

SO₂-Management in der Weinbereitung

Praktische Lösungen mit Schwerpunkt auf Bio-Wein

C. Heinemeyer

Der Schwefel hat es schwer: Sein Ruf ist der eines bösen Buben auf der Liste der chemischen Elemente. Wie damit fach- und bedarfsgerecht umgehen und den Einsatz so weit wie möglich begrenzen?

Alles, was mit Schwefel im Bunde steht, gilt buchstäblich als anrüchig. Sicher hat das schlechte Image auch damit zu tun, dass Schwefel kulturhistorisch vorbelastet ist. Der Weinkonsument verbindet mit dem Begriff „Schwefel im Wein“ so gleich eine geringe Bekömmlichkeit und automatisch Kopfweh. Negativ belastet ist jedoch nicht der Schwefel als Element an sich, sondern das SO₂ (Schwefeldioxid). Die Betrachtung des richtigen SO₂-Gehaltes wird allzu häufig emotional statt fachlich geführt.

Ein geringer Gehalt an SO₂ bei gleichzeitiger Sicherung der mikrobiologischen und aromatischen Stabilität ist das Ziel der Weinbereitung. Vom Gesetzgeber sind zudem klare Grenzwerte für den zulässigen Gehalt

von SO₂ vorgegeben. Für Bioweine gelten seit dem Jahr 2012 sogar deutlich strengere Grenzwerte für den Gesamtgehalt an SO₂. Nicht ob, sondern wie viel SO₂ der Wein benötigt, ist die zentrale Frage für den Kellerwirt. Aber gerade die Feststellung der „richtigen“ Dosis ist ein kontroverser Diskussionspunkt.

Woher stammt der Schwefel im Wein?

Das Element Schwefel kommt im Wein in verschiedenen Formen vor. Die Trauben enthalten bereits von Natur aus eine Reihe schwefelhaltiger Substanzen wie Aminosäuren und auch eine Vielzahl an aromatischen Thiolen, wie z.B. beim Sauvignon Blanc.

Tab. 2: Gesamt-SO₂-Ausbeute verschiedener Hefestämme in einem identischen Most (F&E 2B 2014)

Hefestamm	Gesamt SO ₂ mg/l nach Gärung
Levuline BRG	44
IOC B 2000	46
St. George 101	7
Lalvin 2056	27
Lalvin BM 4x4	42
VitiFerm Rubino	9
SIHA 8	18

Extern wird Schwefel durch die Spritzungen im Weinberg in den Wein eingebracht. Das geschieht meist in Form von Netzschwefel, aber auch einige systemische Fungizide enthalten Schwefel in aktiven Wirkstoffen. Dieser Schwefel kann in beiden Fällen signifikant zur Bildung von SO₂ durch die Weinhefen während der alkoholischen Gärung beitragen. Es ist leider oftmals nicht hinreichend bekannt, dass die Hefen je nach Gärbedingungen und genetischer Veranlagung des Hefestammes einen mehr oder weniger hohen Gehalt an SO₂ während der Gärung bilden.

Diese SO₂-Produktion durch Hefen hat einen Einfluss auf den Gesamt-SO₂-Gehalt des später fertigen Weines und ist im Hinblick auf die niedrigen Grenzwerte im Biowein zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu erwähnen, dass bei einer gewünschten Spontangärung die potenzielle SO₂-Ausbeute unkalkulierbar wird. Ein Aspekt, den gerade die Bioweinbereiter berücksichtigen sollten. Auch ein gewünschter BSA wird durch die teils erhöhte Menge an SO₂ behindert oder gar verhindert.

Tab. 1: Aktuelle Grenzwerte für Gesamt-SO₂ im Wein gemäß EU-Verordnung, 2012

	integrierter Anbau		Weine gemäß EU-VO Ökoweine	
	weiß/rosé	rot	weiß/rosé	rot
Qualitätswein b.A./Kabinett				
RZ ≤ 2 g/l	200	150	150	100
RZ ≤ 5 g/l			170	120
RZ > 5 g/l	250	200	220	170
Spätlese				
RZ ≤ 2 g/l	200	150	150	100
RZ ≤ 5 g/l			170	120
RZ > 5 g/l	300	300	270	270
Auslese				
RZ ≤ 2 g/l	200	150	150	100
RZ ≤ 5 g/l			170	120
RZ > 5 g/l	350	350	320	320
Eiswein/Beerenauslese/Trockenbeerenauslese				
RZ ≤ 5 g/l	200	150	170	120
RZ > 5 g/l	400	400	370	370

