



Brennerei- Seminar online

10. Juni 2021

ERBSLÖH Geisenheim GmbH

info@erbsloeh.com

www.erbsloeh.com

Agenda

Auswirkungen des neuen Alkoholsteuergesetzes

Obstmaische reintonig vergären

Möglichkeiten zur finalen Harmonisierung von Destillaten

Praktische Erfahrungen mit der Holzfassreifung

Agenda

Auswirkungen des neuen Alkoholsteuergesetzes

Obstmaische reintönig vergären

Möglichkeiten zur finalen Harmonisierung von Destillaten

Praktische Erfahrungen mit der Holzfassreifung



**Obstmaische –
reintönig vergären**
Vermeidung
unerwünschter und
Förderung erwünschter
Inhaltsstoffe

Armin Kunzweiler
Jürgen Meinl

ERBSLÖH Geisenheim GmbH

Armin.Kunzweiler@erbsloeh.com

Juergen.Meinl@erbsloeh.com

www.erbsloeh.com

Agenda

Enzymbehandlung: Einsatz von Enzymen zur Verflüssigungs- und Aromafreisetzung

pH-Absenkung, warum?

Richtige Hefeauswahl: Reinzuchtheife vs. Spontangärung, richtige Hefeernährung

Gärbehälter und Lagerung der Maische

Zusammenfassung

Enzymeinsatz zur schnellen Verflüssigung

- Tipp: Enzyme großzügig in Wasser vorlösen, dadurch bessere Durchmischung (Wasser vs. Ausbeutesatz beim Abfindungsbrenner, Thema: Tresterbrand)
- Je flüssiger die Maische, desto besser für die gleichmäßige Verteilung von Hefen, Hefenährstoffen und Säuren
- Schnelle und sichere **Angärung** durch besseren flüssigen „Zugriff“ der Hefe
- Weniger Deckenbildung während der Gärung
- Geringere Steigräume, bessere Tankauslastung
- Bessere Pumpfähigkeit der Maischen
- Guter Wärmeübergang beim Brennen, geringerer Energiebedarf

Sinnvoller Enzymeinsatz

Optimale Bedingungen für effektiven Enzymeinsatz

Temperatur: mind. 15 °C



pH-Wert: 3,0 – 4,5 (natürlicher Säuregehalt der Früchte)

Einwirkdauer: 2 bis 3 Std. (bei guter Verteilung),

wichtig: **dann Erbslöh pH-Senker einarbeiten**

Enzyme in der Obstbrennerei

Standardpektinasen (z. B. Distizym[®] FM)

- Verflüssigungswirkung ab ca. 15 °C
- Gute Wirkung bei pH 3,0 – 4,5 (nat. Säuregehalt Obst)
- Einwirkzeit 2 – 3 h

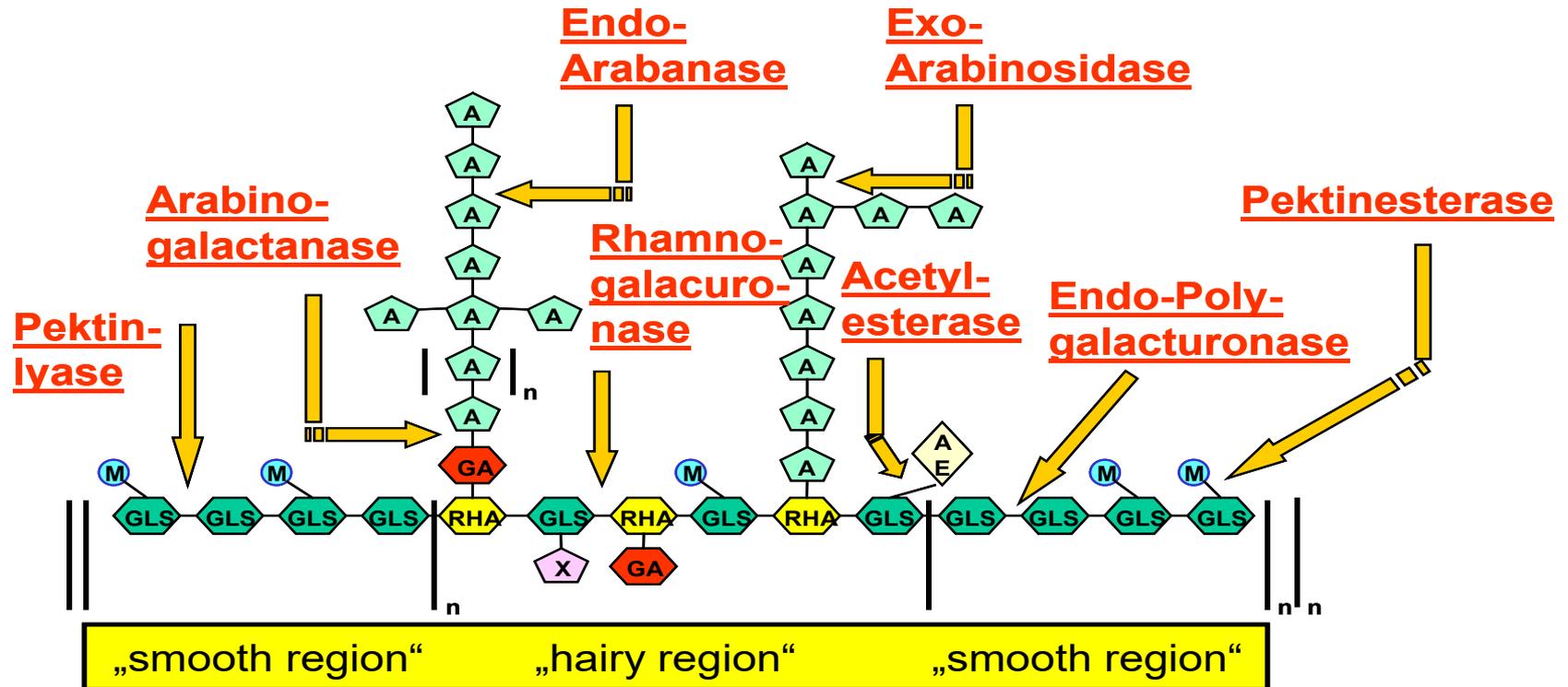
Pektinasen mit erweitertem Wirkungsspektrum (z. B. Distizym[®] FM-TOP)

