

Ökologischer und biodynamischer Weinbau in der Forschung – Langzeitversuch INBIODYN

Döring, J.¹, Meißner, G.^{1,2}, Stoll, M.¹ und R. Kauer¹

Keywords: Ökologischer Weinbau, biodynamischer Weinbau, Wachstum, Ertrag, Traubenqualität.

Abstract

A viticultural field trial comparing different management systems (integrated, organic, biodynamic) was established at Geisenheim University, Geisenheim, Rheingau, Germany, in 2006. Yield, pruning weight and sugar content of the must differed significantly between treatments over a 7-year-period (2006-2012). The integrated treatment showed significantly higher pruning weight, yield and significantly lower sugar content of the must compared to the two organic treatments. No differences between the organic and the biodynamic treatment occurred. Furthermore, the different management systems did differ neither in must acidity nor in pH. Reasons for the changes in growth, generative performance and must quality such as differences in nutrient availability, water availability and disease frequency will need to be discussed. Decreases in yield and pruning weight of organic compared to integrated viticulture have been observed in former studies, but this is the first time changes in must quality in a long-term field trial are detected.

Einleitung und Zielsetzung

Nachfrage und Produktion von ökologisch erzeugten landwirtschaftlichen Gütern sind in den letzten Jahrzehnten weltweit stark gestiegen. Ca. 8% der gesamten ökologisch bewirtschafteten Fläche weltweit sind Dauerkulturen. Die ökologisch bewirtschaftete Weinbaufläche in Europa nimmt einen Anteil von 5,3% (2011) der gesamten ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche ein, in Deutschland sind es 7%. Viele renommierte Weinbaubetriebe haben speziell in der letzten Dekade auf ökologische oder biodynamische Produktion umgestellt, weshalb diese Bewirtschaftungssysteme im Weinbau besondere Aufmerksamkeit erfahren.

Systemvergleiche haben in der landwirtschaftlichen Forschung eine lange Tradition. Der Fokus vieler Studien lag lange Zeit auf Bodenqualität, Ertrag, ökonomischem Erfolg der Betriebe und den Auswirkungen auf die Umwelt. Allerdings liegen wenige Erkenntnisse zum Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungssysteme auf mehrjährigen Kulturen vor. Welchen Effekt die Bewirtschaftungssysteme auf die Produktqualität haben, ist kontrovers diskutiert.

In der vorgestellten Studie werden verschiedene weinbauliche Systeme (integriert, biologisch-organisch und biologisch-dynamisch) in einem Langzeitversuch seit 2006 hinsichtlich Wachstums, physiologischer Parameter, Ertrag, Trauben- und Weinqualität verglichen. Die Mechanismen, die für die eventuellen Änderungen

¹ Hochschule Geisenheim University, Institut für allgemeinen und ökologischen Weinbau, Von-Lade-Str. 1, 65366, Geisenheim, Deutschland, johanna.doering@hs-gm.de, <http://www.hs-geisenheim.de/>.

² Weingut Alois Lageder, Grafengasse 9, 39040 Margreid an der Weinstraße, Italien.

verantwortlich sind, sollen genauer betrachtet werden. Im vorliegenden Artikel werden die Ergebnisse zu Ertrag, Holzgewicht und Mostqualität des Versuchszeitraumes 2006-2012 im Kontext der bisher weltweit durchgeführten Studien zum ökologischen und biodynamischen Weinbau dargestellt und diskutiert.

Methoden

Das Versuchsfeld (0,8 ha; 49° 59'; 7° 56') wurde 1991 mit der Rebsorte Riesling bepflanzt (*Vitis vinifera* L., Klon Gm 198-30; Unterlage *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* cv. SO4 bzw. *Vitis riparia* x *Vitis cinerea* cv. Börner). Der Standraum je Rebe beträgt 2,4 m² (Stockabstand 1,2 m; Zeilenabstand 2 m). Bis Ende des Jahres 2005 wurde dieser Weinberg integriert bewirtschaftet. Die Fläche wird als ein vierfach wiederholter Feldversuch bearbeitet.

In allen drei Bewirtschaftungssystemen wird Kompost eingesetzt (gleiche N-Äquivalente; 50 kg N/ha 2006, 25 kg N/ha in 2007). Im integrierten Anbau kommt zugekaufter Grünmüllkompost zum Einsatz. Im biologisch-organischen und biologisch-dynamischen Anbau wird Stallmistkompost verwendet. Im Falle der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise wird der Kompost mit den Kompostpräparaten versehen.

In der integrierten Bewirtschaftung (gute fachliche Praxis) erfolgt eine Minereraldüngung (25 kg/ha in 2006, 50 kg N/ha 2010, 25 kg N/ha 2012). Im Zwischenstockbereich werden Herbizide eingesetzt und als Begrünung ist eine Magerrasenmischung eingesät. Pflanzenschutz wird mit synthetischen Fungiziden betrieben.

