

# Wie auf Frühjahrstrockenheit reagieren?

Dr. V. Jörger, P. Schreieck, Dr. Th. Littek und  
Dr. E. Doyé – Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Die immer häufigeren Trockenheitsperioden im Frühjahr bzw. Frühsommer zwingen die Winzer zu Anpassungen bei der Bestandesführung, speziell bei der Bodenpflege und den weinbaulichen Pflegemaßnahmen. Untersuchungen zu diesem Themenkomplex werden im folgenden Artikel vorgestellt.

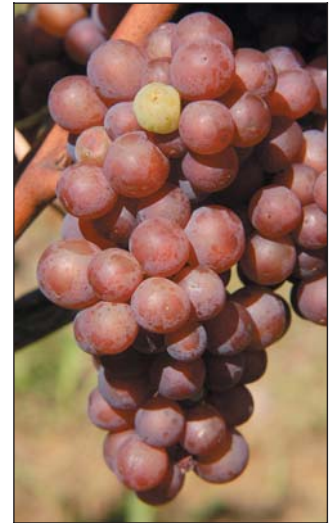
Während die Jahresniederschläge im Oberrheingraben und Bodenseegebiet über die letzten Jahre hinweg die gleichen Summenwerte erreichen und nach den Prognosen der Klimaforscher in den kommenden Jahrzehnten sogar zunehmen werden, haben die Winzer gleichzeitig häufig sehr trockene und teils sehr warme Frühjahrsperioden registrieren müssen. Hieraus resultieren oft sehr geringe Bodenwasserkapazitäten zum

Start der Rebvegetation. Vor diesem Hintergrund stellt sich für die Winzer immer wieder die Frage, ob eine Bodenbearbeitung zum Saisonstart, unter Umständen verbunden mit einer Stickstoff(N-)düngung, eine günstigere Bewirtschaftungsform der Weinberge zur Qualitätserzeugung darstellt. Da es nach trockenen Frühjahren während der Vegetationsperiode und im ungünstigsten Fall auch während der Lese mehr regnet,

ist eine Frühjahrsbodenbearbeitung natürlich für Boden-zustand und Traubenge-sundheit entsprechend ge-fährlicher, wie das die Jahre 1994, 1995, 2000 und 2006 extrem gezeigt haben.

## Aufschlussreiche Versuchsergebnisse

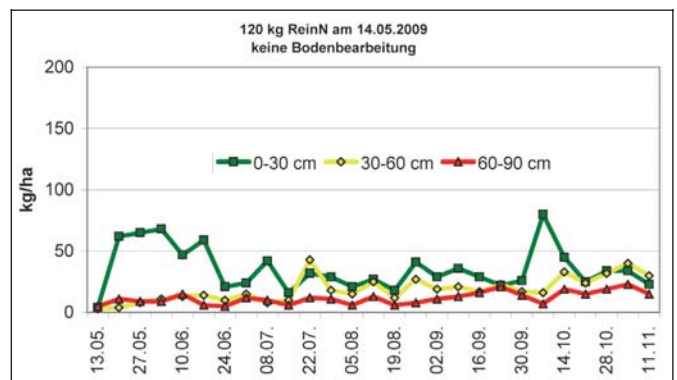
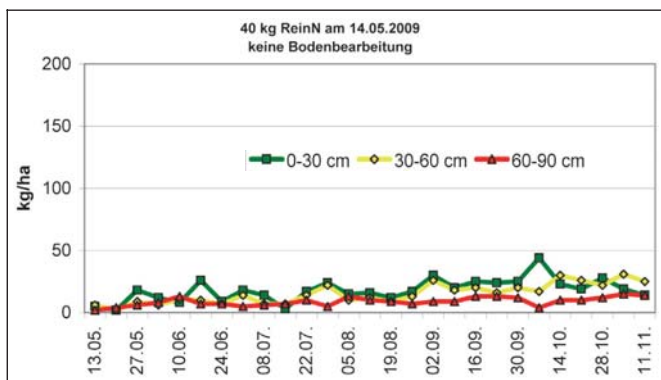
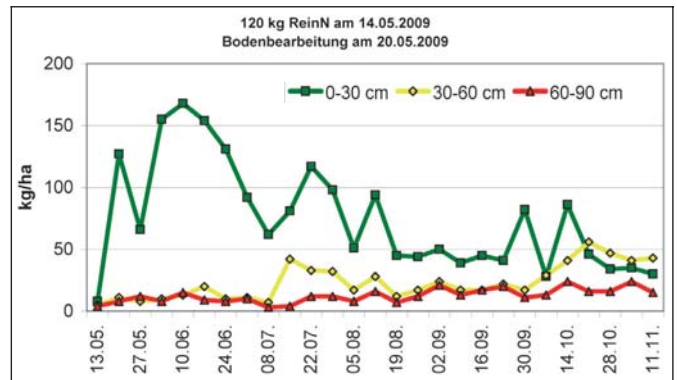
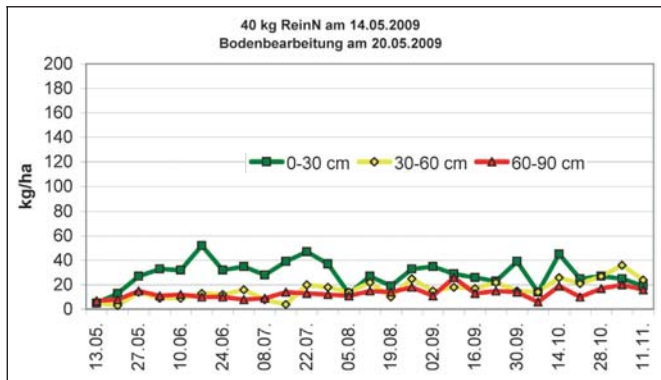
In Abbildung 1 sind für den Untersuchungsstandort Blankenhornsberg in einer Grauburgunderanlage die unterschiedlichen Verläufe der N-Mineralisierung in vier verschiedenen Varianten wiedergegeben. In der ausgangs einheitlich bewirtschafteten Fläche wurde durch relativ schonende Bodenbearbeitung mit der Kreiselegge am 20. Mai 2009 eine Hälfte bearbeitet (siehe obere Teilgrafiken). Zuvor wurden am 14. Mai auf der einen Fläche 40 kg/ha Rein-N ausgebracht, auf der anderen 120 kg/ha.



