

# Versuche zur Ertragsregulierung

Dr. Volker Jörger, Marion Boos und  
Brigitte Ludewig, Staatl. Weinbauinstitut Freiburg

Um die Steuerung der Ertragsbildung mit Blick auf die Traubengesundheit, Qualität und Betriebswirtschaft optimal gestalten zu können, werden am Weinbauinstitut Freiburg seit über zehn Jahren Ertragsregulierungsversuche durchgeführt. Hier die Ergebnisse aus den Jahren 2007 und 2008.



Bei der Versuchslese ist große Sorgfalt angesagt, damit eine aussagekräftige Auswertung stattfinden kann.

Pfropfstelle induziert. Über das Aufheften mehrerer Neuaustriebe und das Ausgeizen bis in die Höhe des späteren Stammes erhält man dann einen wundenfreien, nicht zu stark gewachsenen Neustamm. Bei Schädigungen an Reben im Pflanzjahr führt der sofortige starke Rückschnitt ebenfalls zu Neuaustrieben, von denen ein Austrieb aufgeheftet und entgeizt wird.

Rebanlagen, in denen nach Teilschädigung noch Trauben vorhanden sind, sollten durch intensive Laubarbeit eine gute Durchlüftung und Belichtung in der Traubenzone erfahren, damit die Gesunderhaltung der Trauben durch den Rebschutz, aber insbesondere auch durch gute Abtrocknung während der Reifephase gelingt.

## Weiter am Ball

Der Verzicht auf Bodenbearbeitung und Stickstoffgaben jeglicher Art im Jahr der Schädigung trägt zur erforderlichen Verminderung des vegetativen Wachstums bei. Hierdurch setzt die Ausreifung des Holzes etwas früher ein. Die ungünstige Wirkung speziell von Frostphasen in der Winterperiode wird so deutlich begrenzt, der Austrieb im Folgejahr kann einheitlicher und rascher verlaufen. Ein spätest möglicher Rebschnitt im folgenden Frühjahr hat sich in Regionen mit vergleichbaren Hagelschädigungen in der Vergangenheit als sehr positiv erwiesen.

Über die Holzausreife, die Gestaltung und Terminierung des Rebschnitts und den ermittelten Fruchtansatz bei den unterschiedlich zurückgeschnittenen Varianten und bei den hagelgeschädigten Varianten im Vergleich zu ungeschädigten Rebstöcken werden wir in Verbindung mit der Auswertung der Meersburger Versuche (siehe Kasten S. 22) rechtzeitig informieren. □

Dr. Volker Jörger  
Tel. 0761/40165-60  
volker.joerger@wbi.bwl.de

Die Versuche wurden an den Standorten Blankenhornsberg bei Ihringen und Sommerberg in Ebringen an den Rebsorten Johanner, Bronner und Cabernet Carol vorgenommen. Dabei sind die Versuchsvarianten über mehrere Jahre immer in den gleichen Parzellen angelegt worden. Ziel war es, die Wirkung verschiedener Regulierungstermine und -verfahren auf die Trauben- und Weinqualität aufzeigen.

## Methodik

Die mechanischen Regulierungsmethoden wurden auf die Varianten

→ „**vertikales Regulieren**“ zum frühen Regulierungstermin (kurz nach der Blüte bis spätestens vor Weichwerden),

→ „**Trauben teilen**“ zum mittleren Regulierungstermin (kurz vor Traubenschluss bis kurz vor Weich-

werden/Färben der Beeren),  
→ „**horizontale Regulierung**“ zum späten Regulierungstermin (ab dem Weichwerden/Färben der Beeren bis spätestens drei Wochen vor der Lese) eingeschränkt. Die mechanischen Methoden und die derzeit mittels Spritzung eingesetzten Produkte zur Traubenlockerung sind in der unten stehenden Grafik schematisch dargestellt.

