



BIOLAFFORT

**Verwaltung und
Reduzierung von SO₂-Gehalt
in Weinen –
Mikrobiologische Strategien**

Dr. Maryam EHSANI
Area Managerin Laffort Zentral- und
Nordeuropa.

Hefetagung – 4 Juli 2019

R&D BIOLAFFORT®

Verwendung von SO₂ im Wein:

Vorteile :

- ✓ Antimikrobielle Aktivität
- ✓ Antioxidative Aktivität
- ✓ Antioxydatische Aktivität
- ✓ Extraktion phenolischer Verbindungen aus der Beere

Nachteile :

- ✓ Toxizität (> 0,7* mg/kg)
- ✓ Unangenehmer Geruch
- ✓ Maskierung von Aromen
- ✓ Vorsicht in der Verwendung geboten

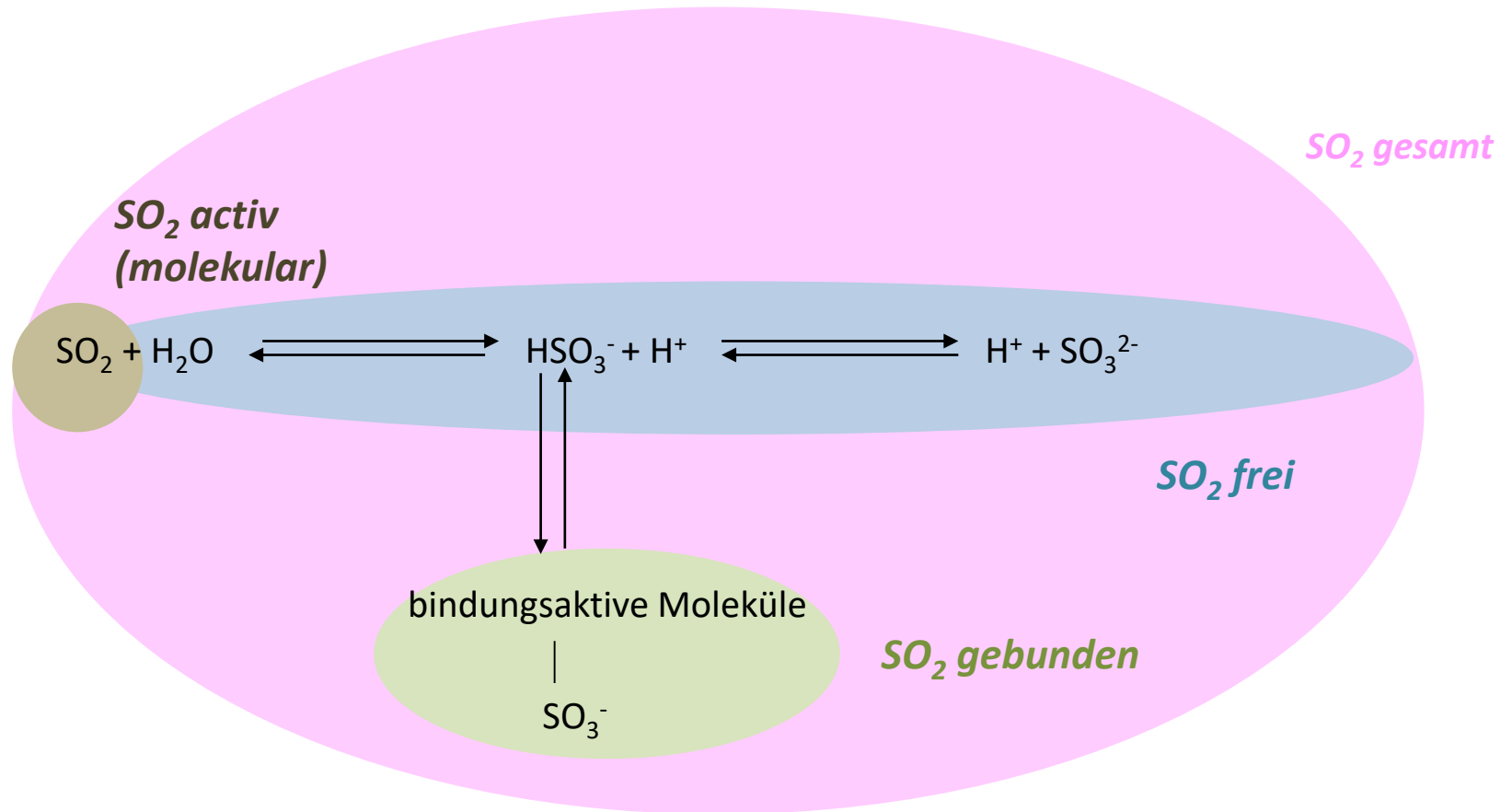
*Annehmbare Tagedosis

Die Vorschriften.

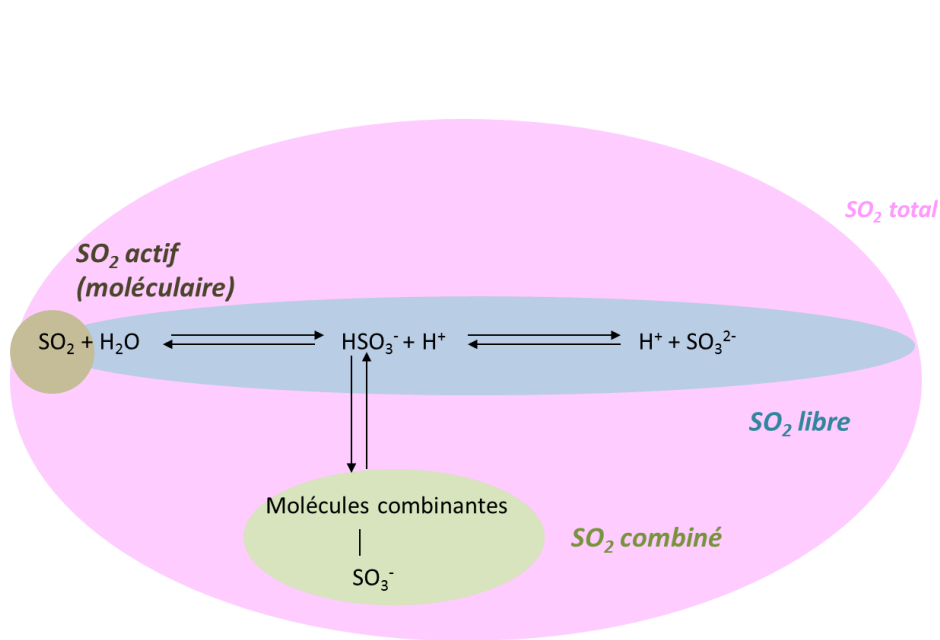
Produkt	Vorschrift	Höchstgrenzen
Rotwein (<5 g/L RZ)	EU	150 ppm (mg/L) SO ₂ gesamt
Weißwein (<5 g/L RZ)	EU	200 ppm (mg/L) SO ₂ gesamt
Rotwein Bio (< 4 g/L RZ)	EU	100 ppm (mg/L) SO ₂ gesamt
Weißwein BIO (< 4 g/L RZ)	EU	150 ppm (mg/L) SO ₂ gesamt
Schwefelfreier Wein	EU	< 10 ppm (mg/L) SO ₂ gesamt

Wie den Einsatz begrenzen?

Verschiedene Formen von SO₂.



Die verschiedenen Formen von SO₂ und deren Aktivitäten.