Gesunde oder von Fäulnis befallene Trauben – das ist in starkem Maße von den Bewirtschaftungsmaßnahmen abhängig, wie die hier beschriebenen Versuchsergebnisse belegen. Bilder: Jörger

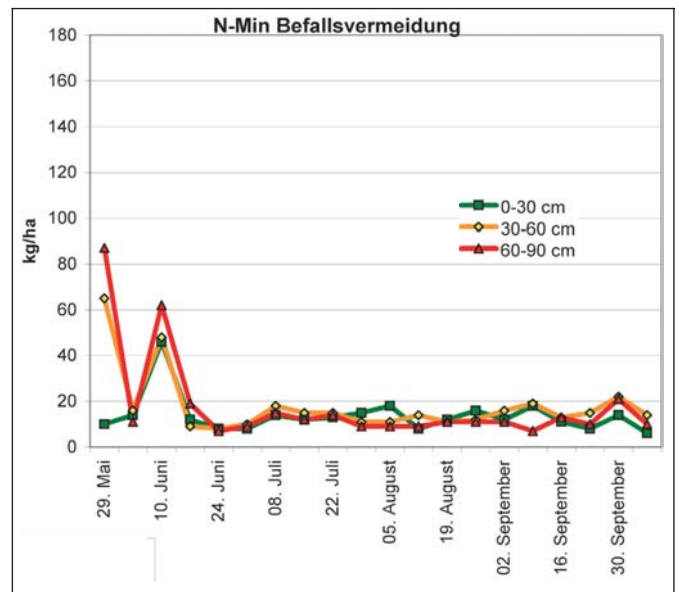
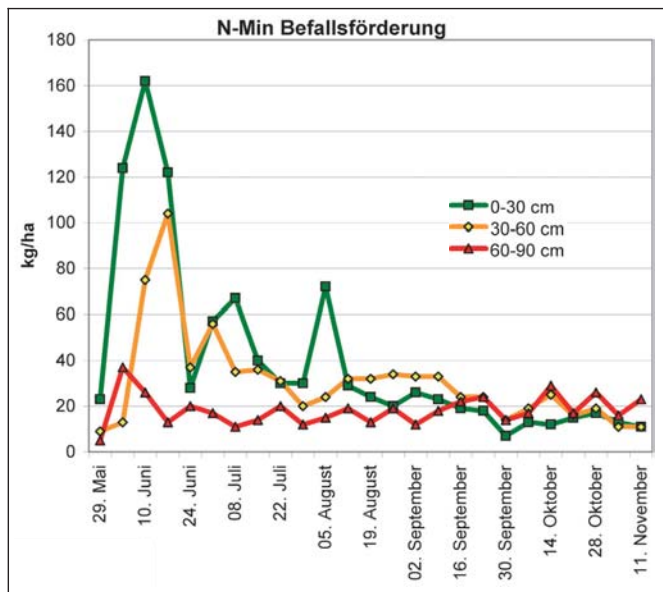
Die messbaren Mengen an mineralisierbarem Stickstoff zeigen über den gesamten Jahresverlauf hinweg sehr