- Abbau auch komplexer Pektinstrukturen („hairy regions“) durch weitere Aktivitäten (Arabanase, Rhamnogalacturonase)
- Zusätzlicher Mazerationseffekt durch Cellulasen und Hemicellulasen

Beta-Glucosidasen (z. B. Trenolin[®] Bouquet^{PLUS})

- Freisetzung gebundener Aromastoffe (v. a. Terpene)
- Dosierung üblicherweise am Ende der Gärung

Wie sieht das Pektingerüst aus?



A	=	Arabinose	AE	=	Acetyler	GA	=	Galactose
GLS	=	Galacturonsäure	M	=	Methylester	RHA	=	Rhamnose
X	=	Xylose	n	=	unbestimmte Anzahl			

Neues Modell des Pektinmoleküls mit Darstellung der zur Hydrolyse erforderlichen Enzymaktivitäten.

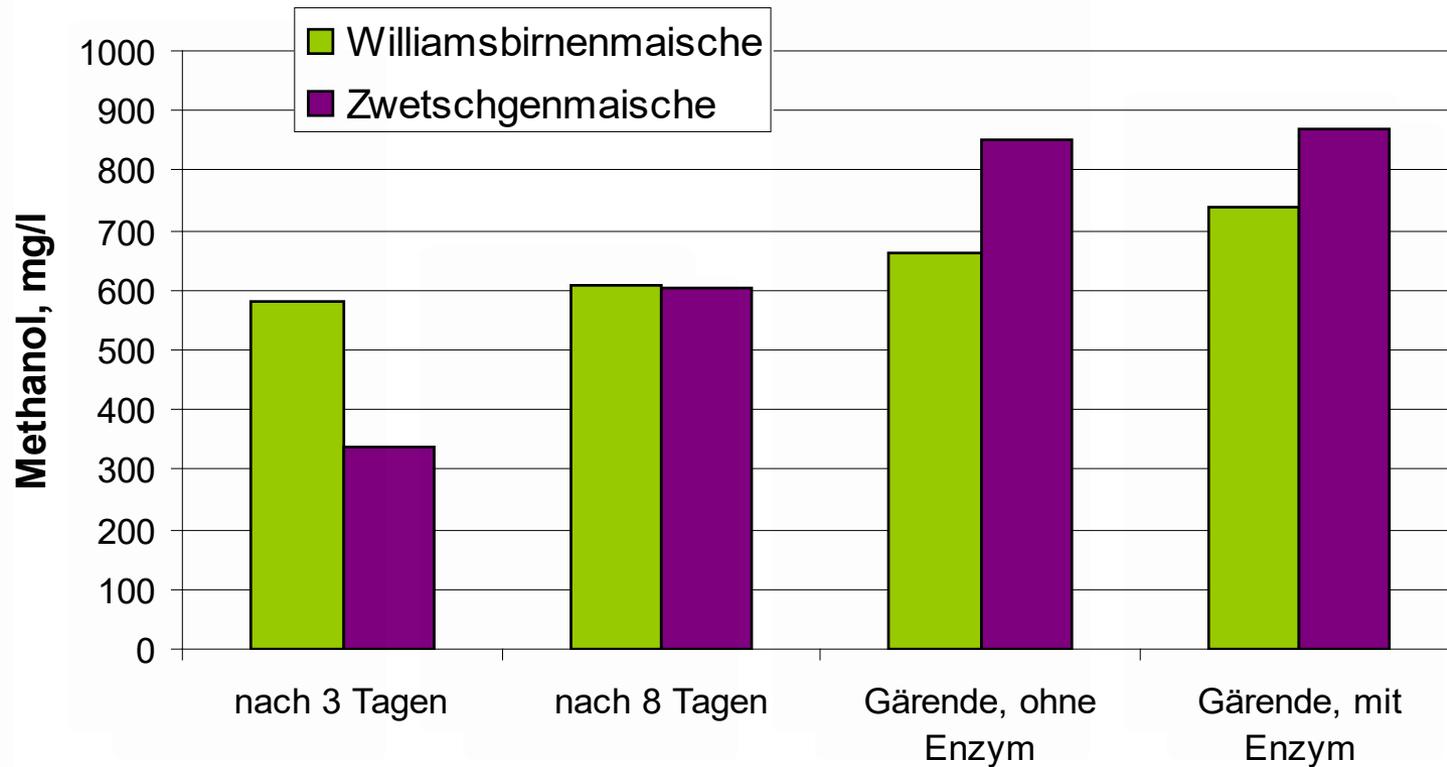
Einsatz von Pektinasen und Methanol

Pektinasen bestehen aus folgenden Komponenten:

- Pektinlyase: grober Abbau der Pektinkette
- Pektinesterase: Spaltung der Esterbindungen (Freisetzung von Methanol)
- Polygalacturonase: vollständiger Abbau der Pektinkette
- Weitere Aktivitäten (z. B. Arabanase): Abbau von Seitenketten
- Abhängig vom Reifegrad der Früchte sind alle Aktivitäten bereits in den Früchten enthalten, allerdings in unterschiedlicher Stärke und Zusammensetzung
- Verantwortlich für den Verflüssigungseffekt ist in erster Linie die Pektinlyase, für die Freisetzung von Methanol die Pektinesterase

Einsatz von Pektinasen und Methanol

Methanolgehalte in Obstmaischen während der Gärung (Versuch Weihenstephan, 1995)



Einsatz von Pektinasen und Methanol

Wie kann ich die Methanolbildung gering halten?