Wirkung	SO ₂ molekular	HSO ₃ ⁻	SO ₂ gebunden
Ant-oxidasisch	+++	+++	nein
Bakterie-hemmend	+++	+	+
Hefe-hemmend	+++	+	nein
Anti-oxidativ	+++	+++	nein

Nach Ribéreau -Gayon et al., 2004

Die verschiedenen Formen von SO₂ und deren Aktivitäten

% SO₂ frei (im Verhältnis zu SO₂ gesamt) : abhängig von der Anwesenheit SO₂ – bindender Moleküle

% SO₂ activ (im Verhältnis zu SO₂ frei) : $100 / [(10^{\text{pH}-\text{pK1}}) + 1]$

<i>Beispiel 1</i>	Wein 1	Wein 2
SO ₂ gesamt (mg/L)	65	61
Acetaldehyd (mg/L)	21	13
SO ₂ frei (mg/L)	6	21
pH	3,47	3,37
SO ₂ activ (mg/L)	0,18	0,49

<i>Beispiel 2</i>	SO ₂ frei (mg/L)	T (°C)	Alkohol (% vol)	pH	pK1	SO ₂ activ (mg/L)
Wein A	20	15	13	3,45	1,825	0,46
Wein B	20	15	13	3,8	1,825	0,21

$$\text{pK1} = 1,92 + (\text{Alkohol}-10) * 0,02 + (\text{T}^{\circ}\text{C}-20) * 0,031$$

Substanzen, die SO₂ abbinden

Molekül	Herkunft
Acetaldehyd	Hefen
Oxoglutarinsäure	Hefen
Pyruvat (Brenztraubensäure)	Hefen
Diacetyl	Milchsäurebakterien
2-Oxogluconsäure, 5-Oxofruktose	Essigsäurebakterien (<i>Botrytis cinerea</i>)
Galakturonsäure, Glucuronsäure	<i>Botrytis cinerea</i> (Essigsäurebakterien)
Methylglyoxal, Hydroxypropanedial	<i>Botrytis cinerea</i>

Beeinträchtigt
Lesegut



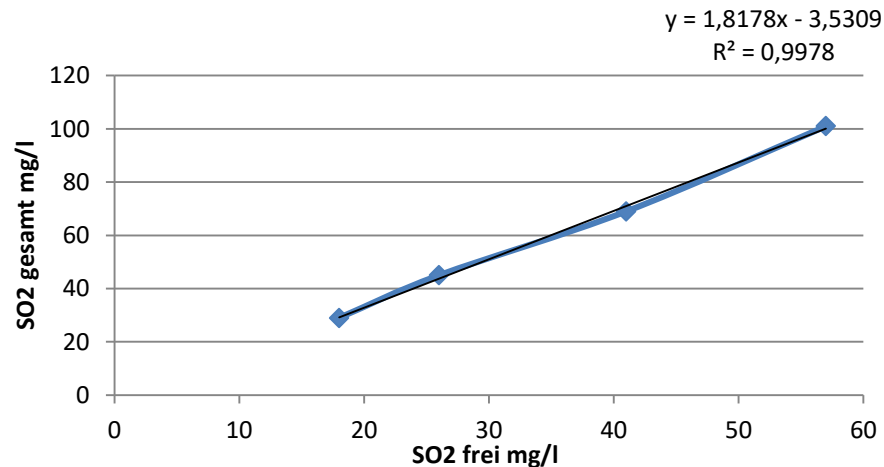
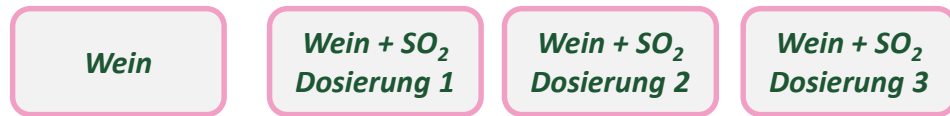
Im Wesentlichen mikrobiologischen Ursprungs.

Substanzen, die SO₂ abbinden

⇒ Messmethoden

Spezifisches
Maß jedes
Moleküls
(Acetaldehyd
...)

