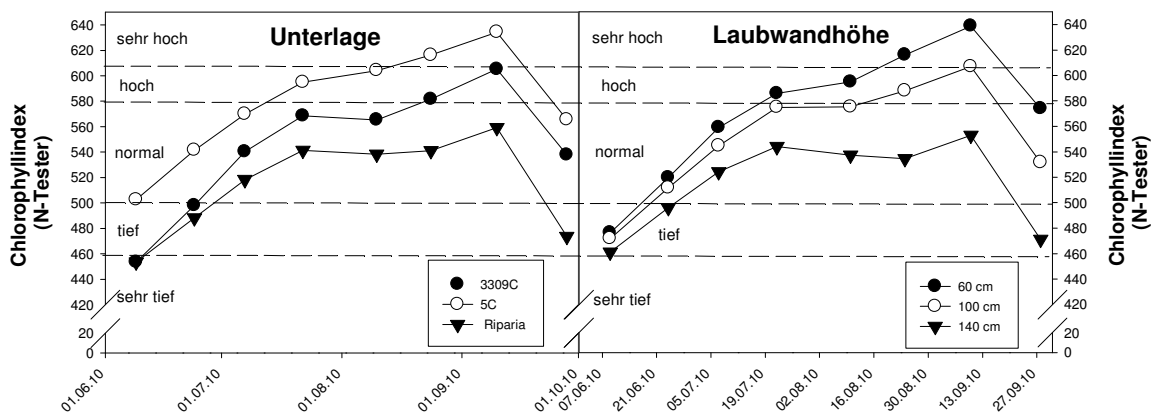


Abb. 8. Unterlage und Laubwandhöheversuch auf Spätburgunder in Pully (Waadt, Schweiz). Chlorophyll-Index-Messungen während der Vegetationsperiode in 2010.

c) Moststickstoffwerte bei der Weinlese

Der Einfluss der Unterlage auf die Moststickstoffwerte (Abb. 9) war grösser in Jahren wo die Stickstoffaufnahme durch die Pflanze höher war (2006, 2007, 2008 und 2010). Im Mittel der neun Beobachtungsjahre kann man leicht höhere Werte für die stärkerwüchsigen Unterlagen 5C und 3309 feststellen. Der Einfluss der Laubwandhöhe auf die Moststickstoffwerte war jedoch bedeutend grösser. Wie bei den anderen Indikatoren war der Stickstoffgehalt der Moste stark negativ mit der Blattflächeentwicklung, bestimmt nach der Methode von Carbonneau (1976), korreliert (Abb. 10). Diese Resultate bestätigen die früheren Beobachtungen von Spring *et al.* (2007).

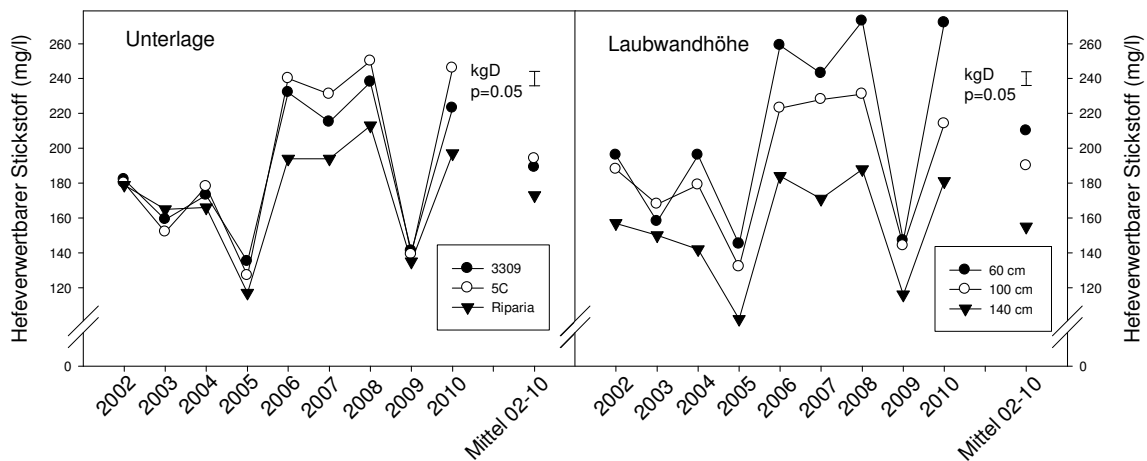


Abb. 9. Unterlage und Laubwandhöheversuch auf Spätburgunder in Pully (Waadt, Schweiz). Moststickstoffwerte, 2002-2010.

Schlussfolgerungen

Im Rahmen von zwei Versuchen mit Spätburgunder, die auf den Versuchsbetrieben von Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Leytron (Wallis) und in Pully (Waadt) durchgeführt worden sind, konnte gezeigt werden, dass neben den bekannten Parametern wie Bodenpflege und Stickstoffdüngung auch andere Aspekte wie Unterlagewahl und Laubwandmanagement eine grosse Rolle auf die Stickstoffversorgung der Rebe haben. Die Unterlagenwahl hat im Rahmen des Versuches in Leytron (Wallis) grosse Unterschiede in der Stickstoffversorgung der Pflanzen (Blattdiagnose, Chlorophyll-Index, hefeverwertbarer Stickstoff) gezeigt. Beim Gehalt

an hefeverwertbarem Stickstoff konnten, beim langjährigen Mittelwert (12 Jahre), Unterschiede bis zu 40% zwischen den Unterlagen beobachtet werden. Beim Versuch im Pully (Waadt) konnte zudem gezeigt werden, dass bei gleichbleibenden Pflanzdichten, die Laubwandhöhe einen grossen Einfluss auf die Stickstoffversorgung der Rebe haben kann. Alle untersuchten Indikatoren (Blattdiagnose, Chlorophyll-Index, hefeverwertbarer Stickstoff) zeigen einen starken negativen Zusammenhang zwischen Blattflächeentwicklung des Rebstockes und der Stickstoffversorgung der Rebe. Bei einer grossen Laubwandhöhe von 140 cm konnte zum Beispiel gezeigt werden, dass im langjährigen Mittel (9 Jahre) der Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff im Most um 26% tiefer als bei niedrigen Laubwandhöhen (60 cm) lag.

Literatur

Carbonneau A., 1976. Principe et méthodes de mesure de la surface foliaire. Essai de caractérisation des types de feuilles dans le genre *Vitis*. *Ann. Amél. Plantes* **26** (2), 327-343.

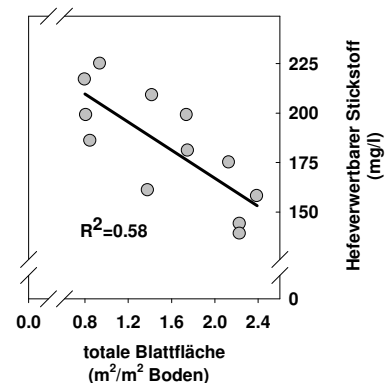


Abb. 10. Unterlage und Laubwand-Höheversuch auf Spätburgunder in Pully (Waadt, Schweiz). Zusammenhang zwischen totale Blattfläche und Stickstoffgehalt der Most. Mittelwerte 2002-2010.

Löhnertz O., 1998. Begrünung und Weinqualität in "gesunder Boden durch Begrünung". Compte rendu du 5ème symposium international "Technik im Weinbau", Stuttgart, Allemagne, 12-13 mai 1998, 101-112.

Maigre D., Aerny J. & Murisier F., 1995. Entretien des sols viticoles et qualité des vins de Chasselas : influence de l'enherbement permanent et de la fumure azotée. *Revue suisse Vitic., Arboric.,Hortic.* **27** (4), 237-251.

Schwab A.L., Peternel M., Köhler J. & Hergel K.-P., 1996. Die untypische Alterungsnote im Wein. *Rebe und Wein* **6**, 181-187.

Spring J.-L. & Zufferey V., 2007. Expression végétative et alimentation azotée de la vigne. *Revue suisse Vitic., Arboric.,Hortic.* **39** (5), 315-321.

Auswirkungen der Laubwandgestaltung auf den hefeverwertbaren Stickstoffgehalt

Florian HAAS

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Auer, Italien

Ein verfrühter Vegetationsbeginn und eine dementsprechend frühe Vegetationsentwicklung wurden in den letzten Jahren in mehreren Studien dokumentiert. Die Folge dieser „frühen Jahre“ war dabei das Erreichen von hohen Mostgewichten bei jahreszeitlich bedingt höheren Temperaturen und noch nicht abgeschlossener physiologischer Reife. Daher erscheinen Maßnahmen zur Reifeverzögerung bei annähernd gleich bleibender Qualität in frühen Jahren immer wichtiger (Keller *et al.*, 2010; Stoll, 2010). Die Verringerung der Blattoberfläche bewirkt eine Reifeverzögerung, welche sich sehr deutlich auf die Zuckereinlagerung der Beeren niederschlägt (Prior, 2010; Petgen, 2010; Spring und Zuffrey, 2008).

Drei Varianten der Laubwandgestaltung wurden im Vergleich zur Standard Laubwand bei den Sorten Chardonnay und Gewürztraminer in den Jahren 2009 und 2010 verglichen. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Laubwandgestaltung auf die Stickstoffversorgung der Reben und deren Most - Weinqualität sollen in diesem Versuch ermittelt werden.

Die Versuchsanlagen mit einfacher Guyot-Erziehung und einem Reihen- bzw. Stockabstand von 2 m x 0,8 m befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Land- und Forstwirtschaftlichen Versuchszentrum Laimburg. Die Standard Laubwandhöhe beläuft sich auf 120 cm bei Chardonnay und 130 cm bei Gewürztraminer.

Für den Versuch wurden die Laubwände wie folgt von Hand verändert:

- Variante „Kontrolle“: Betriebsübliches Gipfeln.
- Variante „alle Geiztriebe“: Entfernung aller Geiztriebe ein bis zwei Wochen nach der Blüte.
- Variante „tief gipfeln“: Die Triebe werden während der gesamten Vegetationszeit auf einer Länge von 70 cm gehalten.
- Variante „eindrehen“: Die Triebe werden am obersten Heftdrahtpaar aufgewickelt und somit in die Laubwand eingedreht. Die Triebspitze wird während der gesamten Vegetationszeit beibehalten.

Die verringerte Blattfläche der Variante „tief gipfeln“ brachte eine Reifeverzögerung von durchschnittlich 0,85 °KMW im Jahr 2009 und 1,15 °KMW im Jahr 2010.

Der Stickstoffversorgungsgrad der Trauben, welcher oft mit dem Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff (HVS) wiedergegeben wird, zeigte 2009 bei beiden Sorten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten. Die eingedrehte Variante konnte allerdings regelmäßig die höchsten Werte verzeichnen.

Im zweiten Versuchsjahr waren deutliche Unterschiede im HVS – Gehalt während des gesamten Reifeverlaufes festzustellen. Bei der Sorte Chardonnay zeigten sich die Werte der Variante „eindreihen“ während des gesamten Reifeverlaufs signifikant höher als jene der Kontrollvarianten. Die niedere Laubwand konnte sich erst kurz vor dem Lesetermin signifikant durch höhere HVS Werte von der Kontrolle unterscheiden.

Ein deutlicher Unterschied zwischen den Varianten war 2010 auch bei der Sorte Gewürztraminer erkennbar. Während der Reifephase konnte die Variante „eindreihen“ stets signifikant höhere HVS Werte zeigen. Die Variante „tief gipfeln“ war auch hierbei tendenziell höher als die Kontrollen.

Das Entgeizen konnte sich bezüglich HVS (trotz der Unterschiede in der Laubwanddichte) bei keiner Analyse von der Kontrollvariante unterscheiden.

Diese Ergebnisse bestätigen nur zum Teil jene von Spring und Zuffrey (2008), welche in der reduzierten Laubwand die höchsten Moststickstoffwerte fanden. Die hohen Werte der eingedrehten Laubwand entsprechen den Ergebnissen von Prior (2010), Stoll (2010) und Jörger *et al.*, (2008), welche mit höheren Blattmassen eine bessere Stickstoffversorgung feststellen konnten.

Der Umstand, dass mit hoher Laubwand, gänzlich ohne Einkürzen von Trieben regelmäßig hohe HVS - Werte gefunden werden konnten und teilweise auch mit niedriger Laubwand vergleichbar hohe Werte auftraten, zeigt, dass die Laubwandgröße allein nicht der entscheidende Faktor für die Stickstoffeinlagerung in die Beeren sein kann. Als weitere Einflussgrößen auf die Stickstoffeinlagerung kommen die Intensität und der Zeitpunkt des vegetativen Wachstums in Frage. Ihre Bedeutung ist weiter abzuklären.

Literatur:

Jörger V., Schreieck P., Boos M., Ludewig B. und Litteck T. (2008): Mit der Laubwand Qualität und Reife steuern. Der Badische Winzer (6), 24-26.

Keller M., Tarara M. J. und Mills L.J. (2010): Spring Temperatures alter reproductive development in grapevines. Australian Journal of Grape and Vine Research 16 (3), 445-454.

Petgen M. (2010): Wie lässt sich der Zuckerertrag regulieren? Die Natur lenken Das Deutsche Weinmagazin (5-6), 20-25.

Prior B. (2010): Alkoholmanagement im Weinberg: Mostgewichtsreduzierung durch kürzere Laubwände?. Das Deutsche Weinmagazin (10), 12-17.

Spring J. L. und Zuffrey V. (2008): Vegetative Entwicklung und Stickstoffversorgung der Rebe. Schweizerische Zeitung für Obst- und Weinbau 144 (15), 4-6.

Stoll M. (2010): Gibt es Möglichkeiten die Reife zu steuern?. Der Deutsche Weinbau, (13) 26-27.

Untersuchungen zum Einsatz von Blattapplikationen mit Harnstoff auf die Qualität und die Inhaltsstoffbildung bei der Sorte Riesling

Stefan MUSKAT, M. PFLIEHINGER, O. LÖHNERTZ
Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland

Bei der Sorte Riesling im Anbaubiet Rheingau wurde der Einsatz von Harnstoff untersucht. Angelegt wurde ein Steigerungsversuch unter Einsatz des Prüfpräparates FOLUR® in zunehmender Konzentration von 1 bis 3 % neben einer unbehandelten Kontrolle. Die Rebanlage wurde zum Austrieb mit 44 kg N/ha gedüngt. Es erfolgten vier Applikationen bis zum Reifebeginn, um entsprechende Mengen an Stickstoff applizieren zu können. Aus unterschiedlichen Gründen erscheint der Einsatz von größeren Stickstoffgaben interessant, um eine mangelnde N-Verfügbarkeit im Boden auszugleichen. Dabei kann auch eine durch Trockenheit oder Konkurrenz durch Begrünungspflanzen verursachte kurzfristige Mangelsituation vorliegen.

Wie zu erwarten, stiegen sowohl die Gehalte an hefeverwertbarem Stickstoff im Most als auch die Gehalte an Blattstickstoff mit zunehmender Stickstoffgabe an. Es konnte auch eine deutliche Zunahme an nicht hefeverwertbarem Prolin festgestellt werden. Der mit der Blattdüngung applizierte Stickstoff wird demnach in hohem Maße von der Pflanze aufgenommen und auch in die Traube eingelagert. Es konnte aber auch eine Zunahme des Gesamtstickstoffes im Most und auch im Wein festgestellt werden. Ein deutlicher Anstieg der Gehalte wurde bereits im ersten Versuchsjahr beobachtet, auch wenn keine Stickstoffmangelsituation gegeben war. Zur Bewertung des Stickstoffhaushaltes wurden neben den Chlorophyllgehalten die Stickstoffgehalte im Blatt bzw. in der Traube herangezogen. Die applizierten Harnstoffmengen wurden zusätzlich aufgenommen und eingelagert. Durch den differenzierten Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff wurde die Gärung sowie der Gehalt an Gärungsprodukten verändert. So konnte ein erhöhter Glyceringehalt in den Varianten mit wiederholter Harnstoffspritzung gemessen werden.

In den Versuchen wurde außerdem der *Bortrytis*-Befallsgrad mittels Bonitur erfasst.

Untersuchungen zur Fertigation im Weinbau

Othmar LÖHNERTZ, M. PFLIEHINGER, S. MUSKAT, A. GRIMMICH
Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland

Der Begriff Fertigation ist eine Kombination aus „Fertilization“ (Ernährung) und „Irrigation“ (Bewässerung). Die Möglichkeit, Nährstoffe gezielt zuzuführen und mit einer Bewässerung zu kombinieren, ist im Weinbau kaum verbreitet. Dies hat auch mit der bis vor einigen Jahren verbotenen Bewässerung auf Flächen in Qualitätsweinbaugebieten innerhalb der Europäischen Union zu tun. Der zunehmende Einsatz einer Tröpfchenbewässerung macht derzeit den Einsatz einer Fertigation interessant.

In zwei Versuchen im Anbaugebiet Rheingau wurde mit der Sorte Riesling der optimale Zeitpunkt, die Höhe der Nährstoffzufuhr sowie Auswirkungen einer Fertigation auf den Ertrag und die Bildung von Inhaltsstoffen untersucht. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Einlagerung von hefeverwertbarem Stickstoff in die Traube gelegt. Der Zeitpunkt der Nährstoffgabe stand im Fokus der Untersuchungen.

Um zu erfassen, welchen Einfluss der Düngetermin auf die spätere Weinqualität hat, wurden die Düngermengen in der Jahressumme bei allen Varianten gleich gewählt. Variiert wurde der Zeitraum der Nährstoffgaben. Eine Parzelle wurde ab Austrieb fertigiert („frühe Fertigation“), eine zweite ab Blüte („mittlere Fertigation“) und eine dritte ab Reifebeginn („späte Fertigation“). Als Kontrollen wurden zwei Parzellen bewässert, zwei blieben unbewässert. Jeweils eine bewässerte und eine unbewässerte Kontrolle bekam zum Austrieb 50 kg N/ha als betriebsübliche N-Gabe.

Der Gehalt an Aminosäuren und an hefeverwertbarem Stickstoff wurde vom Zeitpunkt der Nährstoffgabe deutlich beeinflusst. Eine späte Stickstoffgabe ab Reifebeginn führte zu niedrigeren Gehalten als eine frühere Applikation. Offensichtlich wird aus dem Boden nach Reifebeginn aufgenommener Stickstoff nur in begrenztem Umfang in die Trauben eingelagert. Dies steht im Widerspruch zu Versuchen zur Applikation von Stickstoff auf das Blatt zu einem späten Vegetationstermin. Gemäß der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist es kaum möglich, eine mangelnde Stickstoffeinlagerung in die Trauben durch späte N-Gaben – auch bei ausreichendem Wassergehalt des Bodens bzw. beim Einsatz einer Fertigation – auszugleichen. Die Ergebnisse zeigen dagegen einen größeren Einfluss früh applizierter Nährstoffe auf die Bildung von Inhaltsstoffen.

Erste Erfahrungen mit der Unterflurdüngung

Christian DEPPISCH und Arnold SCHWAB

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland

Am Standort Veitshöchheimer Wölflein wurde im Jahr 2007 bei der Rebsorte Johanniter begonnen, Versuche zur mineralischen Unterflurdüngung vorzunehmen. Hierzu wurden verschiedene Bodenbewirtschaftungs- und Düngungsvarianten in der Rebanlage eingerichtet.

Ziel der aktuell noch laufenden Versuche ist es, die Einflüsse einer Dauerbegrünung (Nährstoffkonkurrenz) auf die Weinrebe zu minimieren bzw. durch gezielte Düngungsmaßnahmen auszugleichen. Dies soll vor allem durch eine Unterflurdüngung erreicht werden. Durch die Ablage des Stickstoffdüngers unter den Wurzelhorizont der Begrünung, soll die Begrünung als Nährstoffkonkurrent weitestgehend ausgeschaltet werden. Der eingebrachte Stickstoffdünger soll somit überwiegend der Rebe zur Verfügung stehen.

Durch eine Düngung von 50kg/ha N in der Variante Dauerbegrünung wurde im vierjährigen Durchschnitt ein Ertrag von 81,5 kg/a erreicht. In der Standardvariante „jede zweite Zeile Dauerbegrünung“ wurde mit 101,9 kg/a ein deutlich höheres Ertragsniveau erzielt, was die Konkurrenzsituation Rebe:Begrünung verdeutlicht. Durch die oberflächige Düngung konnte in der Parzelle mit Dauerbegrünung jedoch keine Ertragserhöhung im Vergleich zur ungedüngten Parzelle erreicht werden. Der Ertrag der gedüngten Dauerbegrünungsvariante war fast identisch mit der der nicht gedüngten dauerbegrünten Variante (83,3 kg/a) bzw. ging tendenziell sogar etwas zurück. Dieser Zusammenhang lässt sich durch einen leicht erhöhten Botrytisbefall in der gedüngten Variante erklären.

In der Variante Unterflurdüngung konnte ein Ertrag von 90,8 kg/a geerntet werden. Im Vergleich zur Kontrolle ohne Düngung entspricht dies im Durchschnitt der letzten 4 Jahre einem Mehrertrag von 7,5 kg/a.

Betrachtet man die Aminosäuren im Most, so lässt sich erkennen, dass durch die Düngung mit 50 kg N/ha die Aminosäuregehalte im Most erhöht werden. Im Gegensatz zum Ertrag lassen sich hier jedoch bisher keine gesicherten Vorteile für die Variante Unterflurdüngung feststellen. Unklar ist noch der Einfluss von Trockenperioden auf die Inhaltsstoffe im Most, die jedoch im vorliegenden Untersuchungszeitraum nur ein nicht qualitätsbeeinflussendes Ausmaß erreichten.

Methodischer Standortvergleich zur klimatischen Abgrenzung von neuen Rebflächen in kühleren Weinanbaugebieten

Ulrike MAAß und Arnold SCHWAB
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland

Das Weinbaugebiet Franken umfasst ca. 6000 ha und erstreckt sich über eine Länge von Ost nach West von rund 130 km zwischen Bamberg und Alzenau (Luftlinie) entlang des Flusses Main. Die Weinlagen befinden sich in Steil-, Hang- sowie Terrassenlagen in einem Bereich von ca. 140 bis 390 Höhenmetern.

Mit fortschreitender globaler Erwärmung, begleitet von längeren Trockenperioden, besteht Interesse, die Weinbaufähigkeit tiefgründiger, wasserkonservierender Ackerbaustandorte in Bezug auf ihre Weinbaufähigkeit zu bewerten. Für die Traubenqualität sind in den kühleren Weinanbaugebieten insbesondere Temperatur und Sonneneinstrahlung, zudem Wind- und Kaltluftgefährdung maßgeblich. Vor allem Spätfröste können die Wirtschaftlichkeit eines Standorts stark herabsetzen.

Dem Geländeklima, das sich bei windarmen Strahlungswetterlagen ausbildet, kommt in kühleren Weinanbaugebieten eine überragende Bedeutung zu. An sonnenscheinreichen Tagen wird auf dem ca. 20 Grad nach Südwest geneigten Weinbaustandort Randersacker eine bis zu 0.9°C höhere Tagesmitteltemperatur und bis zu 2.8°C höhere Tagesmaxima (2 m Höhe) gemessen als an der nahe gelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in vergleichbarer Höhenlage (Beobachtungszeitraum Reifemonte 2009 und 2010).

Schwerpunkt der lokalklimatischen Untersuchung im Weinbaugebiet Franken wird auf verschiedene Klimaparameter gelegt, die Wachstum und Reife der Beeren und damit die Traubenqualität beeinflussen.

Die Abgrenzung weinbaufähiger Standorte stützt sich auf Messdaten von ca. 30 Klimastationen im Weinbaugebiet Franken, die sich teilweise in weinbaulich oder agrarisch genutzten Flächen befinden. Mit Hilfe geeigneter Grenzwerte und Indizes soll ein Bewertungssystem erarbeitet werden, mit dem sich bisher nicht weinbaulich genutzte Flächen hinsichtlich ihrer Weinbaufähigkeit beurteilen lassen.

Eine bekannte Methode zur Beurteilung der Eignung eines Gebietes für eine bestimmte Rebsorte ist der bioklimatische Wärmesummenindex nach Huglin (1978).

Für das Weinbaugebiet Franken liegt bereits eine teilweise Güteklassifizierung von 1971 vor (Weise & Wittmann 1971), die hinsichtlich ihrer Eignung überprüft und modifiziert werden muss.

Des Weiteren wird für die Beurteilung von Standorten berücksichtigt, wie sich einzelne klimatische Parameter in den letzten 30 Jahren verändert haben und wie lineare Trends eine zukünftige Bewertung verändern. Die Ergebnisse sollen zur Entwicklung regionaler weinbaulicher Anpassungsstrategien dienen.

Einsatzmöglichkeiten des RMS (Raupenmechanisierungssystem) und der Einfluss auf das Bodenmanagement im Steilhang

Matthias PORTEN
DLR Mosel, Mehring Mosel, Deutschland

Einleitung

Der Steillagenweinbau erfordert im Gegensatz zum vollmechanisierten Weinbau der Ebene eine hohe Anzahl an Handarbeitsstunden, die von Fachkräften oder angeleiteten Aushilfskräften durchgeführt werden und hohe Lohnkosten verursachen. Zudem erweist sich die Verfügbarkeit dieser Arbeitskräfte vor allem bei stark termingebundenen Arbeiten als sehr schwierig. Dies führte in den letzten Jahren zunehmend zu einem Rückzug des Weinbaus aus qualitativ hochwertigen Steilhangflächen in direktzugfähige Hang- und Flachlagen. Die Einführung der RMS-Technologie (Abbildung 1) trägt zu einer deutlichen Reduzierung der Facharbeiter – und Aushilfskräftestunden bei. Der besondere Mangel an Aushilfskräften wird besonders bei Lese deutlich, sodaß die konsequente Weiterentwicklung des momentan vorhandenen Steillagenvollernters im Zusammenhang mit der Mechanisierung des Falllinienweinbaus durch das RMS vorangetrieben werden muss.