- Auf gut ausgereifte Früchte achten (mehr Zucker = mehr Alkohol), da Methanol immer im Verhältnis zur Alkoholausbeute zu betrachten ist
- Maischen nicht überlagern
- Enzyme einsetzen wo nötig und sinnvoll
- Eine Inaktivierung der fruchteigenen Enzyme (z. B. Pasteurisation) bringt meistens Nachteile (Ausbeute, Viskosität) mit sich, daher nur in Extremfällen sinnvoll
- Da die fruchteigenen Enzyme meist sehr schnell aktiv werden, zumindest was Methanol betrifft, bringt eine zusätzliche Enzymierung kaum „Schaden“

Was bewirken Aromaenzyme?

Die Wirkung von β -Glucosidase beruht auf der Aktivität β -Glucosidase, die fruchteigene Aromastoffe aus Zuckerresten abspaltet:

- Terpene: Aromabestandteile aus der Beerenhaut (würzig-blumig)
- Sesquiterpene: Schalenkomponenten aus Kernobst (grasig-krautig)
- Lactone: langkettige Bukettstoffe (duftig, parfümiert)

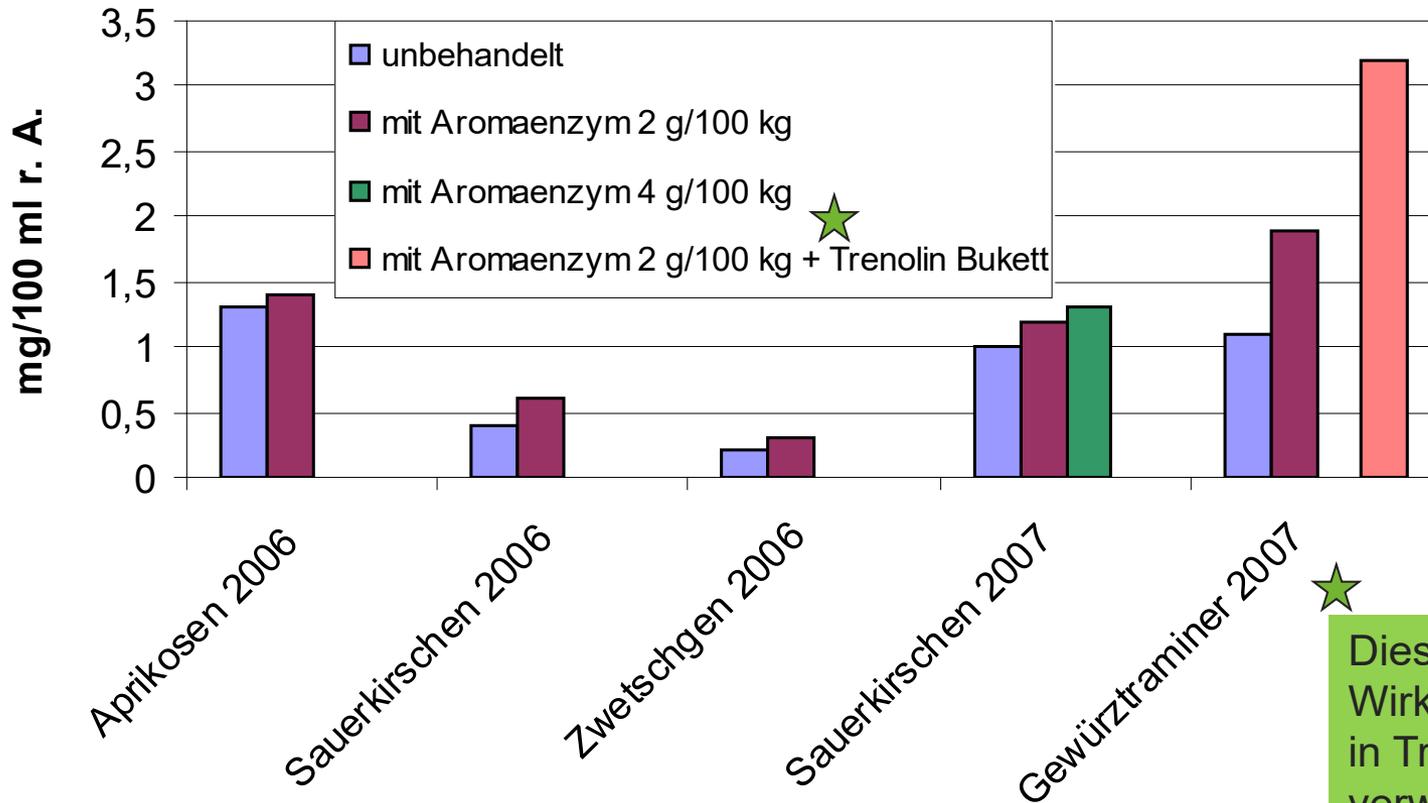
Bei folgenden Fruchtsorten ist ein Einsatz von β -Glucosidase sinnvoll:

- Trauben aus Bukettrebsorten (Muskateller, Traminer, Scheurebe)
- Steinobst (v. a. Aprikosen, Mirabellen, Pfirsiche, Pflaumen)
- verschiedene Beerensorten (z. B. schwarze Johannisbeeren)

Ursprünglich konnten β -Glucosidasen erst am Ende der Gärung eingesetzt werden, wenn der Zucker weitgehend abgebaut war. Heute gibt es Enzyme, die diese Hemmung nicht aufweisen.