Abbindungsindex von Weinen gegenüber
SO₂ : TL35



⇒ Menge an SO₂ gesamt, die notwendig ist, um 35 mg/L an SO₂ frei zu erhalten.

⇒ Beispiel hier: TL35 = $(1,817 \times 35) - 3,5309 = 60$ mg/L an SO₂ gesamt

Warum den Eintrag von SO₂ vermindern?

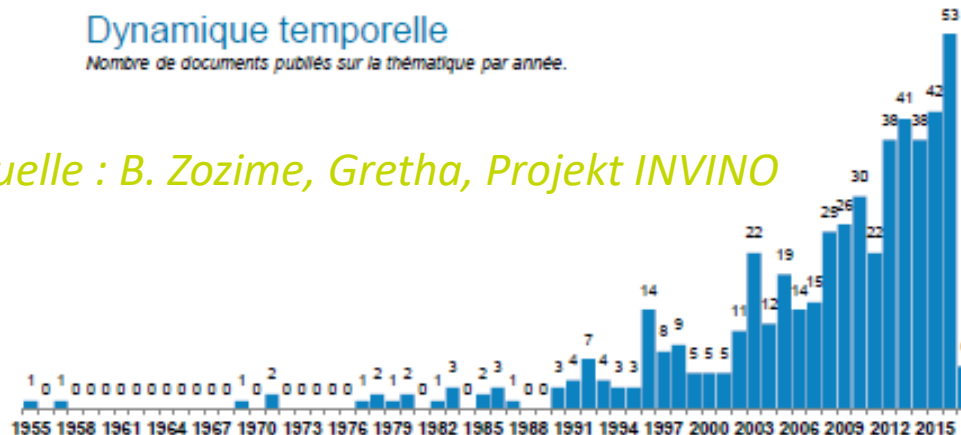
- Verringerung des Inputs.
- Sensorische Kriterien.
- Farbmanagement.

Bio-Weine: 29 % der Produzenten haben auch Weine ohne SO₂ (Erhebung des Institut Technique de l'Agriculture Biologique, 2015) – Tendenz nach oben bei den Bio-Betrieben, aber auch im konventionellen Bereich. ».

Dynamique temporelle

Nombre de documents publiés sur la thématique par année.

Quelle : B. Zozime, Gretha, Projekt INVINO

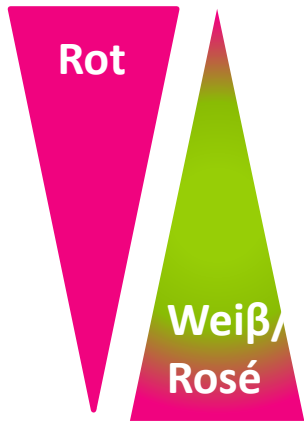


Begrenzung der Verwendung von SO₂ ?

Kann man es ersetzen (gänzlich – teilweise) ?

- ✓ In welchen Produktionsschritten?
- ✓ Welche Aktivitäten sind nachgefragt?

Anti-mikrobiell



Anti-oxidativ

Kann man seine Wirkung potenzieren?

- ✓ Begrenzung der Synthese von SO₂-abbindenden Molekülen

Kann man die Mikroflora kontrollieren??

Kann man die Oxidation begrenzen?