**Abb.1: Verlauf der Nmin-Werte 2009 in vier Versuchsvarianten – Ruländer, Blankenhornsberg/Ihringen**



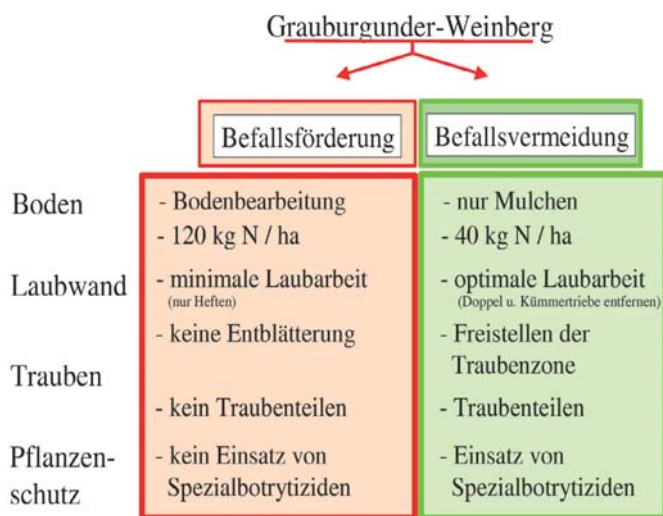
**Abb.2: Verlauf der Nmin-Werte 2008 in der Versuchsvariante Fäulnisförderung bzw. Fäulnisvermeidung**

Fäulnisförderung mit Bodenbearbeitung (li.), Fäulnisvermeidung ohne Bodenbearbeitung (re.) – Ruländer, Blankenhornsberg



**Tabelle 1: Bewirtschaftung und Traubenfäulnis**

Bewirtschaftungsmaßnahmen im Traubengesundheitsmonitoring 2007 und 2008 zur Förderung bzw. zur Vermeidung der Entwicklung von Traubenfäulnis



deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Varianten. Dabei zeigt sich auch, dass die Bodenbearbeitung den N-Gehalt stärker beeinflusst als die doch stark unterschiedliche Düngemenge. Die Veränderung der Gehalte ist naturgemäß in den Oberböden wesentlich stärker als in den Unter-

(siehe Abb. 2), zu einer gewissen Überversorgung der Rebe mit Stickstoff geführt und zusätzliche Kosten verursacht. Gleichzeitig war das Auftreten der Traubenfäulnis in der Bodenbearbeitungsvariante sehr intensiv.

### Mehr Fäulnis nach Bodenbearbeitung

böden. In allen vier Varianten bleiben auch zum Ende der Vegetation noch deutliche Mengen an mineralisierbarem N im Boden zurück.

Die Bodenbearbeitung hat 2009, wie auch im Vorjahr festgestellt werden musste

Um einer stärkeren Gefährdung des Traubengesundheitszustandes unter dem Einfluss der Bodenbearbeitung entgegenzuwirken, wurden in den Jahren 2007 und 2008 Maßnahmen zur Fäulnisvermeidung mit Bewirtschaftungsmaßnahmen verglichen, die eine Förderung der Traubenfäulnis zur Folge haben (siehe Tab. 1). Tabelle 2 gibt die im Jahr 2008 erhobenen Erntedaten für die verschiedenen Versuchsvarianten wieder. In der Variante Fäulnisförderung war eine Ernte von gesundem Lesegut nur mit extrem hohem zusätzlichem

**Tabelle 2: Erntedaten 2008 verschiedener Versuche**

Ergebnisse der selektiven Handlese und Mostuntersuchungen

	Befallsförderung			Befallsvermeidung	
	gesund	Botrytis	Essig	gesund	Botrytis
Ertrag gesamt	137 kg/Ar			91 kg/Ar	
Ertrag	48 kg/Ar	67 kg/Ar	22 kg/Ar	82 kg/Ar	9 kg/Ar
= Anteil	35,0 %	48,9 %	16,1 %	90,1 %	9,9 %
Mostgewicht	94 °Oe	115 °Oe	123 °Oe	107 °Oe	115 °Oe
Mostsäure	6,6 g/l	9,2 g/l	11,7 g/l	6,8 g/l	7,5 g/l
NOPA	322 mg/l	182 mg/l	146 mg/l	321 mg/l	290 mg/l

