

# Möglichkeiten der Ertragsregulierung

Dr. V. Jörger, P. Wohlfarth,  
Staatliches Weinbauinstitut  
Freiburg

Seit längerem laufen beim Staatlichen Weinbauinstitut in Freiburg Versuche zur Ertragsregulierung. Nachfolgend stellen die Autoren Versuchsergebnisse aus dem Jahr 2003 vor.

Das Vegetationsjahr 2003 brachte mit den hohen Temperaturen und einer ausgeprägten Sommertrockenheit keine Bedingungen, die eine Ertragsentwicklung im Bereich zu großer Erntemengen bewirken konnten. Die durchschnittlichen Erntemengen in Baden lagen im Bereich zwischen 75 und 100 kg/Ar, die durchschnittlichen Mostgewichte im ungewöhnlich hohen Bereich von über 100° Öchsle und größere Erntepartien erreichten auch 110 bis 120° Öchsle. Trotzdem wurden die Versuche zur Ertragsregulierung am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg an den Sorten der Burgundergruppe, an Riesling, Johanner, Bronner und Solaris auch unter diesen Bedingungen

fortgesetzt. Sie konnten einerseits weitere Erkenntnisse zur Bewertung der verschiedenen Methoden und Verfahren der Ertragsregulierung liefern. Andererseits konnten sie auch Anhaltspunkte liefern, wie unter den außergewöhnlichen Trockenstressbedingungen des Versuchsjahres 2003 Schädigungen der Rebstöcke durch eine zu hohe Ertragsbelastung vermieden bzw. eingeschränkt werden können.

Stellvertretend für die Versuche zum Termin der Regulierung (vor Weichwerden/Färben bzw. nach dem Weichwerden/Färben der Beeren) und der Methode der Regulierung (vgl. Abb. 1: Traubenkorrektur = Traubenzahl pro Trieb reduzieren = horizontale Regulierung bzw. Triebkorrektur = Zahl traubentragender Triebe reduzieren = vertikale Regulierung) sind in Tabelle 1 Ergebnisse für die Rebsorte Weißer Burgunder am Versuchsstandort Blankenhornsberg dargestellt. Es sind verschiedene Ertrags-, Most- und Weindaten für die jeweils in dreifacher Wiederholung angelegten Varianten und je Variante separat ausgebauten Weine dargestellt.

Es zeigt sich hier wie in allen anderen Versuchen, dass die mechanische Reduzierung der Anzahl der Trauben (horizontale wie auch vertikale Regulierung) zu einer sicheren und kalkulierbaren Reduzierung des Ertrages führt. Unabhängig vom gewählten Re-

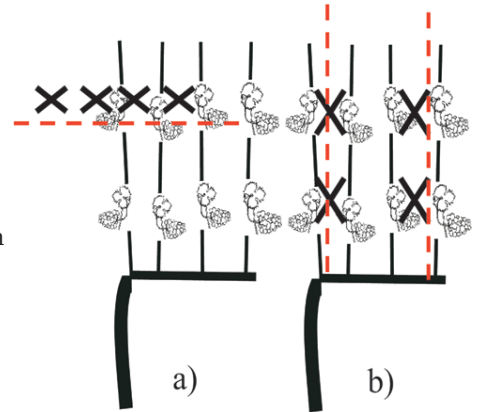


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Traubenentfernens bei horizontaler (a) und vertikaler (b) Regulierung.

gulierungstermin konnte bei angestrebter Halbierung der Traubenzahl pro Stock ein um etwa 52 Prozent geringerer Ertrag erreicht werden. Die durch Ertragsreduzierung realisierte Steigerung der Mostgewichte konnte unter den extrem günstigen Lesebedingungen des Versuchsjahres 2003 (Trockenheit, Wärme, spät einsetzende Periode der morgendlichen Taubildung) trotz der starken Ertragssenkung nur wenige Grad Öchsle erreichen. Die Mostgewichte in den Kontrollvarianten konnten am Ende fast zu den Regulierungsvarianten aufschließen.