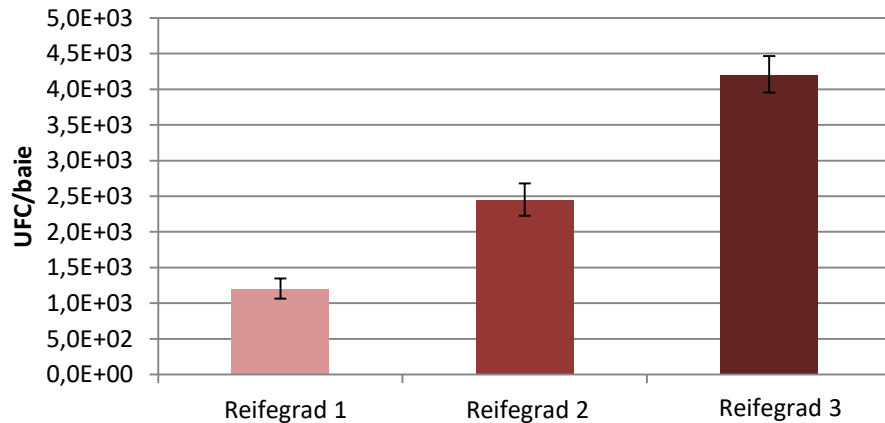
- Einfluss des Lesezeitpunktes.
- Einfluss der Gärführung
 - ✓ Prefermentäre Phase.
 - ✓ Alkoholische Gärung.
 - ✓ BSA.
- Einfluss des postfermentären Managements in Bezug auf Mikroorganismen.

Fallstudie: Rotwein

Einfluss des Lesezeitpunkts.

Versuch eines Grand Cru aus Médoc, Cabernet Sauvignon, Ernte an drei verschiedenen Tagen auf der selben Parzelle

Nicht-Saccharomycceten bei der Ernte



Analyse zum Ende der Gärung

	C1 (T0)	C2 (T+4)	C3 (T+8)
Alkohol (%/vol)	12,7	12,5	12,6
Rezuzierende Zucker(g.L ⁻¹)	1,9	1,6	2,3
Flüchtige Säure(g.L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	0,1	0,1	0,1
>Gesamtsäure(g.L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	4,4	4,1	4,3
pH	3,7	3,7	3,7
TL35 (mg/L)	108	121	140

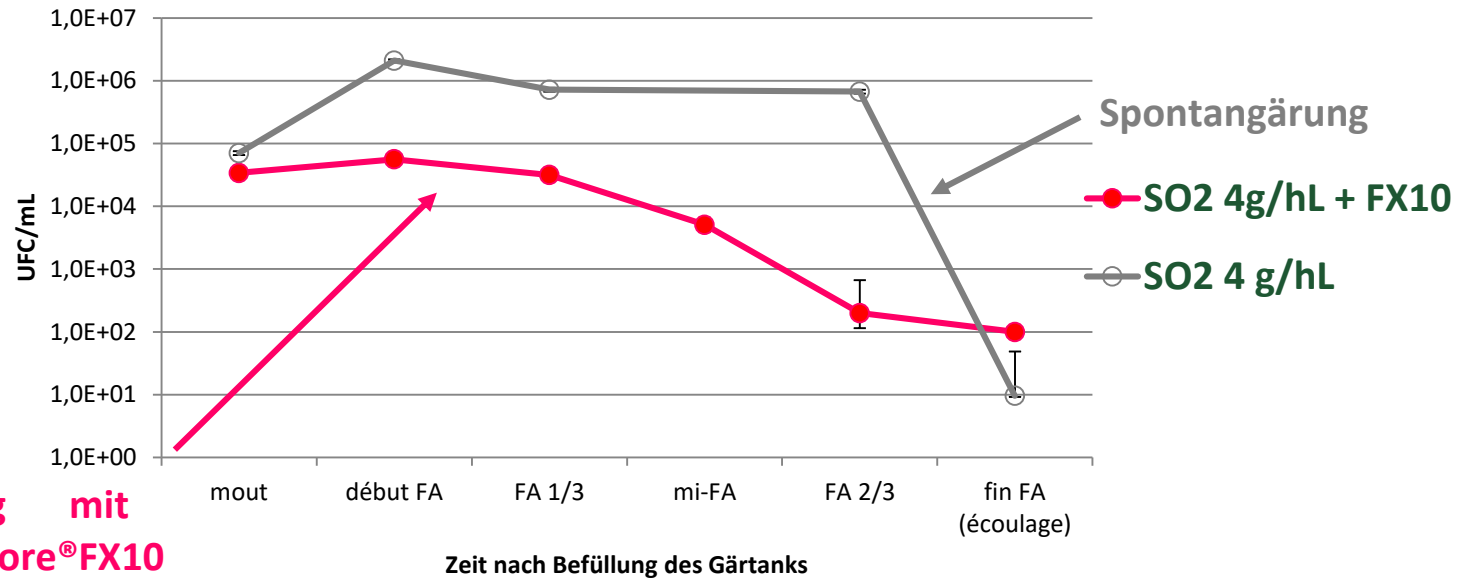
- Der Reifegrad erhöht die Hefepopulationen auf den Beeren.
- Diese Stämme sind hauptsächlich **Nicht-Saccharomycceten**.
- Das hat direkt zu Folge einen Anstieg der Kapazität, SO₂ am Ende der Gärung **abzubinden** (stärkerer mikrobiologischer Druck).