Was bewirken Aromaenzyme?

Gehalte an Terpenen (Summe)



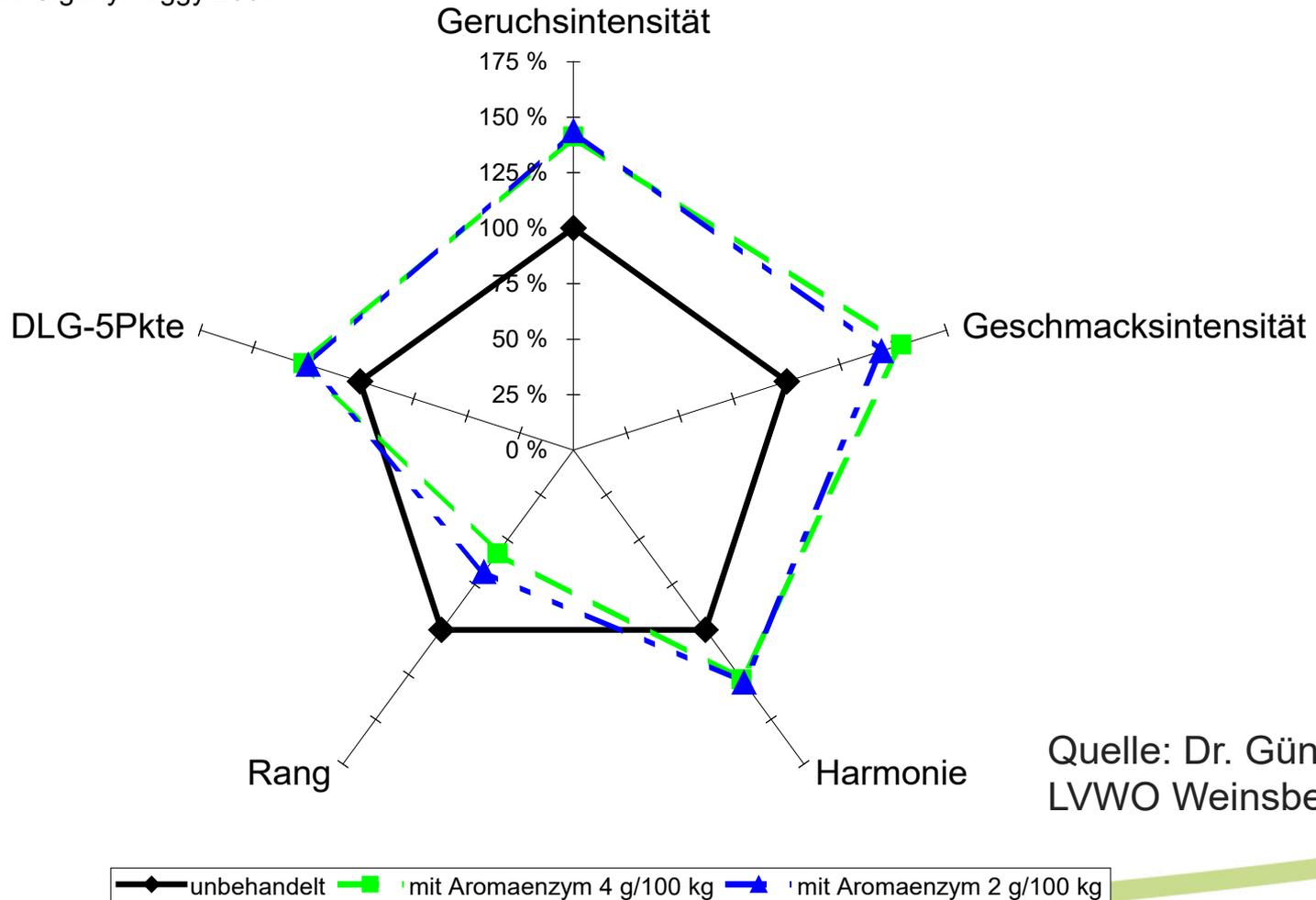
Diese Kombination an Wirkstoffen wird aktuell in Trenolin® Bouquet^{PLUS} verwendet

Was bewirken Aromaenzyme?

Sensorische Qualitätsbeurteilung

Sauerkirsche Ciganymeggy 2007

n=21 Prüfer



Anwendung von Trenolin® Bouquet^{Plus}

Trenolin® Bouquet^{PLUS}

Aromafreisetzendes Enzym mit doppelter Aktivität (vor und während der Gärung)