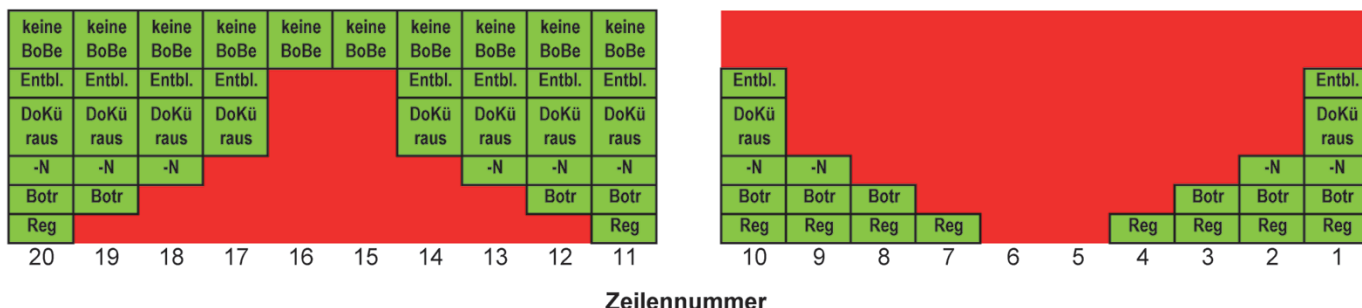
### Einflüsse auf die Traubengesundheit

Lesearbeitsaufwand möglich, was den Erlös für ein solches Traubenproduktionsverfahren sehr niedrig ausfallen lässt.

Im Jahr 2009 wurden unterschiedliche Bewirtschaftungsverfahren in differen-

**Tabelle 3: Variationen der Bewirtschaftungsmaßnahmen 2009 – Ruländer, Blankenhornsberg**

Keine BoBe = Verzicht auf Bodenbearbeitung; Entbl. = moderate Entblätterung der Traubenzone; DoKü raus = Entfernung von Doppel- und Kümmertrieben; -N = im Vergleich zur Alternative (120 kg N/ha) reduzierte N-Düngung (40 kg N/ha); Botr = Anwendung eines Botrytizides vor Traubenschluss; Reg = Regalisanwendung; Zeilen 1 bis 10 sehr flache Bodenbearbeitung mit der Kreiselegge am 20. Mai 2009



zierterer Form und grundlegend in zweifacher Wiederholung in ihrer Auswirkung auf die Gesunderhaltung der Trauben geprüft (siehe Tabelle 3). Durch Unterteilung in einen Versuchsteil mit Bodenbearbeitung (Zeilen 1 bis 10) und ohne Bodenbearbeitung (Zeilen 11 bis 20) wurde die Wirkung der Bewirtschaftungsmaßnahmen unter dem Einfluss unterschiedlicher N-Versorgung der Rebbestände geprüft.

(Zeilen 1 bis 10) Befallshäufigkeit und Ertragsverlust deutlich höher.

**Je mehr Maßnahmen, desto effektiver**

Eindeutig auffallend ist bereits zu diesem Boniturtermin, dass die Summe aller weinbaulichen Maßnahmen, die zur Befallsvermeidung geprüft wurden (Regalisan-

wendung plus Botrytizidanwendung plus reduzierte N-Düngung plus konsequente Entfernung von Doppeltrieben und Kümmertrieben plus moderate Entblätterung der Traubenzone) sowohl bei Bodenbearbeitung (Zeilen 1 und 10) wie auch bei unterlassener Bodenbearbeitung (Zeilen 11 und 20) am besten geeignet sind, die Entwicklung der Traubenfäulnis auf ein sehr niedri-

ges Niveau abzusenken. Einzelteile dieses Maßnahmenbündels haben in den Rebzeilen 2 bis 9 einen geringeren Wirkungsgrad und führen bereits zu diesem frühen Zeitpunkt darüber hinaus zu einem höheren Ertragsverlust unter dem zusätzlichen Einfluss der Bodenbearbeitung. In den Zeilen ohne Bodenbearbeitung führt bereits das moderate Entblättern und das Entfernen von Dop-