Einfluss der Gärführung.

Fallstudie: geschwefeltes Lesegut.

Versuch eines Grand Cru im Médoc, Merlot, Lesegut zu Beginn mit 4 g/hL geschwefelt.

Entwicklung von Hefen des Typs Nicht-Saccharomyceten während der Gärung.



Gärung mit Zymaflore®FX10

Abbindungspotenzial gegenüber SO₂ am Ende der Gärung

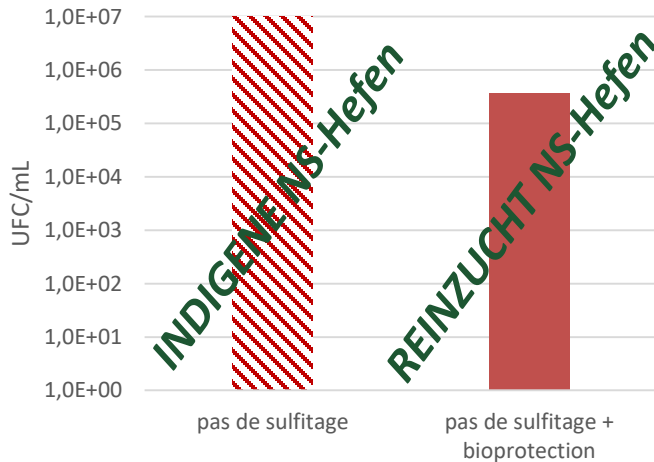
Hefegabe	FX10	Spontan
TL35 mg.L ⁻¹	71	84

Einfluss der Gärführung.

Fallstudie: nicht geschwefeltes Lesegut

Studie im Versuchslabor– keine Schwefelung des Leseguts– Anwendung einer « prefermentären Maischestandzeit » (48h, 13°C).