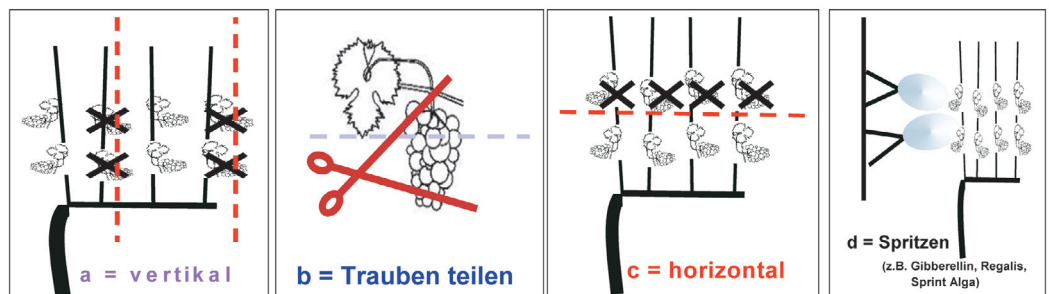
Bei der „frühen vertikalen Regulierung“ werden Einzeltriebe vollständig traubefrei gestellt. Beim „Traubenteilen“ wird durch Halbieren der Trauben die Beerdichte und der gegenseitige Beerendruck stark reduziert und dadurch die Traubenabtrocknung verbessert – diese Methode bringt neben der Ertragssteuerung auch eine erhebliche Förderung der Traubengesunderhaltung mit sich. Die „späte horizontale Regulierung“ stellt das klassische Entfernen der

oberen, später reifenden Trauben dar – diese Methode darf jedoch erst nach dem Weichwerden durchgeführt werden, da bei zu früher Entfernung der oberen Trauben die verbleibenden Trauben kompakter werden und dadurch die Traubenfäulnis erheblich gefördert werden kann.

Nach der Erhebung der Ertragsstruktur wurden in allen Einzelparzellen zum entsprechenden Regulierungstermin die Erträge um zirka 50 % reduziert. Die

## Schematische Darstellung der Methoden der Ertragsregulierung

- a) „vertikale Regulierung“ nach der Blüte; b) „Trauben teilen“ kurz vor Traubenschluss bis kurz vor Weichwerden der Beeren; c) „horizontale Regulierung“ ab Weichwerden der Beeren; d) „Spritzanwendung“ mit verschiedenen Mitteln zur Lockerung der kompakten Trauben



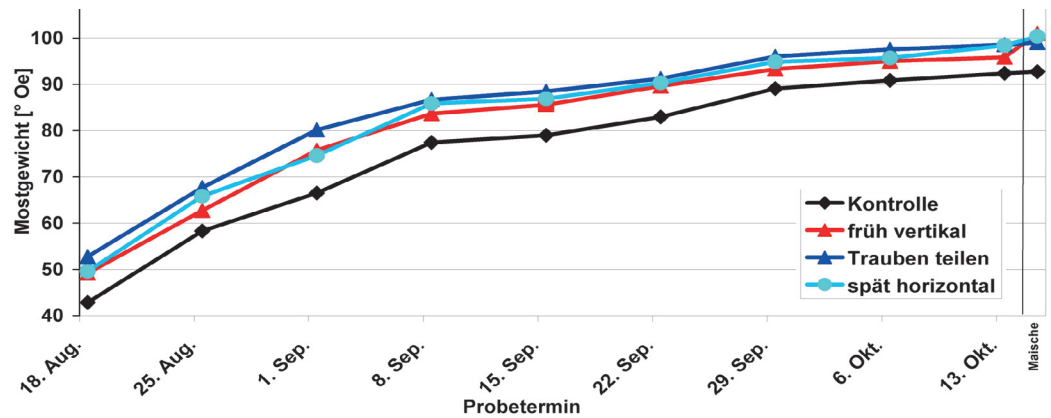
Versuche wurden in zwei- bzw. dreifacher Wiederholung angelegt. Etwa in den letzten zehn Wochen vor der Lese wurden wöchentliche Erhebungen der Reifeentwicklung und der Mostinhaltsstoffe mittels standardisierter Beerenprobenahme und Grapescan-Messung durchgeführt (siehe nebenstehende Grafik).

Vor der Ernte wurden die Regulierungsvarianten auf Stiehlähmefall, auf Botrytisbefall und auf Befall durch andere Fäulniseregger bonitiert. Bei der Ernte wurde das Lesegut nach Gesundgut, Lesegut mit Botrytisbefall und Lesegut mit anderen Fäulniseregern differenziert erfasst. Das Gesundgut wurde im Versuchskeller ausgebaut und in verschiedenen Verkostungen auf die Weinqualität bewertet.