Andere, wertgebende Mostinhaltsstoffe jedoch, wie zum Beispiel der „fermN-Wert“ (Maß für die Hefefer-

**Tabelle 1: Ernte-, Most- und Weindaten aus verschiedenen Versuchsvarianten**

2003 Weißer Burgunder, Blankenhornsberg, Ertragsregulierungsversuch; Lese am 18. 9.

Nr.	Ver-suchs-Nr.	Vari-ante	Ter-min	Botry-tis (%)	Er-trag (kg/ar)	Most					Wein							
						Most-gewicht (°Oe)	Ge-samt-säure (g/l)	pH	ferm N-Wert	Ammonium (mg/l)	Alkohol (g/l)	Ge-samt-säure (g/l)	pH	vergär-barer Zucker (g/l)	zucker-freier Extrakt (g/l)	Rest-extrakt (g/l)	freie SO <sub>2</sub> (mg/l)	ge-samte SO <sub>2</sub> (mg/l)
1.1	32 1001	Kontrolle	–	37	81,2	100	4,1	3,7	56	45	110,5	4,8	3,4	0,6	19,9	8,5	51	102
	32 1002	Kontrolle	–	44	71,9	101	3,9	3,7	57	37	112,3	5,0	3,5	0,6	19,5	7,8	55	120
1.3	32 1003	Traub-enkorrektur	24.6.	19	37,6	101	3,8	3,8	65	34	113,4	4,6	3,6	0,9	20,7	9,2	52	118
	32 1004	Trieb-korrektur	24.6.	21	33,0	104	3,4	3,8	64	39	115,0	4,6	3,6	0,9	20,7	9,2	51	119
1.2	32 1005	Traub-enkorrektur	28.7.	26	31,2	104	3,5	3,8	63	40	116,1	4,6	3,6	1,1	21,3	9,7	59	148
	32 0006	Trieb-korrektur	28.7.	27	35,4	105	3,7	3,8	63	43	116,7	4,7	3,6	0,8	21,9	10,1	51	114
1.4	32 1007	Traub-enkorrektur	14.8.	9	36,9	104	3,6	3,7	56	37	117,3	4,7	3,5	0,9	20,5	8,8	54	118
	32 1008	Trieb-korrektur	14.8.	10	40,2	105	3,8	3,8	63	43	117,6	4,7	3,6	0,9	21,3	9,5	52	116

**Tabelle 2: Variantenbeschreibung der Versuche**

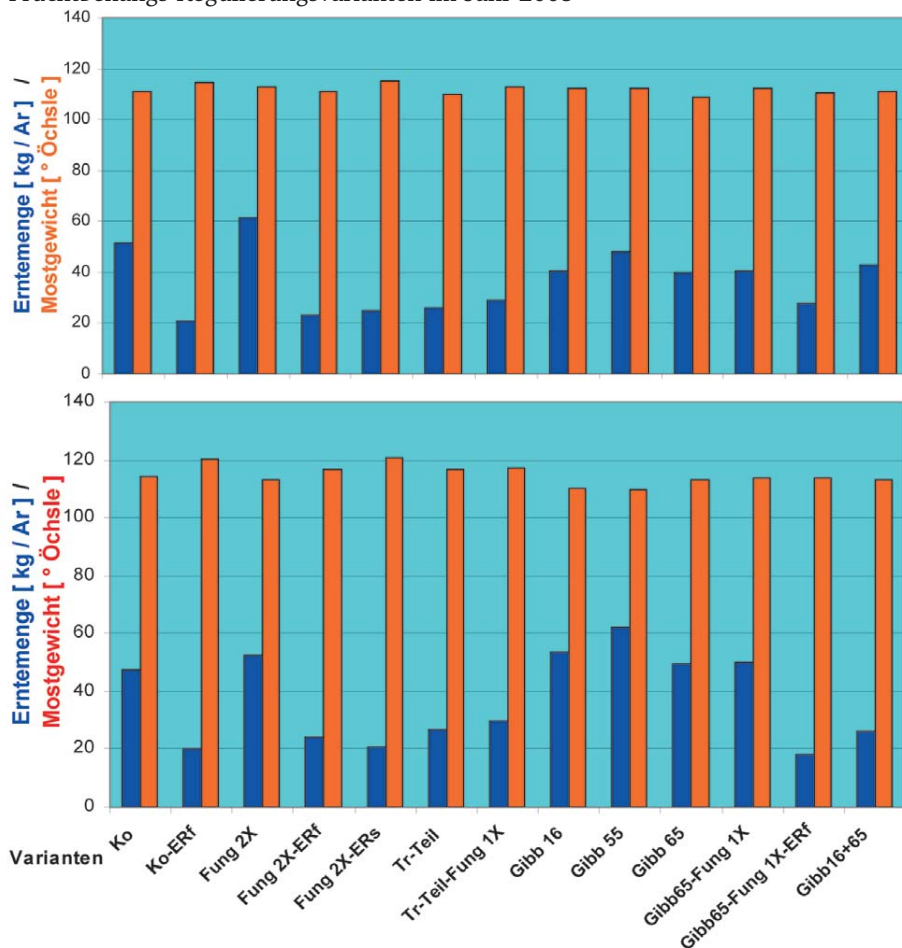
Versuche zur Ertragsregulierung und Fäulnisvermeidung bei Blauem Spätburgunder und Ruländer, Blankenhornsberg bzw. Wonnhalde, im Jahr 2003