**Abbildung 3: Befallshäufigkeit und Ertragsverlust bei verschiedenen Maßnahmen**

Boniturtermin 27. August 2009 – Ruländer, Blankenhornsberg

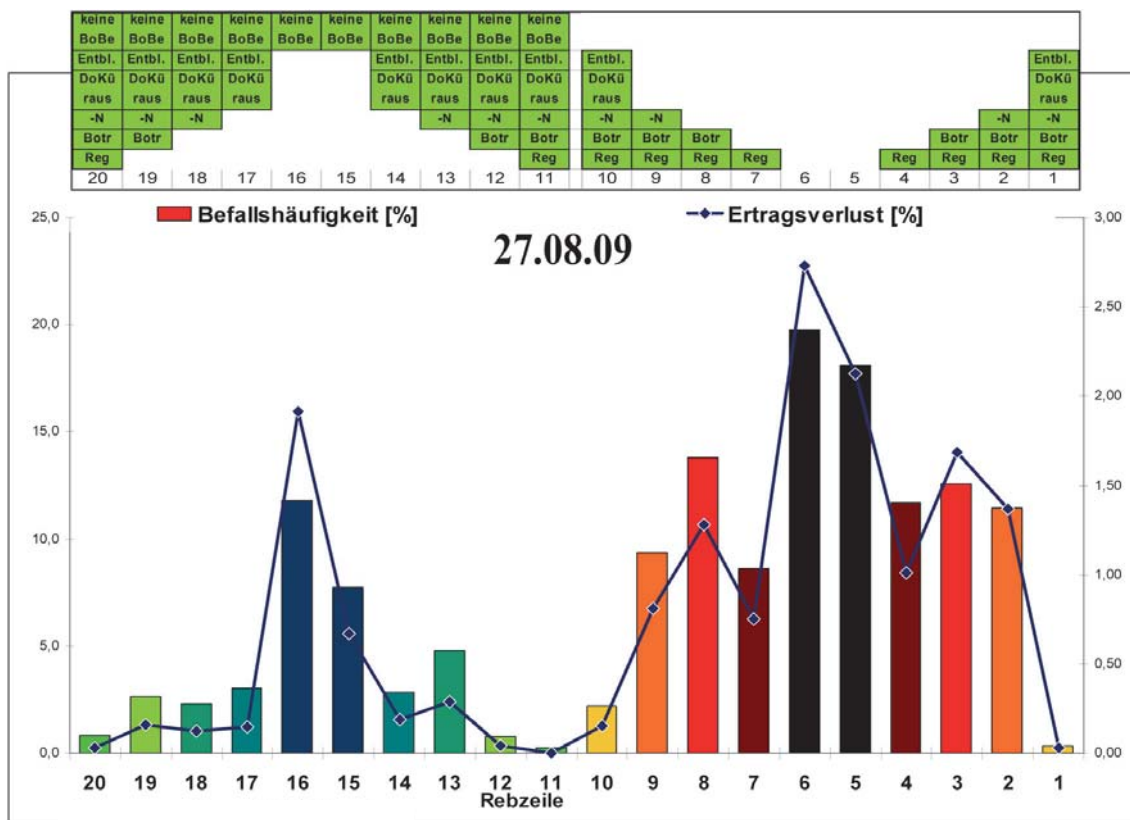


Abbildung 3 lässt den Unterschied in Befallshäufigkeit durch Traubenfäule und im daraus resultierenden Ertragsverlust zwischen den verschiedenen Versuchsvarianten bei der Bonitur von 8242 Grauburgundertrauben am 27. August erkennbar werden. Während die zu diesem relativ frühen Entwicklungszeitpunkt überwiegend auftretende Essigfäule in den unterschiedlichen weinbaulichen Varianten mit geringerer N-Übersorgung zu geringerer Befallshäufigkeit und geringerem Ertragsverlust führt (Zeilen 11 bis 20), liegen im Versuchsteil mit Bodenbearbeitung



pel- und Kümmertrieben (Zeilen 14 und 17) allein zu deutlich gesünderem Lese-gut.

Betrachtet man die Ergebnisse der Bonitur von 5636 Trauben im gleichen Versuch am 7. Oktober (siehe Abb. 4), einem für die Reifeentwicklung der Sorte Ruländer in 2009 ausgesprochen späten Termin, so wird deutlich, dass Befallshäufigkeit und Ertragsverlust über alle Varianten stark angestiegen sind. Weiterhin hat die Summe aller günstig wirkenden weinbaulichen Maßnahmen eine stark begrenzende Wirkung auf Befallshäufigkeit und Ertragsverlust.

Im Versuchsteil ohne Bodenbearbeitung (Zeilen 11 bis 20) liegen die Werte der Befallshäufigkeit insgesamt niedriger als im Versuchsteil mit Bodenbearbeitung. Von den einzelnen weinbaulichen Maßnahmen wirken in der Variante mit Bodenbearbeitung Regalisanwendung und Doppel- und Kümmer-



Die Ruländer-Versuchsanlage am Blankenhornsberg – hier kann eine ganze Reihe von Messwerten gewonnen werden, von der Boden- und Lufttemperatur, Niederschlagsmenge, Strahlung bis hin zur Nässe-dauer im Boden oder in der Traubenzone.

triebentfernung sowie moderate Entblät-terung am stärksten auf die Senkung insbesondere des Ertragsver-

lustes. In der Variante ohne Bodenbearbeitung sind dies ebenfalls die Doppel- und Kümmertriebentfernung so-

wie moderate Entblät-terung und die Reduzierung der N-Düngung.