Abb. 1: Das RMS besteht aus Raupe mit Hangelwinde, Anhänger mit Kipppritsche und Zugschlepper mit Fernfahreinrichtung

Vor allem die Verfügbarkeit von mehreren RMS im überbetrieblichen Einsatz ermöglicht es vielen Betrieben, sich auf den Ausbau und die Vermarktung der hochwertigen Steillagenweine zu konzentrieren.

Was bedeutet RMS-Technik

Das RMS ist ein abgestimmtes Gerätesystem mit 3 Komponenten. Es besteht aus:

1. einer hydrostatischen Aufsitzraupe mit Hangelwinde als Geräteträger,
2. einem speziellen Anhänger mit hydraulischer Kipp-/Klapppritsche und Abstützvorrichtung, der sowohl als Transportanhänger für die Raupe mit Anbaugeräten sowie Spritz- und Düngemitteln, als auch als Verankerung für das Zugseil von der Raupe verwendet wird,

3. einem Zugschlepper mit Fernfahreinrichtung, der im Arbeitseinsatz von der Raupe aus betätigt werden kann.

Das RMS arbeitet in ähnlicher Weise als das seit fast 20 Jahren eingesetzte SMS, bietet im Vergleich jedoch wesentliche Vorteile:

- Mit den RMS-fähigen Raupen stehen leistungsfähige Geräteträger zur Verfügung, welche es ermöglichen nahezu die gesamte Maschinenpalette aus dem Direktzug einzusetzen. Diese Geräte sind in der Regel stabiler gebaut und weisen daher höhere Standzeiten auf.

- Es können auch sehr schwere Arbeitsgeräte eingesetzt werden.

- Die Raupen erreichen deutlich höhere Arbeitsgeschwindigkeiten und verfügen daher über eine höhere Schlagkraft.

- Durch gefederte Bandlaufwerke und luftgefederte Sitze hat der Maschinenfahrer einen komfortableren Arbeitsplatz mit hohen Sicherheitsreserven.

- Durch den Hangelwindenbetrieb von der Raupe aus wird das Drahtseil nur abgelegt und nicht über oder durch den Boden gezogen. Dadurch ist der Seilverschleiß deutlich reduziert.

- Es besteht die Möglichkeit, die Raupe in Hanglagen mit talseitiger Wendemöglichkeit unabhängig von dem RMS-Anhänger im normalen Direktzug zu betreiben. Dies dürfte vor allem interessant sein und viel an Wegezeit einsparen, wenn einzelne Parzellen oder Teilparzellen flach sind und ein SMS-Einsatz nicht möglich ist.

- Der Einsatz der Raupe kann auch in Anlagen erfolgen, die bergseitig keinen Weg aufweisen.

Somit steht für alle bergseitig erschlossenen Steillagenflächen bei ausreichender Gassenweite (mindestens 1,6 m, optimal 2,0 m) und Drahtrahmenerziehung ein Mechanisierungssystem zur Verfügung, welches mit Ausnahme der Ernte zur Erledigung sämtlicher Arbeiten eingesetzt werden kann.

Die derzeit für RMS geeigneten Raupen unterscheiden sich vor allem in ihrer Leistung, dem Gewicht um dem verfügbaren Zubehör an Aufbaugeräten (Tab.1, Abbildungen. 2-4).



Abb. 2: Andreoli UT80 evo



Abb. 3: Geier 60 TLY



Abb. 4: Niko HRS 90

Tab. 1 RMS-fähige Aufsitzraupen mit Hangelwinde

Hersteller	Typ	Motor/Leistung kW	Leergewicht ca. kg	spezif. Bodendruck Kg/cm ²	Fahrgeschwindigkeit km/h
Andreoli/Hoffmann	UT 80 evo	VM 4Zyl. Diesel / 60	2350	0,230	0-6,5
Geier	60 TLY	Yanmar 4 Zyl. Diesel / 44	1300	0,165	0-10
Niko ab Ende 2010	HRS 70	Yanmar 4 Zyl. Diesel / 50	1600	0,157	0-15
Niko	HRS 90	Yanmar 4 Zyl. Diesel / 65	2250	0,250	0-15

Da im Laufe eines Jahres allein für die Pflegearbeiten (Pflanzenschutz und Laubarbeiten) bis zu 15 Durchfahrten erforderlich sind, sollten zur Vermeidung von Bodenverdichtungen und zur Erosionsminderung leichtere Raupen (Geier TLY60 und künftig Niko HRS 70) zum Einsatz kommen. Raupen mit höherem Gewicht Andreoli/Hoffmann (UT 80 evo) und NIKO HRS 90 sollten vorwiegend für schwere Bodenbearbeitungsmaßnahmen, die Pflanzung von Junganlagen und schwere Transportarbeiten zum Einsatz kommen. Besonders bei der Pflanzung kann neben der besonderen

Standfestigkeit dieser Raupen der Drehsitz von besonderem Vorteil sein. Die Firma NIKO hat mit der HRS 90 auch eine Raupe im Programm, die nicht nur über eine reine Drehfunktion des Sitzes verfügt, sondern darüber hinaus auch eine seitliche Neigungsverstellung bietet. So kann der Sitz wie bei einem Quersitzstaber im 90° Winkel zur Längsachse der Raupe gestellt werden. Dies gestattet dem Fahrer ohne Drehen des Sitzes eine gute Arbeitsposition, von der aus die Überwachung der Pflanzmaschine und des Personals, der Geradeausfahrt und der Messkameraführung sehr leicht erfolgen kann. Die schweren Raupen von NIKO und Andreolli/Hoffmann sind von der Grundausrüstung laut Firmenangaben auch auf eine höhere Standfestigkeit ausgelegt. So wurden schwere Bauteile, vor allem bei den Kettenlaufwerken verwendet. Darüber hinaus weist die Raupe von Andreolli/Hoffmann den besonderen Vorteil eines Zweikreis-Hydrauliksystem für den Fahrtrieb und den Hydraulikkreislauf für die Anbaugeräte auf. Dadurch sind Verschmutzungen im Fahrtriebhydrauliksystem durch Einträge von Anbaugeräten ausgeschlossen. Dadurch kann für den Fahrtrieb ein spezielles Öl verwendet werden, das laut Anbieterfirma auch eine längere Lebensdauer der Komponenten der Hydrauliksystems gewährleistet.

Alle drei Anbieterfirmen (Geier, NIKO, Andreolli/Hoffmann) bieten die Winden mit hohen Zugleistungen (ca. 50% des Betriebsgewichts) an. So weist die Geier Raupe 60TLY im Maximum eine „Zugkraft“ von 800 kg an der Winde auf. Die Firma NIKO erreicht hier einen Wert von 900 kg. Der Anbieter Andreoli-Hoffmann bietet eine besonders stabile Hangelwinde mit einer Zugkraft von 1300 kg an. Somit ist trotz des hohen Maschinengewichts dieser Raupe in allen Fahrsituationen (Steigung, Bodenverhältnisse) eine ausreichende Zugleistung vorhanden.

Die Anhänger sind je nach verwendeter Raupe und Einsatzbedingungen in der Größe und der Ausrüstung sehr unterschiedlich. Während sich bei kurzen Hof-Feld Entfernungen und bei ungünstigen Wegeerschließungen kompakt gebaute Anhänger mit Schmalspur- oder Plantagenschleppern als Zugmaschine in der Praxis bewährt haben, erfordern größere Anhänger mit großer Zulademöglichkeit aufgrund des hohen Gesamtgewichts Allradsschlepper in der Klasse von 80 bis 100 PS als Zugmaschine. Wichtig ist, dass Anhänger und Zugmaschine die auftretenden Zugbelastungen, welche durch das Gewicht der Raupe mit Arbeitsgerät und die Einsatzbedingungen (Steigung, Bodenzustand) bestimmt werden, abgestimmt sind. Die Anhänger von Bender, KMS-Rinklin, Lex und Schnepf sind relativ breit (> 2,0m) und weisen Kipppritschen auf, die vor der Achse angebracht sind, in Fahrtrichtung nach rechts geneigt werden sowie Ladeflächen über der Achse aufweisen (Abbildung 5).



Abb. 5: Bender RMS-Anhänger mit Kipppritsche, Transportplattform und Bordwänden

Somit müssen die Rebparzellen stets aus einer Richtung angefahren werden. Dagegen sind die RMS-Anhänger von Hoffmann und Durmatec- mit max. 1,70 m relativ schmal und verfügen über beidseitig drehbare Kipp- bzw. Klapppritschen. Der Durmatec Anhänger hat eine Tridemachse mit einer sehr niedrigen Bereifung. Die Pritsche ist geteilt in eine waagerechte, leicht abgewinkelte Plattform und einen klappbaren Teil. Folglich muß bei diesem Fabrikat bei der Auf- bzw. Abfahrt ein Kippunkt überfahren werden (Abbildung 6)



Abb. 6: Durmatec RMS-Anhänger mit Drehklapppritsche

Tabelle 2: RMS-Anhänger mit Kipppritsche

Hersteller	Typ / Kipppritsche Neigung nach	Länge x Breite in cm Anhänger / Kipppritsche / Ladefläche h/v ¹⁾	zul. Ges. Gewicht kg
Bender ²⁾ , Frankweiler	Einachsanhänger / rechts	500x210-250 / 200x250 / 150x210-250 h weitere Maße nach Kundenwunsch	5500-6500
Durmatec ²⁾ Durbach	Tridemachse / geteilte Klapp- pritsche, beidseitig drehbar	510x165 / 290x165 / . 105x165 v	5000
Hoffmann ²⁾ Piesport	Einachsanhänger mit beidseitig drehbarer, starrer Kipppritsche	600x170 / 400x170 / . 100x170 v	8000
KMS-Rinklin ²⁾ Eschbach	Einachsanhänger / rechts	520x185-240 / 207,5x260 / 155x185-240 h weitere Maße nach Kundenwunsch	6500-7500
Lex ³⁾ Föhren	Einachsanhänger / rechts	430x200 / 220x240/90x200 h	8000
Schnep ³⁾ Lieser	Einachsanhänger / rechts	380x205 / 200x240/100x120	4500

- 1) Ladefläche hinten / vorne
- 2) Fahrzeugbau
- 3) Eigenbauanhänger der Lohnunternehmer

Die Anhänger sind je nach Zugschlepper wahlweise mit Druckluft- bzw. Auflaufbremse, mit oder ohne Federung, Achsen mit 25 km/h- oder 40 km/h –Zulassung und unterschiedlichen Zusatzausstattungen erhältlich.

Überbetrieblicher Einsatz des Systems an der Mosel

Erst mit der Einführung dieser speziellen Anhänger mit Fernfahreinrichtung, die dem RMS die erforderliche Mobilität verleihen, erfolgte schlagartig eine weite Verbreitung im Anbaugbiet Mosel. Dies ist vor allem auf das Engagement von einigen jungen Lohnunternehmern in Zusammenarbeit mit dem DLR Mosel zurück zu führen, die die Entwicklung des Anhängers und die Einführung weiterer Einsatzgeräte vorangetrieben haben.

Bei hohen Nettoinvestitionen von 130.000 bis 150.000 Euro für einen kompletten RMS-Maschinen- und Gerätesatz ist eine Investition nur sinnvoll, wenn jährlich mehr als 12 ha vollständig mit diesem System bewirtschaftet werden. Die meisten Betriebe in den Steillagengebieten verfügen aber nicht über diese Flächengrößen. Folglich liegt die Entscheidung nahe, einen Lohnunternehmer zur Durchführung der Arbeiten zu beauftragen. Dieser überbetriebliche Einsatz bietet neben dem Effekt der freiwerdenden Arbeitskapazität und der Vermeidung der hohen Investitionen für die Anschaffung vor allem auch den Vorteil der Einsparung von Facharbeiterstunden für den Betrieb und die Wartung beziehungsweise

Pflege der Maschinen und Geräte. Zu dem gestattet die volle Auslastung der Maschine dem Lohnunternehmer die Möglichkeit, für alle Arbeiten optimale Geräte anzubieten.

Bessere Verfügbarkeit durch eine höhere Schlagkraft und Standfestigkeit

Die Übertragung der maschinellen Steillagenbewirtschaftung an Lohnunternehmer kam bisher kaum in Frage, da aufgrund der geringeren Schlagkraft und Standfestigkeit der bisherigen Steillagenmechanisierungssysteme entweder keine ausreichende Planungssicherheit (bedingt durch mangelnde Standfestigkeit) für den Betriebsleiter vorlag und meist keine ausreichenden Kapazitäten durch Lohnunternehmer gegeben waren. Wegen der fehlenden Wirtschaftlichkeit der bisherigen Steillagenmechanisierungssysteme konnten sich keine größeren Netzwerke von Lohnunternehmern in Steillagengebieten etablieren.

Mit der Einführung des RMS hat sich die Situation an der Mosel grundlegend geändert. So hat sich aufgrund der nun zweijährigen Erfahrung mit dem RMS gezeigt, dass je nach Arrondierung des Geländes eine Fläche von bis zu 30 ha bewirtschaftet werden kann. Diese Obergrenze gilt für die Durchführung sämtlicher Arbeiten (Vorschnitt, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz 8 x, Laubschnitt, Mulchen, Unterstockbehandlung, Entlaubung, Humuseinbringung). Die Einsatzstunden/Jahr von 700 bis 1500 je RMS-Einheit der einzelnen Lohnunternehmer belegen die Schlagkraft und Standfestigkeit des Systems und ermöglichen die Bereitstellung sämtlicher Spezialmaschinen.

Worauf begründet sich diese höhere Schlagkraft?

Die Beobachtungen und Zeitmessungen in den letzten beiden Jahren zeigen, dass sich die hohe Schlagkraft zunächst auf die höhere Fahrgeschwindigkeit in der Zeile zurückführen lässt. Diese wird vor allem durch den ruhigeren Lauf des gefederten Bandwerklaufs in Verbindung mit der Zugunterstützung durch die Hangelwinde erreicht. Der Einsatz der Hangelwinde verhindert bei der Talfahrt Drift und bei der Bergfahrt Schlupf und ermöglicht eine präzise Einhaltung der Fahrspur ohne häufige Lenkkorrekturen, was eine wesentliche physische Entlastung des Fahrers ermöglicht. Darüber hinaus wird durch die mechanische Zapfwelle eine hohe Antriebsleistung an die Arbeitsgeräte erreicht. Besonders verdeutlicht wird dies durch die in den Abbildungen 7 und 8 dargestellten Fahrgeschwindigkeiten, Wendezeiten und die Flächenleistung beim Pflanzenschutz.

Pflanzenschutz jede zweite Zeile

100 m Zeilenlänge 50 % Steigung 2 m Zeilenbreite
M. Porten DLR Mosel

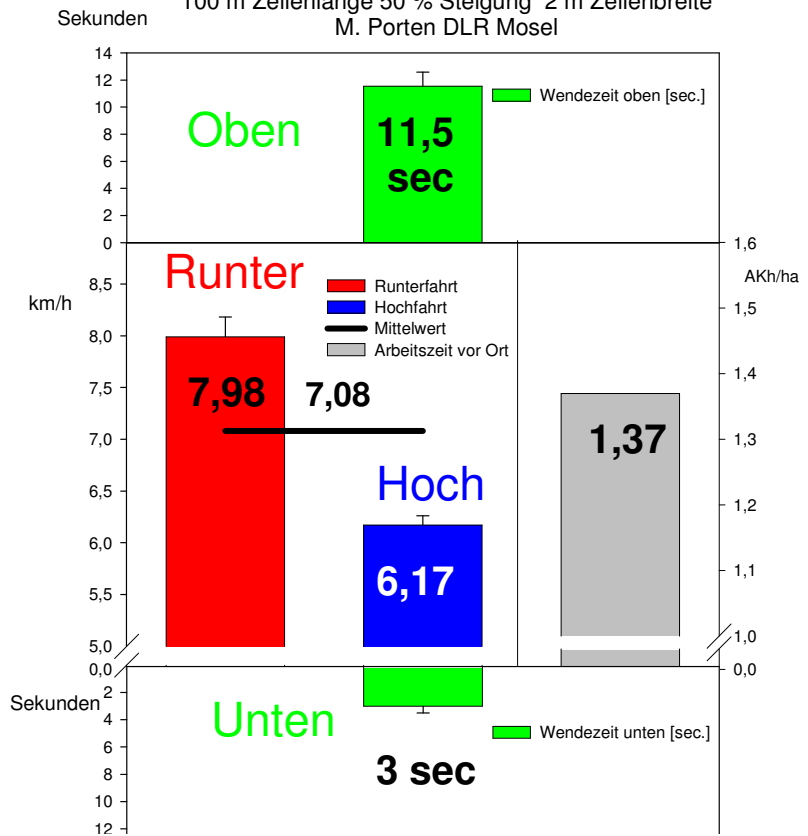


Abbildung 7: Grafik
Arbeitsgeschwindigkeiten und
Arbeitszeit am Ort des RMS

RMS Pflanzenschutz jede zweite Zeile

M. Porten DLR Mosel

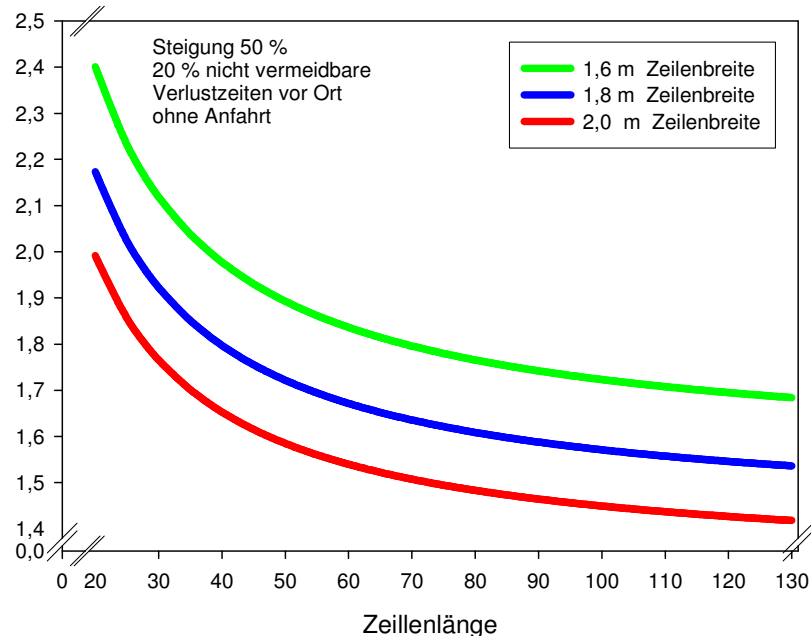


Abbildung 8: Arbeitszeit des RMS
beim Pflanzenschutz in
Abhängigkeit von der Zeilenlänge
und -breite

Es wird deutlich, dass die Talfahrt nach unten ohne Applikation mit einer sehr hohen Geschwindigkeit von nahezu 8 km durchgeführt werden kann. Die Fahrt bergauf wird mit einer für den Pflanzenschutz optimalen Geschwindigkeit von ca. 6,17 km/h durchgeführt. Auch hier wird durch die Hangelwinde eine gleichmäßige Geschwindigkeit bei der Bergfahrt erzielt und somit eine gleichmäßige Ausbringung der Spritzmittel gewährleistet. Der Nachteil der durch die doppelte Zeilendurchfahrt beim XVII. Kolloquium_2011

Hangelswindenbetrieb gegenüber dem Direktzug vorliegt, wird zum Teil durch die höhere Geschwindigkeit bei der Leerfahrt kompensiert. Auch die Wendezeiten am oberen Ende der Anlage sind aufgrund der einfachen Auffahrt auf die Kipppritsche und den Einsatz der fernbedienbaren Vorfahreineinrichtung in Verbindung mit den modernen Auffahrhängern mit 11,5 sec schneller und schonender durchzuführen als ein Wendemanöver. Die Zeiten für den Fahrtrichtungswechsel am unteren Ende der Zeile sind mit ca. 3 Sekunden ebenfalls äußerst niedrig. Demnach ist die Arbeitszeit des RMS beim Pflanzenschutz im Vergleich mit dem Direktzug im Steilhang vergleichbar. Die Abbildung 8 zeigt, dass die Arbeitszeiten beim Pflanzenschutz bei den vielfach üblichen Zeilenlängen von ca. 50 m und Gassenweiten zwischen 1,6 bis 2,0 m bei 1,9 bis 1,6 AKh/ha liegen und somit auch im Steilhang beachtliche Flächenleistungen möglich sind.

Die hohen Geschwindigkeiten sind in sehr steilem Gelände nicht zuletzt auch auf die großen Sicherheitsreserven des Systems und die vergleichsweise geringe psychische Belastung des Fahrers zurückzuführen. Darüber hinaus zeigt Abbildung 8, dass die Arbeitszeit am Ort sowohl sehr stark von der Zeilenbreite als auch von der Zeilenlänge beeinflusst wird.

Besonders die Erfahrungen in der Vegetationsperiode des Jahres 2009 haben gezeigt, wie entscheidend eine optimale Applikationstechnik ist, um befallsfreie Weinberge zu erhalten. Bisher konnten im Steilhang kaum Sprühgeräte mit einem optimalen Luftverteilungsprofil und Abdrift mindernden Systemen großflächig eingesetzt werden. Aufgrund der hohen Flächenleistung des Systems, die sich in der Praxis innerhalb der letzten 2 Jahre bestätigt hat, können nun auch mit einer Systemeinheit ganze Gemarkungsteile innerhalb weniger Tage (weitgehend witterungsunabhängig) behandelt werden. Ein weiterer Vorteil für die Vergabe der Pflanzenschutzmaßnahmen an einen Lohnunternehmer dürfte in der einfachen Dokumentation der Behandlungen mittels GPS bestehen.

Ein wesentlicher Schritt für eine höhere Schlagkraft stellt der Einsatz des Multifunktionsarmes (Abbildung 9) dar.



Abbildung 9: Geiertraupe mit Multifunktionsarm und Entlaubungsgerät

Bei allen Überzeilenarbeiten wird durch diesen Arm eine wesentlich schnellere Fahrgeschwindigkeit ermöglicht, weil die optimale Anpassung der Geräte an die Zeile viel schneller und genauer erfolgen kann, als mit den bisherigen Systemen. Dies zeigt sich besonders beim Ein- und Ausfahren in/aus der Zeile.

So werden zum Beispiel beim Laubschneiden im oberen Bereich mit Auffahrt auf die Pritsche und Vorfahrt lediglich 13,6 Sekunden benötigt. Im unteren Bereich liegt die Wechselzeit bei 9 Sekunden und ist damit schneller als ein Wendevorgang im Direktzug. So verdeutlicht auch die Abbildung 10, dass mit dem RMS auch bei ungünstigen Bedingungen (Zeilenbreite 1,5 m) für den Laubschnitt nur noch 1,8 h/ha benötigt werden. Im Direktzug können beim Einsatz eines einseitigen Überzeilenlaubschneiders diese Arbeitszeiten auch kaum unterschritten werden. Daraus folgt, dass lediglich bei Arbeiten, die doppelte Überfahrten (z.B. Pflanzenschutz, Kreiselegge u. Mulcher) erfordern, der Arbeitszeitbedarf höher ist als im Direktzug.