Nicht-Saccharomycceten Hefen am Ende der prefermentären Maischestandzeit



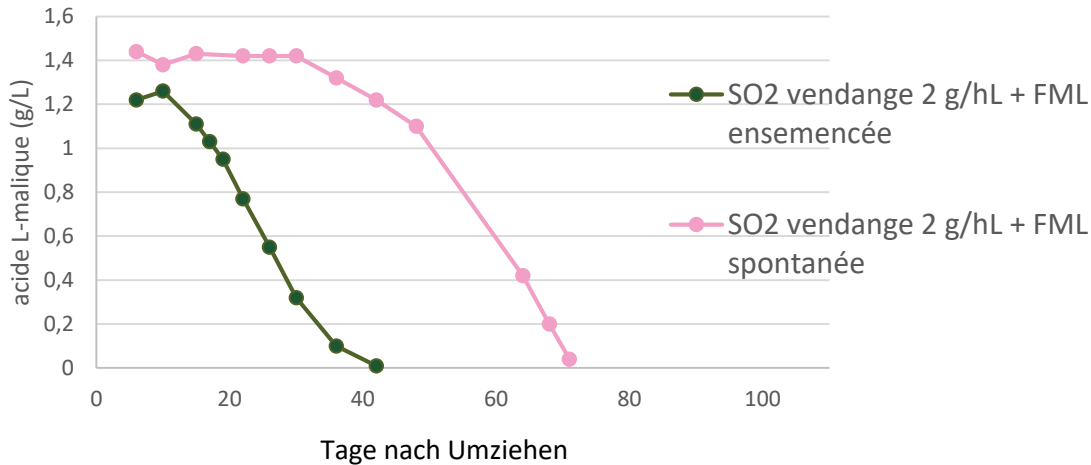
- Anwendung eines Bioprotektionsproduktes- Mischung aus Nicht-Saccharomycceten Reinzuchthefen (Zymaflore®Egide) auf die Trauben– 5 g/100 kg in einer Versuchsanordnung.
- Beimpfung mit Zymaflore®XPURE (*S. cerevisiae*) – 20 g/hL in beiden Versuchsanordnungen.

		Keine Schwefelung	Keine Schwefelung + Bioprotektion
Analysen während der Gärung	Besiedlung des Stammes <i>S. cerevisiae</i> XPURE	Negativ	Positiv
Analysen am Ende der Gärung	TL35 mg/L	74	61
	Ethylacetat mg/L	86	61

Bedeutung des BSA-Management

Kellereiversuch zum Fahrplan einer SO_2 -Minderung während der Ernte
(2 g/hL anstatt der üblichen 4 g/hL)

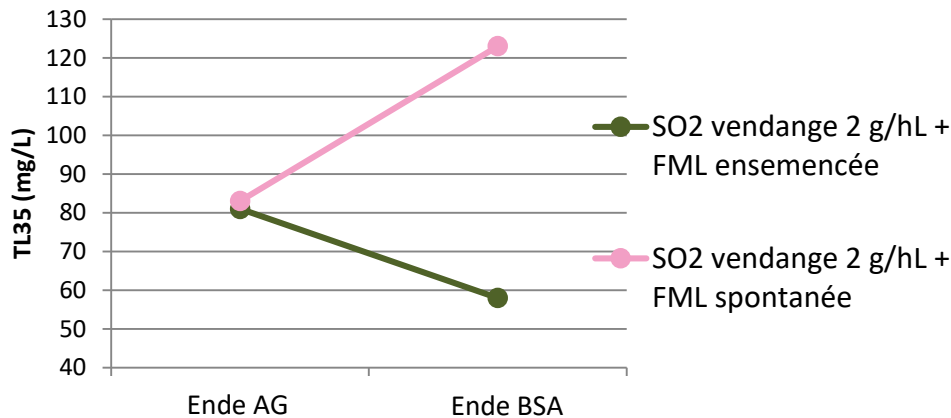
Kinetik des BSA



Die Beimpfung mit Milchsäurebakterien erlaubt den Verlauf des BSA zu optimieren

- Die Milchsäurebakterien sind in der Lage, SO_2 abbindende Verbindungen abzubauen.

Entwicklung der SO_2 abbindenden Moleküle



Gut durchgeführt, ist der BSA ein ausgezeichnetes Werkzeug, um die Abbindung von SO_2 zu begrenzen.

Strategie der Minderung von SO₂

Vor der Gärung

Alkoholische Gärung

Biologischer Säureabbau

Ausbau

Bioprotektion

Management der Gärflora

Wichtigkeit des BSA- Managments

Wichtigkeit d. postfermentären Managements

- Verminderung der nicht-**qualitativen indigenen Flora** (Flüchtige S., Ethylacatat)
- Verbesserung der Besiedlung der Gärflora.
- Verminderung der Produktion an **SO₂ abbindenden Verbindungen und Oxidationsmarkern.**