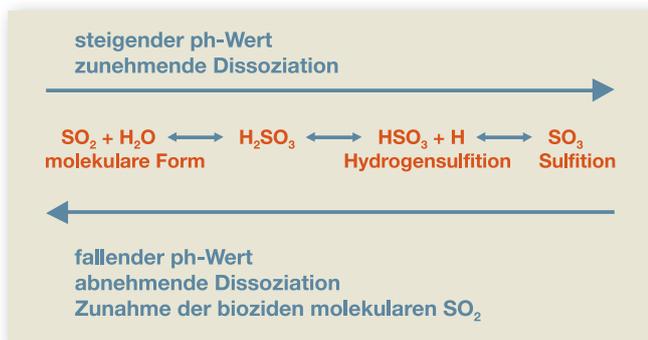


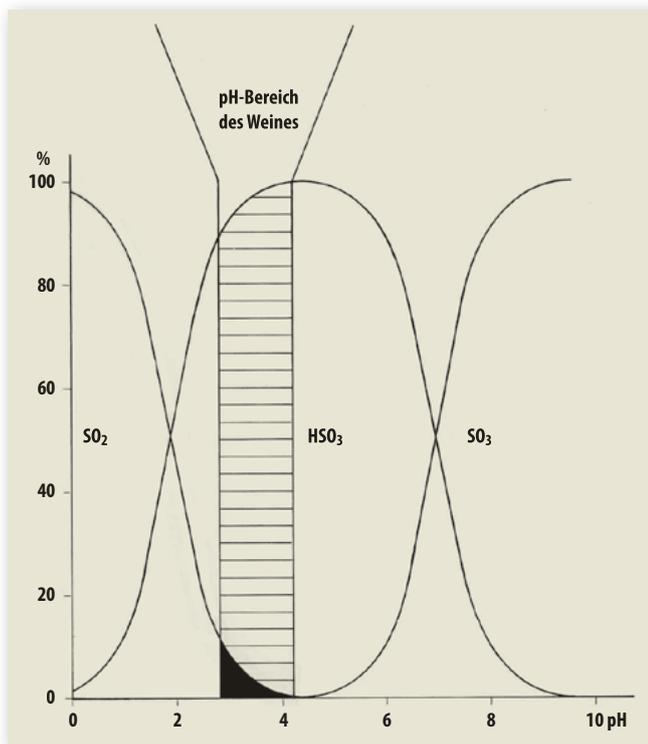
Abb. 1: Dissoziationsgleichgewicht der Schwefligen Säure (H_2SO_3)

Zuletzt wird Schwefel durch die Verwendung von SO_2 zur Stabilisierung in den Wein eingebracht. Dieses Einbringen beinhaltet jedoch einige Tücken in der praktischen Anwendung und Wirkung im Wein. Denn die Wirkung und Effizienz der SO_2 ist nicht nur von der Dosiermenge abhängig.

Wirkung von SO_2

SO_2 hat hauptsächlich drei Funktionen während der Weinbereitung: zum einen eine Hemmung von unerwünschten Mikroorganismen als Antioxidans, zum anderen sogar eine biozide Wirkung zur Abtötung der Mikroorganismen. Ferner bindet es Gärungsnebenprodukte ab, die in ihrer freien Form die Genussfreundlichkeit der Weine eher einschränken als das SO_2 an sich. So bindet freies Ethanal (Acetaldehyd) im Blut den Sauerstoff und verursacht daher ursächlich den Kopfschmerz! Die Wirkung von SO_2 im Wein beruht auf der bioziden Wirkung des undissoziierten molekularen SO_2 in wässriger Lösung. Die Abbildung 1 zeigt das Dissoziationsgleichgewicht der im Wein vorkommenden Formen des SO_2 . In Abbildung 2

Abb. 2: Dissoziationsbereich von SO_2 bei unterschiedlichen pH-Werten (Quelle: WÜRDIG/WOLLER, Chemie des Weines)



Erbslöh zum Thema Enzymierung:

Wirkung liegt voll im Trenolin®

Trenolin® Fast Flow DF

Intensiver Aufschluss von pektinreichen Trauben und zur Filtrationsverbesserung.