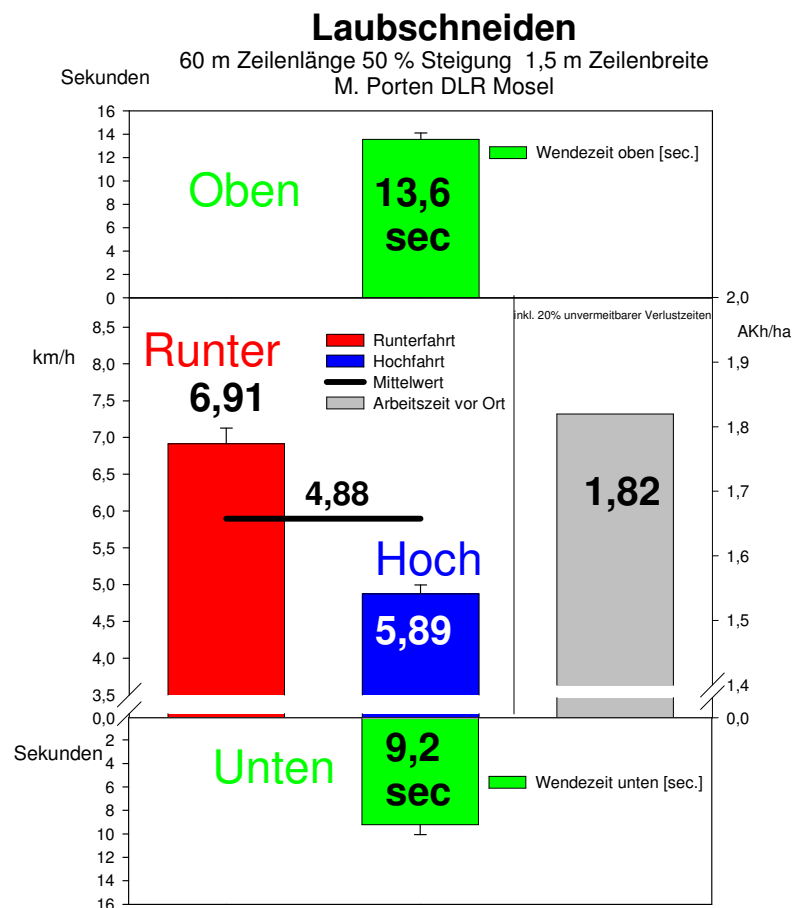
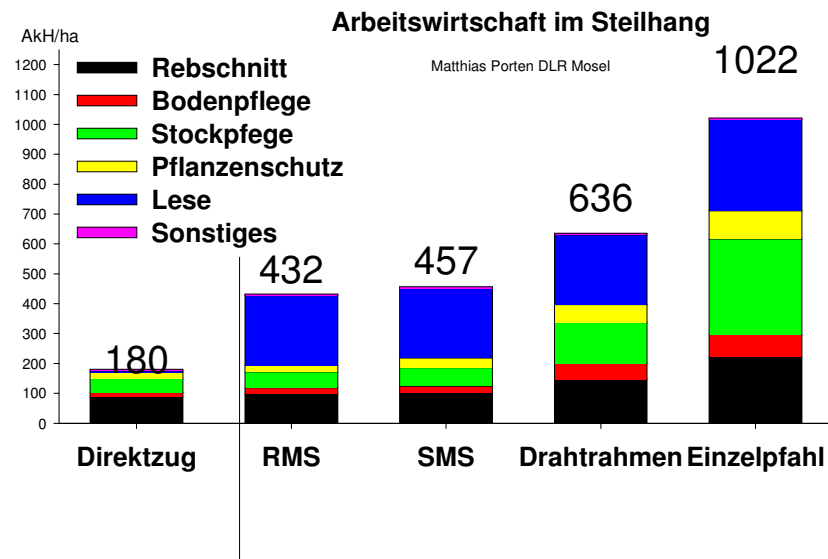


Abbildung 10: Arbeitszeiten des RMS beim Laubschnitt

Abbildung 11: Arbeitswirtschaft Steilhang



Aus Abbildung 11 ist daher ersichtlich, dass sich der Arbeitsaufwand im Direktzug gegenüber der RMS-Bewirtschaftung im Wesentlichen nur noch durch den höheren Arbeitskräftebedarf der Handlese unterscheidet. Trotz der hohen Leistungsfähigkeit des Systems müssen bei der Bewirtschaftung mit dem RMS deutlich höhere Kosten als im Direktzug einkalkuliert werden. Diese entstehen durch:

1. die höheren Investitionskosten für das komplette System (Raupe mit Hangelwinde, Anhänger mit Kipppritsche, Zugschlepper mit Fernfahreinrichtung, Gerätesatz –zum Teil spezielle Aufbaugeräte , Zugschlepper
2. die höheren Betriebsstoff- Wartungs- und Reparaturkosten
3. die kürzere Nutzungsdauer der Raupe

Erweiterung des Einsatzspektrums

Die starke Reduzierung des Arbeitszeitbedarfs durch das RMS wird auch durch die ständige Erweiterung des Einsatzspektrums erreicht. Durch den Einsatz des Multifunktionsarmes auf dem RMS können im Gegensatz zu dem bisherigen System schwerere Geräte eingesetzt werden.

Abb. 12: RMS mit Vorschneidemaschine bei einer praktischen Vorführung



Vor allem der mechanische Vorschnitt (Abbildung 12) und die maschinelle Entlaubung (Abbildung 12) können dadurch optimal durchgeführt werden. Darüber hinaus trägt die Entlastung bei der Laubarbeit im Steilhang zur Reduzierung der Arbeitsspitze im Sommer bei. Weiterhin ist mit diesem System eine frühzeitige, doppelseitige Entblätterung sehr einfach durchführbar. Diese stellt hinsichtlich der Botrytisprophylaxe im Steilhang einen entscheidenden Schritt dar. Die bessere Applikationsqualität und die damit verbundene höhere biologischen Wirksamkeit konnten vor allem im Problemjahr 2009 in den maschinell entlaubten Weinbergen im Steilhang festgestellt werden.

Auch der maschinelle Vorschnitt im Winter bringt hinsichtlich der physischen Belastung des Schneidersonnals große Vorteile, sodass auch hier eine effektivere und damit höhere Flächenleistung der Arbeitskräfte festgestellt werden konnte.

Weitere Einsatzmöglichkeiten des RMS

Bei Weinbergen, die keine Wegeerschließung oberhalb der Fläche besitzen, war bisher kein Einsatz von seilgezogenen Systemen möglich. Durch die Installation einer Schiene mit Laufkatze (siehe Abbildung 13) und einem Vorgewende im Hang von mindestens 6 m oberhalb der Rebzeilen können nun auch Flächen, die nur eine Erschließung von unten aufweisen, bearbeitet werden. Auch Flächen, die im oberen Bereich stufenförmige Grenzen aufweisen, können nun bewirtschaftet werden, da die Schiene jeweils oberhalb der Teilbereiche angebracht wird. Durch den Hangelwindenbetrieb kann sehr einfach auch eine Seilablage über Umlenkpunkte am Anker erfolgen. Daher lassen sich auch Weinberge mit der RMS-Technologie erschließen, die bisher nur mit tragbaren Maschinen bearbeitet werden konnten.



Abb. 13: RMS-Einsatz mit Schiene im oberen Vorgewendebereich (Werkbild)

Ein weiteres Einsatzgebiet beim RMS stellt seit diesem Jahr auch die Komposteinbringung mit diesem System dar (Abb. 2). Das bisher schon vom SMS bekannte Ausbringverfahren kann nun auch mit RMS-fähigen Raupen eingesetzt werden. So haben die ersten Praxistest gezeigt, dass eine sehr schnelle Einbringung des Humusmaterials erfolgen kann da die Raupe mit dem Kompoststreuer keine Fixierung am RMS-Anhänger benötigt, sondern lediglich eine Befestigung am Schlepper. Diese einfache Lösung

ermöglicht auch eine sehr bequeme, schnelle Beladung mittels Frontlader, so dass sehr hohe Einbringmengen pro Einsatzstunde erreicht werden.

Terrassierung der Rebgassen bei Seitenhang

Rebgassen in Steilhängen weisen oft im Bereich von Geländekuppen oder -mulden eine starke Seitenneigung auf, die die Bewirtschaftung der Rebanlagen sehr erschwert. Mittels eines Planierschilds für den Anbau an die 3-Punkthydraulik, welches seitlich schwenkbar ist und sich auch in der Neigung verstellen lässt, können Rebgassen nach der Pflanzung entsprechend terrassiert werden (Abb. 14). Die waagerechten Fahrgassen erleichtern dann die spätere Bearbeitung der Flächen.



Abb. 14: Planierschild zur Terrassierung von Rebgassen mit Steilhang

Erosionsschutz

Steillagenflächen, welche bisher mit Raupen im Direktzug bearbeitet wurden, zeigten häufig nach Starkregen deutlich stärkere Erosionsschäden als seilzugbewirtschaftete Weinberge. Dies lag vor allem an den Fahrspuren, die durch das hohe Maschinengewicht verursacht wurden. Darüber hinaus führte der teilweise starke Schlupf zur Zerstörung der Begrünung. Die RMS-Raupen mit Hangelwinden haben dagegen ein geringeres Gewicht als die Raupenschlepper mit mechanischem Antrieb und erzeugen durch das gefederte Bandlaufwerk einen niedrigeren Bodendruck. Die Windenunterstützung verhindert Schlupf/Drift sowohl bei Berg- und Talfahrt, so dass die Begrünung geschont und das Erosionsrisiko zwar nicht vollständig verhindert, aber doch deutlich reduziert wird.

Problem der hohen Überfahrtenanzahl

In der Tabelle 3 und 4 wird am Beispiel der Pflanzenschutzbehandlungen verdeutlicht, dass bei Überfahrten die unausweichlich sind, oftmals die Situation vorliegt, dass Überfahrten bei sehr nasser Fahrbahnsituation durchgeführt werden müssen. In der Saison 2010 konnte aber gezeigt werden, dass beim Einsatz der leichteren Raupen (siehe Tabelle 1) kaum starke Eingriffe in die Begrünung erfolgt sind. Es lagen kaum Begrünungszerstörungen in der Fahrspur vor. Das lange Kettenlaufwerk in Zusammenhang mit der Seilunterstützung und dem geringen Gewicht haben zu einer starken Abmilderung der Begrünungszerstörung geführt. Die Abbildung 15 verdeutlicht die auftretenden Kräfte bei einem Gerät, das mit Seilzugunterstützung in Falllinie betrieben wird. Durch die Abbildung 16 wird verdeutlicht, dass in dem Bereich in dem die Raupen mit Seilunterstützung betrieben werden (45-70 % Steigung), der größte Teil der Hangabtriebskraft durch den Seilzug aufgenommen werden kann. Das bedeutet, dass ein weitestgehend schlupffreier Fahrantrieb gewährleistet werden kann, so dass das

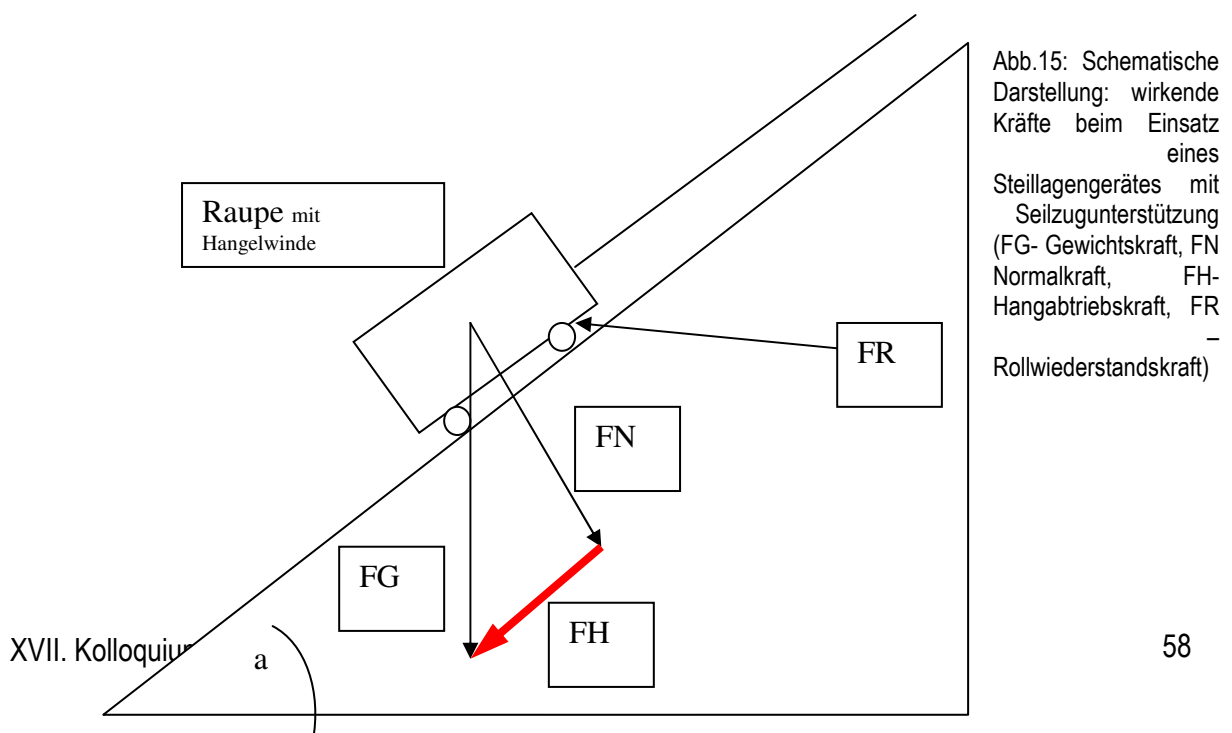
Kettenlaufwerk nicht zu stark in die Begrünung oder die oberste Bodenschicht eingreifen muss. Dies ist auch die Begründung für die geringen Zerstörungen der Begrünung wie sie bei dem oftmaligen Pflanzenschutzinsatz auf nasser Fahrbahn (Tabelle 3 und 4) vorgefunden wurden. Insgesamt kann somit ein sehr Bodenschonender Einsatz mit der Seilunterstützung gewährleistet werden.

Tabelle 3: Pflanzenschutzsinsatzzeitpunkte mit dem RMS (jede zweite Zeile ohne Seilunterstützung) in Bekond (35–45 % Steigung) und die Niederschlagsereignisse im Vorfeld der Überfahrt (Ganzjahresbehandlung)

	2010		Regen [ltr.]		MP-Faktor		Mittel			
	Datum	Abstand [d]	1-2 Tage vorher	Basisaufwand	1	2	3	4		
1	14.5.		10	1	Netzschwefel	Polyram WG				
2	27.5.	8	20	2	Netzschwefel	Dithane N. T.	Basifoliar aktiv			
3	8.6.	11	14	2,5	Netzschwefel	Forum Gold	Basifoliar aktiv	Vento Power		
4	21.6.	13		3	Universalis		Basifoliar aktiv			
5	29.6.	8	1	3,5	Flint		Profiler			
6	13.7.	14	23	4	Vento Power	Melody Comb	Basifoliar aktiv			
7	29.7.	16	26	4	Systhane	Switch	Mildicut			
8	11.8.	13	4	4	Collis	Funguran				

Tabelle 4: Pflanzenschutzsinsatzzeitpunkte mit dem RMS (jede Zeile mit Seilunterstützung) in Detzem (55-70% Steigung) und die Niederschlagsereignisse im Vorfeld der Überfahrt (Nur Behandlungen nach dem Hubschraubereinsatz)

RMS Spritzplan Detzem											
	2010		Regen [ltr.]		MP-Faktor		Wasser		Mittel		
	Datum	Abstand [d]	1-2 Tage vorher	Basisaufwand	litr./ha	1	2	3	4	5	
1	23.7.	10	17	4	600	Vento Power	Folpan	Basifoliar aktiv	Teldor	Steward	
2	4.8.	12	10	4	600	Systhane	Funguran				
3	18.8.	14	13	4	600	Systhane	Melody Combi		Switch		



Normalkraft FN
Hangabtriebs-
kraft FH
od. Zugkraft
[kg]

Vergleich der auftretenden Normalkraft und der Hangabtriebskraft bei unterschiedlicher Steigung des Geländes und der zur Verfügung stehend Seilzugkraft bei unterschiedlichen Raupentypen

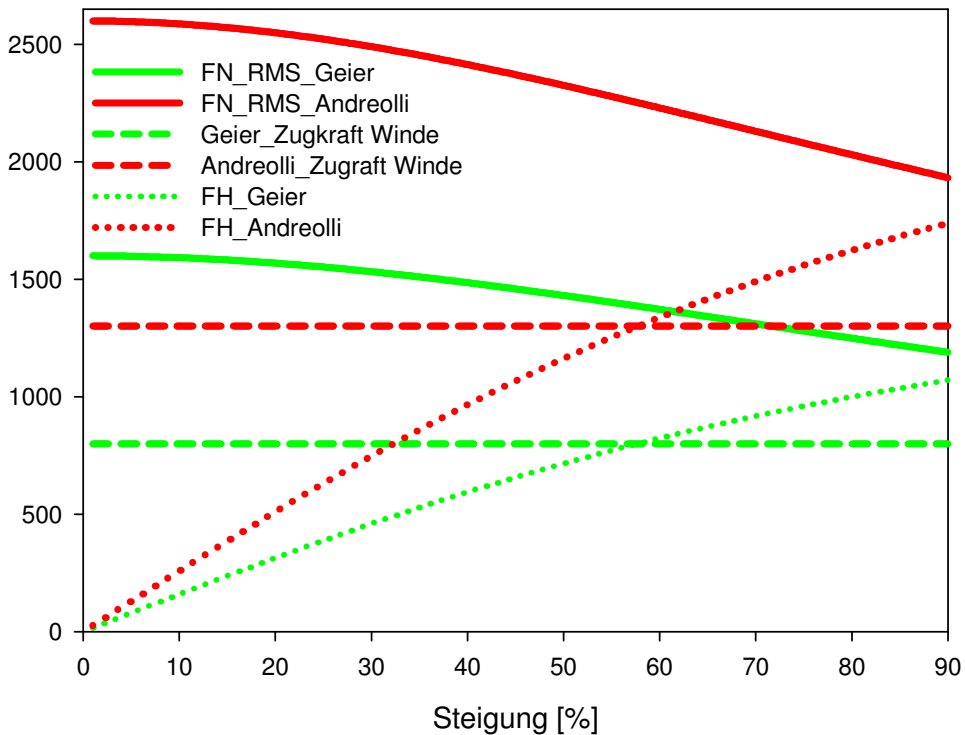


Abb.16 Vergleich der auftretenden Normalkraft und der Hangabtriebskraft bei unterschiedlichen Steigungen des Geländes und der zur Verfügung stehenden Seilzugkraft bei unterschiedlichen Raupentypen.

Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Einführung des RMS im überbetrieblichen Einsatz wurde die Mechanisierung im Steilhang einer großen Anzahl von Weinbaubetrieben eröffnet. Die Vergabe sämtlicher Pflegearbeiten ermöglicht den Betrieben Entlastung bei termingebundenen Arbeiten und somit eine bessere Nutzung der Facharbeitskräfte. Die rege Inanspruchnahme dieses Systems ermöglicht es, den Lohnunternehmern die höchstmögliche Arbeitsqualität durch optimal abgestimmte Maschinen und vertrautes Fachpersonal zu verrichten.

Mit dem Einsatz von Hangelwinden kann auch bei oftmaliger Überfahrt in Falllinie ein sehr Bodenschonende Bewirtschaftung gewährleistet werden, wenn ein Einsatz von leichteren Raupen der Vorzug gegeben wird. Nicht nur der Bodendruck pro Flächeneinheit wird verringert sondern auch die absolute Masse die ständig über die Fahrbahnen im Weinberg bewegt wird reduziert durch den Einsatz von leichten Raupen. Im Zusammenspiel mit dem Hangelwindeneinsatz kann somit ein Eingriff in die Begrünungs- und Bodenstruktur verhindert werden.

Durch die Lohnvergabe der Steillagenbewirtschaftung ist es vielen Betriebsleitern möglich, ihre wertvolle Arbeitskraft, die in der Regel nicht durch Zukauf gleichwertig zu ersetzen ist, in Weinausbau und Vermarktung ihrer Flaschenweine gewinnbringend einzusetzen.

Einfluss der arbuskulären Mykorrhiza auf die physiologischen Symptome und Fruchtbarkeit bei Rebe (*Vitis vinifera* L.)

Dipl. Ing. Martin SEDLÁČEK (unter der Leitung von Doc. Dipl. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.)
Mendel Universität Brunn, Tschechien

Intention der Forschung ist, den progressiven Anbau der Rebe (*Vitis vinifera* L.) mit arbuskulären Mykorrhiza (AM-Pilze) zu charakterisieren. Zur Auswertung der wissenschaftlichen Forschung der Rebe mit arbuskulären Mykorrhiza inokuliert und bestimmt man ihre Wirkung auf physiologische Symptome und die endgültige Qualität der Trauben. Einfluss der arbuskulären Mykorrhiza wird in zwei blauen Rebsorten umgesetzt – 'Blauburgunder' und 'Blaufränkisch'. Der Weingarten ist durch integrierte Erzeugung von Trauben kultiviert. Beide Rebsorten sind auf die Unterlage 'Kober 125 AA' gepfropft. Bei den Untersuchungen der physiologischen Vorgänge werden die einzelnen Beeren und ihre analytischen Gehalte erhoben. Es wird der Effekt der Applikation von arbuskulären Mykorrhiza auf die Qualität der Trauben formuliert und dabei werden Anthocyane (Cyanidin, Petunidin) Tannine und andere für die Gesundheit nützliche Stoffe im Wein beschrieben. Die Resultate werden statistisch verarbeitet und ausgewertet. Aus den verschiedenen Varianten werden für die Probe 50 l Wein mit Standard-Technologie für die Produktion von Rotweinen hergestellt. Die Sorten ('Blauburgunder' und 'Blaufränkisch') sind in zwei Varianten aufgeteilt: Inokulation mit AM-Pilz und die Kontrollvariante. Zur Behandlung wird das Präparat 'Symbivit' angewandt, das sechs Arten von AM-Pilzen (*Glomus intraradices*, *Glomus claroideum*, *Glomus mosseae*, *Glomus etunicatum*, *microaggregatum Glomus*, *Glomus geosporum*) enthält.

Die Anwendung des qualitativ hochwertigen Inokulums ('Symbivit') ermöglicht eine bessere Bestandsentwicklung speziell in Böden, in denen die Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen durch natürliche Standortbedingungen, Landnutzungskonzepte oder durch Rekultivierung von Flächen erheblich eingeschränkt ist.

Bei Analysen werden festgestellt: Zuckerbestimmung, Bestimmung der gesamten Säure, Bestimmung der Farbwerte, Bestimmung der Gesamtphenole und antioxidative Kapazität.

Auswirkung einer langfristigen N-Aushagerung auf Ertrag und Qualität von Riesling

Wolfram ZERULLA, Matthias-Michael LEX
BASF Agrarzentrum Limburgerhof, Deutschland
Rainer END
K+S nitrogen, Mannheim, Deutschland

Zusammenfassung

In den Jahren 1998 - 2009 wurde anhand eines stationären Dauerdüngungsversuchs mit Reben (*Vitis viticula* L.) der Sorte Riesling untersucht, wie sich eine N-Aushagerung (langfristig unterlassene N-Düngung) auf Ertrag und Qualitätsparameter auswirkt und wie nach einer N-Aushagerung die N-Düngung zu Reben zu gestalten ist, um wieder eine nachhaltige Bewirtschaftung der Rebstöcke zu ermöglichen.

Material und Methoden

Zur Beantwortung o.g. Fragestellung wurde in Wiltingen/Saar eine Rebfläche (Riesling, SO4-Unterlage, Pflanzjahr 1985, Süd-Westhang ca. 20% Steigung, Schieferverwitterungsboden ca. 2 % Humus, jede 2. Fahrgasse begrünt) in zwei Teilflächen aufgeteilt. Auf Teilfläche I wurde ein stationärer Dauerdüngungsversuch angelegt, der 4 Versuchsglieder (ohne N, 60, 90, 120 kg ha⁻¹ a⁻¹, randomisiert, 3-fach wiederholt) umfasste. Die Teilfläche II wurde 7 Jahre lang 1998 - 2004 nicht mit N gedüngt, anschließend 5 Jahre lang (2005 - 2009) wie Teilfläche I gedüngt. Damit konnte

- a) der Effekt einer langjährig unterlassenen N-Düngung
- b) die am Ertrag orientierte optimale N-Düngung des Standortes
- c) der Effekt einer N-Aushagerung mit anschließender Wiederaufnahme der N-Düngung untersucht werden.

Erfasst wurden die Parameter: Traubenertrag, Zucker- und Säuregehalt, zuckerfreier Extrakt, N-Gehalt des Mostes, Gärverlauf.

Ergebnisse

Eine Unterlassung der N-Düngung führte zu rückläufigen Erträgen, ohne dass dadurch Qualitätsparameter (Öchsle, Säure, zuckerfreier Extrakt) im Durchschnitt verbessert wurden.

Die am Ertrag orientierte optimale N-Menge betrug am Standort 80 kg/ha N. Ein gegenüber der ungedüngten Kontrolle höherer Botrytisbefall wurde nur in Einzeljahren und auch da nur tendenziell beobachtet.

Nach einer 7-jährigen N-Aushagerung wurden 5 Jahre benötigt, um wieder das gleiche Ertragsniveau wie auf der durchgehend gedüngten Variante zu erreichen.

Auch 5 Jahre nach Wiederaufnahme der N-Düngung konnte am Gärverlauf des Mostes die vorausgegangene N-Aushagerung beobachtet werden.

Einfluss der Dauer von Begrünungen auf Humus-, Nährstoffgehalt und Rebwurzelentwicklung im Oberboden

Dr. Arnold SCHWAB und Jutta SCHICKLER
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland

Kurzfassung

Vergleichende Untersuchungen von ausgehobenen Bodenblöcken (25x25x20 cm) aus Parzellen mit unterschiedlichen Standzeiten einer Dauerbegrünung wurden im Oktober 2007 auf einem lehmig-tonigen Muschelkalkboden sowie aus Parzellen mit einem lehmigen Sandboden vorgenommen.

Die Entnahme der Bodenblöcke erfolgte in 3-facher Wiederholung quer über die Versuchs-parzelle. Der Bodenblock wurde in 3 Bodenschichten unterteilt (0-5 cm, 5-10 cm und 10 bis 20 cm Bodentiefe) der Steingehalt bestimmt und der jeweilige Feinboden auf Humusgehalt und Nährstoffe analysiert. Im gesamten Bodenblock wurden die eingewachsenen Rebwurzeln herauspräpariert, gewogen und das Trockengewicht bestimmt.

Auf den lt-Muschelkalkboden reicherten sich in den obersten 5 cm durch eine Standzeit der Dauerbegrünung von 1, 3, 7 und von über 20 Jahren die organische Substanz und die Nährstoffe stark an. Der Humusgehalt erreichte 6,7 % und der Nitrat-N-Gehalt lag zum Untersuchungszeitpunkt im Oktober in dieser geringen Bodenschicht von 5 cm noch bei 74 kg N/ha. In der Parzelle mit über 20-jähriger, ungestörter Dauerbegrünung lagen in der gesamten Bodenschicht von 0-20 cm Tiefe zu diesem Zeitpunkt noch 125 kg Nitrat-N/ha vor.

Im Vergleich dazu zeigen die Untersuchungen auf einem lehmigen Sandboden bei einer Dauerbegrünung von 10 Jahren nicht diese starke Anreicherungstendenz im Oberboden. Auf diesem Boden wurde hingegen durch die jährliche Herbst-Winterbegrünung der Humusgehalt in der oberen Bodenschicht (0 bis 5 cm) im Vergleich zur Dauerbegrünung verdreifacht (3,8 % zu 1,2 %). In den tiefer liegenden Schichten sank der Humusgehalt in beiden Varianten auf das standortspezifische Grundniveau von 0,7 bis 0,9 % Humus ab. Eine Nitrat, P, K oder Mg Anreicherung konnte an diesem durchlässigen Standort nicht beobachtet werden.