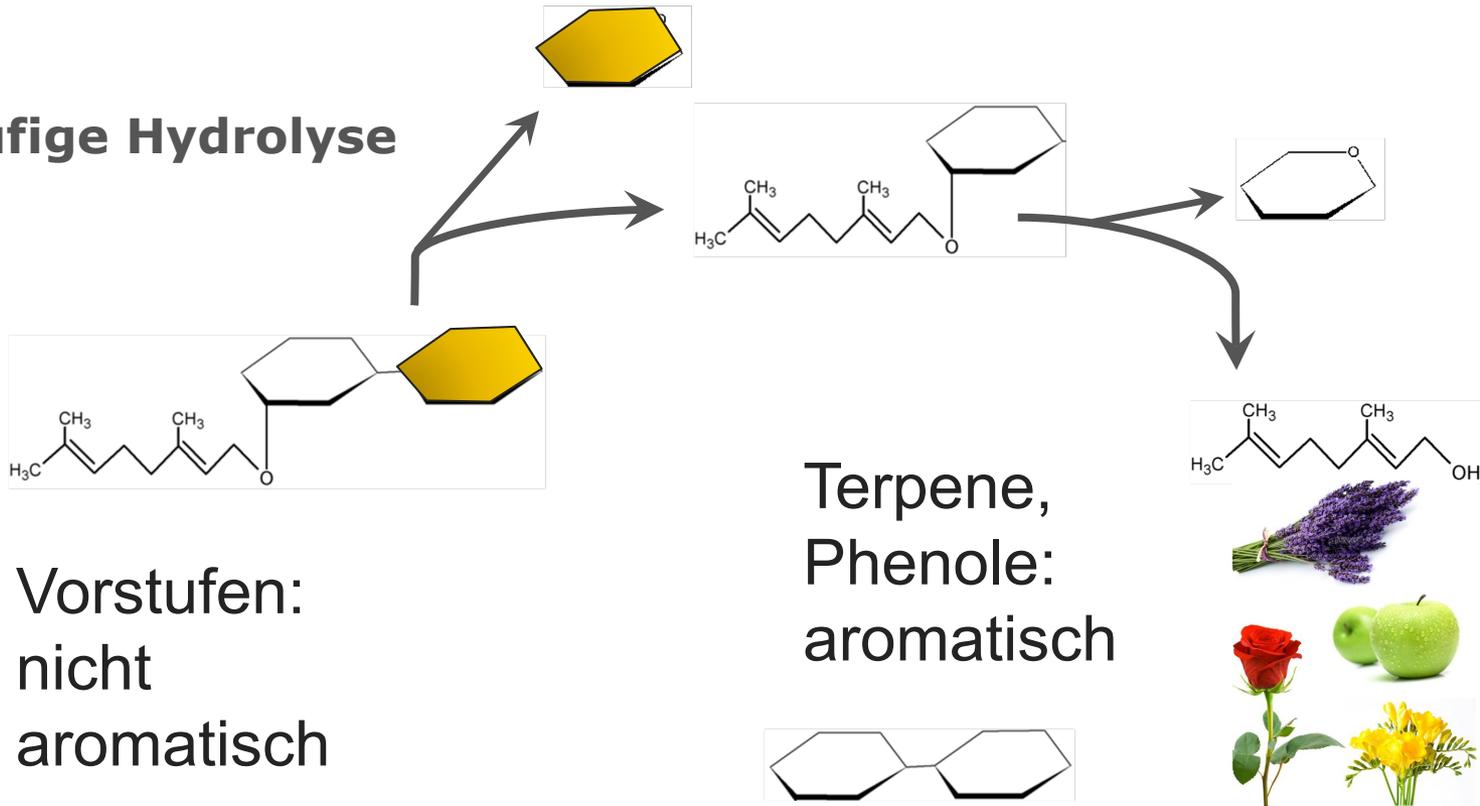
Forschung
schafft Vorsprung

Trenolin® Bouquet^{Plus}

Wirkung von Trenolin® Bouquet^{PLUS}

Enzymatische Aromafreisetzung

2 stufige Hydrolyse

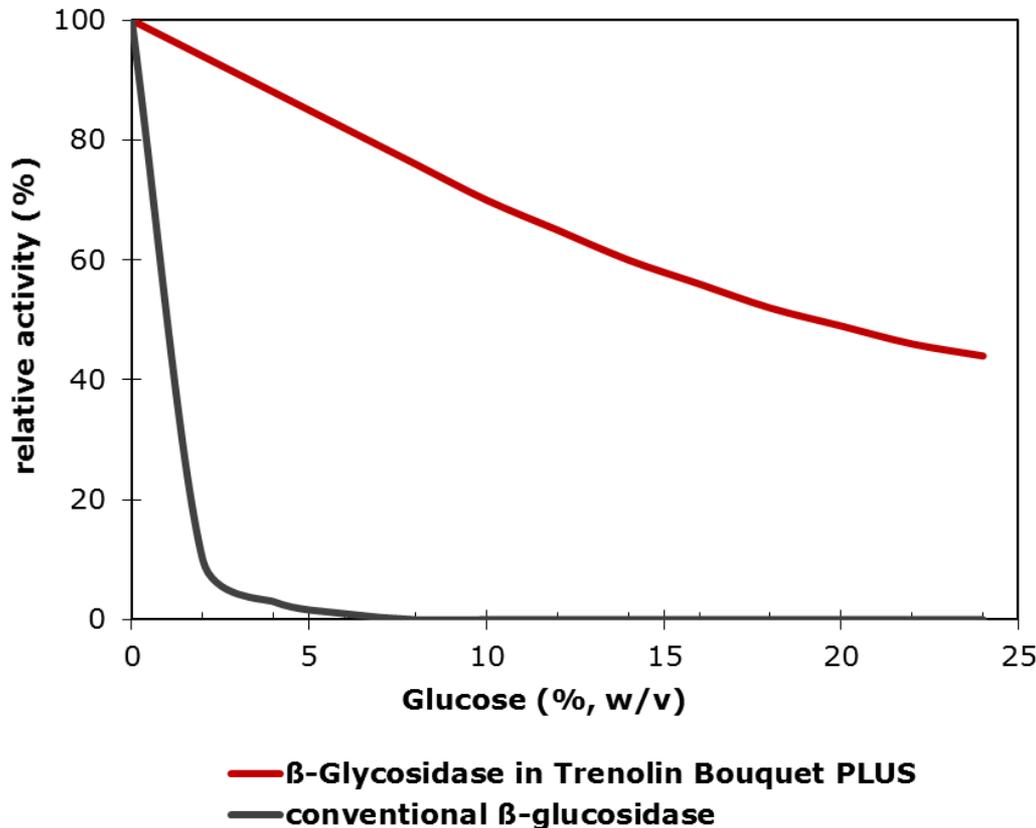


Einsatz von Trenolin® Bouquet^{PLUS}

Wesentlicher Vorteil:

Die Enzymaktivität wird deutlich weniger durch die Gärung beeinflusst als bei üblichen Enzymen auf Basis von β -Glucosidase

Einsatz bereits vor der Gärung ist möglich



Einsatz von Trenolin® Bouquet^{PLUS}

Bei welchen Früchten wirkt Trenolin® Bouquet^{PLUS}

Fruchtart	Freigesetzte Inhaltsstoffe	Wirkung
Alle Früchte (Kernobst, Trauben)	β-Damascenon, Monoterpene	Verstärkt allgemeines Fruchtroma
Steinobst (Aprikose, Pfirsich, Kirsche, Mirabelle, Pflaume, Zwetschge)	Benzylalkohol, 2-Phenylethanol, Linalool, Lactone, Eugenol	Aroma nach Mandel, blumig (Rose, Veilchen), würzig (Nelke), verstärkt „Aromatiefe“
Beeren (Erdbeere, Himbeere, Brombeere, Johannisbeeren)	Ionone, Lactone, cis-3-Hexanal	Beerenaroma, verstärkt Aromatiefe, frisches Fruchtroma
Exotische Früchte (Mango, Maracuja, Zitrusfrüchte)	Monoterpene, Norisoprenoide, Limonen	Aromaverstärker, blumig-würzig, frisches Citrusaroma

Warum **pH** senken?

3,2

Erbslöh pH-Senker

Bei pH > 3,5 haben mikrobiologische „Schädlinge“ Vorteile, wilde Hefen, Milchsäurebakterien...

Bei pH 2,8 – 3,2 Selektionsvorteile für die „Guten“, die Reinzuchtheife übernimmt das Regime und gibt den „Bösen“ keine Chance

Nebeneffekt: Aromaschutz, Hemmung von Oxydation
deshalb schon frühzeitig 1-3 L Erbslöh pH-Senker/100 L Maische

Vorteil: Erbslöh pH-Senker besteht aus organischen Säuren, Zitronen -und Milchsäure. Milchsäure selbst wirkt antimikrobiell (Endprodukthemmung), hemmt noch zusätzlich die „Bösen“.

- Mehr Arbeitssicherheit, da kein Handling von aggressiver Schwefelsäure

Hefen für die Obstbrennerei

Unterschiede zwischen Spontangärung und Reinzuchthefen:

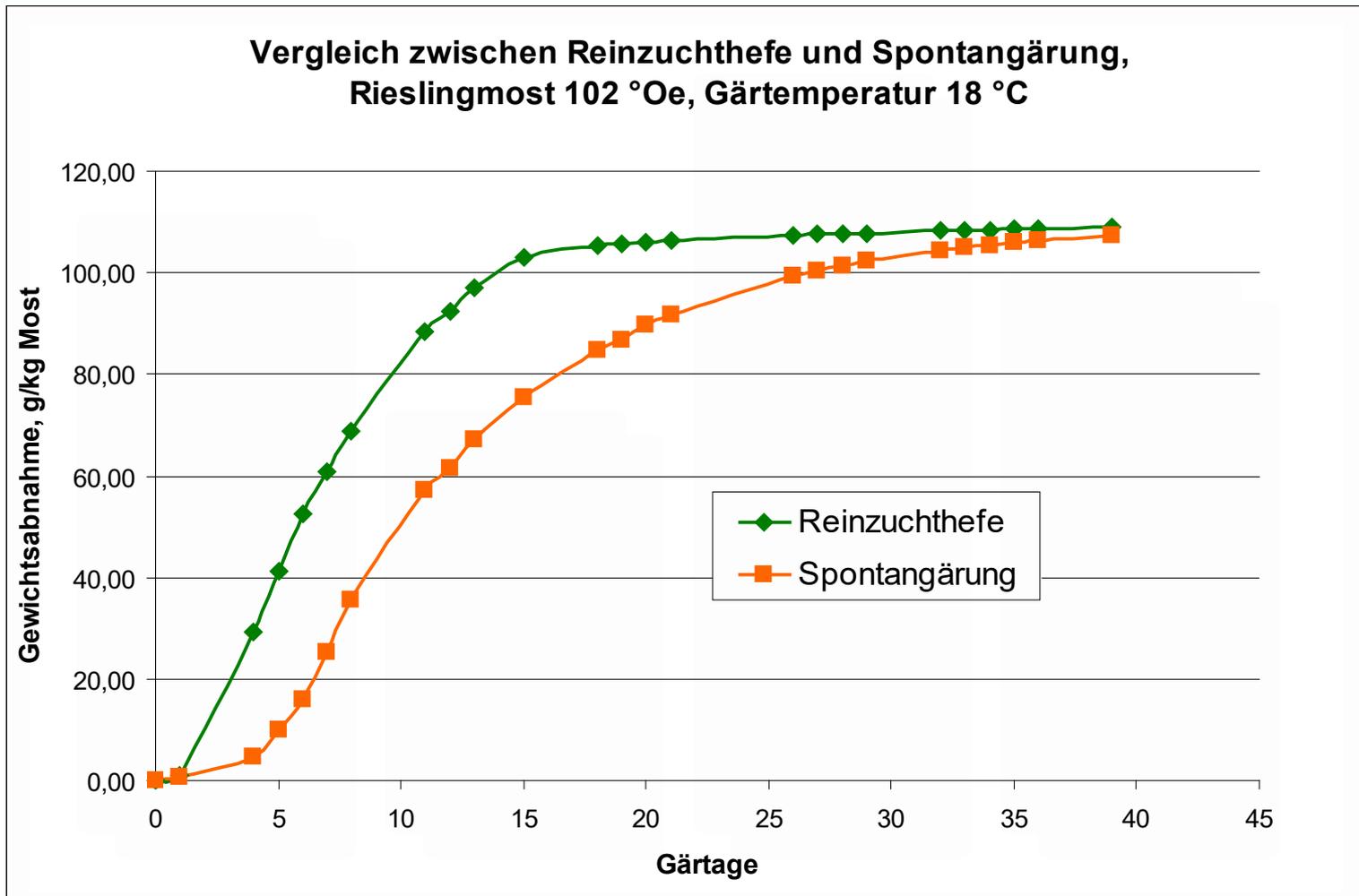
Spontangärung: Vergärung durch eigene Mikroflora