Die biologisch-organische (EG-VO 834/2007 und ECOVIN-Standard) und die biologisch-dynamische (EG-VO 834/2007 und DEMETER-Standard) Versuchsvariante erhalten den gleichen Pflanzenschutz und identisches Bodenmanagement. Als Begrünung wird die leguminosenreiche Wolff®-Mischung eingesetzt. Das Zwischenstockbodenmanagement erfolgt mechanisch. Im Pflanzenschutz werden Netzschwefel, Kaliumbicarbonat und Kupferpräparate (max. 3 kg/ha) und zusätzlich Pflanzenstärkungsmittel (Mycosin Vin®) eingebracht.

In der biologisch-dynamischen Variante wird dreimal in der Vegetationsperiode Hornkiesel (Präparat 501) angewendet. Das Hornmist-Präparat (Präparat 500) wird ebenfalls dreimal pro Jahr appliziert. In den Jahren, in denen keine Kompostgabe erfolgt, werden die Präparate 502-507 über das Fladenpräparat nach THUN eingebracht.

Der Ertrag wurde zur Lese gravimetrisch bestimmt. Hierzu wurden alle Reben beprobt und Mittelwerte pro 16 Stock ermittelt. Das Schnittholz wurde im Winter beim Rebschnitt ebenfalls gravimetrisch als Mittelwert pro 16 Stock ermittelt. Alle sich im Versuch befindlichen Reben wurden mit einbezogen. Die Mostqualität wurde zur Lese anhand der Parameter Zuckergehalt (mittels Refraktometer), Säuregehalt und pH (mittels Titration) in repräsentativen Proben ganzer Trauben bestimmt.

Die Ergebnisse sind mittels vierfaktorieller ANOVA (Faktoren Bewirtschaftungssystem B, Feldwiederholung F, Unterlage U und Versuchsjahr J, Wechselwirkungen zwischen Bewirtschaftungssystem und Unterlage und Bewirtschaftungssystem und Jahr) mit anschließendem Post-Hoc-Test (Tukey-Test, $\alpha=5\%$) statistisch verrechnet. Dazu wurden die Werte aller untersuchter Parameter pro Kombination Bewirtschaftungssystem:Feldwiederholung:Unterlage:Jahr gemittelt. Die statistischen Analysen wurden mit der Software R® durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bewirtschaftungssysteme unterscheiden sich sowohl im Ertrag als auch im Schnittholzgewicht im Zeitraum von 2006-2012 (Tabelle 1; Meißner 2014). Die integrierte Variante weist den signifikant höchsten Ertrag und das signifikant höchste Schnittholzgewicht auf und unterscheidet sich in beiden Parametern signifikant von biologisch-organischer und biologisch-dynamischer Bewirtschaftung. Die beiden biologischen Varianten unterscheiden sich weder im Ertrag noch im Schnittholzgewicht signifikant. Was die Mostqualität angeht, unterscheiden sich die Bewirtschaftungssysteme signifikant in ihrem Zuckergehalt, jedoch weder in ihrem Säuregehalt noch in ihrem pH-Wert (Tabelle 1). Die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Variante weisen einen signifikant höheren Zuckergehalt im Vergleich zur integrierten Variante auf. Die verschiedenen Versuchsjahre beeinflussen alle hier dargestellten Untersuchungsparameter signifikant. Wechselwirkungen zwischen Bewirtschaftungssystem und Jahr lassen sich bei einigen Untersuchungsparametern beobachten. Die Unterlage und die Feldwiederholung zeigen lediglich auf bestimmte Parameter einen signifikanten Einfluss.

Tabelle 1: Ergebnisse der ANOVA und des Post-Hoc-Tests (Tukey-Test) zu Ertrag (kg/ha), Schnittholzgewicht (dt/ha), Zuckergehalt (°Oe), Säuregehalt (g/L) und pH der Jahre 2006-2012. Ergebnisse der ANOVA für die Faktoren Bewirtschaftungssystem (B), Unterlage (U), Feldwiederholung (F) und Jahr (J) sowie Wechselwirkungen (WW) sind mit * (signifikant für $P < 0.05$) oder n.s. (nicht signifikant) gekennzeichnet. Mittelwerte für die Bewirtschaftungssysteme integriert (int), biologisch-organisch (bio-org) und biologisch-dynamisch (bio-dyn). Unterschiedliche Buchstaben hinter den Mittelwerten kennzeichnen statistisch signifikante Unterschiede ($\alpha = 5\%$).