## Ergebnisse und Diskussion

Alle drei Regulierungsvarianten erhöhen im Vergleich zu der Kontrolle die **Beerengewichte**. Dabei steigen diese bei der „frühen vertikalen Regulierung“ und beim „Trauben teilen“ um durchschnittlich rund 4 bis 7 % an, während die „späte horizontale Regulierung“ die Beerengewichte lediglich um 0,5 bis 2 % ansteigen lässt.

### Mostgewichte 2008 der Rebsorte Johanner am Standort Ebringen



Die Entfernung eines Teils der Trauben führt im Vergleich zur unregulierten Kontrolle immer zu einem früheren Anstieg der **Mostgewichte**. Dieser Mostgewichtsvorsprung bleibt bis zur Lese aufrechterhalten (siehe Grafiken). Die Höhe des Mostgewichtsanstieges ist stark abhängig von der Stärke der Ertragsreduzierung und dem Verlauf der Herbstwitterung. Im Durchschnitt der zurückliegenden Jahre wurden Anstiege zwischen 4° und 12° Öchsle erreicht (siehe auch nebenstehende Abbildung). Ein frühzeitig höheres Mostgewicht lässt den Betrieben einen größeren Spielraum für die Leseterminierung. Bei der Variante Trauben teilen wird der Spielraum für die Lese zusätzlich größer, da eine mögliche Botrytis-Trauben-

fäule-Entwicklung gegenüber den anderen Verfahren in der Regel später einsetzt.

Dass alle regulierten Varianten allgemein etwas früher zur **Lesereife** gelangen, wird auch durch die jeweils ermittelten geringeren **Säu-**

**rewerte** während der Reife und im Most des Lesegutes bestätigt.

Bei der Rebsorte Johanner stiegen 2007 und 2008 die NOPA-Werte nicht über das Niveau der Kontrolle. *Fortsetzung nächste Seite*



Trauben teilen bei der Rebsorte Johanner.



Bild links vertikale und Bild rechts horizontale Regulierung bei der Rebsorte Bronner mit einer Traube pro Trieb.

Bilder: Jörgen



**Tabelle 1: Ergebnisse aus Most- und Weinuntersuchungen im Ertragsregulierungsversuch mit den Rebsorten Johanniter, Bronner, Cabernet Carol; Standort Ebringen, Ernte 2007/2008**