VNr	V-Varianten-Bez	Versuchs-Maßnahmen	Rebstadium
1	Kontrolle	Entblättern	ES 59–65
2	Ko – Erf	Entblättern/E-Regul. früh (1. 7.)	ES 59–65
3	Fung 2X	Entblättern/Switch, Teldor	ES 59–65/77+81
4	Fung 2X – Erf	Entblättern/E-Regul. früh (1. 7.)/ Switch + Teldor	ES 59–65/77+81
5	Fung 2X – ERs	Entblättern/E-Regul. spät (4. 9.)/ Switch + Teldor	ES 59–65/77+81
6	Tr-Teilen	Entblättern/Trauben-Teilen 1. 7.	ES 59–65
7	Tr-Teilen-Fung 1X	Entblättern/Trauben-Teilen 1. 7./Teldor	ES 59–65/81
8	Gibb ES 16	Entblättern/Gibb-Anwendung 30 cm Trieb	ES 59–65/16
9	Gibb ES 55	Entblättern/Gibb-Anwendung Vorblüte	ES 59–65/19–55
10	Gibb ES 65	Entblättern/Gibb-Anwendung Vollblüte	ES 59–65/65
11	Gibb 65-Fung 1X	Entblättern/Gibb-Anwendung Vollblüte/ Teldor	ES 59–65/65/81
12	Gibb 65-Fung 1X-Erf	Entbl./Gibb-Anw. Vollbl./E-Reg. früh (1. 7.)/Teldor	ES 59–65/65/81
13	Gibb 16+65	Entblättern/Gibb-Anw. 30 cm Trieb + Voll- blüte	ES 59–65/16+65

Gibb3 früh = 8 ppm; Gibb3 Vollblüte = 20 ppm (= 2 Tabletten/100 l); 300 l Wasser/ha

**Abbildung 2 und 3: Ertrags- und Mostgewichtsergebnisse**

Bei der Sorte Blauer Spätburgunder (2) bzw. Ruländer (3) bei verschiedenen Fruchtbehangs-Regulierungsvarianten im Jahr 2003



nahrung mit Stickstoff während der Gärung, Normalverlauf: Zunahme während der Reifezeit) konnten sich durch die Regulierung insgesamt verbessern oder reagierten auf die Regulierung nicht, wie zum Beispiel der Ammonium-Wert (Hefeernährung mit Stickstoff, Normalverlauf: Abnahme während der Reifezeit). Phenol-, Farb- und Extraktwerte der Moste konnten durch die Ertragsregulierungsmaßnahmen positiv beeinflusst werden (siehe weiter unten), obwohl das Ertragsniveau in den Kontrollvarianten bereits sehr niedrig lag, was die nachhaltige Wirkung der Regulierungsmaßnahmen auf die Weinqualität eindrucksvoll bestätigt. Das Auftreten von Traubenbotrytis ist durch die Regulierungsmaßnahmen nicht nachweisbar nachteilig gefördert (vgl. Tab. 1 und siehe auch weiter unten).