Parameter	B	int	bio-org	bio-dyn	U	F	J	WW B:U	WW B:J
Ertrag [kg/ha]	*	8210.9 a	6196.6 b	6044.5 b	n.s.	n.s.	*	n.s.	*
Schnittholzgewicht [dt/ha]	*	37.9 a	31.8 b	30.8 b	*	*	*	n.s.	*
Zuckergehalt [°Oechsle]	*	90.09 b	91.78 a	91.82 a	n.s.	*	*	n.s.	*
Säuregehalt [g/L]	n.s.	10.96	10.83	10.71	*	*	*	n.s.	n.s.
pH	n.s.	3.00	3.01	3.02	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.

* signifikant für $P < 0.05$

Vergleicht man die Durchschnittswerte der Untersuchungsparameter der einzelnen Bewirtschaftungssysteme mit der Literatur, lässt sich sagen, dass die Werte außer dem Schnittholzgewicht im Durchschnitt liegen. Das Schnittholzgewicht der

integrierten Variante bei ca. 38 dt/ha ist auch für einen nur einmalig durchgeführten Laubschnitt sehr hoch.

Die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Variante weisen im kontrollierten Feldversuch über sieben Jahre weniger Ertrag und ein geringeres Schnittholzgewicht auf, zeigen also sowohl weniger vegetatives als auch generatives Wachstum. Die möglichen Gründe hierfür wie z.B. die Nährstoff- und Wasserversorgung der Pflanzen in den verschiedenen Varianten, der unterschiedliche Fruchtansatz oder die Ertragsverringerung durch *Plasmopara viticola* sind zu diskutieren. Außerdem weisen die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Variante über den Untersuchungszeitraum einen höheren Zuckergehalt im Most auf. Auch hier sollen die möglichen zugrunde liegenden Mechanismen wie z.B. ein verändertes Blatt-Frucht-Verhältnis oder Befall von *Botrytis cinerea* diskutiert werden. Allerdings zeigen sich in den unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen keine Unterschiede im Säuregehalt und im pH-Wert.

Rückgänge im Ertrag und im Schnittholzgewicht ließen sich auch bei einigen vorigen Studien beobachten, die ökologischen und integrierten Weinbau verglichen. Hofmann (1991), Corvers (1994) und Kauer (1994) detektierten Ertragsrückgänge und Rückgänge der Wüchsigkeit bei *Vitis vinifera* L. cv. Riesling, Müller-Thurgau und Kerner in Deutschland. Pool und Robinson (1995) bestätigten Ertragsrückgänge bei Sorten wie *Vitis labrusca* cv. Concord und S 5656 x S 4986 Seyval unter ökologischer Bewirtschaftung in Nordamerika. Danner (1985) hingegen beobachtete lediglich unter biologisch-dynamischer Bewirtschaftung einen Ertragsrückgang, nicht aber unter biologisch-organischer Bewirtschaftung im Vergleich zu konventionellem Weinbau an *Vitis vinifera* L. cv. Grüner Veltliner in Österreich. In den meisten Studien konnte bisher kein Unterschied in der Zusammensetzung der Trauben oder des Mostes aus unterschiedlicher Bewirtschaftung erkannt werden. Die über sieben Versuchsjahre im kontrollierten Feldversuch höheren Zuckergehalte in Mosten biologisch-organischer und biologisch-dynamischer Herkunft ist eines der ersten Ergebnisse, welches auf einen Unterschied in der Produktqualität zwischen verschiedenen weinbaulichen Bewirtschaftungssystemen hinweist.

Literatur

- Meißner G. (2014): *Untersuchungen zu verschiedenen Bewirtschaftungssystemen im Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise und des Einsatzes der biologisch-dynamischen Präparate*. Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotropologie und Umweltmanagement, 188 S.
- Hofmann U. (1991): *Untersuchungen über die Umstellungsphase auf ökologische Bewirtschaftungssysteme im Weinbau im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise am Beispiel Mariannenaue – Erbach*. Dissertation Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften. Geisenheimer Berichte, Band 8, 172 S.
- Corvers M. (1994): *Auswirkungen von verschiedenen Systemen der Bewirtschaftung auf die Rebe und den Wein in Versuchen auf dem Standort Mariannenaue*. Dissertation Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, 174 S.
- Kauer R. (1994): *Vergleichende Untersuchungen zum integrierten und ökologischen Weinbau in den ersten drei Jahren der Umstellung: Ergebnisse von 12 Standorten im Anbaugebiet Rheinhessen bei den Rebsorten Müller-Thurgau und Riesling*. Dissertation Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften. Geisenheimer Berichte, Band 18, 119 S.
- Pool R.M., Robinson J.A. (1995): The SARE - Cornell organic grape project. In: 3rd N.J. Shaulis Organic Grape and Wine Production Symposium, S. 7-14.
- Danner R. (1985): *Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen, organisch-biologischen und biologisch-dynamischen Weinbau*. Universität für Bodenkultur, Wien, 169 S.