Die in der Bonitur am 7. Oktober vorgenommene Unterscheidung im Auftreten zwischen Essigfäule und Botrytis (Ergebnisse im Artikel nicht graphisch dargestellt) zeigten deutlich, dass die Essigfäuleentwicklung in 2009 unter dem Einfluss der zusätz-

### Auch Problemstoffe im Most reduzierbar

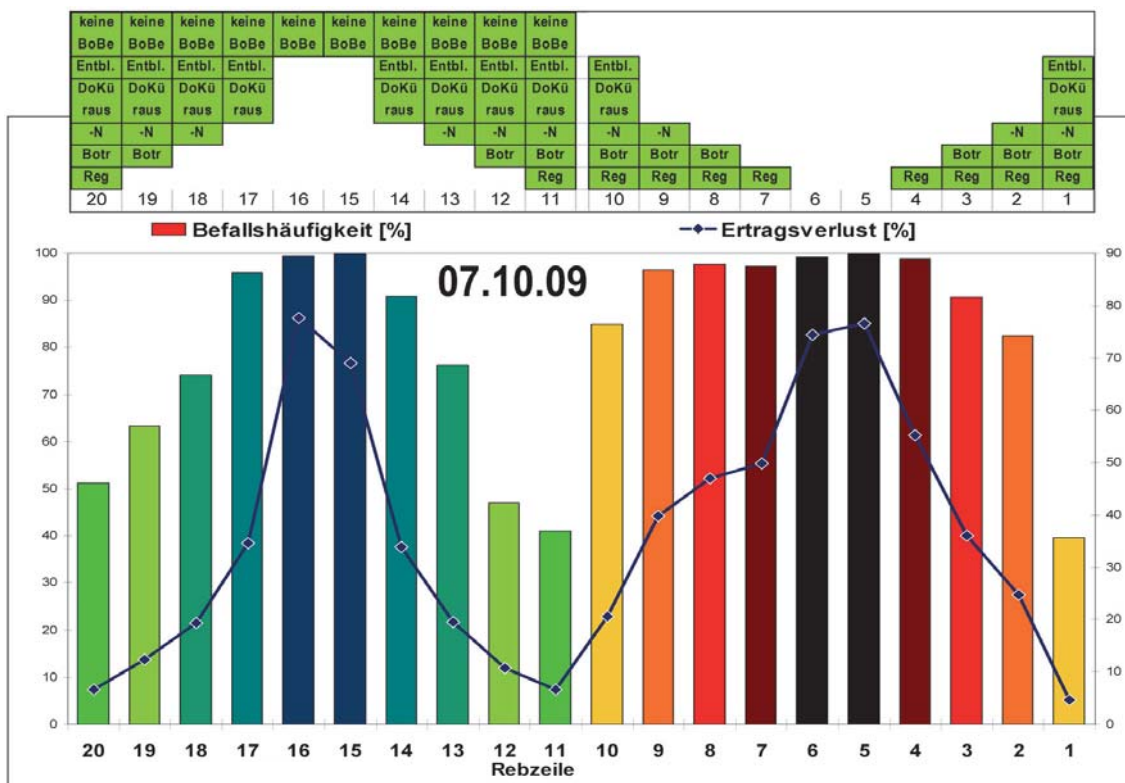
lichen Bodenbearbeitung (Zeilen 1 bis 10) zu einem wesentlich stärkeren Ertragsverlust geführt hat als in den Zeilen ohne Bodenbearbeitung. Bezogen auf die Reduzierung der Essigfäuleentwicklung, welche in der Anlage in 2009 früh bereits stark zu erkennen war, haben in den Varianten mit und ohne Bodenbearbeitung ebenfalls die Doppel- und Kümmertriebentfernung sowie moderate Entblät-terung und die Regalisanwendung die höchsten Wirkungsgrade erreicht.

Problematische Inhaltsstoffe im Most der differenziert geernteten Traubenpartien wie flüchtige Säure, Gluconsäure und durch Botrytisbefall induzierter Glyceringehalt konnten ebenfalls durch die zunehmend intensiven Weinbaumaßnahmen in den entsprechenden Versuchsvarianten erfolgreich kontrolliert werden.