Feine und mittlere Rebwurzeln wachsen auf schweren lt-Böden in diese Anreicherungsschichten ein, d.h. bei ungestörtem Boden bildet die Graswurzelzone eine Nährstoffattraktion auf die Rebwurzel aus. So weist das Wurzeltrockengewicht nach 20 jähriger Dauerbegrünung einen doppelt so hohen Wert als bei 3-jähriger Dauerbegrünung auf. Es besteht damit eine Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe was in Trockenphasen zu deutlichen Nachteilen für die Rebe führen kann. Frühere Untersuchungen dieses langjährig begrünten Standortes ergaben eine deutliche Minderung der Wuchsleistung der Reben durch

Dauerbegrünung, einen geringeren Stickstoffgehalt im Most und in trockenen Jahren eine deutlich höhere Neigung zur Ausbildung einer Untypischen Alterungsnote (Schwab und Peternel ,1997).

Weitere Untersuchungen müssen klären, wie viel von dieser Herbst-Nitratmenge noch von den Wurzeln der Begrünungspflanzen bzw. von den Rebwurzeln aufgenommen und wie viel evtl. über die Winterperiode ausgewaschen wird.

Oppenheimer Traubenbürste (OTB) – Ein neues Verfahren zur maschinellen Ertragsreduzierung

Dr. Bernd PRIOR
DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück, Oppenheim, Deutschland

Der Traubenertrag beeinflusst maßgeblich die Weinqualität. Auch wenn Analysedaten wie z.B. das Mostgewicht und weitere Inhaltsstoffe der Standardanalyse nicht auf eine Ertragsminderung reagieren, steigt die sensorische Beurteilung der Weine oft deutlich an. Die manuelle Ertragsreduzierung ist sehr arbeits- und kostenintensiv und wird in der Regel nur in der Direktvermarktung im höheren Preissegment entsprechend entlohnt.

Deshalb gewinnen qualitätsorientierte weinbauliche Maßnahmen auch in der Fassweinvermarktung - in besonderem Maße im Rahmen von Qualitätsprojekten - zunehmend an Bedeutung. Aus Sicht der Arbeitswirtschaft und der Kosten kommen hierfür aber vor allem nur schlagkräftige vergleichsweise kostengünstige maschinelle Verfahren in Frage.

Ein interessantes neues Verfahren zur Ertragsreduzierung stellt die **Oppenheimer Traubenbürste** dar, welche nun seit drei Jahren erprobt und weiterentwickelt wird.

Von der Idee zur Umsetzung

Ziel war es, ein schlagkräftiges und vergleichsweise kostengünstiges Verfahren zur Ertragsreduzierung mit gleichzeitiger Auflockerung der Trauben zu entwickeln.

Ein ähnliches Verfahren wird bereits bei der Fruchtausdünnung im Kernobstbau praktiziert, bei welchem an rotierenden Spindeln angebrachte Plastikfäden einzelne Blüten oder ganze Blütenbüschel aus den Bäumen herausschlagen. Im Weinbau besteht jedoch das Problem, dass sich die Blüten oder jungen Trauben nicht an verholzten, sondern an grünen, sehr verletzungsempfindlichen Trieben befinden. Dies ist auch der Grund, warum bisherige Entwicklungsbemühungen auf diesem Gebiet nicht zum Erfolg führten.

Entwicklung der „Traubenbürste“

Für die Entwicklung wurde eine Braun-Stockbürste (Stammputzer) an einen Front-Hubmast angebaut und die Originalbürsten abmontiert. Um ein Abschlagen von Trieben zu verhindern, wurde der Ölkreislauf umgekehrt, sodass die noch anzubringenden „Bürsten“ von unten nach oben durch die Traubenzone schlagen. Das entscheidende an der Entwicklung ist das verwendete „Bürsten“-Material. Es muss einerseits eine möglichst geringe Triebverletzung und andererseits einen gewissen Ausdünnungseffekt gewährleisten, also quasi selektiv arbeiten. Des Weiteren ist auch die Verschleißan-

Die Ausdünnung mit der Traubenbürste ermöglicht eine **gleichzeitige Entblätterung**, welche in vielen Fällen der Entblätterungsleistung von Entlaubern nicht/kaum nachsteht.

Das Herausschlagen einzelner Beeren oder Traubensegmente führt zu einer gewissen **Auflockerung der Traubenstruktur**. Die Varianz im Auflockerungsgrad ist allerdings sehr groß. Je nachdem wie stark die jeweiligen Trauben getroffen wurden, finden sich extrem stark aufgelockerte bis hin zu sehr kompakten (nicht getroffenen) Trauben. Wie auch bei der Ertragsreduzierung ist dies von der Trefferquote, welche wiederum von der Höhe der Traubenzone (geringerer Arbeitsbereich als bei einem Entlauber) und der Traubengröße abhängt.



Die zusätzliche Entblätterung und die teilweise Auflockerung der Traubenstruktur wirken dem Botrytisbefall entgegen. Dennoch ist der **botrytismindernde Effekt teilweise weniger intensiv** und weniger zuverlässig ausgeprägt wie bei der maschinellen Entblätterung. In Einzelfällen lag der Botrytisbefall sogar etwas höher als in der Kontrolle. Erklären lässt sich dies durch eine deutlich erhöhte Reife und durch den verbleibenden Anteil kompakter Trauben, welche die Botrytisanfälligkeit erhöhen.

Schlägt der Bindschlauch gegen die Triebe, kann dies zu **Triebschädigungen** durch Verletzungen der Epidermis und des Rindengewebes führen. Die Verletzungen fallen direkt nach der Maßnahme kaum auf. Mit zunehmendem Dickenwachstum und Verholzung der Triebe sind diese dann wesentlich deutlicher sichtbar. Solche Schäden treten aber fast ausschließlich an schräg wachsenden Trieben (wie z.B. Schnabeltriebe) auf. Gerade nach oben wachsende Triebe - dazu gehört i.d.R. auch das Zielholz - bleiben dagegen weitgehend verschont, sodass die Schadwirkung insgesamt als sehr gering einzustufen ist.

Einsatzzeitpunkt

Nach bisherigen Erfahrungen ist der **günstigste Einsatzzeitpunkt** wie auch bei der Entblätterung **kurz nach der Blüte**. Sind die Beeren nicht dicker als Schrotkorngröße so werden die erfassten Traubenteile komplett abgeschlagen und es bleiben keine verletzten Traubenteile, wie z.B. bei der Vollernterausdünnung, am Stock. Dies hat den Vorteil, dass man sich recht schnell ein Bild über den erreichten Ausdünnungsgrad machen kann. Geschädigte, im späteren Verlauf noch absterbende Traubenteile, wie bei der Vollernterausdünnung, gibt es nicht und müssen folglich auch nicht einkalkuliert werden.

Prinzipiell ist der Einsatz der Traubenbürste auch noch zu späteren Entwicklungsstadien möglich. Erreichen die Beeren eine Dicke von etwas mehr als Stecknadelkopfgröße, verbleiben bereits einige getroffene Beeren an der Traube, trocknen im weiteren Verlauf vollkommen ein und fallen zu Boden.

Der Einsatz der Traubenbürste zum Stadium Erbsendicke, ähnlich dem Einsatzzeitpunkt der Vollernterausdünnung, führt ebenfalls noch zu einer deutlichen Ertragsminderung. Die Traubenschädigungen sind hier sehr ähnlich einer Vollernterausdünnung. Während der Behandlung platzen viele Beeren auf, so dass es zum Spritzen von Saft kommt. Leicht geschädigte Beeren bleiben bis zur Ernte am Stock.

Drahtrahmgestaltung

Da der Ausdünnungsbereich der Traubenbürste begrenzt ist, ist der Ausdünnungserfolg in hohem Maße von der Höhe der Traubenzone abhängig. **Bei der Flachbogenerziehung werden mehr Trauben erfasst, als bei der Halbbogenerziehung.** Der Ausdünnungserfolg ist bei einer Halbbogenerziehung mit einem Biegedrahtabstand von 20 cm noch akzeptabel, wenn auch der Flachbogenerziehung unterlegen. So ist die Ausdünnungsquote bei einem wüchsigen Dornfelder mit Pendelbogenerziehung und einer außerordentlich hohen Traubenzone vergleichsweise stark begrenzt.

Ein weiterer Vorteil der Flachbogenerziehung liegt in der Tatsache, dass hier kein störender Draht mitten durch die Traubenzone verläuft. Schlagen die Bindschläuche gegen einen quer verlaufenden Draht werden diese einerseits abgelenkt, können nicht mehr voll durch die Traubenzone schlagen und erreichen so auch weniger das Zielobjekt, die Trauben. Andererseits können sich die Bindschläuche peitschenartig um den Draht wickeln und abreißen oder gar den Draht bis auf die Welle der Traubenbürste ziehen. Letzteres ist vor allem bei **Heftdrähten** von Bedeutung, weshalb diese vor dem Traubenbürsten-Einsatz **über die Traubenzone** geheftet werden müssen. Wir arbeiten derzeit an einem Abweisersystem, welches die Drähte auf Distanz hält.

Anzahl der angebrachten Bindschläuche

Das Testgerät weist fünf in einer Reihe liegende Stationen zur Befestigung von Bindschläuchen auf. Um die Welle herum befinden sich vier solcher Reihen (jeweils zwei gegenüberliegend).

Im Jahr 2008 hatten wir die Traubenbürste mit zwei (gegenüberliegenden) Reihen zu je fünf Stationen und im Jahr 2009 überwiegend mit voller Bestückung von vier Bürstenreihen bestückt. An jeder Station wurde der Bindschlauch mit einer Schlaufe an der Öse befestigt, so dass jeweils zwei Schlauchenden mit einer Länge bis kurz vor der Schutzvorrichtung der Traubenbürste durch die Traubenzone schlugen. Eine Erhöhung von zwei auf vier Bürstenreihen hatte nicht zwangsläufig auch eine erhöhte Ertragsreduzierung zu Folge. Dies war nur teilweise tendenziell ausgeprägt.

Eine erhöhte Bürstenzahl hat jedoch den Vorteil, dass ein Verschleiß oder gar ein Abreisen einzelner Bindschläuche länger kompensiert werden kann.

Bürstenmaterial

Als geeignetes Bürstenmaterial haben wir bisher nur bestimmte Bindschläuche gefunden (Durchmesser 3 mm). Die Bindschläuche sollten flexibel sein, um möglichst keine Verletzungen an den Trieben zu verursachen. Sie sollten eine ausreichende Wandstärke besitzen und somit eine ausreichende Masse aufweisen, um sich bei der Rotation nicht um die Welle zu wickeln und genügend Schlagkraft zu entwickeln. Eine gewisse Wandstärke und Elastizität wirkt sich auch günstig auf die Haltbarkeit der Bürsten aus. Ein dickerer Bindschlauch des gleichen Materials (5 mm) erschien etwas schlagkräftiger, führte aber nicht zwangsläufig zu einer höheren Ausdünnungsquote. Vorteilhaft ist die erhöhte Schlagkraft nur bei dem späten Einsatztermin (Erbsendicke). Das Material ist sehr kostengünstig und nach Verschleiß (z.B. Abreißen, was von Zeit zu Zeit vorkommt) recht schnell an der Welle zu ersetzen.

Steuerung der Ausdünnungsintensität

Die Ausdünnungsintensität ist vor allem durch die **Fahrgeschwindigkeit**, die **Rotationsgeschwindigkeit** der Bürsten und durch eine ein- oder beidseitige Arbeitsweise zu variieren. Um eine gleichmäßige Auflockerung zu erreichen, ist jedoch auf jeden Fall eine beidseitige Arbeitsweise vorzuziehen. Somit bleiben zur Steuerung der Ausdünnungsquote vor allem die Fahrgeschwindigkeit und die Drehzahl. Wird eine sortenabhängige Mindestbürstendrehzahl unterschritten, ist keinerlei Ausdünnungseffekt gegeben.

Fazit

Die **Oppenheimer Traubenbürste** stellt eine Neuentwicklung zur maschinellen Ertragsreduzierung dar. Ein Gerät, welches in drei Jahren Versuchserfahrung sehr zuversichtliche Ergebnisse lieferte, aber sicherlich noch optimierbar ist. Der technische Aufwand und somit auch der Kostenaufwand dieses Verfahrens ist vergleichsweise gering. Die Umrüstung vorhandener Stock- bzw. Stammbürsten zu einer Traubenbürste ist sehr einfach.

Mit der Traubenbürste steht eine schlagkräftige Möglichkeit der Ertragsregulierung mit variabler Entfruchtungsrate zur Verfügung. Es ist deshalb ein Verfahren, welches sowohl für die Fassweinproduktion (vor allem bei der Teilnahme an Qualitätsprojekten) als auch für die Premiumproduktion Bedeutung erlangen könnte.

Implementierung des ISOBUS-Systems in Bodenbearbeitungsverfahren für den Weinbau

Prof. Dr. Hans-Peter SCHWARZ, Dr. Rainer KEICHER, Christian FISCHER, Justus RUPPERT
Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland

Techniken und Methoden des Precision Farming halten zunehmend Einzug in den Weinbau. Analog zur Flächenlandwirtschaft wird diese Entwicklung als Precision Viticulture bezeichnet. Ein zentrales Element dieser Technologie ist die standortangepasste und teilflächenspezifische Durchführung von Bewirtschaftungsmaßnahmen.

Eine kontinuierlich und in Echtzeit angepasste Bewirtschaftung verlangt ein entsprechend leistungsfähiges und benutzorientiertes Steuerungs- und Bedienkonzept. In diesem Zusammenhang ist das herstellerunabhängige ISOBUS-System von besonderer Bedeutung als Hardwarestruktur zur Vernetzung von Traktor und Arbeitsgerät.

Bislang ist der Einsatz von ISOBUS-Technologie im Weinbau auf wenige Versuchsmaschinen beschränkt. Das Fachgebiet Technik der Forschungsanstalt Geisenheim ist derzeit bestrebt, mögliche Einsatzbereiche im Weinbau zu definieren und anhand entsprechender Praxisversuche zu verifizieren.

Im Rahmen eines Feldversuches wurde die Möglichkeit der Implementierung von ISOBUS-Technologie in Bodenbearbeitungsverfahren im Weinbau untersucht.

Hierzu wurde ein Standardgrubber mit spezifischer Messtechnik und Elektronik ausgestattet.

Primäres Ziel war eine Erfassung und Dokumentation von wechselnden Zugwiderstandswerten an den einzelnen Grubberwerkzeugen. Hieraus wird es möglich, in einem weiteren Schritt direkte Schlüsse auf Beschaffenheit und Zustand des bearbeiteten Bodengefüges zu ziehen.

Als Messwertaufnehmer wurden Dehnungsmessstreifen (DMS) an den Werkzeughaltern des Grubbers installiert. Auftretende mechanische Verformungen werden durch die DMS erfasst und resultieren in einer Änderung deren elektrischen Widerstandes.

Der Grad der mechanischen Verformung der Werkzeughalter und somit der elektrischen Widerstandsänderung korreliert mit dem spezifisch bearbeiteten Bodentyp, Bodenart, Bodenzustand und dessen Lagerungsdichte.

Nach entsprechender Kalibrierung des Messsystems konnten im Rahmen verschiedener Feldversuche detaillierte und hochauflösende Informationen über die Variabilität der während der Bodenbearbeitung

aufzubringenden Zugkräfte ermittelt werden. In Verbindung mit einem satellitengestützten ISOBUS System werden diese Informationen sowohl temporal als auch lokal eindeutig dokumentiert. Die gewählte Messmethodik zeichnet sich aus durch eine hohe Sensitivität und Reproduzierbarkeit

Zukünftig lässt eine Kombination mit weiteren standortspezifischen Daten (Ertragskarten, nFK, Leitfähigkeit etc.) insbesondere unter Berücksichtigung geographischer Informationssysteme (GIS) ein hohes Potential zur Flächenbewertung und teilflächenspezifischer Bodenbewirtschaftung erkennen. Hauptkriterien eines erfolgreichen Praxiseinsatzes sind neben dem Bodenschutz auch ökonomische Parameter durch Maschinen- und Materialschonung sowie durch Verringerung des Betriebsmittelverbrauchs.

Möglichkeiten der Fernerkundung zur Beurteilung physiologischer Parameter der Rebe

Manfred STOLL und Matthias FRIEDEL
Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland

Die Früherkennung von physiologischen Störungen oder Pflanzenschädigungen ist bei allen wein- und gartenbaulichen Kulturen von besonderer Bedeutung. Sobald stressbedingte oder durch Schaderreger ausgelöste Signale an der Pflanze sichtbar werden, ist ein vorbeugender Schutz vielfach zu spät. Nur bei frühzeitiger Diagnose können ggf. entsprechende Kulturmaßnahmen eingeleitet werden, um qualitative und wirtschaftliche Einbußen zu vermeiden.

Eine der Schwierigkeiten, die sich bei jeglicher Messung einstellt, ist die Tatsache, dass einzelne Stressfaktoren eine Vielzahl von Reaktionen hervorrufen können. Durch unterschiedlich arbeitende optische Sensoren andererseits kann ein „physiologischer Fingerabdruck“ von Informationen zur exakten Beschreibung der pflanzlichen Reaktion generiert werden, sodass sich durch die Kombination verschiedener „Sensor-Blickwinkel“ ein vielversprechendes Potential ergibt.

Ziel des Beitrages ist es, die derzeitigen Möglichkeiten der berührungslosen Fernerkundung vorzustellen und diese Reflektionsmessungen unterschiedlicher Spektralbereiche kritisch zu beurteilen.

Qualitätsmanagementsysteme für den weinbaulichen Außenbetrieb

Manfred STOLL und Hans-Peter SCHWARZ
Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland

ZUSAMMENFASSUNG

Eine fortschreitende Internationalisierung sowie Änderungen in der Vertriebsstruktur führen zu steigenden Forderungen seitens des Handels nach einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit vom *Anbau bis in das Glas*. Des Weiteren unterliegt der weinbauliche Außenbetrieb zur Gewährleistung der Produktsicherheit zahlreichen gesetzlichen Führungsgrößen oder ordnungspolitischen Vorgaben, deren Umsetzung sich durch länderspezifische Regelungen erstreckt.

Für die agrarische Produktion sind verschiedene Referenzstandards am Markt etabliert, bei denen neben den gesetzlichen Grundlagen auch Verbrauchererwartungen Berücksichtigung finden. Systeme speziell für den Weinbau wurden in den letzten Jahren angepasst. Das Hauptaugenmerk der hier vorgestellten Ergebnisse berücksichtigt dabei die Anwendung und Anpassung des Referenzstandards GLOBALG.A.P. sowie QS-Wein bei der praktischen Umsetzung.

GLOBALG.A.P. ist ein integrierender Standard mit modularer Anwendung für unterschiedliche Produktgruppen. Dabei ist das Grundmodul des Gesamtbetriebes bei jedem zu auditierenden Betriebszweig gleich. Je nach Ausrichtung des Gesamtbetriebes werden dann weitere Module hinzugezogen.

QS ist ein Prüfsystem für Lebensmittel, das sich an Strukturen der Weinwirtschaft orientiert und in seiner Gesamtheit die Produktionsstufe im Weinberg, die Verarbeitungsprozesse der Kellerwirtschaft und spezifische Kriterien des Verkaufs überprüft.

Ein „Physiologischer Fingerprint“ für den Qualitätsweinbau in Österreich

Astrid FORNECK
Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich

Das Ziel des Projektes ist es, ein System („Physiologischer Fingerprint“) zu entwickeln, das den physiologischen Status der Rebe messbar und Einflüsse von Qualitätsmanagement oder Stress auf die Pflanzenvitalität und Traubenqualität quantifizierbar macht. Dieser soll in weiterer Folge als Werkzeug des Qualitätsmanagements dienen, indem Effekte des Weinbergmanagements direkt quantifiziert werden; so können geeignete Parameter definiert werden um Stresseinflüsse (z.B. physiologische Krankheiten) im Frühstadium zu detektieren. Die Entwicklung dieses Systems umfasste die simultane Erfassung mehrerer physiologischer Komponenten („Vitalitätsmarker“) und biochemischer Komponenten („Biomarker“), die zu einem „Physiologischen Fingerprint“ kombiniert werden. Dabei werden etablierte Methoden wie die Messung der Chlorophyll Fluoreszenz und neue Techniken wie die Analyse der volatilen Metabolite kombiniert. Die Ziele sind (1) Erfassung der Pflanzen- und Feldvariabilität als Grundlage und Kalibrationsstandard für alle weiteren Analysen (Feldvariabilität), (2) Differenzierung von Indikatoren für die physiologische Erfassung der Vitalität von Blatt und Frucht der Rebe (Vitalitätsmarker), (3) Entwicklung von biochemischen Stressindikatoren zur frühen Erkennung für die Rebe (Biomarker) und (4) Evaluierung der Indikatoren für Variabilität, Vitalität und Biomarker.

Ergebnisse zu den Zielen (1) Feldvariabilität und (2) Vitalitätsmarker werden präsentiert. Die Erfassung der Feldvariabilität wurde anhand eines alternativen experimentellen Designs durchgeführt. Dabei wurden die gemessenen Chlorophyll Fluoreszenz Parameter und Blatttemperaturen mittels eines auf ANOVA basierenden Modells ausgewertet. Die Parameter minimale Fluoreszenz F_0 und maximale Blatttemperatur $maxT$ konnten als Variabilitätsmarker identifiziert werden. Als Vitalitätsmarker wurden Chlorophyll Fluoreszenz und Gaswechselfparameter getestet, wobei sich zeigte, dass die Vitalitätsmarker von größerer Variabilität sind als andere Marker und daher ein strenges Auswahlverfahren notwendig ist.

www.physiological-fingerprint.com

Einfluss der Unterlage auf das Wachstum der Rebe

Josef TERLETH

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Auer, Italien

Seit der Einfuhr der Reblaus in Europa im 19. Jahrhundert sind amerikanische Unterlagsreben die einzige wirksame Möglichkeit, um dieses Problem in den Griff zu bekommen. Aus der Kreuzung mit *Vitis Riparia*, *Vitis Rupestris* und *Vitis Berlandieri* sind die heute gebräuchlichsten Sorten entstanden. In den vergangenen 30 Jahren hat sich der Weinbau in Südtirol stark gewandelt. Die Sortenumstellungen und die veränderten Qualitätsanforderungen haben auch die Unterlagenwahl maßgeblich geprägt. Während in den siebziger Jahren noch starkwachsende Unterlagen als Garant für die Ertragsstabilität den Vorzug fanden, ging es mit der Umstellung von der Pergel auf die Drahtrahmenerziehung und den geringeren Mengenansprüchen zu eher schwächer wachsenden Unterlagen. Heute zeichnet sich ein Trend zu einem nachhaltigen, umweltschonenden Weinbau ab. Der teilweise Verzicht von Herbiziden und der gezielte, wenn notwendige, Einsatz der Bewässerungsmöglichkeiten sprechen vor allem Unterlagensorten an, die sich als Tiefenwurzler auszeichnen.

Der Standort und der Boden sowie das Produktionsziel beeinflussen das Wachstum der Rebe und damit die Qualität der Trauben maßgeblich. Um den verschiedenen Gegebenheiten im Weinbau gerecht zu werden, hat das Versuchszentrum Laimburg bereits Mitte der achtziger Jahre begonnen, verschiedene Unterlagen auf ihre Anbaueignung zu prüfen. Erfahrungswerte haben jedoch gezeigt, dass vor allem in jungen Jahren der Effekt der Unterlage nur geringfügig bemerkbar ist. So konnte in unseren Versuchen durchwegs beobachtet werden, dass die Unterlagen zwar auf verschiedene Bodentypen reagieren, diese Unterschiede konnten durch eine gezielte Unterlagenwahl nur teilweise ausgeglichen werden. Unterlagenversuche, die bereits vor mehr als 15 Jahren angelegt wurden, geben heute einen aussagekräftigen Aufschluss über das Verhalten der Unterlagensorte auf die Wuchsstärke der Rebe.

Möglichkeiten der Schonung des Wasserhaushaltes durch verschiedene Bodenpflegesysteme im Weinbaugebiet Saale- Unstrut

Dr. Klaus EPPERLEIN
Hochschule Anhalt, Mitteldeutsches Institut für Weinforschung, Deutschland
Dipl. Ing. agr. Jens ECKNER
Universitäts-Weinhaus, Deutschland

Unser Weinbaugebiet befindet sich im Regenschatten der westlich vorgelagerten Mittelgebirge Harz und Thüringen. Zusammen mit kontinentalen Klimabedingungen sind die durchschnittlichen Niederschläge recht gering. So gibt es in Naumburg nur 543 mm/Jahr, am Süßen See lediglich 450 mm/Jahr. Vor dem Hintergrund immer extremerer Witterungsverhältnisse und langanhaltender Trockenheit ist das Augenmerk auch auf den Bodenwasserhaushalt der Rebanlagen zu richten.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, den Einfluss verschiedener Bodenpflegesysteme auf den Wasserhaushalt des Bodens unter den natürlichen Bedingungen im Saale- Unstrut- Weinbaugebiet festzustellen. Der fünfjährige Beobachtungszeitraum umfasste stark differierende Witterungsverläufe. Die Untersuchungen wurden in einer Rebanlage der Großlage Höhnstedter Kelterberg mit den Bodenpflegesystemen „Offener Boden“, „Dauerbegrünung“ und „Abdeckung mit Rindenmulch“ durchgeführt. Direkt vom Weinberg kamen über eine Klimastation Witterungsdaten (Niederschlag, Temperatur, Luftfeuchte), ergänzende Werte lieferte die Klimastation der Uni Halle in Etzdorf (langjähriges Mittel: 8,8 °C bei 450,4 mm Niederschlag). Zusätzlich erfolgte die Erfassung des Oberflächenabflusswassers und in 3 Hangpositionen das Sickerwasservolumens über Saugkerzen mit einem anliegendem Unterdruck von 600 - 800 Pa (entspricht der Saugspannung in Grob und Makroporen) bestimmt.