## Durchgängig höhere Weinqualität

Die Beurteilung der Weinqualität (nicht dargestellt) führt selbst bei dem geringen Ertragsniveau in den Kontrollvarianten und dem außerordentlich günstigen Qualitätspotential des Jahrgangs 2003 zu höheren Bewertungen der Weine aus den regulierten Varianten. Die Ertragsregulierungen mittels mechanischer Verfahren haben sich damit auch im Jahrgang 2003 positiv auf das Weinqualitätsergebnis ausgewirkt. Zur Sicherstellung der Honorierung des Mehraufwandes in den Regulierungsvarianten, der zwischen 30 Stunden bei den frühen Regulierungen und bis zu 70 Stunden bei den späten Regulierungen liegen kann, reicht unter sehr günstigen Reifebedingungen wie 2003 sowie unter sehr ungünstigen Reifebedingungen wie in Baden 2002 die Orientierung an der Mostgewichtssteigerung in Betrieben mit Trennung von Traubenerzeugung und Weinausbau nicht aus. Hier ist die Heranziehung weiterer, wertgebender Mostinhaltsstoffe erforderlich, oder es wird in Ermangelung derzeit anwendbarer Messtechnik für die Traubenerzeugung eine Erhöhung des Flächenerlöses um den Betrag der Mehraufwendungen zwischen Erzeugung und Vermarktung vereinbart.

In einer weiteren Versuchsanstellung wurden verschiedene Verfahren der Fruchtbehangsregulierung kombiniert mit Strategien zur Fäulnisvermeidung am Traubengut an den Sorten Ruländer und Blauer Spätburgunder untersucht. Der Versuch wurde durch die Abteilung Biologie des Wein-

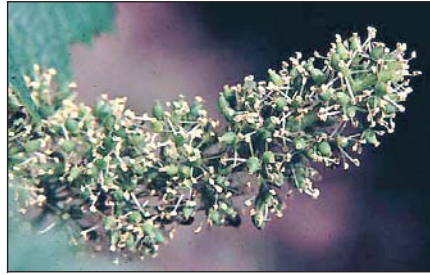
bauinstituts angelegt. Ertragsstrukturen und verschiedene Qualitätsparameter wurden durch die Abteilung Weinbau in Verbindung mit einer Diplomarbeit an der Forschungsanstalt Geisenheim untersucht.

### Weniger Ertrag, höheres Mostgewicht

Über die Ergebnisse zur Fäulnisvermeidung berichteten B. Huber und G. Bleyer, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg, im letzten Heft des Badischen Winzers (Bad. Winzer/Heft 5, 2004, S. 46–49). Zur Erläuterung der verschiedenen Varianten vergleiche Tabelle 2. Es wird zusätzlich auf den Artikel von Huber & Bleyer verwiesen.

Die Versuche zur Ertragsregulierung und Fäulnisvermeidung bei Blauem Spätburgunder am Blankenhornsberg und bei Ruländer in Freiburg, Standort Wonnhalde, im Jahr 2003 erbrachten die in den Abbildungen 2 und 3 wiedergegebenen Ertrags- und Mostgewichtswerte.