Variante	Regulierungs-termin	Regulierungs-intensität	Lesedatum	Trauben/Most					Wein			
				Ertrag (kg/a)	Mostgewicht (°Oe)	Mostsäure (g/l)	pH-Wert	NOPA (mg/l)	Alkohol (g/l bzw. %)	Gesamtsäure (g/l)	vergärbare Zucker (g/l)	Restextrakt zuckerfrei (g/l)
<b>Johanniter</b>												
Kontrolle	–	–	19.09.07	156,8	86	7,9	3,1	180	94,2/11,9	7,0	0,3	19,9
vertikale Regulierung	15.06.07	50 %	19.09.07	95,5	91	7,4	3,1	162	98,3/12,5	7,1	0,9	20,2
Trauben teilen	29.06.07	50 %	19.09.07	81,0	93	7,3	3,0	137	103,1/13,1	7,1	0,8	20,1
horizontale Regulierung	27.07.07	50 %	19.09.07	64,9	90	7,2	3,0	158	100,2/12,7	6,8	0,5	19,4
Kontrolle	–	–	15.10.08	145,5	94	8,5	3,1	226	103,4/13,1	7,6	3,5	23,8
vertikale Regulierung	30.06.08	50 %	15.10.08	93,8	101	6,0	3,1	218	111,2/14,1	7,1	1,3	21,1
Trauben teilen	18.07.08	50 %	15.10.08	96,9	102	7,5	3,1	184	112,6/14,3	7,1	1,8	20,9
horizontale Regulierung	04.08.08	50 %	15.10.08	79,2	102	7,8	3,2	217	109,3/13,8	6,6	1,3	20,1
<b>Rebsorte Bronner</b>												
Kontrolle	–	–	19.09.07	219,7	82	8,0	3,1	234	91,5/11,6	7,0	0,9	19,3
vertikale Regulierung	15.06.07	50 %	19.09.07	107,4	88	7,7	3,2	284	96,3/12,2	6,6	0,8	20,1
Trauben teilen	29.06.07	50 %	19.09.07	114,9	89	7,5	3,2	277	97,9/12,4	7,0	1,3	21,0
horizontale Regulierung	27.07.07	50 %	19.09.07	105,9	89	7,1	3,1	210	98,3/12,5	6,3	0,9	18,3
Kontrolle	–	–	15.10.08	156,3	93	8,3	3,2	263	101,0/12,8	7,4	1,4	20,4
vertikale Regulierung	30.06.08	50 %	15.10.08	88,8	92	8,1	3,2	247	100,0/12,7	7,4	1,0	20,8
Trauben teilen	18.07.08	50 %	15.10.08	94,9	93	8,3	3,2	262	100,5/12,7	7,6	1,2	21,0
horizontale Regulierung	04.08.08	50 %	15.10.08	88,8	93	7,5	3,2	185	100,9/12,8	7,1	1,3	19,9
<b>Cabernet Carol</b>												
Kontrolle	–	–	28.08.07	133,2	84	12,3	2,8	–	108,5/13,7	4,4	2,3	22,9
vertikale Regulierung	15.06.07	50 %	28.08.07	69,6	83	12,2	2,7	–	104,5/13,2	5,9	2,9	24,3
Trauben teilen	29.06.07	50 %	28.08.07	61,1	86	11,4	2,7	–	105,9/13,4	5,7	3,0	24,6
horizontale Regulierung	27.07.07	50 %	28.08.07	60,4	85	11,6	2,7	–	107,8/13,7	5,8	3,3	24,1
Kontrolle	–	–	01.10.08	188,5	79	10,3	3,2	131	109,3/13,8	5,2	3,0	23,1
vertikale Regulierung	30.06.08	50 %	01.10.08	72,3	98	9,8	3,3	183	104,6/13,3	5,0	4,5	28,6
Trauben teilen	18.07.08	50 %	01.10.08	94,1	102	10,3	3,3	172	107,9/13,7	5,4	4,1	27,3
horizontale Regulierung	04.08.08	50 %	01.10.08	93,0	93	10,0	3,2	157	99,8/12,6	5,0	4,0	26,7

trolle hinaus an. Der NOPA-Wert stellt ein Maß für den hefeverwertbaren Stickstoff dar, hohe Werte weisen vor allem bei Weißweinen auf eine gute Gärfähigkeit und die Ausprägung sortentypischer, intensiverer Fruchtaromen hin. Die Variante „Trauben teilen“ wies wiederum die geringsten NOPA-Werte auf (siehe oben stehende Tabelle). Dagegen konnten bei Bronner die NOPA-Werte der Regulierungsvarianten mit Ausnahme der „späten horizontalen Regulierung“ und bei Cabernet Carol alle Regulierungsvarianten die Werte der Kontrolle überstei-

gen. Bis auf wenige Ausnahmen senkt in unseren Versuchen die Reduzierung der Beerenzahl innerhalb eines Triebes die NOPA-Werte, was dann auch die Kerngewichte reduziert. Die Kerngewichte als Signalsender für den Versorgungsbedarf haben eine große Bedeutung für die Gesamteinlagerung vor allem auch von „Nichtzuckerkomponenten“ in die Beeren; dagegen wirkt sich das Blatt-/Frucht-Verhältnis überwiegend auf die Höhe der Zuckereinlagerung alleine aus.

Bei den Weinbewertungen des Jahrgangs 2007 (siehe

Tabelle auf der nächsten Seite) wird deutlich, dass die Weine aus den regulierten Varianten, wie in den vorausgegangenen Versuchsjahren, meist auch statistisch absicherbar besser bewertet werden. Die Tabelle oben gibt einen vergleichenden Überblick über die Eigenschaften der drei Regulierungsverfahren. Danach erfordert die → „frühe vertikale Regulierung“ die mit Abstand geringste Arbeitszeit und kann speziell bei früh erkennbarem, zu hohem Ertragsniveau in bis zu 12 Jahre alten Anlagen das Regulierungs-

verfahren der Wahl sein.

→ „Trauben teilen“ mit seinem zwei- bis dreiwöchigen Einsatzfenster vor dem „Weichwerden/Färben der Trauben“ eignet sich vor allem bei kompakten Rebsorten und Produktionszielen mit angestrebter besonders später Lese.