Die modellhaften Berechnungen der pflanzenverfügbaren Bodenwasservorräte und deren Kontrollmessungen zeigten für die Varianten völlig unterschiedliche Ergebnisse. So sank in der dauerbegrünten Variante der pflanzenverfügbare Wasservorrat in den oberen 60 cm des Bodens teilweise unter 20% nFK. Dem gegenüber fiel der Bodenwasservorrat in der offen gehaltenen Variante nicht unter 25% nFK ab. In der mit Rindenmulch abgedeckten Version wurden keine Bodenfeuchten unter 30% nFK festgestellt. Diese Ergebnisse korrespondieren mit dem Sickerwasseraufkommen. Der Vergleich der festgestellten Oberflächenabflussvolumina zeigte erwartungsgemäß die geringsten Werte in der Abdeckungsvariante, gefolgt von der begrünten Variante. Die höchsten Volumina sind in der offenen Variante gemessen worden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse und vor dem Hintergrund der geringen Niederschläge im Saale- Unstrut- Gebiet ist dem Bodenpflegesystem Abdeckung vor allem in Steil- und Terrassenlagen gegenüber den anderen betrachteten Varianten der Vorrang zu geben.

Die Entwicklung von Systemen zur Dauerbegrünung von Weinbergen in der Tschechischen Republik

Pavel PAVLOUŠEK
Mendel Universität Brunn, Tschechien

Das System der Begrünung von Weinbergen wurde in der Tschechischen Republik seit den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts eingesetzt. Ziel dieser Systeme war die Verbesserung der Biodiversität in den Weinbergen, ein positiver Einfluss auf die Weinreben und eine bessere Qualität der Trauben. Zu dieser Zeit wurde damit begonnen, in vielen Weinbergen eine flächige, dauerhafte Begrünung einzusetzen, die aus der natürlichen Vegetation des konkreten Standortes besteht. Der steigende Anteil von Jahrgängen mit einer niedrigeren Niederschlagssumme nach dem Jahr 2000 bedeutet ebenfalls Änderungen für die Begrünung der Weinberge. Die häufigste Art der Begrünung ist die Dauerbegrünung jeder oder jeden zweiten Zwischenreihe. Der Streifen unterhalb der Rebstöcke wird nicht begrünt und wird entweder durch Kultivierung oder mithilfe von Herbiziden erhalten. Auch in diesen Begrünungstypen herrscht die natürliche Vegetation des Standortes vor. In letzter Zeit kommt es zu wesentlichen Änderungen in der Auffassung der Begrünung von Weinbergen. Immer öfter wird in den unbegrünten Zwischenreihen eine saisonale Begrünung während des Winters eingesetzt. Es wird immer mehr Wert auf einen höheren Humusgehalt im Boden gelegt. In der Begrünung wird ein immer größerer Anteil an Pflanzen eingesetzt, die Luftstickstoff binden können. Es wiegen nicht mehr nur die Arten der Familie der *Poaceae* vor, sondern die Begrünung ist artenreicher. Diese Tatsachen machen sich positiv in der Traubenqualität bemerkbar, besonders im Gehalt von assimilierbarem Stickstoff in den Trauben.

Einfluss einer Kombination von Ausdünnung und Entblätterung auf die Traubenqualität der neuen PIWI-Sorte Laurot

Pavel PAVLOUŠEK
Mendel Universität Brunn, Tschechien

Laurot ist eine neue PIWI-Sorte für die Produktion von roten und rosé Weinen mit einem natürlich starken Traubenansatz. Die Regulierung des Traubenansatzes hat einen positiven Einfluss auf die Traubenqualität. Die Bewertung des Einflusses einer Kombination von Entblätterung und Ansatzregulierung wurde im Weinberg „V Mendeleu“ durchgeführt. Der Weinberg hat Unterlagsreben *Teleki 5C* und einen Pflanzabstand von 2,0 × 1,0 m. Der Weinberg wird auf eine lange Bogrebe mit 10 Augen pro Weinstock geformt. Die Bewertung fand für die Jahrgänge 2003, 2004 und 2005 statt. Die Entblätterung wurde händisch durchgeführt, es wurden 2–3 Blätter pro Jahrestrieb entfernt. Die Traubenernte bei allen Varianten fand in folgenden Terminen statt: 10.10. 2003, 15.10.2004 und 16.10.2005. Die Ergebnisse des Versuches zeigten, dass die Entblätterung der Traubenzone in Verbindung mit der gleichzeitigen Ansatzregulierung keinen Einfluss auf das Traubengewicht pro Rebstock hat, obwohl gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten festgestellt wurden. Auch beim Mostgewicht wurde kein statistisch signifikanter Einfluss dieser Behandlung festgestellt. Dennoch erreichte die entblätterte Variante im Termin des Weichwerdens der Beeren das höchste Mostgewicht. Der Einfluss des agrotechnischen Eingriffes auf den Gehalt von titrierbaren Säuren war zwar nicht statistisch signifikant, aus der Sicht der Traubenqualität war er aber sehr bedeutend. Alle Varianten, bei denen eine Entblätterung der Traubenzone durchgeführt wurde, hatten einen niedrigeren Gehalt von titrierbaren Säuren als die Kontrollvariante. Der bedeutende Schluss aus diesem Versuch ist, dass die Kombination der Traubenausdünnung während des Weichwerdens mit der Entblätterung der Traubenzone zu einem erhöhten Mostgewicht führen kann, auch wenn dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist. In den meisten veröffentlichten Versuchen mit der Entblätterung wurde eine Steigerung des Mostgewichtes nicht nachgewiesen. Die Kombination mit der Traubenausdünnung kann eine sehr bedeutende Alternative darstellen, die im Qualitätsmanagement des Weinbaues eingesetzt werden kann.

Der durchgeführte Versuch mit der Sorte *Laurot* bewies einige sehr bedeutende Tatsachen, die für die Weinbaupraxis von großer Bedeutung sind.

- Bei einer Entblätterung der Traubenzone kommt es zu keinem bedeutenden Sinken des Ertrages.
- Bei einer Kombination der Entblätterung der Traubenzone und der Traubenausdünnung während der Vegetationszeit wurde bei den entblätterten Varianten ein höherer Zuckergehalt festgestellt.
- In Verbindung mit der Entblätterung der Traubenzone kam es immer zu einer Senkung des Gehaltes von titrierbaren Säuren.

Kupfer - eine mehrseitige Betrachtung

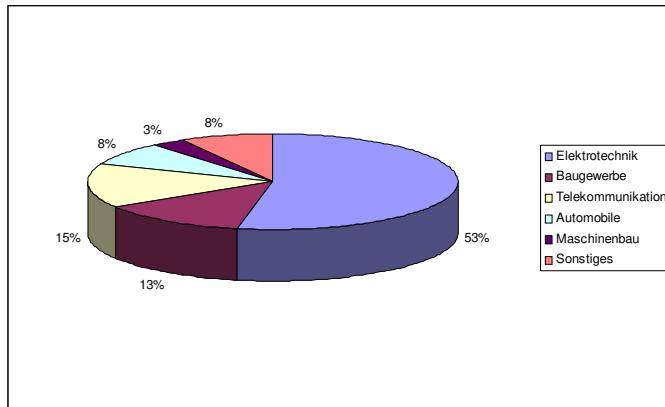
Jürgen WAGENITZ,
DLR Oppenheim, Deutschland

Kupfer wird bereits seit ca. 10 000 Jahren genutzt, es ist ein relativ weiches, leicht zu bearbeitendes Metall.

Die Vorkommen stammen überwiegend aus Kupfererzen z. T. findet sich allerdings auch gediegenes (metallisches) Kupfer (Nuggets) in basaltiger Lava. Nach derzeitigem Stand reichen die Kupferreserven noch für ca. 100 Jahre. Der Pro-Kopf-Verbrauch in der westlichen Welt liegt bei 7-8 kg pro Person und Jahr.

Kupfer wird in vielen sehr unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Den größten Anteil mit über 50 % hat jedoch die Elektrotechnik. Siehe Grafik 1 (www.anrubis.com)

Grafik 1 Die Branchen der Kupfernutzung



Kupfer im Boden

Die geogenen Gehalte in Ackerflächen liegen zwischen unter 10 mg/kg bis ca. 70 mg/kg.

Beispiele einiger Bodenarten: Geschiebemergel und -lehme 13 mg/kg; Löß 24 mg/kg; Fluss- und Schotterablagerungen 31 mg/kg; Periglaziäre Deckschichten über intermediären und basischen Magmatiten und Metamorphiten 69 mg/kg (Lobo, 2003)

Nach einer Zusammenstellung (Strumpf, Th. et al. 2009) wurden in Obstbau und Weinbauböden folgende Kupfermengen gefunden:

Südtiroler Obstbauböden 21-1390 mg/kg 0-20 cm Median 65 mg/kg

Weinbergsböden: Rio Grande do Sol, Brasilien 1300-1400 mg/kg (0-10 cm); Bordeaux 800 mg/kg; Deutschland langjährig 46-2880 mg/kg .

Kupfer wird ohne Bodenbearbeitung kaum in tiefere Bodenschichten verfrachtet. Freie Kupfer-Ionen werden rasch an Humus- und mineralische Partikel gebunden. Je nach Bodenart und Humusgehalt sind max. 3 % des im Boden vorhandenen Kupfers bioverfügbar.

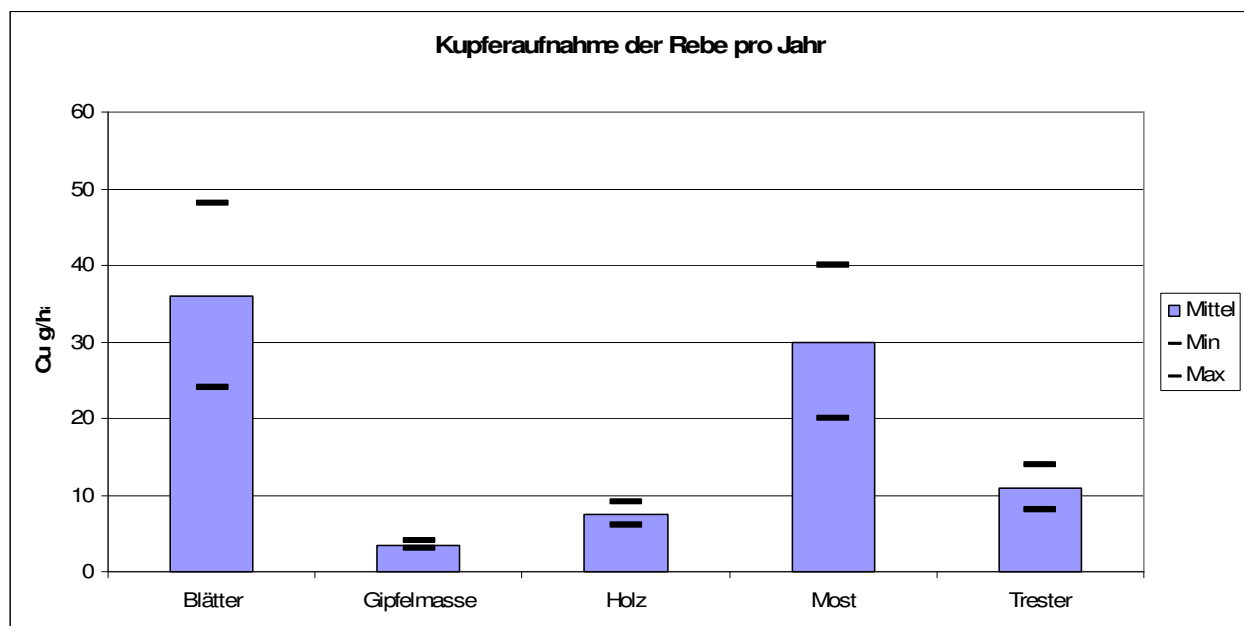
Hohe Kupfergehalte in Böden können verschiedene Tierarten schädigen. Bei Untersuchungen von Springschwänzen und Regenwürmern ließen sich ab ca. 200 mg Cu/kg Populationsveränderungen messen.

Kupfer im Pflanzenschutz

Mit der Einschleppung der Pilzkrankheit *Peronospora* aus Amerika nach Europa 1878 wurde hier eine Krankheit endemisch, die bis heute aktiv bekämpft werden muss. Erste verzweifelte Versuche, durch Abdeckung mit Strohschirmen die Infektion zu vermeiden schlugen fehl. Erst die Entdeckung der Wirksamkeit von Kupfer durch *Millardet* im Jahr 1885 konnte Schutz bieten. Das erste starke *Peronospora*-Jahr 1888 in Deutschland (totaler Blattverlust im August) führte zum zukünftigen Einsatz von Kupferkalkbrühe im Weinbau. Kupferpräparate sind bis heute im Einsatz. Besonders für den ökologischen Weinbau sind Kupfermittel nach wie vor unverzichtbar. Rechnerisch erhöht sich der Kupfergehalt im Boden durch kupferhaltige Pflanzenschutzmittel bei einer angenommenen Kupfermenge von 3 kg/ha und Jahr (0,3 g/qm) im Bereich 0-30 cm um 0,67 mg Cu/kg Boden pro Jahr, d.h. eine 100-jährige Anwendung würde zu einer Erhöhung von 67 mg Cu/kg Boden führen. (Annahme 1 l Boden ca. 1,5 kg Boden (TS))

Nach einer Untersuchung von Gärtel (1959) betrug die Kupferaufnahme durch die Reben im Mittel 88 g Cu/ha und Jahr. Grafik 2 zeigt die Verteilung auf vegetative und generative Organe. Pflanzen haben nur ein geringes Kupferaneignungsvermögen; physiologische Schäden sind daher nur bei sehr hohen Gehalten im Boden zu erwarten.

Grafik 2



Die Kupfereinträge stammen in der Landwirtschaft hauptsächlich aus der Anwendung von Wirtschaftsdüngern

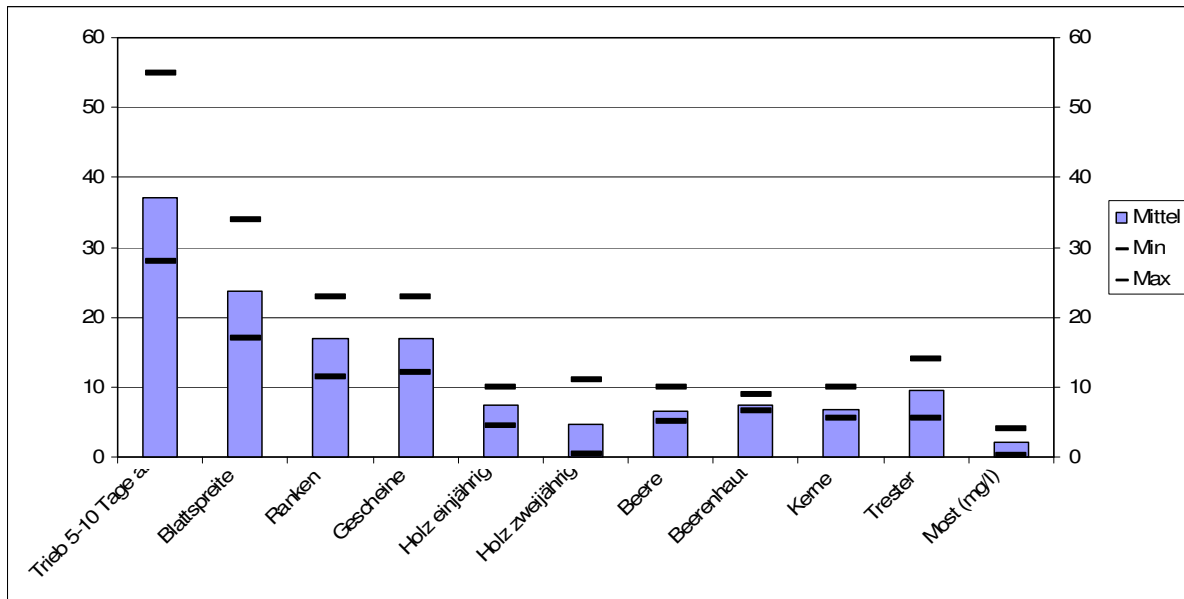
Im Weinbau und anderen Sonderkulturen aus der Verwendung von Kupferspritzmitteln (historisch und aktuell)

Mineraldünger und Komposte tragen nur geringe Kupferfrachten

Die Bioverfügbarkeit von Kupfer im Boden ist sehr gering (3 %)

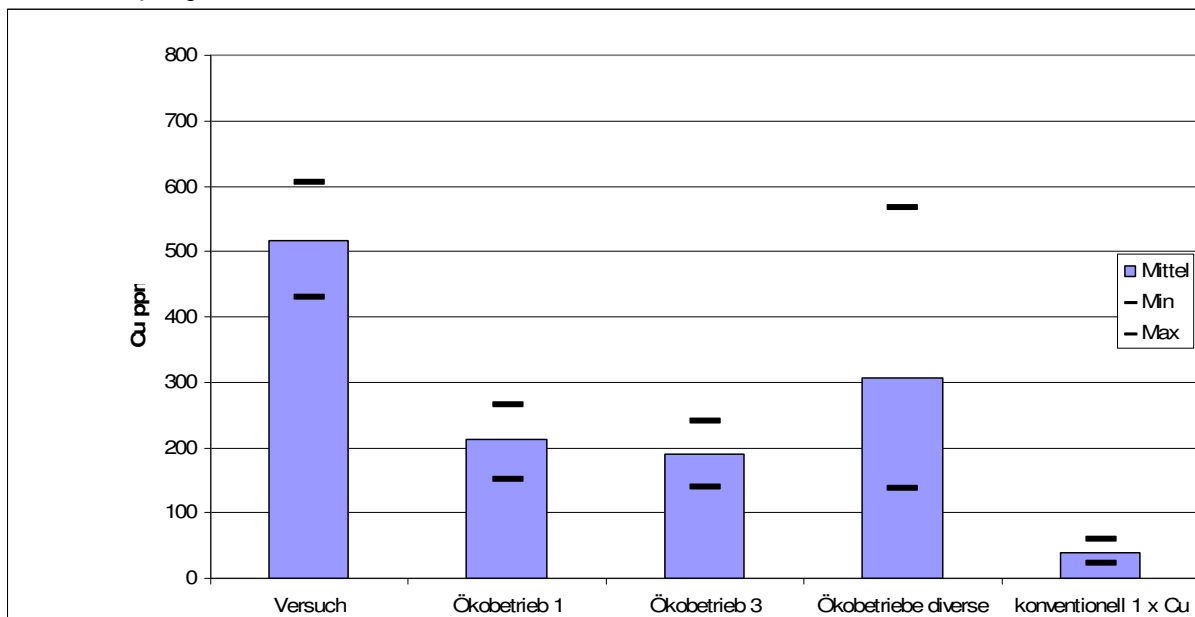
In Grafik 3 ist die Kupferverteilung in den verschiedenen Reborganen dargestellt.

Grafik 3



Im Rahmen von Blattanalysen zur Bestimmung der Nährstoffversorgung wurden auch die Kupfergehalte auf den Rebblättern untersucht. Grafik 4 zeigt die gemessenen Werte zum Termin: 60°Oe Cu

Grafik 4: Kupfergehalte auf Rebblättern



Zusammenfassung

- Die Kupfereinträge stammen in der Landwirtschaft hauptsächlich aus der Anwendung von Wirtschaftsdüngern
- Im Weinbau und anderen Sonderkulturen aus der Verwendung von Kupferspritzmitteln (historisch und aktuell)
- Mineraldünger und Komposte tragen nur geringe Kupferfrachten
- Die Bioverfügbarkeit von Kupfer im Boden ist sehr gering (3 %)
- Pflanzen haben nur ein geringes Kupferaneignungsvermögen
- Physiologische Schäden sind nur bei extrem hohen Gehalten im Boden zu erwarten
- Behandlungen mit Kupferspritzmitteln führen zu deutlich erhöhten Kupfergehalten auf Rebblättern und Trauben
- Kupferspritzungen sind nicht dazu geeignet Böckser im Wein vorzubeugen
- Während der Weinbereitung kommt es zu einer starken Abreicherung vom Most zum Wein
- Im Wein liegen die Cu-Gehalte in aller Regel $< 0,5$ mg/l
- Höhere Cu-Gehalte im Wein rühren meist von Rotgussarmaturen oder Kupfersulfatbehandlungen her

Rückschnitt als geeignete Maßnahme zur Sanierung schwarzholzkranker Reben

Monika RIEDLE-BAUER, Karel HANAK, Ferdinand REGNER
Lehr- und Forschungszentrum für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich
Wolfgang TIEFENBRUNNER
Bundesamt für Weinbau, Eisenstadt, Österreich

Bereits 2002 wurde über das Auftreten von Schwarzholzkrankheit (Stolbur Phytoplasma) an Reben in Österreich berichtet. Seither hat der Verbreitungsgrad der Krankheit deutlich zugenommen und in einigen Weinbaugebieten alarmierende Ausmaße erreicht.

Spontane Gesundung (recovery) ist ein Phänomen, das bei schwarzholzkranken Reben immer wieder beobachtet werden kann. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind kaum bekannt. Ziel unserer Arbeit war es, festzustellen, ob eine weitgehende Entfernung kranken Materials die Gesundungsraten verbessert.

Am Standort Klosterneuburg wurden schwarzholzkranken Reben aufgrund der Stärke der auftretenden Schadsymptome in 5 Befallsklassen (visuelle Bonitur) eingeteilt. Im darauf folgenden Winter wurden diese Reben entweder 10-15 cm oberhalb der Veredlungsstelle abgesägt (511 Reben), betriebsüblich geschnitten (Streckerschnitt, 529 Pflanzen) oder auf Zapfen geschnitten (Strecker wurden auf Zapfen reduziert, 31 Reben). In den Folgejahren wurden die Gesundung und die weitere Entwicklung dieser Stöcke erhoben.

Das Absägen oberhalb der Veredlungsstelle führte zu einer hohen Gesundungsrate (62-84%) der Reben in der folgenden Vegetationsperiode und zu geringen Rückfallsraten in den Folgejahren. Bei betriebsüblichem Schnitt war die Gesundungsrate in der folgenden Vegetationsperiode deutlich geringer (nur 29-49%) und in den Folgejahren traten an vielen Stöcken erneut Krankheitssymptome auf. Zapfenschnitt unterschied sich hinsichtlich der Gesundungsrate statistisch nicht vom betriebsüblichen Schnitt. Der entscheidende Punkt für eine Gesundung scheint die Entfernung von möglichst viel infiziertem Holz zu sein.

Die statistische Analyse zeigte, dass die Gesundung außer vom Rückschnitt auch von der Rebsorte, dem Alter der Reben, der Schwere der Krankheitssymptome vor dem Rückschnitt und dem Beobachtungsjahr (klimatische Faktoren?) abhängt.

Crop load and harvest timing as affecting chemical and sensory characteristics in Merlot wines

G. MALOSSINI, M. STOCCO, F. BREGANT, A. GALLAS, R. MILETTI, P. SIVILOTTI
ERSA Servizio ricerca, sperimentazione, assistenza tecnica e divulgazione, Pozzuolo del Friuli, Italien

The effects of crop load, or cluster thinning intensity, have been investigated since many years, and researchers showed conflicting outcomes when comparing different grapevine varieties. Cluster thinning aims to reduce grape production in order to improve grape quality, but there is a varietal threshold of yield below that no effects on grape quality can be obtained. Thus an experimental trial was carried out in 2007 and 2009 in Udine (Friuli Venezia Giulia – Italy) on Merlot (*Vitis vinifera* cv. 'Merlot'), single Guyot trained in order to ascertain the effects of cluster thinning and harvest time on yields, chemical composition of grapes and sensory characteristics of wine. A 2-way-completely randomized plan was set up: 1st factor cluster thinning (3 treatments: untreated, 50% cluster removal, 75% cluster removal) and 2nd factor harvest timing (2 treatments: harvest in technological ripeness and 20 days later harvest). Cluster thinning was performed at phenological stage *véraison* (BBCH 81). Wines were made (for all 6 treatments) and organoleptic analysis performed in two different times (6 and 18 months after the fermentation).

A compensation effect of cluster thinning was shown on cluster weight, which increased with the intensity of cluster removal. Both intensity of cluster removal and later harvest time increased dry matter, polyphenol and anthocyanin concentration in grapes. Organoleptic analysis highlighted that no statistically significant differences arose comparing wines in both tasting times. Better scores were obtained by the wines produced in the 20 days later harvest, being all the characteristics amplified as compared with the early harvest time.

Thus, one of the main results of the experiment is that cluster thinning in 'Merlot' significantly affected grape dry matter, polyphenol and athocyanin concentration but do not result in a comparable improvement of the sensory properties of wines. On the other hand delayed harvest time significantly affected dry matter content, and did not significantly influenced polyphenol and athocyanin concentration but resulted more interesting sensory scores.

Reactions of vines varieties to climate changes in NE Slovenia

Stanko VRŠIČ

The Faculty of Agriculture and Life Sciences, Maribor, Slovenien

Tadeja VODOVNIK

The Maribor Agriculture and Forestry Institute, Maribor, Slovenien

Abstract

This research studied the influence of climate change on the ripening of various vine varieties in north-eastern Slovenia. The information on the monitoring of grape ripening in the period from 1980 to 2008 for early, medium late and late vine varieties was statistically processed. The trends towards the shortening of the growing season were calculated from the data on the content of sugar and total acidity and the recommended date of harvest in a particular year. The growing season was shortened by all varieties from 2 to 3 weeks. The trend towards the reduction of the content of total acidity can be seen explicitly as a result of higher temperatures during the time of the growth of berries and grape ripening. In the case of varieties White Riesling and Italian Riesling this difference is approximately 4-5 g/l. From the aspect of the total acidity content this influence of higher temperatures is positive, since the trend towards the reduction of acids is approaching optimal values (7-8 g/l). The situation is different in the case of the early variety of variety Bouvier, where the difference is 3 g/l and the total acidity content is only around 5.5 g/l.