Auch hier wird deutlich, dass alle Verfahren der mechanischen Er-



Der Blütenverlauf ist für Ertrag und Kompaktheit verantwortlich. Bilder: Jörgen

tragsregulierung (Varianten ERF, Fung 2X-ERf, Fung 2X-ERs, Tr-Teilen, Tr-Teilen-Fung 1X und Gibb 65-Fung 1X-ERf) eindeutig und statistisch absicherbar zu vermindertem Ertrag und zu höherem Mostgewicht führten. Die Mostgewichtserhöhung setzt in den mechanisch regulierten Varianten in Abhängigkeit vom Ausführungstermin rasch ein (vgl. Abbildung 4). In den Vergleichsvarianten zur Untersuchung einer möglichen Ertragsreduzierung durch die Anwendung von Gibberellinen ist kein einheitliches Bild einer Ertragsreduzierung feststellbar. Bei der Sorte Blauer Spätburgunder liegen die festgestellten Ertragswerte zwischen

den Erträgen der Kontrollvarianten (1 und 3) und den mechanisch regulierten (2, 4, 5, 6, 12). Bei der Sorte Ruländer weisen die entsprechenden Gibberellin-Varianten zum Teil sogar höhere Erträge auf als die Kontrollvarianten ohne Ertrags eingriff.

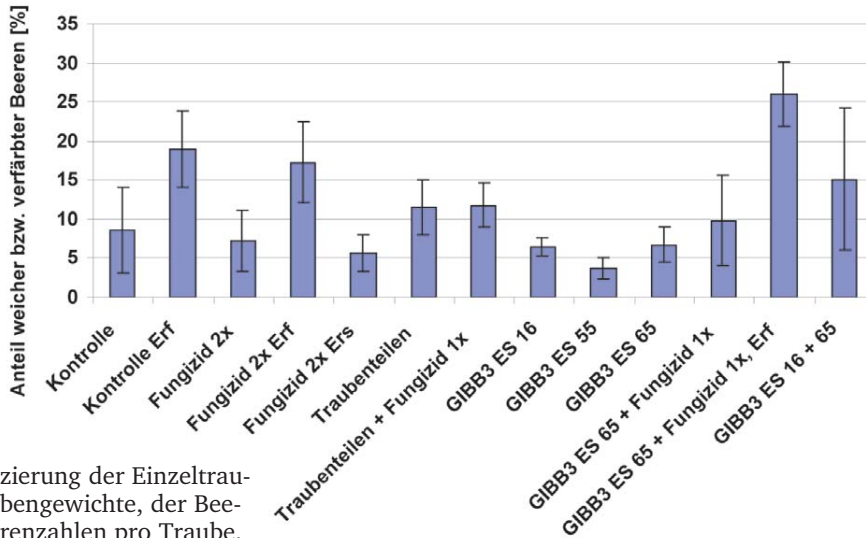
Unter den in unseren Versuchen gewählten Verhältnissen mit 8 bzw. 20 ppm Gibberellin-Konzentration und bei Versuchsanlagen, die bereits ein sehr geringes Ausgangsertragsniveau aufwiesen, bei denen also eine Art Feinregulierung erzielt werden sollte, konnte der zum Einsatz gebrachte Bioregulator Gibberellin nicht einheitlich die gewünschte Leistung erzielen. Aus Versuchen anderer Versuchsansteller (Hill, Kast, Schultz) wird bei hohem Ausgangsertragsniveau und höheren Gibberellin-Konzentrationen von einer Ertragsreduzierung berichtet, die allerdings bei manchen Sorten mit einer Verminderung des Rebaustriebs in der Folge-Vegetationsperiode einhergeht.

Weitergehende Erhebungen in unseren Versuchen am Standort Blankenhornsberg und Freiburg-Wonnhalde konnten auch keine eindeutige Redu-

*Fortsetzung nächste Seite*

## Abbildung 4: Verlauf des Weichwerdens der Beeren

Bei der Sorte Ruländer bei verschiedenen Verfahren zur Fruchtbehangsregulierung, Bonitur am 31. 7. 2003, Freiburg-Wonnhalde



zierung der Einzeltraubengewichte, der Beerenzahlen pro Traube, der Beerengewichte oder der Kernzahlen pro Beere in Folge der Gibberellin-Anwendung aufzeigen. Daher ist davon auszugehen, dass eine Wirkung des Wachstumshormons Gibberellin auf die untersuchten Ertragsparameter