In Tabelle 4 sind zu dem angelegten Versuch Kosten der unterschiedlichen Weinbaumaßnahmen gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass von den Zeilen 5 und 6 zu den Zeilen 1

### Abbildung 4: Befallshäufigkeit und Ertragsverlust bei verschiedenen Maßnahmen

Boniturtermin 7. Oktober 2009 – Ruländer, Blankenhornsberg



**Tabelle 4: Aufwendungen, Erträge, Ertragsverluste und Erlöse bei unterschiedlichen Maßnahmen 2009**

Im Traubengesundheitsmonitoring 2009, Erlöse und bereinigte Erlöse – Ruländer, Blankenhornsberg/Ihringen

	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe	keine BoBe										
	Entbl.	Entbl.	Entbl.	Entbl.			Entbl.	Entbl.	Entbl.	Entbl.	Entbl.								Entbl.	
	DoKü raus	DoKü raus	DoKü raus	DoKü raus			DoKü raus	DoKü raus	DoKü raus	DoKü raus	DoKü raus								DoKü raus	
	-N	-N	-N				-N	-N	-N		-N	-N							-N	
	Botr	Botr						Botr	Botr		Botr	Botr	Botr						Botr	
	Reg								Reg		Reg	Reg	Reg	Reg					Reg	
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Kosten																				
keine BoBe	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €	-18 €										
Entbl.	240 €	240 €	240 €	240 €			240 €	240 €	240 €	240 €	240 €									240 €
DoKü raus	216 €	216 €	216 €	216 €			216 €	216 €	216 €	216 €	216 €									216 €
-N	-129 €	-129 €	-129 €					-129 €	-129 €	-129 €	-129 €	-129 €	-129 €							-129 €
Botr	105 €	105 €							105 €	105 €	105 €	105 €	105 €						105 €	105 €
Reg	232 €									232 €	232 €	232 €	232 €	232 €					232 €	232 €
	<b>646 €</b>	<b>414 €</b>	<b>309 €</b>	<b>438 €</b>	<b>-18 €</b>	<b>-18 €</b>	<b>438 €</b>	<b>309 €</b>	<b>414 €</b>	<b>646 €</b>	<b>664 €</b>	<b>208 €</b>	<b>337 €</b>	<b>232 €</b>	<b>0 €</b>	<b>0 €</b>	<b>232 €</b>	<b>337 €</b>	<b>208 €</b>	<b>664 €</b>
Ertrag (dt)	50,6	66,7	68,5	91,9	89,4	97,5	83,1	67,0	69,1	63,0	64,6	83,3	76,3	89,1	97,1	100,3	95,6	93,4	86,5	65,0
EV (%)	6,7	12,5	19,3	34,6	77,7	69,1	33,9	19,5	10,7	6,7	20,6	39,9	46,9	49,8	74,4	76,5	55,2	36,0	24,8	4,6
Gesund (dt)	47,2	58,4	55,3	60,1	20,0	30,1	54,9	53,9	61,7	58,8	51,3	50,1	40,5	44,7	24,8	23,6	42,8	59,8	65,1	62,0
zus. Sortieraufwand (h/ha)	18	34	52	93	210	187	92	53	29	18	56	108	127	134	201	207	149	97	67	12
Erlös	4723	5837	5529	6012	1997	3015	5492	5393	6170	5879	5130	5008	4045	4474	2481	2357	4281	5975	6506	6200
zus. Bew.	-646	-414	-309	-438	18	18	-438	-309	-414	-646	-664	-208	-337	-232	0	0	-232	-337	-208	-664
Sortieren	-145	-269	-418	-747	-1677	-1492	-733	-421	-232	-144	-445	-861	-1014	-1075	-1608	-1652	-1193	-779	-535	-100
ber. Erlös	3933	5154	4802	4827	338	1541	4321	4663	5524	5089	4021	3939	2694	3167	873	705	2856	4860	5762	5436

und 10 bzw. von den Zeilen 15 und 16 zu den Zeilen 11 und 20 die Kosten infolge der höheren Intensität zu nehmen. Die höchsten Mehrbeträge für den intensiveren Weinbau betragen 664 beziehungsweise 646 Euro/ha. Gleichzeitig weist Tabelle 4 im unteren Teil die Erlössituation aus. Le-

### Kostenseite immer im Auge behalten

diglich das Gesundgut kann zum Erlös beitragen und wurde aus Vereinfachungsgründen mit 1,00 Euro/kg in Anrechnung gebracht. Bei dem dargestellten „bereinigten Erlös“ wurden die zusätzlichen Bewirtschaftungskosten und die Kosten für den exakt ermittelten Sortieraufwand bei der Handlese in Abzug gebracht.

Das Ergebnis macht deutlich, dass die Intensivierung

der weinbaulichen Maßnahmen sich auf den bereinigten Erlös und somit auf das Einkommen stark positiv

auswirkt. Der enorme Mehraufwand für die Lesegutsortierung bei Handlese führt in den Zeilen 5 und 6 bzw.