→ „Späte horizontale Regulierung“ stellt dagegen ein Verfahren zur Feinregulierung und endgültigen Einstellung auf das angestrebte Ertragsziel dar. Es muss aber bis spätestens drei Wochen vor der Lese abgeschlossen sein, damit die Qualitätsvorteile noch eintreten können.

Der Zusammenhang zwischen Ertragsregulierung und Mostgewichtsveränderung sowie zwischen der Veränderung des Flächenerlöses bei 4 % Preiszuschlag pro Grad Öchsle und der erforderlichen Preissteigerung für Lesegut aus Ertragsreduzierung, um zumindest auf den Erlös einer Rebfläche ohne Ertragsregulierung zu kommen, ist in der Grafik unten dargestellt. Dabei wird deutlich, dass bei einer Ertragsregulierung → im Bereich der hohen Erträge von **über 140 kg/Ar** die Mostgewichte immer so deutlich anstiegen, dass die eingesetzte Arbeitszeit durch einen Flächenmehrerlös honoriert wurde;

→ bei einem Ertragsniveau **unter 120 kg/Ar** reicht allerdings der durch Ertragsregulierung ausgelöste Mostgewichtsanstieg bzw. die damit verbundene Öchsle-Zuschlagshöhe nicht aus, um den Flächenerlös bei Verzicht auf Reduzierung des Ertrages zu erreichen – hier sind andere kalkulatorische Ansätze anzuwenden, um eine Steigerung der Weinqualität durch Ertragsreduzierung wirtschaftlich ausreichend zu honorieren.

## Resümee

Die Versuche haben in den vergangenen Jahren zur Erhöhung der Mostgewichte in unterschiedlichem Ausmaß geführt; Steigerung zwischen 4° und 12° Öchsle waren häufig festzustellen. Dabei fielen im niedrigen Ertragsniveau und bei geringerer Reduzierungsintensität die Mostgewichtssteigerungen immer geringer aus.

Die Ertragsreduzierung führte in den allermeisten Fällen auch über mehrere Jahre nicht zur Erhöhung des Fäulnisbefalls der Trauben, obwohl die Regulierungsmaßnahmen regelmäßig in den gleichen Parzellen vorgenommen wurden.

Die Weine aus den Regulierungsvarianten wurden in

*Fortsetzung nächste Seite*

## Bewertung der Bronner- und Johanniter-Weine des Jahrgangs 2007

Weine aus den Ertragsregulierungsversuchen, Verkostung im Rahmen der Rebsorten- und Klonentage 2008 am 2.9.2008, 54 Teilnehmer; Auswertung Gesamteindruck nach Rängen

Probe-Nr.	Sorte	Versuchsbeschreibung	Rangsumme	Signifikanz*	krit. Rangsumme	Anzahl TN	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5
5	Bronner	Kontrolle, -BSA	209	1	132-180	52	2	3	10	14	23
6	Bronner	Kontrolle, +BSA	171	2	132-180	52	4	8	12	25	3
7	Bronner	vertikale Reg.	115	3	132-180	52	17	18	9	5	3
8	Bronner	Trauben teilen	108	3	132-180	52	23	13	8	5	3
9	Bronner	horizontale Reg.	173	2	132-180	52	7	10	13	3	19
10	Johanniter	horizontale Reg.	185	1	117-153	54	6	3	7	38	0
11	Johanniter	Trauben teilen	101	3	117-153	54	27	10	14	3	0
12	Johanniter	vertikale Reg.	124	2	117-153	54	10	23	16	5	0
13	Johanniter	Kontrolle	133	2	117-153	54	10	18	17	9	0