### Längere Beerenstiele nach Behandlung

nicht stattgefunden hat. Der zur Charakterisierung der Traubenkompaktheit erhobene Parameter Beerendichte der Trauben bzw. Bepackungsgrad Trauben, der in der Rebenzüchtung zur Selektion von weniger fäulnisanfälligen Sorten und Klonen Anwendung findet, wies bei einigen Gibberellin-Anwendungsvarianten auf etwas lockerere Trauben hin. Dies kann nach Auswer-

tung aller Traubenstrukturparameter auf eine die Beerenstiele verlängernde Wirkung zurückgeführt werden.

Abschließend werden Beerenzahlen, Beerengewicht, Farbintensität und Phenolgehalte des Beerensaftes bei der Sorte Blauer Spätburgunder bei verschiedenen Regulierungsmaßnahmen dargestellt (vgl. Abb. 5, 6). Die Werte in Abbildung 5 weisen eindeutig auf einen qualitätssteigernden Effekt der mechanischen Regulierungsmaßnahmen hin. Selbst im Qualitätsjahrgang 2003 können Farbgehalt und Phenolgehalt des Mostes durch Regulierungsmaßnahmen deutlich verbessert werden. Insbesondere die Farbintensität bei 520 nm nimmt deutlich zu, wie die photometrische Auswertung zeigen konnte. Beerenzahl und Beerengewicht pro Traube werden durch den



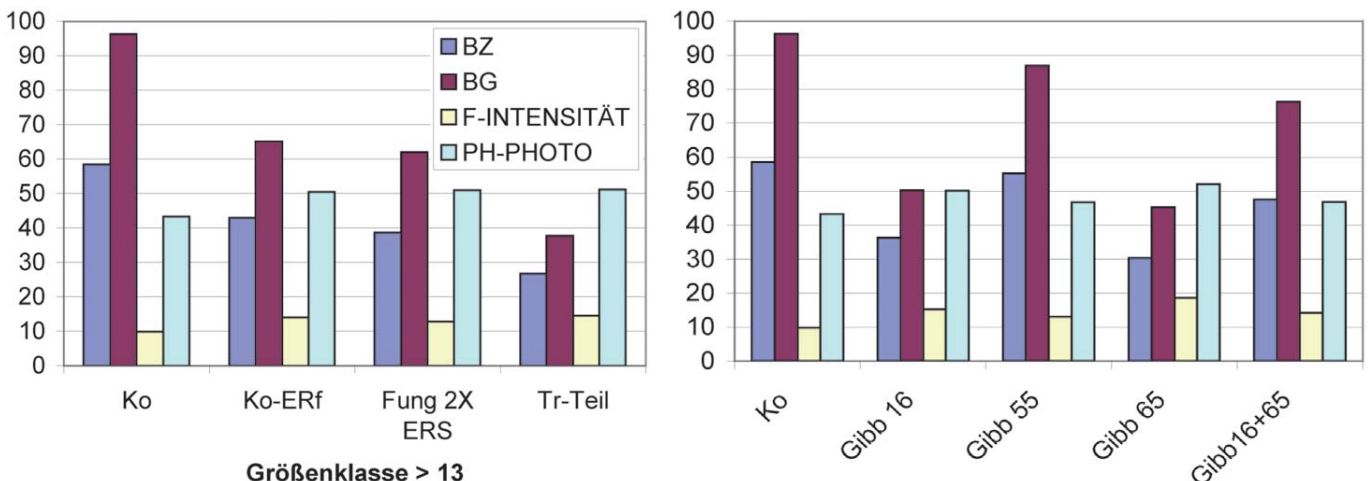
Fäulnisvermeidung ist eher über lockerere Trauben zu erreichen als über andere anbautechnische Maßnahmen.

Eingriff frühe Regulierung, späte Regulierung und Traubenteilen gegenüber der Kontrolle zunehmend reduziert (vgl. Abb. 5).