Die Reaktion der Rebsorten auf den Klimawandel im NÖ Slowenien

Die Untersuchung behandelt den Einfluss des Klimawandels auf den Reifefortschritt verschiedener Rebsorten in der nordöstlichen Region Sloweniens. Der Reifezeitpunkt der Trauben von 1980 bis 2008 für früh, mittelspät und spät reifende Sorten wurde aufgezeichnet und die Daten statistisch bearbeitet. Auf Grund der Zuckergehaltswerte und des gesamten Säuregehalts sowie des empfohlenen Lesetermins wurden die Trends der Reifeverfrühung ermittelt. Die Vegetationszeit hat sich bei den Sorten um 2 bis 3 Wochen verkürzt. Ein deutlicherer Trend ist bei der gesamten Säurereduktion zu verzeichnen, was den höheren Temperaturen in den Entwicklungsstadien und während der Traubenreife zuzuschreiben ist. Bei den Sorten Rheinriesling und Welschriesling beträgt diese Differenz ca. 4-5 g/l. Aus der Sicht des Gesamtsäuregehalts ist die Auswirkung des Temperaturanstiegs positiv, da sich dieser durch die Säurereduktion den optimalen Werten annähert (7-8 g/l). Anders ist die Situation bei der frühen Sorte Bouvier, wobei die Differenz 3 g/l ausmacht und der Trend der Gesamtsäuren nur ca. 5.5 g/l beträgt.

Neue Ansätze zur Optimierung der Tropfbewässerung im Großprojekt Sommerach

M.Sc. Daniel HESSDÖRFER, Dr. Arnold SCHWAB
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim, Deutschland

Das Bewässerungspilotprojekt in Sommerach (Bayern, Deutschland) wurde im Frühsommer 2007 fertiggestellt. In diesem größten Projekt zur Bewässerung von Reben in Deutschland soll auf einer Gesamtfläche von circa 200 ha ein wassersparendes Management zur Quantitätssicherung und Qualitätssteigerung etabliert werden.

Standortspezifische Faktoren wie z.B. der vorherrschende Bodentyp und die Bodenmächtigkeit, Alter der gepflanzten Reben, Unterlage und vor allem die Jahreswitterung üben einen erheblichen Einfluss auf die Höhe und den Zeitpunkt einer Zusatzbewässerung der Rebanlage aus.

Aufgrund der umfangreichen bewässerbaren Rebfläche mit der zugleich großen vorliegenden Bodenheterogenität besteht eine enorme Variabilität der nutzbaren Feldkapazität in den Böden der über 900 Einzelparzellen. Folgedessen muss eine standortspezifische Differenzierung des Einsatzzeitpunktes der Bewässerung und des Gesamtbedarfs an Zusatzwassers je Parzelle ermittelt werden.

Durch eine Stressklasseneinteilung auf Basis von Bodendaten wird in Verbindung mit Referenzflächen ein optimiertes Bewässerungsmanagement erarbeitet. In den intensiv betreuten Parzellen der jeweiligen Stressklassen werden aus diesem Grund drei unterschiedliche Methoden der Trockenstressbestimmung angewendet. Dies umfasst die Ermittlung der Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Tiefen mittels FDR-Technologie, die Kontrolle des frühmorgendlichen Wasserpotentials sowie das Messen des tatsächlichen Wasserverbrauchs der Reben durch Xylemfluss Sensoren. Ab der Vegetationsperiode 2011 werden zusätzlich noch die neu entwickelten ZIM-Plant Sonden (Turgordruck) eingesetzt und hiermit deren Einsatzfähigkeit an Reben überprüft.

Erste Ergebnisse aus der kurzen Trockenperiode im Juni/Juli 2010 zeigten deutliche Differenzierungen in den Stressklassen, wobei die flachgründige Referenzparzelle (Stressklasse 3) bereits einem Wasserdefizit ausgesetzt war.

Mit diesem neu konzipierten Bewässerungsmanagement wird angestrebt, möglichst schonend mit der sich verknappenden Ressource Wasser umzugehen. Desweilen gilt es, die Effizienz des eingesetzten

Wassers für die Mengen- und Gütesicherung der erzeugten Trauben zu optimieren und hiermit das hohe Qualitätsstreben der ansässigen Winzer zu fördern.

Einfluss von Laubwandmanagement und Lesezeitpunkt auf Traubengesundheit und –qualität bei steirischem Sauvignon blanc

Wolfgang RENNER
Landwirtschaftliches Versuchszentrum Steiermark, Graz, Österreich
E. LEITNER
Technische Universität Graz, Österreich

Kurzfassung

Eingriffe in die Gestaltung der Laubwand können bei der Rebsorte Sauvignon Blanc den Stil des zukünftigen Weines sehr stark beeinflussen. Grundsätzlich gilt die Regel, je mehr Laub, desto mehr Schatten und desto mehr grüne Beeren mit „grünen“ Aromen. Die Intensität des Eingriffes in die Laubwandstruktur der Traubenzone ist daher eine Frage der angestrebten Weinstilistik. Ein zentraler Bestandteil des Laubwandmanagements muss auch die Erhaltung der Traubengesundheit sein. Für Präventiv-Spritzungen gegen Botrytis aber auch für das schnellere Abtrocknen der Trauben ist eine aufgelockerte Laubwand, vor allem in der Traubenzone, wichtig!

Auf Basis dieser Grundlage wurden in den Jahren 2007 und 2009 in der Südsteiermark an Sauvignon blanc verschiedene Intensitäten und Zeitpunkte der Traubenfreistellung verglichen: *Kontrolle* (ohne Eingriffe), *Halbschatten* (Freistellung nach der Blüte, keine weiteren Maßnahmen) und *Freigestellt* (Freistellung nach der Blüte, weitere Korrektur zu Reifebeginn) Weiters wurden die einzelnen Versuchsvarianten an drei unterschiedlichen Reifestadien gelesen (16°KMW, 18°KMW, 20°KMW).

Auf Grund des trockenen Herbstes im Jahr 2007 und des lockeren Traubenaufbaus der Sauvignon-Trauben durch stärkere Verrieselung im Jahr 2009 war das Aufkommen der Traubenfäulnis gering. Trotzdem war erkennbar, dass die komplett freigestellte Variante deutlich schwächer von Traubenfäulnis betroffen war als die unbehandelte Kontrollvariante UK). Im Vergleich zur UK erbrachten die Varianten mit Eingriff in die Laubwand geringere Stockerträge und sehr geringe Unterschiede im Zuckergehalt. Im Säuregehalt fiel nur beim späten Lesetermin die komplett freigestellte Variante etwas ab. Im Gehalt an hefeverfügbarem Stickstoff waren ebenso nur beim späten Erntetermin Unterschiede feststellbar (geringerer Gehalt bei komplett besonnener Variante). Mit zunehmender Traubenbesonnung (Halbschatten, Freigestellt) stieg jedenfalls der Gehalt an Gesamtphenolen, Flavonoiden und Monoterpenen. Mit zunehmender Beerenbesonnung reduzierte sich aber der Anteil der grünen Farbe in der Beerenschale, parallel dazu sank auch der Gehalt an Isobutyl-Methoxypyrazin (IBMP).

Bei der sensorischen Beurteilung gab es eine signifikante Präferenz. Bei der frühen Lese (mit 16°KMW) wurde die freigestellte Variante am besten bewertet und wurde als weniger „einseitig duftig“ charakterisiert. Beim mittleren Lesetermin (18°KMW) bevorzugten die Koster die „Halbschatten“-

Variante, die kurz nach der Blüte freigestellt wurde und dann bis zur Ernte ohne jeden weiteren Eingriff in der Traubenzone belassen wurde. Bei dieser Variante war nicht nur die Duftintensität höher, auch die Vielseitigkeit des Duftes war signifikant besser ausgeprägt. Die Bewertung der zum späten Termin (13. Oktober, bei 20°KMW) geernteten, fiel für die unbehandelte Kontrollvariante am günstigsten aus. Duftintensität und Vielseitigkeit des Duftes waren eindeutig höher bewertet worden. Die Ausgewogenheit zwischen „grünen“ Aromen, die durch die stärkere Beschattung erhalten blieben und den „reifen“ Aroma-Komponenten der gelben hochreifen Beeren dürfte dafür ausschlaggebend gewesen sein.

Aus den bislang vorliegenden Resultaten kann geschlossen werden, dass hinsichtlich der aromatischen Ausprägungen der Eingriff in die Traubenzone (Laubentfernung) stärker sein kann, je früher die Lese erfolgen soll. Eine gesteigerte Beerenbesonnung durch Maßnahmen, egal zu welchem Zeitpunkt, reduzierten sowohl analytisch (IBMP) als auch sensorisch die „grünen“ Aroma-Bestandteile. Die Frage, wie viel Sonne Sauvignon-Beeren vertragen, ist nicht endgültig geklärt. Ob sich eine stärkere Besonnung der Beeren (Bronzierung) auf die langfristige Haltbarkeit von Sauvignon-Weinen auswirkt, wird derzeit begleitend in einer Untersuchung vom Landwirtschaftlichen Versuchszentrum Steiermark gemeinsam mit der Technischen Universität Graz eruiert.

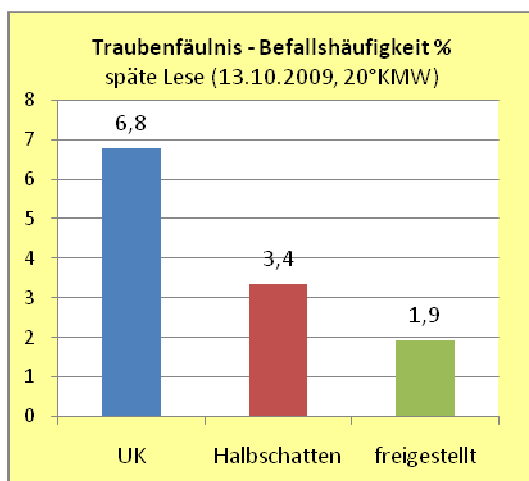


Abb. 1, Traubenfäulnis, Sauvignon 2009

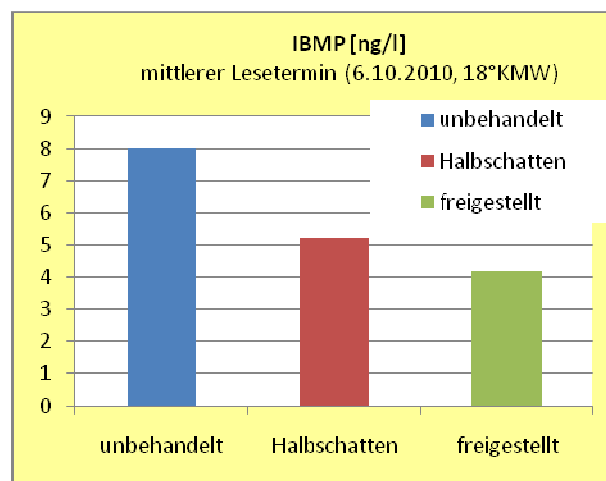


Abb. 2, mittlerer Lesetermin, Pyrazingehalt („grüne“ Aromen) im Most

Grapevine rots in Pinot gris as affected by leaf removal techniques

Paolo SIVILOTTI, A. FABBRO, G. MALOSSINI, M. STOCCO, F. BREGANT, A. GALLAS, R. MILETTI
ERSA – Servizio fitosanitario e chimico, Pozzuolo del Friuli, Italien

Temperatures not really high and abundant rainfalls characterise summers in Friuli Venezia Giulia. Due to these characteristics, white grapes can profit of a good ripening and aroma compounds can be normally preserved. In Friuli Venezia Giulia, Pinot gris is a largely grown variety and a lot of problems every year occur because of rots. In order to help growers, ERSa carried out a pool of experiments, within 2007 and 2010, with the aim to analyse the best solutions against gray mold and sour rot. Among trials, leaf removal revealed to be the most effective, but some differences among machineries and application timings occurred. Leaf suction- and leaf blower-machinery where compared as applied in a post-flowering phase while manual and mechanical (suction) leaf removal was compared also in pre-flowering. Grey mold and sour rot occurrence were evaluated at harvest together with yield, cluster compactness and quality parameters. Cluster compactness was computed by rating cluster weight and length. All leaf removal treatments positively reduced grey mold and sour rot intensity as compared with control (untreated treatment) both in pre-flowering and in post-flowering timing. Post-flowering leaf removal resulted more effective than pre-flowering treatments in reducing molds. Yield was reduced by a 10% in post-flowering treatments and 18 to 30% in mechanical and manual pre-flowering treatments respectively. Among quality parameters, sugars were mainly affected; post-flowering treatments resulted in reduced sugars, while pre-flowering ones highlighted no differences or an increase of sugars in case of the manual practice. Leaf area-to-yield ratio can help to explain these findings, because post-flowering treatments significantly reduce the ratio below equilibrium values, while for pre-flowering thesis values were higher due both to reduced yield and higher leaf regrowth. Cluster compactness was lower only for manual pre-flowering treatment being mainly reduced cluster weight not length.

The occurrence of rots is positively enhanced by grape maturity, explaining the less effectiveness of pre-flowering- as compared with post-flowering leaf removal techniques.

Biomarker als Indikator für UV-B Stress in Rebenblättern

Katharina SCHÖDL, Michaela GRIESSER, Astrid FORNECK
Universität für Bodenkultur Wien, Österreich
Rainer SCHUHMACHER
Universität für Bodenkultur Wien, Tulln, Österreich

Im Bereich des Weinbaus bezeichnen Biomarker sowohl biochemische Substanzen als Indikatoren für Fungizidresistenzen (Batovska et al. 2009) als auch Stadien der Entwicklung von Beeren (Zamboni et al. 2010) und Proteinsignale für die Identifikation von Sorten (Povero et al. 2010). Ziel der präsentierten Studie, die im Rahmen des Projektes „Ein Physiologischer Fingerprint für den Qualitätsweinbau in Österreich“ durchgeführt wurde, ist es, Biomarker aus der Gruppe der Polyphenole für den Nachweis von UV-B Stress zu finden. Der alternative Ansatz besteht darin, dass nicht individuelle Substanzen als Biomarker identifiziert werden sollen, sondern dass ein Bündel von Substanzen im Zusammenspiel eine Stressbelastung anzeigen soll. Die Versuche fanden an den Rebsorten Riesling und Pinot noir in den Jahren 2008 – 2010 unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus statt. Um Biomarker zu identifizieren sind kontrollierte Stress-Bioassays notwendig. Als Stressor wurde eine UV-B Strahlenbelastung verwendet, die einer bis zu 20 %igen Ozonreduktion in unserer Stratosphäre und daher den im Rahmen der Klimawandeldiskussion genannten Werten entspricht (Madronich et al. 1998). In ebenfalls im Rahmen der oben genannten UV-B Stressassays durchgeführten molekulargenetischen Arbeiten wurden die Transkriptionsfaktoren UV RESISTANCE LOCUS 8 (UVR 8), CONSTITUTIVELY PHOTOMORPHOGENESIS (COP1) and ELONGATED HYPOCOTYL (HY5) mittels einer quantitativen RT-PCR untersucht (Yu 2010). In der Polyphenolanalytik ermöglicht es eine entwickelte LC-MS/MS Methode 13 Substanzen aus unterschiedlichen Gruppen der Polyphenole in Blättern von *Vitis vinifera* zu detektieren und zu quantifizieren.

In Vorversuchen zeigte sich, dass zwei der untersuchten Polyphenole (*trans*-Resveratrol und Caftar säure) in der Lage sind, als Marker für das Entwicklungsstadium der Reblätter zu fungieren. Die Ergebnisse der molekulargenetischen Studie zeigen, dass in der Rebe ähnliche, bereits für Arabidopsis beschriebene Mechanismen in der UV-B Stressantwort involviert sind. Es zeigte sich, dass UVR 8 konstitutiv in den Blättern exprimiert war, während HY5 kurzzeitig nach der UV-B Applikation induziert wurde. Diese Resultate dienen als erste Hinweise auf qualitative Marker für UV-B Stress in Reblättern. Bei der Suche nach quantitativen Markern für UV-B Stress zeigte sich, dass das Set an polyphenolischen Zielsubstanzen gut gewählt wurde, da neun der untersuchten 13 Substanzen in Konzentrationen größer der Bestimmungsgrenze (limit of quantification, LOQ) in *Vitis vinifera* Blättern gefunden wurden und daher in die Auswahl für quantitative Marker aufgenommen werden konnten. Basierend auf statistischen Unterschieden zwischen den verwendeten Behandlungen wurden Kämpferol-3-O-glucosid, Quercetin-3-O-glucopyranosid und Quercetin-3-O-glucuronid in einer XVII. Kolloquium_2011

Hauptkomponentenanalyse verwendet. Diese belegte, dass dieses Bündel an Substanzen UV-B gestresste von nicht UV-B gestressten Blättern unterscheiden konnten. Dabei wurde festgestellt, dass nicht nur die Erhöhung der Konzentration dieser Substanzen in den Blättern als UV-B Indikator dient sondern auch die Degradation wie z.B. bei Quercetin-3-O-glucuronid.

Referenzen

- Batovska, D. I., Todorova, I. T., Parushev, S. P., Nedelcheva, D. V., Bankova, V. S., Popov, S. S., Ivanova, I. I. und Batovski, S. A. (2009). "Biomarkers for the prediction of the resistance and susceptibility of grapevine leaves to downy mildew." Journal of Plant Physiology 166(7): 781-785.
- Madronich, S., McKenzie, R. L., Bjorn, L. O. und Caldwell, M. M. (1998). "Changes in biologically active ultraviolet radiation reaching the Earth's surface." J Photochem Photobiol B 46(1-3): 5-19.
- Povero, G., Papale, M., Gesualdo, L., Alpi, A., Perata, P. und Loreti, E. (2010). "Identification of Grapevine Cultivar Biomarkers Using Surface-Enhanced Laser Desorption and Ionization (SELDI-TOF-MS)." Am. J. Enol. Vitic. 61(4): 492-497.
- Yu, X. (2010). Early Genes Expression in Grapevine Leaves in Response to UV-B Treatment. Institute of Horticulture and Viticulture. Vienna, University of Natural Resources and Life Sciences.
- Zamboni, A., Di Carli, M., Guzzo, F., Stocchero, M., Zenoni, S., Ferrarini, A., Tononi, P., Toffali, K., Desiderio, A., Lilley, K. S., Pe, M. E., Benvenuto, E., Delledonne, M. und Pezzotti, M. (2010). "Identification of Putative Stage-Specific Grapevine Berry Biomarkers and Omics Data Integration into Networks." Plant Physiol. 154(3): 1439-1459.

Erträge im Fokus – Möglichkeiten und Grenzen der Ertragssteuerung

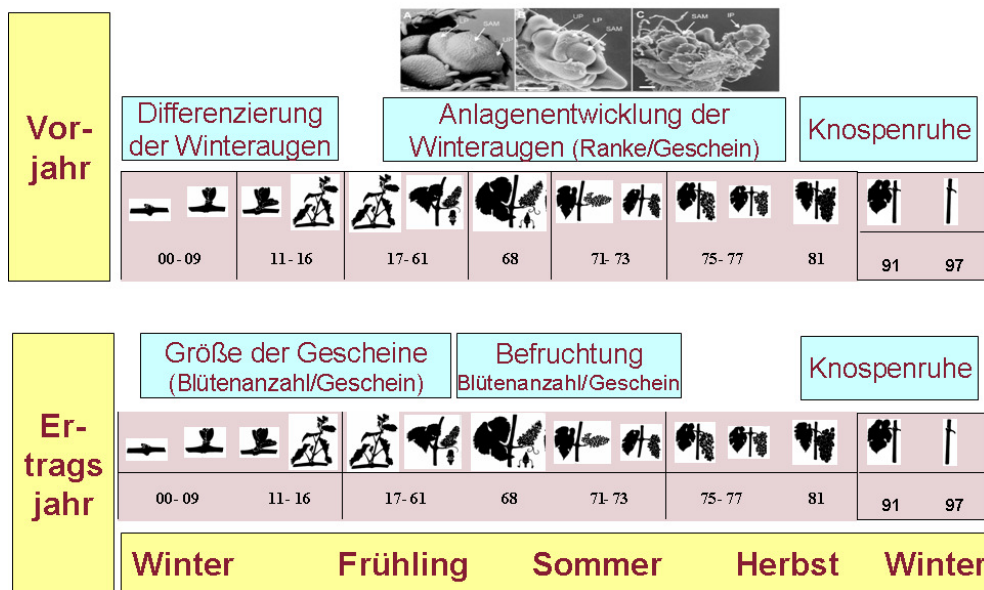
Dr. Matthias PETGEN,
DLR Rheinpfalz, Deutschland,

Der Herbst 2010 hat wieder einmal gezeigt, dass ein erfolgreicher Weinbau nicht nur vom Können des Winzers geprägt, sondern ganz entscheidend von der Natur abhängig ist. In der Pfalz wurde die kleinste Weinernte seit 25 Jahren eingebracht. In den vergangenen Jahren lag die durchschnittliche Weinmosternte in der Pfalz bei 2.340.000 hl (DWV). In diesem Jahr geht der Deutsche Weinbauverband von einer Menge von 1.600.000 hl aus, was einer Minderung von 38% entspricht. Als Ursachen werden an erster Stelle das schlechte Blütewetter und die daraus resultierende völlig unzureichende Befruchtungsrate mit enormen Verrieselungsschäden herangeführt. Weiterhin kamen die Hagelschäden der zweiten Juniwoche hinzu, von denen 4000-5000 ha in der Pfalz geschädigt wurden. In der Reifephase führte das Auftreten von Botrytis sowie Stiehlähme dazu, dass die Stockerträge auf ein empfindliches Maß absanken. Es liegt daher nahe, zu prüfen, welche weiteren Gründe die kleine Weinernte herbeigeführt haben. Dabei liegt der Fokus auf pflanzenphysiologischen Parametern, die die Ertragshöhe entscheidend mit beeinflussen.

Grundlagen der Ertragsphysiologie der Rebe – Einflüsse aus dem Vorjahr

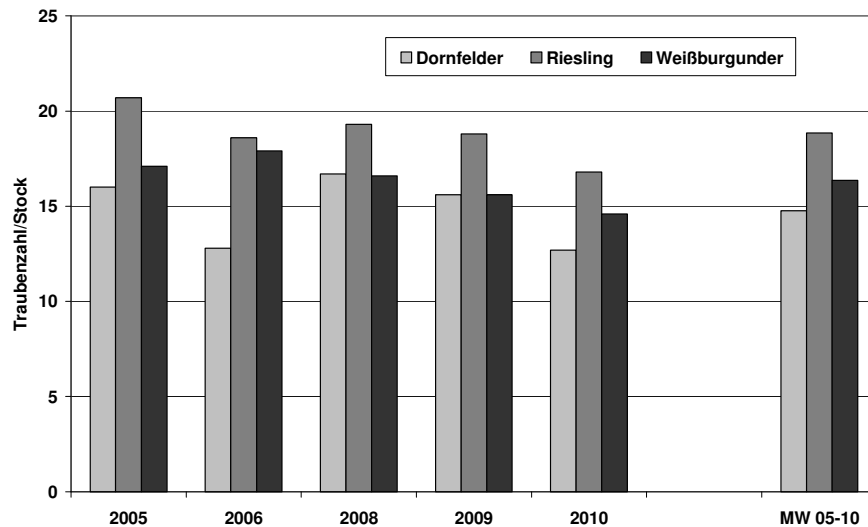
Der Hektarertrag wird durch das Zusammenspiel verschiedener Ertragsfaktoren wie Augenzahl/m², Traubenzahl/Stock, Traubengewichte, Beerenzahl/Traube, Beerengewichte usw. geprägt. Diese werden bereits teilweise im Vorjahr beeinflusst, etwa durch die Festlegung der Gescheinsanzahl/Trieb (vgl. Abbildung 1). Grundsätzlich können bei den Einflussgrößen der Ertragsbildung beeinflussbare und nicht beeinflussbare Faktoren unterschieden werden. Über den Augenanschnitt je m² legt der Winzer eine erste Grundlage für den Zielertrag im nächsten Jahr. Für die Ertragshöhe spielt der Standraum der Rebe eine Rolle, durch den die Stockzahl pro Hektar vorgegeben wird. Weiterhin wird durch die Rebsorte bzw. den Klon sowie die Unterlage und deren Kombinationen die mögliche Ertragshöhe beeinflusst. Auch die Wüchsigkeit der Rebanlage und damit die Nährstoffversorgung oder etwaige Stresssituationen wie Chlorose oder Trockenheit können sich im Folgejahr noch bemerkbar machen.