- **Abbau von SO₂ abbindenden Verbindungen**

Bedeutung d. postfermentären Managements

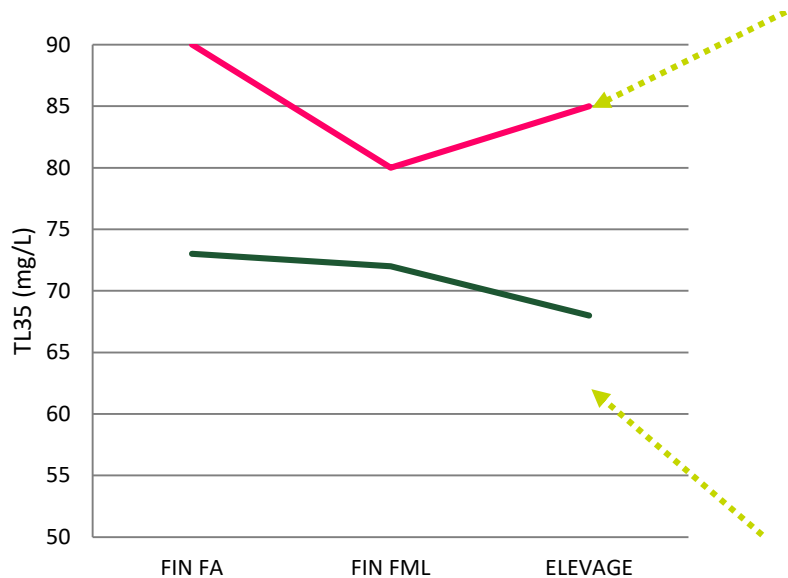
⇒ Mikrobiologische Stabilisation mittels Präparate auf Chitosanbasis:

Vergleich der Fahrpläne:

- Schwefelung bei der Ernte (6 g/hL) + Schwefelung im Ausbau (2 g/hL).
- Keine Schwefelung bei Ernte und Ausbau/ Beigabe eines Chitosanprodukts (**Oenobrett**).

⇒ Entwicklung von TL35 (Abbindungskapazität gegenüber SO₂).

Vermehrung der abbindenden Verbindungen



- Die Abwesenheit von SO₂ bei der Lese begrenzt die Produktion abbindender Verbindungen durch die an der Gärung beteiligten Mikroorganismen.

- Die mikrobiologische Stabilisation nach der Gärung (ohne SO₂) erlaubt es, die mikrobiologische Belastung und die Synthese von SO₂ abbindenden Verbindungen zu vermindern.

Begrenzung der abbindenden Verbindungen

— SO₂+ — SO₂-/traitement chitosan

Vor der Gärung

Alkoholische Gärung

Biologischer Säureabbau

Ausbau

Bioprotektion
(Zymaflore®
Egide)

**Management der
Gärflora**

**Wichtigkeit des
BSA-
Managements**

**Stabilisierung
nach der Gärung**
(Oenobrett®)

- Begrenzung unerwünschter Verbindungen (Flüchtige Säure, Ethylacetat).
- Begrenzung von SO₂ abbindenden Verbindungen.
- Bessere Besiedlung durch die Gärflora.

- Abbau der SO₂-abbindenden Verbindungen

- Begrenzung der SO₂-abbindenden Verbindungen
- Schutz vor *Brettanomyces* (bleibende Wirkung des Chitosan).
- Mikrobiologische Stabilität (Wirkung auf andere Mikroorganismen).

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

SULFIT :

Substantiv, neutrum.

Derivat aus Schwefel für die Konservierung von Wein. Schwefel ist der Stoff, der den Teufel symbolisiert, da sein Erscheinen immer von heftigem Schwefelgeruch begleitet ist. Ist das Wesen des Weins nun diabolisch oder göttlich? Zweifellos ein bisschen von beidem, was ihn ja auch so komplex macht.

JP GAUFFRE – Das kleine, freche und absurde Lexikon des Weins.