- „Cocktail“ aus wilden Hefen und Milchsäurebakterien
- Fehlgärungen und off-Flavours vorprogrammiert

Reinzuchthefen: Speziell selektierte Hefestämme

- hohe Zuckertoleranz
- schnelle Angärung
- gute Alkoholverträglichkeit
- Je nach Hefestamm Aroma fördernde Eigenschaften

Vergleich Reinzuchthefe vs. Spontangärung



Unterschiede zwischen Reinzuchthefen

Basis-Brennereihefen (z. B. Spiriferm, Spiriferm Classic):

- zügige, reintönige Gärung, gute Durchgärung
- teilweise deutliche Schaumbildung bei der Angärung
- gut geeignet für zuckerreiche, unproblematische Früchte (Kirschen, Zwetschgen)

Buketthefen (z. B. Spiriferm Arom):

- deutliches Sekundäraroma, Unterstützung des Fruchtbuketts
- meist hoher Nährstoffbedarf (Hefenährstoffe zu empfehlen)
- sehr vorteilhaft bei gelbfleischigen Früchten (z. B. Aprikosen, Mirabellen)

Unterschiede zwischen Reinzuchthefen

Kaltgärhefen vom Bayanus-Typ (z. B. Oenoferm® Freddo, Oenoferm® X-treme):

- sehr neutrale Gärung, optimale Erhaltung des Primäraromas (Fruchtaromen)
- geringer Nährstoffbedarf bei hoher Toleranz gegen kühle Temperaturen ($< 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
- ideal für Früchte mit charakteristischen, aber empfindlichen Aromen (z. B. Williamsbirnen, Himbeeren, generell Beerenfrüchte)

Alternative Reinzuchthefen

Bio-zertifizierte Hefen (z. B. Oenoferm® Bio):

- zügige, reintonige Gärung, gute Durchgärung
- sehr neutrales Gärverhalten, Sortencharakter kommt gut zur Geltung
- Nahezu universell geeignet für alle Fruchtsorten

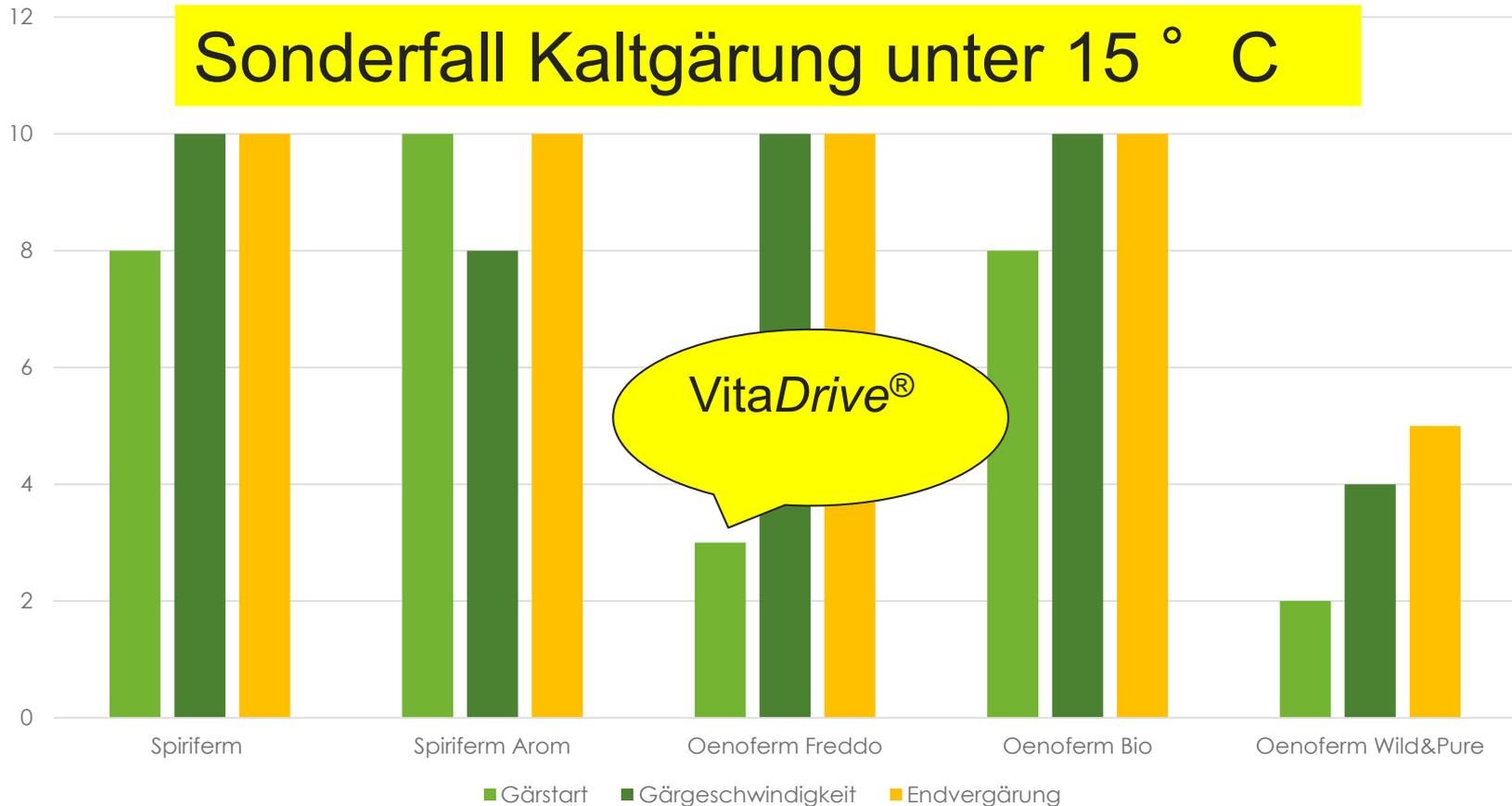
Wildhefen (z. B. Oenoferm® wild & pure):