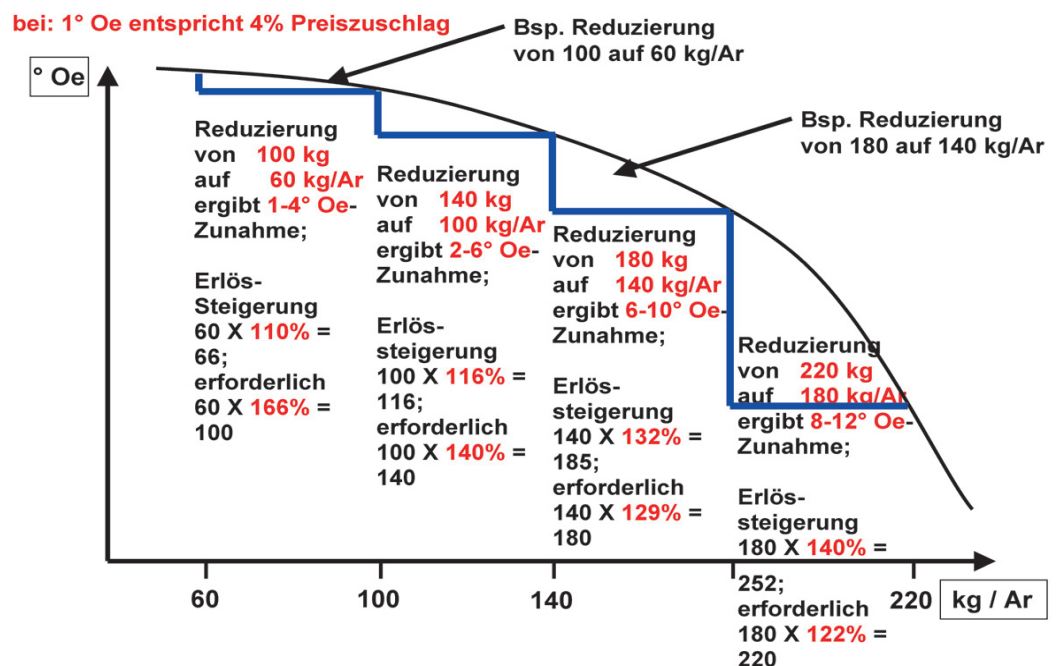
Signifikanz: \* 1 = schlechtere Weinqualität, signifikant schlechter als Ziffern 2 und 3; \* 2 = bessere Weinqualität, signifikant unterschiedlich von Ziffern 1 und 3; \* 3 = beste Weinqualität, signifikant besser als 2 und 1

## Eigenschaften der geprüften Verfahren zur Ertragsregulierung

Eigenschaften	Methode	frühe vertikale Regulierung (Grobregulierung)	Trauben teilen	späte horizontale Regulierung (Feinregulierung)
Arbeitszeitaufwand		25-35 h	70-100 h	60-85 h
Vorleistung in Laubarbeit erforderlich		nein	ja	ja
Entlastung der regulierten Stöcke		lang	relativ lang	kürzer
Traubenselektion möglich		z.T.	ja	ja
Witterungsabhängigkeit der Regulierung		gering	gering	groß
Sorteneignung des Verfahrens		alle Sorten, speziell ertragsreiche Bestände	besonders kompakte Sorten und Bestände	besonders später reifende Sorten und Bestände

## Ertragsregulierung und Wirtschaftlichkeit

Ertragsreduktion, resultierende Mostgewichtserhöhung und erforderliche Honorierung in Form einer Traubengeld-Erlössteigerung



aller Regel signifikant höher bewertet.

Die Regulierungsverfahren unterscheiden sich grundsätzlich in ihren Eigenschaften: Neben der „frühen vertikalen Regulierung“ ist insbesondere ein relativ spät durchgeführtes „Trauben teilen“ geeignet, um außer der Zuckerkonzentration auch andere Traubeninhaltsstoffe zum Anstieg zu bringen; die „späte horizontale Regulierung“ darf nicht zu spät angewandt werden, um eine ausreichend positive Auswirkung auf das Lesegut entfalten zu können.

Die ausreichende Honorierung einer Ertragsregulierung bedarf insbesondere unterhalb von 100 bis 120 kg/Ar einer Regelung, die über die allgemein praktizierten Preiszuschläge von



Vorbildliche, vollreife Bronner-Traube – das Ergebnis richtig gestalteter Ertragsregulierung.

2 bis 4 % pro Grad Öchsle hinausgehen muss.

Die Suche nach geeigneten Auszahlungsfaktoren im Bereich der Most- oder Wein-Inhaltsstoffe für die Honorierung einer Ertragsregulierung hat noch keinen Erfolg erkennen lassen, da sich die verschiedenen Regulierungsmaßnahmen in je nach reifephysiologischen Stadium der Rebe in ihrer Auswirkung auf entsprechende Inhaltsstoffe stärker unterscheiden. □

*Dr. Volker Jörger*

*Tel. 0761/40165-60*

*volker.joerger@wbi.bwl.de*