Abbildung 1: Übersicht über den zeitlichen Verlauf der Gescheinsanlagendifferenzierung, die bereits im Vorjahr als auch im Ertragsjahr die Ertragshöhe mitbestimmt



In diesen Kontext passt sehr treffend die alternierende Reaktion mancher Rebsorten. Gerade der Dornfelder zeigt hinsichtlich der Ertragshöhe von Jahr zu Jahr große Schwankungen (2009: 155,2 hl/ha; 2010: 82 hl/ha (Durchschnittserträge Pfalz laut Erntemeldung LWK bzw. Schätzwert)). Entscheidend für die Ertragshöhe sind jedoch Faktoren, die der Winzer nicht beeinflussen kann. An jedem Sommertrieb lässt sich nach dem Austrieb in jeder Blattachsel eine Doppelknospe erkennen, die aus der Sommerknospe und der Winterknospe bestehen. Aus der Sommerknospe kann ein Geiztrieb entstehen. Dieser Vorgang wird in der Rebe hormonell geregelt. Wird die Triebspitze gekappt, kommt es zum Austrieb des Sommerauges. Es ist bekannt, dass in den jetzigen Winteraugen der Gescheinsansatz bzw. die zu erwartende Anzahl der Infloreszenzen pro Trieb vorliegt (vgl. Abb. 1). Diese Vorgänge der Traubenanlagendifferenzierung setzen bereits im Vorjahr etwa 2 Wochen nach dem Austrieb am Sommertrieb im künftigen Winterauge ein und dauern bis zur Lesereife an (Vasconcelos, M. et al., Am.J.Enol.Vitic.30:4, 2009). Entscheidend für einen hohen Fruchtansatz sind optimale Witterungsbedingungen in der Zeit von etwa Mitte Mai bis Ende Juli. Bei ausreichend mit Nährstoffen versorgten Reben und günstigen Temperaturen war der Gescheinsansatz pro Trieb in den letzten Jahren immer ausreichend bzw. nach Daten der LVWO Weinsberg sogar über dem langjährigen Mittel, wenngleich zwischen der Infloreszenzanzahl große Sortenunterschiede bestehen. Dies traf ebenso auf das aktuelle Jahr 2010 zu. Im Rahmen der amtlichen Reifemessung konnten dagegen bei den Sorten Dornfelder, Riesling und Weißburgunder zwischen 11 und 14% niedrigere Traubenzahlen pro Stock festgestellt werden (vgl. Abb. 2). Allerdings sagt die Traubenzahl pro Stock zur Lesereife wenig über die tatsächliche Gescheinsanzahl pro Stock aus (Windbruch, Laubarbeiten), so dass der diesjährige Minderertrag andere Ursachen haben muss.

Abbildung 2: Durchschnittliche Traubenzahl/Stock vor der Lese 2010 im Vergleich der letzten Jahre bei verschiedenen Rebsorten
(n=10; 2005-2010 sowie Mittelwert 2005-2010, ohne 2007)



Einflussgrößen im Ertragsjahr

Für den zu erwartenden Ertrag müssen unterschiedliche Parameter vor, in und nach der Blüte betrachtet werden. Entscheidend vor der Blüte ist die Austriebsrate der Winteraugen, die wiederum die Triebzahl/ha und damit die Traubenzahl/ha ergibt. Die Erfolgsquote des Austriebes wird dagegen durch verschiedene abiotische und biotische Faktoren beeinflusst, ohne dass der Winzer diese beeinflussen kann. Hierzu zählen Ereignisse wie Winter- oder Spätfröste oder Windbruchschäden, die allerdings in 2010 nahezu ausgeschlossen werden können. Auch ein früher Gescheinsbefall mit Peronospora sowie das Auftreten von Augenschädlingen wie den Rhombenspanner können die niedrigen Erträge in 2010 nur in speziellen Einzelfällen erklären, wenngleich 2010 früh an den Gescheinen Peronospora aufgetreten ist. Über die Auswahl des Erziehungssystems kann dagegen die Fruchtbarkeit gezielt beeinträchtigt werden. Die Kordonerziehung bzw. der Zapfenschnitt führt tendenziell zu einer verringerten Traubenzahl pro Trieb und wird aus Qualitätsgründen von einigen Betrieben erfolgreich umgesetzt, wenngleich durch die verbesserte Befruchtungsrate oftmals kompakte schwere Trauben entstehen können. In den Hagelgebieten wird diese Schnittform in diesem Jahr für viele Betriebe das Mittel der Wahl sein, da häufig keine gesunden Anschnittruten zur Verfügung stehen. Dabei ist unbedingt auf die Sorteneignung im Hinblick auf die basale Unfruchtbarkeit diverser Sorten wie Traminer, Portugieser oder Dunkelfelder zu achten. In einem mehrjährigen Versuch mit der Rebsorte Dornfelder auf einem fruchtbaren tiefgründigen Standort wurden im Mittel der Jahre 2004-2010 in der Kordon-Variante 112,3 kg/ha (-19%) bei einem Mostgewicht von 80,3°Oe (+9%) geerntet, während bei der Bogrebenvariante der Ertrag mit 137,5 kg/a und einem Mostgewicht von 73,8°Oe ermittelt wurde. Die Ertragsunterschiede können allerdings in manchen Jahren deutlich größer ausfallen. Da der

Zapfenschnitt bisher keine große Bedeutung im pfälzischen Weinbau erlangte, ist die Schnittform ebenfalls nicht für die niedrigen Erträge im gesamten Gebiet verantwortlich. Die bereits beschriebene Anlagendifferenzierung aus dem Vorjahr spielt auch nach dem Austrieb im Ertragsjahr eine große Rolle. Bis kurz vor die Blüte wird in dieser Phase die potentielle Blütenzahl der Gescheine festgelegt. Dieser Vorgang lief in diesem Jahr im Mai unter nasskalter Witterung ab, so dass die späteren Beerenzahlen pro Traube deutlich niedriger ausfielen. Sinken die Beerenanzahlen pro Traube deutlich ab, hat das Auswirkungen auf das spätere Traubengewicht. Dies konnte bei den Untersuchungen zu den Traubengewichten bestätigt werden (vgl. Tabelle 1). Bei den marktrelevanten Sorten Müller-Thurgau, Grau- und Weißburgunder, Riesling, Spätburgunder und Dornfelder fielen die Traubengewichte im Mittel aller Sorten in 2010 zwischen 14-26% niedriger aus als zum mehrjährigen Mittel. Die unzureichende Durchblührate (Verrieselung) hat ebenfalls zu den niedrigen Traubengewichten beigetragen.

Tabelle 1: Durchschnittliches Traubengewicht bei der Lese
(Werte in Klammern zeigen Min-Max-Werte, gemittelt über den Standort; n=10 Standorte je Sorte mit je 10 Einzelwerten; Daten Amtliche Reifemessung Abteilung Weinbau & Oenologie)

Sorte	2005	2006	2008	2009	2010	MW
MTH	217 [158-248]	261 [232-300]	- / -	244 [140-311]	166 [145-255]	222
Graubg.	183 [159-208]	- / -	- / -	171 [106-240]	142 [110-183]	165
Weißb.	212 [112-318]	187 [150-224]	207 [167-277]	171 [96-265]	137 [92-174]	182
Riesling	178 [168-191]	147 [125-191]	191 [145-239]	158 [111-219]	120 [74-166]	162
Spätbg.	197 [176-213]	- / -	- / -	- / -	139 [100-188]	172
Port.	259 [192-316]	276 [208-343]	275 [198-335]	291 [161-374]	235 [163-323]	276
Dornf.	277 [185-331]	290 [236-328]	359 [260-461]	332 [142-435]	270 [184-436]	313

Einfluss der Blüte – der Schlüssel zum Verständnis der Ertragssituation in 2010?

Es ist hinreichend bekannt, dass durch eine hohe Befruchtungsrate sowie ein ergiebiges Wasserangebot nach der Blüte große schwere Trauben im Herbst entstehen, die wiederum hinsichtlich Traubengesundheit Probleme bereiten und eine Ursache für die Fäulnisprobleme der letzten Jahre sind. Die Durchblührate wird maßgeblich von der Witterung beeinflusst. Förderliche Faktoren sind: Hohe Lichtintensität, hohe Temperaturen, geringe Luftfeuchtigkeit, gute Wasserversorgung, wenig

Niederschlag zur Blüte, mittleres Wachstum. 2010 hat sich die Blüte beim Riesling am Standort Neustadt/W. vom 13. bis etwa 25. Juni recht lange hingezogen. Verantwortlich dafür war die Temperatur, die in dieser Zeitspanne deutlich abgesunken ist und den Befruchtungsvorgang merklich gestört hat. In der Folge waren insbesondere im Bereich Mittelhaardt bei Riesling sowie in anderen frühen Lagen deutliche Verrieselungsschäden erkennbar. Die Verrieselungsbonituren von Riesling und Spätburgunder in Neustadt zeigten Werte, die im Vergleich zum mehrjährigen Mittel um 50 bzw. 45% erhöht waren. Das Verrieseln (Def.: Abfallen unbefruchteter Blüten) ist abhängig von der Position der Gescheine und der Sorte. Die unteren basalen Gescheine verrieseln stärker als die akropetal angeordneten Gescheine. Eine ausreichende Ertragsbildung liegt nach Prof. Blaich (Universität Hohenheim) bei einem Beerenansatz von 50-70% vor. Während man in den letzten Jahren über lockerbeerige Trauben aufgrund einer höheren Widerstandsfähigkeit gegenüber Fäulniserregern eher erfreut war, haben die enormen Verrieselungsschäden durch das kühle Blütewetter, insbesondere in Betrieben mit einem hohen Riesling-Anteil, die Erträge stark dezimiert. In Siebeldingen am Standort Geilweilerhof setzte die Blüte beim Riesling dagegen erst am 22. Juni ein und war bereits zum 27. Juni beendet (Daten des JKI). Die Temperaturen waren teilweise deutlich höher als in Neustadt und führten entsprechend zu höheren Befruchtungsraten. Dies erklärt die höheren Erträge im südlichen Teil der Pfalz (mit Ausnahme des Hagelgebietes).

Auch auf der Zielgeraden ist noch lange nicht alles in „trockenen Tüchern“!

Selbst nach der Blüte kann regulierend auf das zukünftige Ertragsniveau eingewirkt werden. Ein von der Praxis nicht immer beachteter Zusammenhang besteht zwischen dem Laubschnittzeitpunkt und dem späteren Ertragsniveau und somit dem Zuckerertrag. Je früher der erste Gipfeltermin durchgeführt wird, desto höher steigt der Ertrag und die Kompaktheit der Trauben. Weiterhin fällt das Dickenwachstum der Beeren um so schwächer aus, je später das erste Einkürzen stattfindet. Gegen ein spätes Gipfeln spricht der höhere Wasserverbrauch sowie ein mögliches Umkippen der Triebe.

Die letzten Jahre haben häufig bewiesen, dass späte Botrytisinfektionen, die oft mit einem Aufplatzen der Beeren einhergehen, die Erträge schmerzlich absenken können. Hinzu kam in diesem Jahr ein verstärkter Stiellähme-Befall, der die Trauben vor der physiologischen Reife abwelken ließ. Trotz wiederholtem Einsatz magnesiumhaltiger Blattdünger konnte diese physiologische Erkrankung nur bedingt gemindert werden. Eine Hauptursache liegt sicherlich bei den schlechten Blütebedingungen. Weitere Auslöser waren weiterhin der ständige Wechsel der Bodenfeuchte, welcher Stiellähmesymptome verstärkt. Erschwerend kamen bekanntlich die Hagelereignisse in der Pfalz von der zweiten Juniwoche hinzu. Andere abiotische Schadursachen wie Sonnenbrand waren in diesem

Jahr kein Thema. Im Nachhinein muss noch erwähnt werden, dass die gute bzw. üppige Wasserversorgung der Weinbergsböden im August dazu beigetragen hat, dass die Erträge nicht noch geringer ausgefallen sind, als es tatsächlich der Fall war.

Aussichten für das Weinjahr 2011 – Vor-Freude oder Sorge?

Die entscheidende Frage, die die Weinbaupraxis zur Zeit des Rebschnittes beschäftigt, lautet eindeutig, wie der Gescheinsansatz im nächsten Jahr ausfallen wird. Zunächst muss betont werden, dass das heutige Rebmaterial aufgrund der langjährigen Selektionszüchtung sehr fruchtbare Klone (leider in vielen Jahren zu fruchtbar) hervorgebracht hat. Aus den geschilderten Zusammenhängen wurde deutlich, dass die Traubenanlagendifferenzierung in den Monaten Ende Mai bis Anfang August abgelaufen ist. In dieser Zeit lagen sowohl die Durchschnittstemperaturen von Juni und Juli in 2010 über dem mehrjährigen Mittel. Das gleiche gilt für die Sonnenscheinstunden. Demzufolge kann zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen werden, dass der Gescheinsansatz in 2011 ausreichend bis gut ausfallen wird. Da diese Differenzierungsvorgänge noch bis in den August anhalten, kann es allerdings sein, da der August deutlich zu kühl war, dass es eventuell bei einigen Sorten zu einem verringerten Gescheinsansatz kommen wird. Hierbei muss man berücksichtigen, dass die Ranke und das Geschein homologe Strukturen darstellen, die je nach Hormonstatus der Pflanze im Folgejahr als Ranke oder Traube ausgebildet werden. Diese Reaktion tritt häufig nur an der dritten Position am Trieb auf und hat für die Ertragsbildung somit keine große Bedeutung.

Entscheidend für die Ertragshöhe wird wie jedes Jahr die Blüte werden. Eingriffe, die zu einer Erhöhung der Befruchtungsrate führen, können vom Praktiker nur bedingt herbeigeführt werden kann. Dies war in den meisten Jahren auch nicht notwendig, sondern genau das Gegenteil stand im Fokus. Der Einsatz verschiedener weinbaulicher Maßnahmen wie frühzeitige Teilentblätterung oder der Einsatz von Bioregulatoren soll den Befruchtungsvorgang stören und durch die Auflockerung der Trauben deren Gesundheit positiv beeinflussen. Aus diesen Erfahrungen sollte das Anschnittniveau, welches sich in den letzten Jahren im Rahmen des Qualitätsweinbaus bewährt hat, nicht erhöht werden. Je nach Ertragsziel und Sorte gilt die Empfehlung, die Augenzahlen pro m² auf 4-7 Augen einzustellen. Ein höherer Anschnitt hat pflanzenbaulich gravierende Nachteile, von denen die Menge-/Güte-Regel noch das kleinere Übel darstellt. Die bereits beschriebene Alternanz trägt ihr übriges dazu bei, das Anschnittniveau nicht nach oben zu schrauben. In hagelgeschädigten Anlagen gilt diese Empfehlung nicht. Hier muss von Anlage zu Anlage bzw. in den stark geschädigten Anlagen von Stock zu Stock entschieden werden. Durch teilgeschädigtes Holz und noch zu erwartende Augenausfälle sollte das Anschnittniveau hier höher liegen. Beim Ausbrechen kann dann im Frühjahr regulierend eingegriffen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die niedrigen Erträge in diesem Jahr viele Ursachen hatten. Die Ertragshöhe kann in einigen Punkten vom Winzer gesteuert werden. Allerdings hat sich in diesem Jahr wieder gezeigt, dass die Einflüsse in der Natur für die Erträge immer noch maßgebend sind, und diese lassen sich nur bedingt beeinflussen. Aufgrund der pflanzenphysiologischen Ausführungen hinsichtlich der Augenfruchtbarkeit im kommenden Jahr sollte der anstehende Rebschnitt mit Ruhe und Sachverstand durchgeführt werden. Ein erhöhtes Anschnittniveau anzustreben wäre nicht zielführend und ist die falsche Strategie für 2011 und ein falsches Signal auf den Markt und die Marktpartner.

Erkenntnisse zum Auftreten von Traubenwelke im Südtiroler Weinbau

Barbara RAIFER

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Auer, Italien

Traubenwelke war in den 90er Jahren des letzten Jh. vereinzelt vor allem in Junganlagen zu beobachten und trat dann im Jahre 2000 erstmals verbreitet in Südtirols Rebanlagen auf. Seitdem ist das Phänomen alljährlich mehr oder weniger ausgeprägt zu beobachten. Im abgelaufenen Weinbaujahr 2010 waren landesweit neben den bereits bekannten Befallslagen auch Anlagen betroffen, in denen das Problem bisher nicht aufgetreten war. Häufig sind um oder weniger als 10% der Trauben befallen, im Einzelfall kann der Befall aber auch weit höher liegen. Die Störung ist vor allem bei Weißem Sauvignon und den Burgundersorten, weniger häufig bei Gewürztraminer und in seltenen Fällen auch bei anderen Rebsorten zu beobachten.

Versuche zur Traubenwelke sowie Ergebnisse aus verschiedenen Versuchen in denen in einzelnen Versuchsvarianten bzw. in einzelnen Versuchsanlagen Welke auftrat, lassen folgende Schlüsse zu:

- Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen, insbesondere durch frühzeitiges Anpassen der Ertragshöhe an die Wuchsstärke der Anlage und an die Jahrgangswitterung, bedarfsgerechte Bewässerung und ausgewogenes, nicht zu schwaches aber auch nicht zu starkes und anhaltendes Wachstum, kann in der Praxis das Auftreten von Traubenwelke deutlich reduziert bis vermieden werden.
- Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Traubenwelke und einem Kaliummangel im Ober- oder Unterboden, wie von Fardossi (2000) angenommen wird, kann in Südtirol nicht bestätigt werden. Mehrfach wurde Welkeaufreten in Anlagen mit hohen, ja sogar überhöhten Kaliumgehalten laut Blattanalyse und auch mit Kaliumgehalten über dem Optimalbereich im Ober- wie Unterboden gefunden. Kaliumgaben sind daher nur im Bedarfsfall, laut Bodenanalyse zu empfehlen.
- Eine fortgeschrittene Austrocknung des Bodens im Hauptwurzelbereich der Reben in der Zeit vor und zu Reifebeginn, ist als ein Risikofaktor zu werten. Häufig wird in der Praxis die Wasserversorgung von Rebanlagen nicht ermittelt, sondern vielmehr „geschätzt“. Dadurch kann es leicht zu Fehlschlüssen kommen. Nicht bewässerte Anlagen können in der Zeit um Reifebeginn durchaus eine ausreichende Wasserversorgung im Hauptwurzelraum aufweisen, wenn sie das Wachstum früh und anhaltend einschränken und in den Wochen vor Reifebeginn mäßige Niederschläge auftreten. Umgekehrt kann sich in eher wüchsigen und daher oft nur mäßig bewässerten Anlagen bei anhaltend hohen Temperaturen eine fortgeschrittene Bodenaustrocknung entwickeln, da diese Reben durch die größere Blattfläche und das anhaltende Wachstum wesentlich mehr Wasser verbrauchen. Für die Entwicklung von

Traubenwelke scheint die Bodenfeuchte im Hauptwurzelbereich der Reben in der Zeit um Reifebeginn von Bedeutung zu sein.

- Frühes und starkes Reduzieren der Blattfläche, zur Blüte oder unmittelbar danach, fördert das Auftreten der Traubenwelke. Diesen Zusammenhang stellte auch Redl (2008) bei umfangreichen Erhebungen bei der Sorte Zweigelt fest.
- Parzellen mit höherem Befall an Traubenwelke können eine deutlich verzögerte Reifeentwicklung aufweisen, wobei die gesunden Trauben dieser Parzellen aber einen ähnlichen, jedenfalls keinen verminderten Zuckeranstieg im Vergleich zu nicht befallenen Parzellen erreichen.
- Weiters führten auch späte, starke Eingriffe in die Blattfläche zu und unmittelbar nach Reifebeginn, im Jahre 2010 zu signifikant höherem Auftreten von Traubenwelke.
- In einem Vergleich verschiedener Formen der Laubwandbewirtschaftung wiesen Parzellen in denen später Befall von Traubenwelke auftrat, (Sichtbarwerden des Befalls um den 12.08.2010) bereits beim Weichwerden erster Beeren, laut Beerenanalysen, einen Entwicklungsrückstand auf. Dies ist ein weiterer Anhaltspunkt dafür, dass die Entstehung der Welke auf die Zeit um bzw. vor Reifebeginn zurückgeht und bestätigt die Ergebnisse von Krasnow et al., 2009 sowie von Knoll et al., (2010).

Es stellt sich die Frage, ob Traubenwelke die Folge einer anhaltend eingeschränkten Assimilateversorgung der Trauben in der Zeit um Reifebeginn ist, welche zunächst zu verzögerter und uneinheitlicher Entwicklung der Trauben führt. Dauert die eingeschränkte Assimilateverfügbarkeit für die Trauben an, so erscheint möglich, dass die besser entwickelten die weiter in der Entwicklung zurückgebliebenen Trauben und Beeren zunehmend von der Versorgung ausgrenzen und letztere, sobald ihre Energiereserven aufgebraucht sind, irreversible Schäden erleiden.

Literatur

- Fardossi, A. 2000: Starkes Auftreten von Kaliummangel in verschiedenen Weinbauregionen Österreichs. Der Winzer 56, 6–12.
- Redl, H. 2008: Der Traubenwelke auf der Spur. Der Winzer 64, 6-10.
- Knoll, M., Achleitner, D. und Redl, H. 2010: Sugar accumulation in „Zweigelt“ grapes as affected by „Traubenwelke“. Vitis 49, 101-106.
- Krasnow, M. 2009: Inception, Progression, and Compositional Consequences of a Berry Shivel Disorder. Am. J. Enol. Vitic. 60/1, 24 -34.

Mögliche Einflussfaktoren für das Auftreten von Symptomen der Traubenwelke

Ing. Erhard KÜHRER Dipl.-Päd.
Weinbauschule Krems, Österreich

Bei der Traubenwelke handelt es sich um eine physiologische Störung. Diese verursacht bei manchen Sorten in bestimmten Jahren Ernteverluste von über 50 Prozent. Besonders stark davon betroffen ist die Hauptrotweinsorte Österreichs, die Sorte Zweigelt.

Ziele der Untersuchungen

Das langfristige Ziel ist die Klärung der Ursachen bzw. des Ursachenkomplexes der Traubenwelke und die Erarbeitung eines Konzeptes zur Schadensbegrenzung bzw. Vermeidung von Schäden durch Traubenwelke. Die Erkenntnisse dieses Projektes sollen einerseits den Anbau der wichtigsten österreichischen Rotweinsorte sichern helfen und andererseits auch Hilfestellungen für andere Rebsorten bieten.

Methodik:

Ein umfangreiches Versuchsprogramm soll Aufschluss liefern über diverse Einflussfaktoren für das Auftreten von Traubenwelke. Dafür steht eine ca. 1 ha große Zweigeltanlage mit zwei unterschiedlichen Unteralgsreben (5C und SO4) zur Verfügung. Untersucht werden verschiedenste Düngevarianten, Schnittsysteme, unterschiedliche Laubwandhöhen sowie Traubenausdünnungsverfahren.

Blattanalysen und Wasserstressmessungen sollen Aufschluss geben über die Wasser- und Nährstoffsituation in den unterschiedlichen Varianten. Ab Erstauftreten von Traubenwelke werden Einzelstockauswertungen sowie Gruppenauswertungen durchgeführt, um das Befallsausmaß sowie den Befallsverlauf zu dokumentieren. Wurzelgrabungen und Gewebeprobenentnahmen an gesunden und kranken Rebstöcken runden die Untersuchungen ab.

Im Vortrag werden die untersuchten Einzelfaktoren vorgestellt und mögliche Folgen für den Anbau diskutiert.

Untersuchungen zur Traubenwelke und Stiehlähme in Süddeutschland

Kristina BACHTELER
Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Deutschland
Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland
Dr. Monika RIEDEL
Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, Deutschland

Nach dem immer stärkeren Auftreten der Traubenwelke in Süddeutschland wurden zwei Düngeversuche mit Weißburgunder und Zweigelt in Baden und Württemberg angelegt. Aus Österreich war von Kaliummangel bzw. einem ungünstigen Nährstoffverhältnis von Kalium und Magnesium im Boden als Auslöser der Traubenwelke berichtet worden (REDL, 2005). Das Ziel der unterschiedlichen Bodendüngung von Kalium und Magnesium war, ein solches Missverhältnis dieser Nährstoffe im Boden zu schaffen und damit die Hypothese aus Österreich zu bestätigen oder umgekehrt durch ein optimales Verhältnis von Kalium und Magnesium Traubenwelke entgegen zu wirken. Im zweiten Versuchsjahr wurde an beiden Standorten zusätzlich ein Blattdüngungsversuch mit jeweils einem Kalium-, Magnesium- und Calciumblattdünger angelegt. Neben Bodenproben wurden jährlich zu drei Terminen (Vollblüte, Veraison und 60°Oe) Blattproben zur Nährstoffanalyse genommen. Beim Auftreten der ersten Traubenwelkesymptome wurde auf den Versuchsflächen eine Bonitur durchgeführt (nach REISENZEIN, 2001) und Befallsstärke und -häufigkeit aufgenommen.

Zusätzlich zu diesen Exaktversuchen wurden jährlich ca. 20 weitere Flächen beprobt und bonitiert.

Neben den Nährstoffverhältnissen in Boden und Blatt wurden Wetterdaten, Bewirtschaftungsweise, Rebsorten und Unterlagen verglichen. In weiteren Versuchen lag der Schwerpunkt auf der Physiologie der Traube. Dabei wurde versucht, Kallose im Phloem des Stielgerüsts anzufärben, um eine mögliche Störung des Nährstoffflusses (BONDADA UND KELLER, 2007) sichtbar zu machen. Bei Ringelversuchen im Zweigelt zeigten sich an geringelten Trauben, bei denen das Phloem mechanisch unterbrochen worden war, traubenwelkeähnliche Symptome (ERHARDT, 2010). Außerdem wurde der Gehalt an ABA in gesunden und welken Trauben sowie die Transpiration der Beeren verglichen.

BONDADA, B., KELLER, M. (2007) Grape berry shrivel: Symptomatology, probable causes, and its effect on fruit quality. *Vortrag bei GESCO-Tagung in Porec 6/2007*

ERHARDT, M. (2010) Untersuchungen zur Traubenwelke, *Diplomarbeit Universität Hohenheim*

REDL, H. (2005) Der Traubenwelke auf der Spur. *Deutsches Weinbau-Jahrbuch, Verlag Eugen Ulmer, (56), 83-90*

REISENZEIN, H., BERGER, N. (2001) Untersuchungen zur Zweigeltkrankheit im österreichischen Weinbau. *Pflanzenschutzberichte, 59 (2) 67-78*

Traubenwelke bei Zweigelt – erste Ergebnisse einer Transkriptomanalyse

Michaela GRIESSER, David KREIL und Astrid FORNECK
Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich.