Trenolin® Frio DF

Zur Kaltenzymierung bereits ab 5 °C.



Zusätzliche Informationen finden Sie unter www.erbsloeh.com

Generalvertretung/Vertrieb:



Tab. 3: Die wichtigsten SO₂-bindenden Stoffe aus dem Hefestoffwechsel sowie durch Botrytisinfektion und ihre Affinität (Quelle: FUCHS 2009)

Bindungspartner	Gehalt im Wein	Wie viele % des Stoffes werden abgebunden (bei 50 mg/l freier SO ₂)
schwache Bindung		
Glucose	0,50–100 g	0,1 %
Arabinose	0,40–1 g	1,8 %
Galacturonsäure (Botrytis)	0,15–1,5 g	4,4 %
mittlere Bindung		
Ketoglutarsäure	2–350 mg	61 %
2-Ketogluconsäure	0–300 mg	66 %
2,5-Diketogluconsäure	50–150 mg	66 %
5-Ketofructose	30–400 mg	72 %
Pyruvat (Brenztraubensäure)	10–500 mg	72 %
starke Bindung		
Acetaldehyd	30–300 mg	99 %

sieht man die dazugehörigen Protolysekurven, aus denen deutlich wird, dass der verfügbare Gehalt von molekularer SO₂ direkt an den pH-Wert des Weines gekoppelt ist.

Ohne pH-Wert-Bestimmung keine SO₂-Gabe!

In der Praxis bedeutet dies, dass ein titrimetrisch ermittelter Wert von freier SO₂ keine Aussage auf den wirklich verfügbaren Gehalt von molekularer SO₂ zulässt. Als Beispiel sei hier ein Wein gezeigt, bei dem dieselbe Menge an SO₂ titrimetrisch ermittelt worden ist, jedoch bei zwei unterschiedlichen pH-Werten:

Wein 1 – pH 3,0:

titr. freie SO₂ 40 mg/l, molekulare SO₂ 2,4 mg/l

Wein 2 – pH 3,8:

titr. freie SO₂ 40 mg/l, molekulare SO₂ 0,4 mg/l

Diese Erkenntnis wirft auch ein anderes Licht auf alle SO₂-Grenzwerte. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die Einstellung der richtigen Menge an SO₂ nicht allein durch einen angenommenen Wert vorgenommen werden sollte, sondern nach vorheriger Ermittlung des pH-Wertes.

Das heißt, für eine fachgerechte Schwefelung ist die Kenntnis des pH-Wertes notwendig.

Praktische Möglichkeiten zur Einsparung von SO₂

Der Kellerwirt hat seinerseits einige Instrumente, den Bedarf an Gesamt-SO₂ sinnvoll zu begrenzen und gleichzeitig eine stabile und ausreichend hohe freie SO₂ zu erhalten. Die dabei sinnvollste Strategie ist, die SO₂-bindenden Stoffe zu reduzieren und den pH-Wert wenn möglich zu reduzieren.

► Die erste effektive Maßnahme im Weinberg ist die Selektion von gesundem Lesegut, um den Gehalt an SO₂-bindenden Stoffen, die durch den Botrytispilz gebildet werden, zu vermeiden, welche hauptsächlich Ketozucker und Ketozuckersäuren, wie z.B. Ketoglucose und die Ketogluconsäure, sind (siehe Tabelle 3).

► Bei der Traubenverarbeitung sind die sofortige Kontrolle und ggf. die Einstellung des pH-Wertes mittels Säuerung am besten im Most, in der Maische oder spätestens im Jungwein wichtig. Dies sollte mittels sensorischem Fingerspitzengefühl und begleitender Kontrolle durch ein pH-Meter erfolgen. Nicht einfach gemäß Messwerten den pH-Wert mit den zugelassenen Säuren einstellen, sondern die spätere Harmonie des Weines berücksichtigen! Es gilt: Erst den pH-Wert und die Gesamtsäure ermitteln, danach mit den zugelassenen Säuren den pH-Wert einstellen und dann erst

Vifocs

die Most-, Maische- oder Jungweinschwefelung durchführen.