Die Werte in Abbildung 6 zeigen für den Blauen Spätburgunder in zwei Gibberellin-Varianten eine geringere Beerenzahl und geringeres Beerengewicht pro Traube auf (Gibb 16 und Gibb 65). In den beiden anderen Varianten sind die Unterschiede nicht absicherbar. Für die Sorte Ruländer konnte dieser Effekt für keine Variante nachgewiesen werden. Farbintensität

## Abbildung 5 und 6: Beerenzahl, Beerengewicht, Farbintensität, Phenolgehalt

Beerenzahl (BZ) und Beerengewicht (BG) pro Traube, Farbintensität und Phenolgehalt (photometrisch bestimmt) des Beerensaftes von Blauem Spätburgunder aus Ertragsregulierung im Jahr 2003, Standort Blankenhornsberg





und Phenolgehalte liegen beim Blauen Spätburgunder in den Varianten der Gibberellin-Anwendung eindeutig über der Kontrollvariante und zeigen damit eine Reaktion, wie sie für die mechanische Ertragsregulierung nachgewiesen werden konnte. Erklärt werden kann dieser Effekt bei der Sorte Blauer Spätburgunder durch das dickere Beerenhautgewebe der Beeren in den Gibberellin-Varianten, eine Wachstumsreaktion, die unter kritischen Witterungsbedingungen auch eine Reduzierung des Auftretens von Traubenfäulnis verursachen sollte.

## Resümee

Die Steuerung des Ertrages im Weinberg führt zur Qualitätssteigerung, die sich in verschiedenen Parametern, insbesondere bei Most- und Weininhaltsstoffen wie auch bei der Weinbeurteilung nachweisen lässt. Neben den Verfahren der horizontalen und vertikalen Regulierung hat das Traubenteilen einen außerordentlich günstigen Effekt auf Traubenqualität und -gesundheit gezeigt. Dieser resultiert natürlich aus der intensiven Traubenselektion bei Durchführung der Maßnahme des Traubenteilens und aus den lockerer stehenden Einzelbeeren der kürzeren, geteilten Trauben. Mechanische Belastung und Abtrocknungszeit der Beerenhäute werden deutlich reduziert.

Inwieweit die Anwendung von Gibberellinen zu einer Ertragssenkung beitragen kann, ist aufgrund der in 2003 erzielten Versuchsergebnisse

nicht eindeutig zu beantworten. Während andere Versuchsansteller bei sehr hohem Ausgangsertragsniveau und höheren Gibberellin-Konzentrationen von erwünschten Wirkungen berichten, kann im Bezug auf eine Feinregulierung des Ertrages bei geringem Ausgangsniveau dies nicht durchgehend nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen hierzu laufen.

Die Qualitätsverbesserung durch Ertragsreduzierung lässt sich anhand der reinen Öchslemessungen jahresabhängig nur sehr unzureichend feststellen. In manchen Jahren liegt die Zuckerkonzentrationszunahme selbst bei 50-prozentiger Ertragsreduzierung im Bereich von lediglich 2 bis 5° Öchsle. Dies erfordert in Betrieben mit einer Teilung zwischen Traubenerzeugung, Weinausbau und Vermarktung, wie dies in den Winzergenossenschaften in der Regel der Fall ist, andere Bemessungsmaßstäbe zur wertgleichen Entlohnung des Mehraufwandes einer Regulierungsmaßnahme. Ertragsregulierungsmaßnahmen müssen zumindest zu gleichen Flächenerlösen und zur Entlohnung des Arbeitsmehraufwandes führen, um auch aus Erzeugersicht wettbewerbsfähig zu sein.

Aus Sicht der Vermarktung wird eine auf das Gesamtbetriebsvolumen angepasste Ertragsregulierung immer zu Mehrerfolg und zu Imagegewinn führen. In Jahren mit besonderer Ertragsdynamik oder mit sehr hoher Stressgefährdung tragen Ertragsregulierungsmaßnahmen außerdem zur Sicherung des Wachstums bzw. der Erhaltung der entsprechenden Rebanlagen bei. □