Die Traubenwelke ist eine physiologische Störung der Rebe, deren Ursache bislang noch nicht eindeutig beschrieben werden konnte. Die Symptome, wie Erschlaffen der Beeren, Unterbrechung der Zuckereinlagerung, reduzierte Farbentwicklung, hohe Säuregehalte und geringe pH Werte, zeigen sich in Österreich vor allen an der Rotweinsorte Zweigelt. Hohe Ertrags- und Qualitätseinbußen sind möglich. Als mögliche Ursachen werden Kaliummangel, ein Ungleichgewicht zwischen Kalium und Magnesium oder eine Blockade des Leitgefäßsystems diskutiert, aber keine dieser Hypothesen konnte bislang experimentell verifiziert werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde das Transkriptom von gesunden Trauben mit jenen Trauben die Traubenwelke-Symptome zeigten verglichen. Kandidatengene wurden für vertiefende Untersuchungen ausgewählt und mittels quantitativer PCR untersucht. Das Ziel ist es, die veränderten physiologischen Prozesse bei Trauben mit Traubenwelke zu charakterisieren und dadurch Rückschlüsse auf die Ursachen schließen zu können.

Einfluss der Bodenpflege auf tatsächliche und mögliche Vektoren der Schwarzholzkrankheit (Stolbur-Phytoplasma)

MONIKA RIEDLE-BAUER, KAREL HANAK, ANITA SÁRA und HELMUT BAUER
Lehr- und Forschungszentrum für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich

Die Schwarzholzkrankheit, verursacht durch das Stolbur-Phytoplasma, hat in Österreich deutlich zugenommen und in einigen Weinbaugebieten alarmierende Ausmaße erreicht. Die Ausbreitung des Erregers erfolgt im Weingarten nicht von Rebe zu Rebe sondern über infizierte Unkräuter als Zwischenwirte und phloemsaugende Insekten als Vektoren.

Häufig eingesetzte Maßnahmen zur Förderung und Erhaltung der Bodengesundheit und Biodiversität im Weingarten sind das Anlegen von Bracheflächen sowie eine möglichst weitgehende Begrünung bzw. Bedeckung der Böden. Ziel der vorliegenden Arbeiten war es abzuschätzen, ob derartige Begrünungsmaßnahmen zu einem verstärkten Auftreten von tierischen Überträgern oder pflanzlichen Zwischenwirten der Schwarzholzkrankheit führen könnten.

Erkrankte Reben sowie ausdauernde und symptomtragende Wildpflanzen aus 17 schwarzholzkranken Weingärten in Niederösterreich, dem Burgenland und der Steiermark wurden mittels PCR und RFLP analysiert. Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Ausbreitung der Schwarzholzkrankheit in Österreich derzeit über die Ackerwinde als Zwischenwirt erfolgt. Um den Einfluss gezielter Begrünungen auf die Zikadenfauna zu ermitteln, erfolgten Begrünungsversuche sowohl in Bracheflächen als auch in Fahrgassen des Weingartens. Folgende Varianten wurden miteinander verglichen: Buchweizen, Ölrettich, Luzerne, Dauerbegrünung bestehend aus natürlichem Aufwuchs und regelmäßig mechanisch offen gehaltenen Boden. Das Auftreten von Zikaden und Blattflöhen als tatsächliche oder mögliche Überträger der Schwarzholzkrankheit wurde mittels beleimten Gelbtafeln und einem handelsüblichen Laubsauger erhoben. Phacelia, Buchweizen, Luzerne und Ölrettich wurden von Zikaden kaum als Nährpflanzen angenommen. Sowohl im Bracheversuch als auch bei Einsaat in die Fahrgasse ergaben sich in der Krautschicht viel geringere Individuenzahlen und auch ein deutlich verringertes Artenspektrum als in den Varianten mit natürlicher Begrünung.

Allerdings bestand zwischen dem Zikadenauftritt in der Krautschicht und in der Laubwand ein- und derselben Versuchspartzele nur ein geringer Zusammenhang. Fänge in der Laubwand mittels Gelbtafeln zeigten die höchste Dichte an Zikadenarten und -individuen in Versuchsvarianten mit offenem Boden. Die ausgesäten Begrünungen lagen im Mittelfeld, in den natürlich begrünnten Varianten war die Individuen- und Artendichte tendenziell am geringsten. Es scheint somit einen massiven Zuflug aus der Weingartenumgebung gegeben zu haben. Möglicherweise wurden diese von außen zufliegenden Tiere in Varianten mit offenem Boden oder „feindlicher“ Begrünung aus Nahrungsmangel veranlasst, auf die Reben auszuweichen.

Mauke - ein altes Problem kehrt zurück

Hanns-Christoph SCHIEFER
LVWO Weinsberg, Deutschland

Nach dem Winter 2009/10 zeigen sich an 1- bzw. 2-jährigen Reben im Bereich der Veredlungsstelle Wucherungen, zum Teil ziehen sich die Wucherungen den ganzen Stamm entlang bis zum Kopf hoch. Die Befallshäufigkeit liegt in einigen Anlagen über 80%. Nach Verwendung von Pflanzröhren sind diese Stammschäden häufiger zu beobachten. Bei Untersuchungen auf den Maukeerreger konnte das Bakterium (*Agrobacterium tumefaciens*) in etwa 75% der Rebstöcke nachgewiesen werden. Da den Stämmchen mit Wucherungen keine Standzeit von 25 Jahren zugetraut wird, werden die Junganlagen gerodet oder fast ganz neu gepflanzt.



Versuche zur Heißwasserbehandlung von Rebvermehrungsgut

F. REGNER, H. BAUER, M. JOBBAGY, M. RIEDLE-BAUER, R. HACK
Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, Österreich

Die Qualität von Pflanzgut ist durch verschiedene Parameter definiert, wobei ein wesentlicher Faktor die Freiheit von pfpfropfübertragbaren Krankheiten darstellt. Einerseits wird diese Anforderung durch die Zertifizierung des Vermehrungsmaterials erreicht. Andererseits kann auf Grund der Vermehrung unter Freilandbedingungen eine Reinfektion mit Phytoplasmosen oder Bakteriosen nie gänzlich ausgeschlossen werden. In den letzten Jahren haben sich besonders die Krankheiten Flavescence dorée, Stolbur und Mauke als problematisch für den Vermehrungsprozess hervorgetan. Um diese Krankheiten auszuschalten wird Vermehrungsgut von Reben beim Aufbau eines zertifizierten Klones überprüft. Die Ausbreitungsmechanismen der genannten Krankheiten sind nicht ausreichend erforscht. Die Gefahr einer Infektion in Vorstufen- oder Basisanlagen ist evident. Eine Heißwasserbehandlung könnte hier Abhilfe leisten. Während bei einer Temperatur von ca. 50°C die Erreger absterben, kann die Rebe weiterwachsen.

Es wurde ausgehend von Anlagen in Übersee und Frankreich eine maschinelle Einrichtung konstruiert, die eine Heißwasserbehandlung von Rebholz im größeren Umfange ermöglicht. Wesentlich dabei ist die Temperatursteuerung, die sorgfältig an die gerade noch akzeptablen Werte herangeführt wurde. In den Versuchen wurden unterschiedliche Temperaturen und Verweilzeiten getestet. Als Ausgangsmaterial dienten einerseits Schnitthölzer von Edelsorten und Unterlagsreben und andererseits fertige Setzreben vor der Pflanzung.

Die Evaluierung erfolgte einerseits durch die Beobachtung des weiteren Wachstumsverlaufes der Rebmaterialien. Andererseits wurden Beobachtungen und Analysen zu den genannten Erregern durchgeführt und damit abgeklärt, ob sich dieses Material als frei von den genannten pfpfropfübertragbaren Krankheiten definieren lässt.

The biodiversity of the soil fauna in the vineyards of the Trentino

B. AGABITI, E. MESCALCHIN, M. SECCH & R. ZANZOTTI

CTT Unità Sperimentazione e Agricoltura Sostenibile, Fondazione E. Mach, San Michele all'Adige, Italien

The abundance and diversity of soil fauna are influenced by a wide range of agricultural and other land use practices. In the present study the abundance of the soil fauna was investigated in two vine farms with two different managements (conventional and biodynamic). The sampling sites are two vineyards whom share the same vine type (Teroldego), both located in Mezzolombardo (Trentino, Italy) at a distance of less than 700 m, they have the same type of soil texture (silty clay loam), same implant (Guyot), same exposure (South East), same spacing (1.80 X 0.80), but different management. The study was performed using two types of soil fauna extraction: the Berlese funnel (to extract the fauna from the soil) and the Vortis machine (to extract the fauna from the litter). The samples were taken from April to October to cover all the period of most intensive activity in the field, and from both the row and inter-row to check the influence of the soil compaction on the fauna. Results show that there are significant differences between the two farms, in particular the biodynamic farm especially in the row, has the highest value of number of taxa and the lowest value of soil compaction. Biological Indexes (AC, QBS, Shannon) were applied to better understand the difference in term of biodiversity.

DIE BEWERTUNG DES BODENWIDERSTANDES IN DEN REBEGASSEN

Doc. Dipl. Ing. Pavel ZEMÁNEK PH.D., Doc. Dipl. Ing. Patrik BURG, Ph.D.
Mendel Universität, Brunn

Mit der zunehmenden Mechanisierung der Weinbergsarbeiten kommt es zu einer stärkeren Bodenbelastung. Der Bodenwiderstand bei drei verschiedenen Bodentypen in Weingebieten in Südmähren wird bewertet. Der Bodenwiderstand war mit dem Penetrometer detektiert.

Die Stechstellen werden in der Mitte der Gasse, in der Fahrgasse und in der Reihenachse orientiert. Die Ergebnisse zeigen den höchsten Wert in den Fahrgassen, wo der Wert 3,5 MPa erreicht hat (dieser Wert ist kritisch). Die Ergebnisse haben die Theorie, dass die Bodenbegrünung den Bodenwiderstand senkt, nicht bestätigt.

ANALYSE DES ARBEITSBEDARFES BEI AUSGESUCHTEN ARBEITSOPERATIONEN IM WEINBAU

Doc. Dipl. Ing. Patrik Burg, Ph.D., Doc. Dipl. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Mendel Universität, Brunn

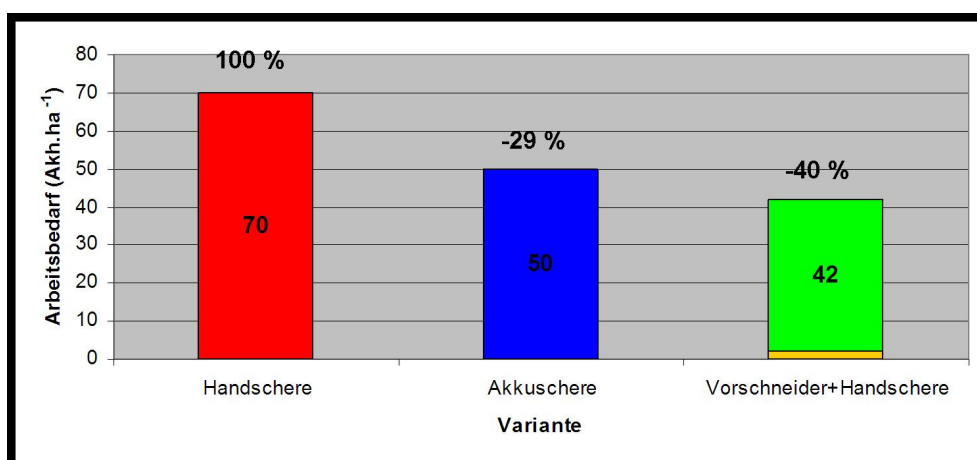
Der Tschechische Weinbau kann die Bedingungen der EU nicht ohne Senkung des Arbeitsbedarfes bei den einzelnen Arbeitsoperationen erfüllen. Die Senkung ist auch mit der Minimierung der Arbeitskosten verbunden. In der CZ brauchen derzeit die Anbautechnologien 500–700 Stunden. Im Vergleich zum Zeitbedarf in weinbautentwickelten Ländern (Italien, Deutschland), wo sich diese Zahl zwischen 250–300 Stunden beläuft, sind die Zahlen immer noch zu hoch. Der Grund dafür ist moderne Technik, die manuelles Arbeiten ersetzt.

Das Ziel ist eine Analyse des Arbeitsbedarfes bei ausgesuchten Arbeitsoperationen, die sehr aufwendig sind (Winterschnitt, Kultivierung, Laubarbeiten, maschinelle Ernte). Die Analyse umfasst eine Periode von 40 Jahren.

Im Text gibt es den Vergleich Arbeitsbedarf (Variante) auf 1 ha der Rebfläche in:

- A) den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts (Standard Landtechnik)
- B) der Jahrtausendwende (moderne Weinbautechnik)
- C) der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts (moderne Weinbautechnik–Mehrr Reihen Applikation)

Der Winterschnitt stellt die erste Arbeitsoperation im Weinberg dar. Er wird im Winter und Frühjahr durchgeführt. Der Vergleich der Zahlenwerte beim Rebschnitt zeigt Graph 1.



Graph 1: Zahlenwerte beim Rebschnitt

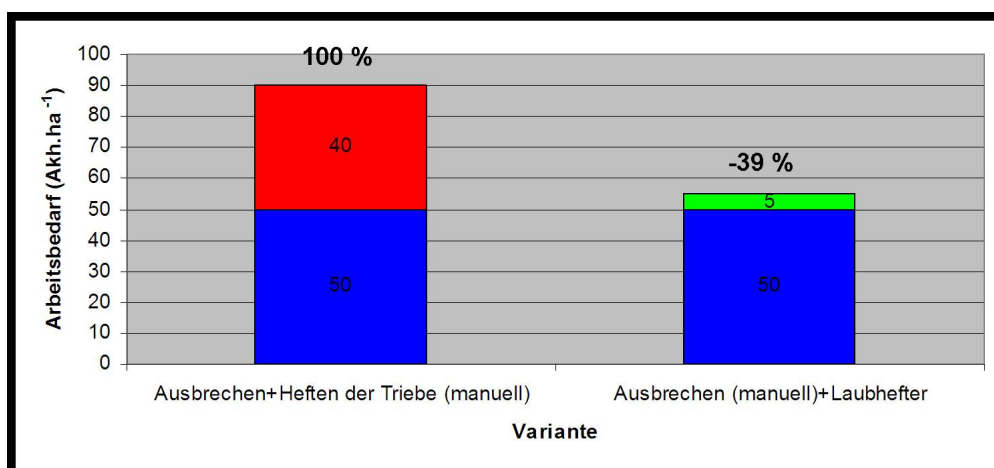
Die Zahlenwerte im Graph 1 zeigen, dass sich der Arbeitsbedarf beim Schnitt mit den Standard-Scheren in der Höhe von 70 Akh/ha bewegt. Diese Technologie ist prinzipiell immer vergleichbar und wird auch durch diese Zeit immer verwendet.

Erst in der Jahrtausendwende beginnen die großen Betriebe, die Akkuscheren in der CZ ausnützen. Die Akkuscheren ermöglichen in der Kombination mit den Handscheren eine Zeitersparnis in der Höhe von 50 Akh/ha (d.i. 25 % Einsparung).

Die neusten Technologien umfassen den Einsatz von Vorschneidern. Die Leistung bewegt sich in diesem Fall in der Höhe von 0,5 Akh/ha. Beim Einsatz von dieser Technik senkt sich der Arbeitsbedarf auf 42 Akh/ha (d.i. eine 40 % Einsparung).

In der Weinbauproduktion sind auch die Laubarbeiten sehr wichtig. Diese Kategorie umfasst Ausbrechen, Teilentblättern der Traubenzone, Heften der einjährigen Triebe, Gipfeln, Laubschneiden und Traubenregulieren. Alle diese Arbeitsoperationen sind ein wesentlicher Beitrag zur Sicherstellung einer optimalen Qualität und Gesunderhaltung der Trauben. Das Ziel ist eine lockere, luftige und schnell abtrocknende Laubwand mit optimaler Positionierung der Trauben zur Ausreife und Farbausbildung.

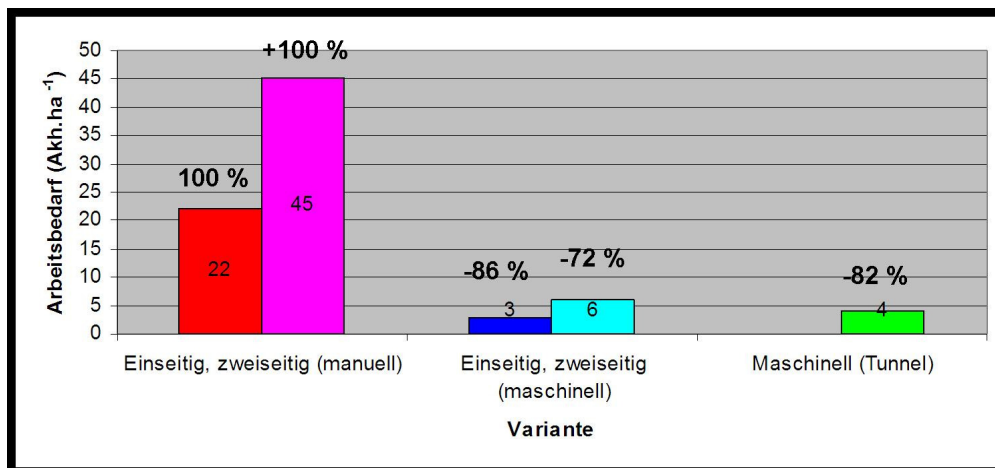
Eine starke Rationalisierung beim Heften der einjährigen Triebe haben die Laubhefter gebracht. Diese Technik hat sich in den Bedingungen der CZ am Ende des 20. Jahrhundert langsam verbreitet.



Graph 2: Zahlenwerte beim Ausbrechen und Heften der Triebe

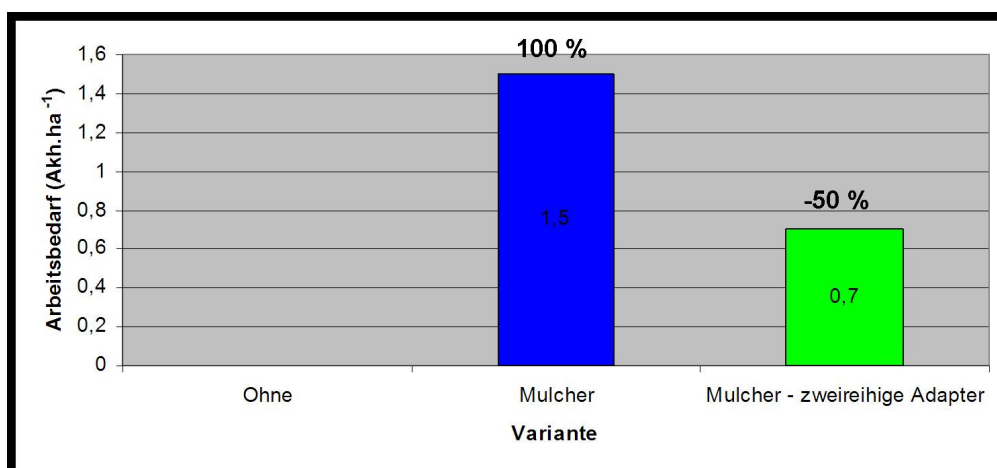
Die Zahlenwerte im Graph 2 zeigen, dass sich der Arbeitsbedarf beim Ausbrechen und Heften der Triebe in der Höhe von 90 Akh/ha bewegt. Eine starke Reduzierung erzielt man beim Ausbrechen mit dem maschinellen Laubheften. Der Arbeitsbedarf bewegt sich dann in der Höhe von 55 Akh/ha (d.i. eine 39 % Einsparung).

Auch die Entblätterung gehört in der modernen Weinbauproduktion zu jener Arbeitsoperation, die immer öfter genützt wird. Während des 20. Jahrhundert hat man diese Arbeitsoperation in der CZ mit der Hand gemacht (der Zeitbedarf ca. 30–50 Akh/ha). Erst in der Jahrtausendwende beginnt man die Entblätterungsgeräte zu nutzen. Diese Technik ermöglicht, den Zeitbedarf um 72–86 % zu senken. (Graph 3).



Graph 3: Zahlenwerte bei der Entblätterung

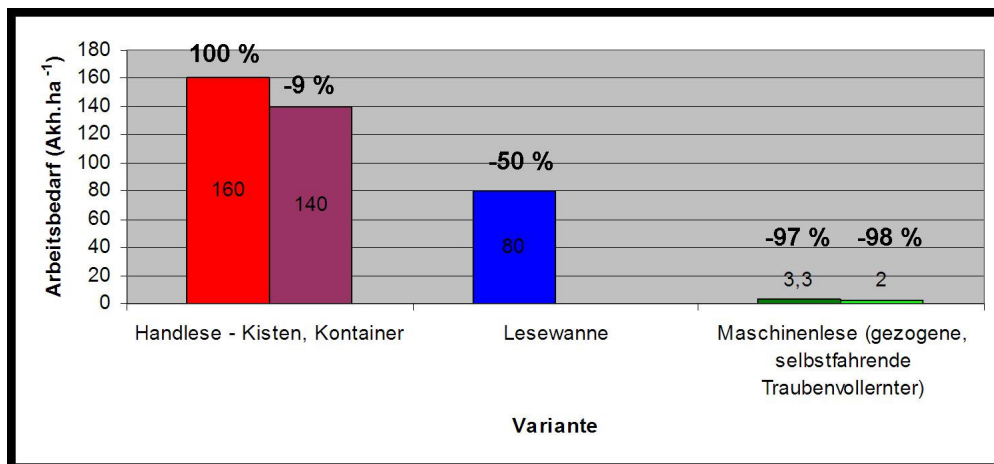
Die integrierte Produktion hat sich bei uns auf 2/3 der gesamten Weinflächen verbreitet. Deshalb ist die ganze Bodenfläche oder mindestens jede zweite Reihe mit den Pflanzen bedeckt. Die Vegetation muss sich dann regelmäßig mulchen. Der Arbeitsbedarf entspricht dann 1,5 Akh/ha. Die neusten Mulchgeräte sind als zweireihige Adapter konstruiert und drücken den Zeitbedarf auf die Hälfte (Graph 4).



Graph 4: Zahlenwerte beim Mulchen

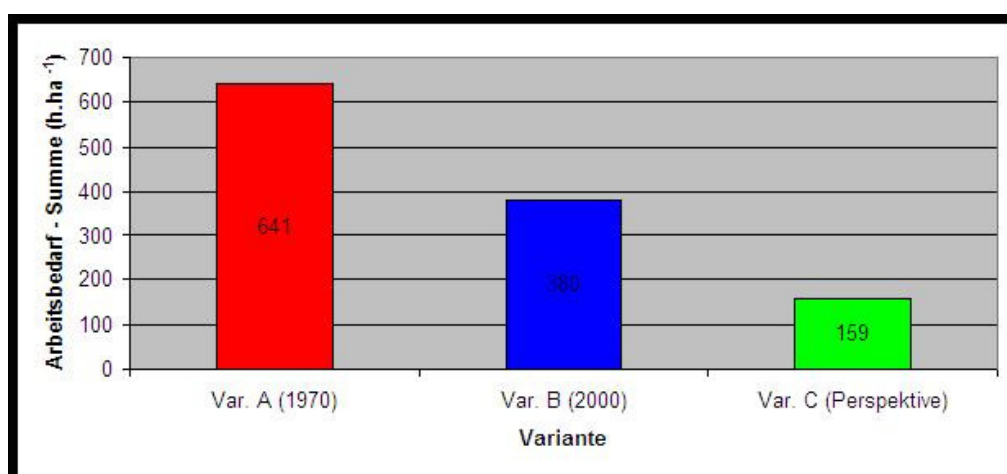
Die Traubenernte gehört zu den anspruchsvollsten Arbeitsoperationen. Bis zur Jahrtausendwende war in unseren Gebieten vor allem die Handlese gebräuchlich. Erst später hat sich auch die Maschinenlese

verbreitet. Neue Maschinen mit moderner Konstruktion sind charakteristisch für Sparsamkeit und ermöglichen eine effektive Traubenernte (Graph 5). Der Arbeitsbedarf entspricht dann 3–4 Akh/ha (d.i. 97–98 % Einsparung).



Graph 5: Zahlenwerte bei der Traubenernte

Dieser Beitrag zeigt die Entwicklung des Arbeitsbedarfes bei ausgesuchten Arbeitsoperationen in den Gebieten der Tschechoslowakei in den letzten 40 Jahren. Es werden drei Perioden bewertet. Den Vergleich zeigt dann der Graph 6. Die gesamten Zahlenwerte zeigen, dass die moderne Weinbautechnik eine Senkung des Arbeitsbedarfes ermöglicht, was auch mit der Minimierung der Arbeitskosten zusammenhängt. Während dieser Zeit bewegt sich der Zeitbedarf in der CZ von 350–400 Akh/ha (Graph 6, Var. B). Die Variante C zeigt, wie sich die Senkung in den folgenden Jahren entwickeln kann (cca 150 Akh/ha). Dieser Zustand ist aber von der der modernen Weinbautechnik abhängig.



Graph 6: Vergleich der Summen bei den klassifizierenden Perioden

Die effektive Rationalisierung der Weinbauproduktion ist dank der modernen Weinbautechnik möglich. Gleichzeitige ökonomische Bedingungen zwingen vor allem die großen Produzenten die Produktion zu rationalisieren. Diese haben relativ ein großes Kapital für die Änderung der Maschinen. Bei jeder Maschine müssen aber die Bedingungen des Einsatzes bekannt sein (Leistung, Kosten, Ansatz usw.). Diese neue Technik braucht natürlich auch ein Fachpersonal. Die Ergebnisse zeigen, dass die Anwendung von modernen Maschinen in der CZ vor allem Anbau-ökonomische Aspekte beeinflusst.