15 und 16 für den Fall, dass überhaupt noch gelesen werden kann, zu einem wesentlich geringeren Einkom-



Die selektive Handlese liefert bei den Versuchen des Freiburger WBI aussagekräftige Werte und Daten, in der Praxis bedeutet sie einen teilweise enorm kosten- und arbeitsintensiven Mehraufwand.



mensbeitrag. Während in der Variante mit Bodenbearbeitung in den Zeilen 1 und 10 und in der Variante ohne Bodenbearbeitung in den Zeilen 11 und 20, 12 und 19 sowie 13 und 18 eine maschinelle Lese nach vorherigem Durcharbeiten noch möglich gewesen wäre, was den wirtschaftlichen Vorteil dieser Varianten vergleichsweise weiter erhöht hätte, wäre in den übrigen Varianten eine maschinelle Lese überhaupt nicht möglich gewesen, was die Verwertung des Leseguts bei Lesekräftemangel oder besonders schwierigem Lesewetter wie zum Beispiel 2006 gänzlich ausgeschlossen hätte.

## Fazit

→ Die dargestellten Ergebnisse zur N-Mineralisierung zeigen den sehr starken Einfluss der Bodenbearbeitung auf die N-Verfügbarkeit fast während des gesamten Jahres. In entsprechend bearbeiteten Böden steigen infolge der zeitlich verschobenen, stärkeren Niederschläge nach einem relativ trockenen Frühjahr die Gefahren für einen Fäulnisbefall des Leseguts deutlich an.

→ Unterschiedlich intensive weinbauliche Maßnahmen sind geeignet, mit verschiedenen Wirkungsgraden der verstärkt einsetzenden Fäulnisentwicklung entgegenzuwirken. Die Kosten hierfür variieren zwar. Der Mehrerlös rechtfertigt jedoch nicht nur deren Einsatz, sondern macht diese aus Gründen der Qualitätssicherung unabdingbar erforderlich.

→ In der Summe führen die höheren Bewirtschaftungskosten, die sich aus einer Bodenbearbeitung ergeben, zwangsläufig zu höheren



Nach einem trockenen Frühjahr und späteren kräftigen Regenperioden steigt in Rebanlagen mit entsprechend bearbeiteten Böden die Gefahr für einen Fäulnisbefall im Lesegut. Doch dieser Gefahr kann man mit einer ganzen Reihe von weinbaulichen Maßnahmen wirkungsvoll gegensteuern.

Folgekosten in den weinbaulichen Bewirtschaftungsmaßnahmen. Wird dieser erhöhte Aufwand nicht konsequent und fachmännisch betrieben, steigt neben der erhöhten Gefährdung der Traubengesundheit auch das Risiko für den wirtschaftlichen Erfolg deutlich an.

→ Ein Eingriff in die Bodenstruktur zum Vegetationsbeginn der Rebe bzw. nach einer relativ trockenen Frühjahrswitterungsperiode, wenn er auch, wie in den vorgestellten Versuchen gestaltet, nur sehr flachgründig mit einer Kreiselegge durchgeführt wird, muss daher vor dem Hintergrund der erzielten Ergebnisse sehr kritisch gesehen werden. In Verbindung mit den erwarteten Klimaänderungen bzw. in Geländeformen mit zunehmender Hangneigung verbietet sich ein solcher Eingriff geradezu. Eine Frühjahrsbodenbearbeitung mit Kreiselegge, Grubber oder Fräse stellt zudem einen starken Eingriff in die Biodiversität des Rebstandorts dar, reduziert die Vielfalt der vorhandenen Flora und Fauna und schwächt somit die Stabilität der Eigenregulierung des komplexen Weinbergssystems.

→ Alternativen zur öffnenen Frühjahrsbodenbearbeitung bestehen in großem Umfang. Hierbei wird die vorwintertliche Tieflockerung in Kombination mit Spursaat, Übersaat oder flacher Einsaat von leguminosendominierten Mischungen besonders in Anbetracht der zunehmenden Mechanisierung insbesondere auch der Traubenlese stärker in den Vordergrund rücken. Ein solches Verfahren kann auch den notwendigen Schutz gegen zunehmende Gefährdungen durch Chlorose, Stiehlähme und Traubenwelke leisten.

→ In nicht bewässerten oder nicht bewässerbaren Weinbergregionen mit einem strukturellen Wassermangel bzw. einer daraus resultierenden Ernährungssituation für die Rebe sowie in Bereichen mit zunehmender Hangneigung wird ein Bodenhumusmanagement mit regelmäßiger Zufuhr organischer Düngematerialien stärker in die praktische Weinbergbewirtschaftung rücken müssen, um den negativen Folgen einer möglichen klimatischen Veränderung in unseren Weinbaugebieten wirksam entgegenzutreten. □