► Bei der Gärührung ist die Auswahl von Reinzuchtheferen eine effektive Möglichkeit, die Ausbeute von SO₂-bindenden Nebenprodukten zu begrenzen, da die Ausbeute bei Reinzuchtstämmen bekannt ist. Bei der Spontanvergärung ist es ein probates Mittel, die SO₂-Ausbeute zu kontrollieren. Dies wird umso effizienter gelingen, wenn die Hefen oder auch die Spontanpopulation optimal mit Nährstoffen und Supplementen versorgt werden. Besonders die Versorgung mit Vitamin B1 und allen weiteren Vitamin-B-Komplexen führt zu einer geringen Produktion von Ethanal, Pyruvat und weiterer SO₂-bindender Stoffwechselprodukte der Hefen. Komplexe Nährstoffpräparate sind hier effektiver als die alleinige Gabe von DAP oder nur Thiamin (Vit. B1). Gerade natürliche bzw. Bio-Hefederivate enthalten signifikante Mengen an allen Vitamin-B-Komplexen und nicht nur Vitamin B1, sodass diese sehr effektiv dazu beitragen, die Nebenprodukte-Ausbeute zu reduzieren.

► Eine möglichst späte erste Abschweifung der Weine wirkt sich

ebenfalls positiv auf die Schwefelbilanz aus. Gibt man den Hefen und BSA-Bakterien ausreichend Zeit, Ethanal und Pyruvat vollständig abzubauen, verringert sich der Bedarf an SO₂ zur Einstellung einer ausreichend hohen freien SO₂. Als Faustregel gilt bei Weißwein eine Mindestwartezeit von vier Wochen nach Abschluss der Gärung, bei Rotwein ebenfalls mindestens vier Wochen nach Ende des BSA. Wichtig ist, dass die Gebinde absolut spundvoll sind, um die Oxidationsgefahr zu vermeiden.

► Die Durchführung des Biologischen Säureabbaus ist je nach gewünschtem Weinstil eine weitere Möglichkeit, den Gehalt an SO₂-bindenden Stoffen zu reduzieren. Die Bakterienkultur *Oenococcus oeni* besitzt die Eigenschaft, aktiv Ethanal abzubauen.

Zusammenfassung

SO₂ ist ein wirksames Instrument zur mikrobiologischen und chemischen Stabilisierung bzw. Haltbarmachung von Wein. Die richtige Dosis macht den Wein. Zu viel SO₂ setzt die Genussfreundlichkeit der Weine ebenso herab wie zu wenig

SO₂. Die Erzeugung von Weinen mit möglichst geringen Gesamt-SO₂-gehalten, bei gleichzeitiger mikrobiologischer Sicherheit und Haltbarkeit, muss kein Widerspruch sein. Es steht dem Kellerwirt eine Reihe von natürlichen önologischen Verfahren und natürlichen Hilfen zur Verfügung, um den SO₂-Bedarf zu senken. Bei Berücksichtigung dieser Möglichkeiten steht der Erzeugung von SO₂-armen und gleichfalls stabilen Weinen nichts im Weg. #

Der Autor

DI (FH) Carsten Heinemeyer, Geschäftsführer „2B FermControl“, Fachberatung von Weingütern sowie verantwortlich für die Forschung und Entwicklung von Hefen, Hefederivaten und BSA-Starterkulturen; E-Mail: ch@berryandbottle.com



2B FermControl · FERMENTATIONSTECHNOLOGIE & OENOLOGIE

FÜR EINE RESPEKTVOLLE WEINKULTUR HÖCHSTEN ANSPRUCHS

VitiFerm™

FermControl™

FermControl™ Clear up

ViniComplex™

MaloBacti™

MaloControl™

ViniTannin™

ALLES FÜR DIE VERGÄRUNG VON PREMIUMWEIN



VitiFerm™ BIO Aktiv-Hefen

► Natürliche Aromen für natürliche Weine



FermControl™ BIO

► Neues Nährstoffsupplement für Hefen



FermControl™ Clear up

► Für das Phenolmanagement von Most und Premiumwein



MaloBacti™

► Das Aromamanagement für den BSA

www.2bfermcontrol.com

DIE KRAFT DER NATUR



2B FermControl GmbH · Rempartstraße 2 · 79206 Breisach am Rhein · info@2bfermcontrol.com · www.2bfermcontrol.com