- deutliches Sekundäraroma (Gärbegleitstoffe), individuelle Note
- meist hoher Nährstoffbedarf (Einsatz von Hefenährstoffen zu empfehlen)
- Alkoholtoleranz bis 11–12 %-vol., für alkoholarme Früchte unkritisch
- Gute Eignung für Premium-Spirituosen mit eigenständigem Charakter

Vergleich von Reinzuchtheffen (Gärung)

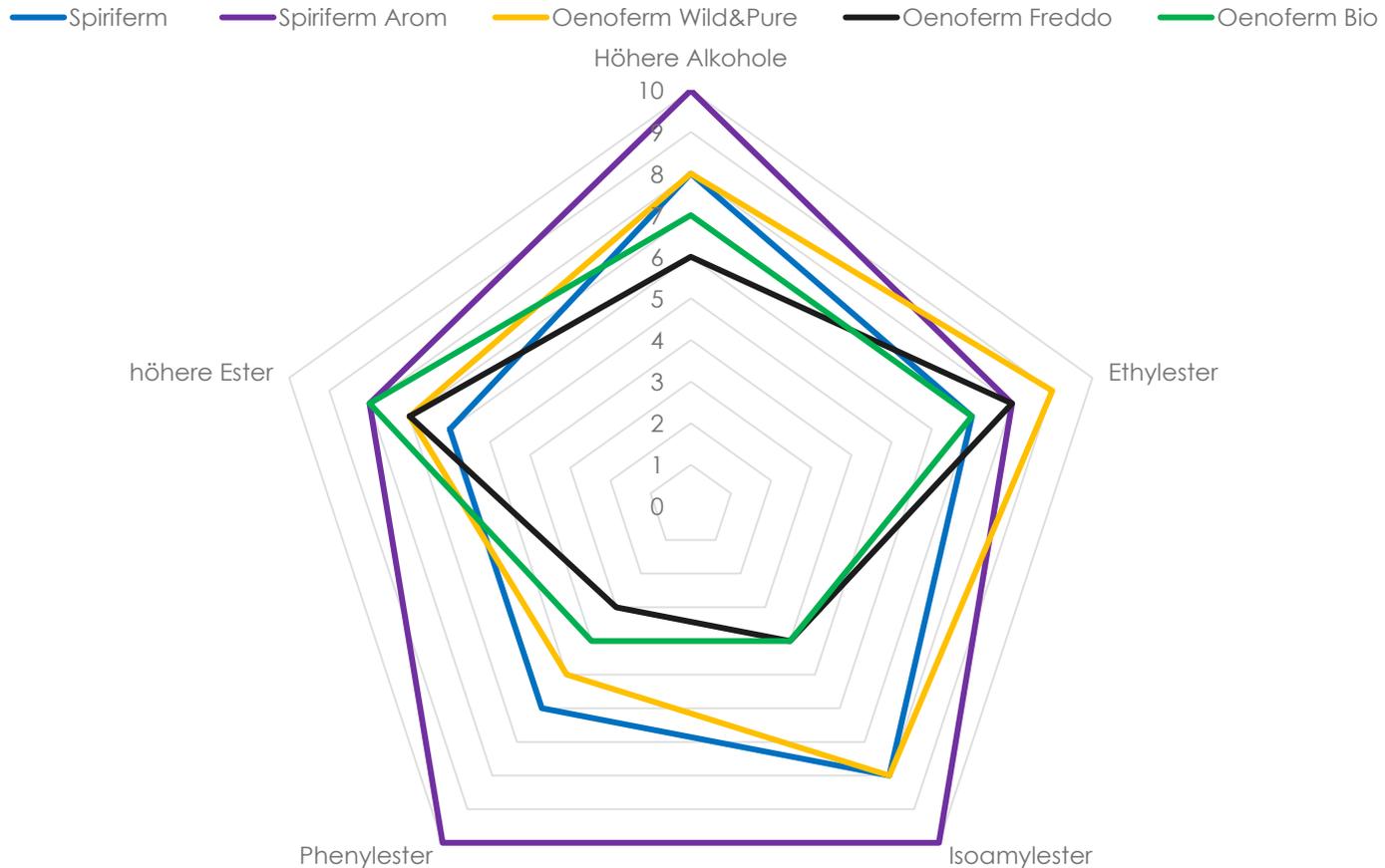
Gärverhalten Reinzuchtheffen (10 = optimal)

Sonderfall Kaltgärung unter 15 ° C



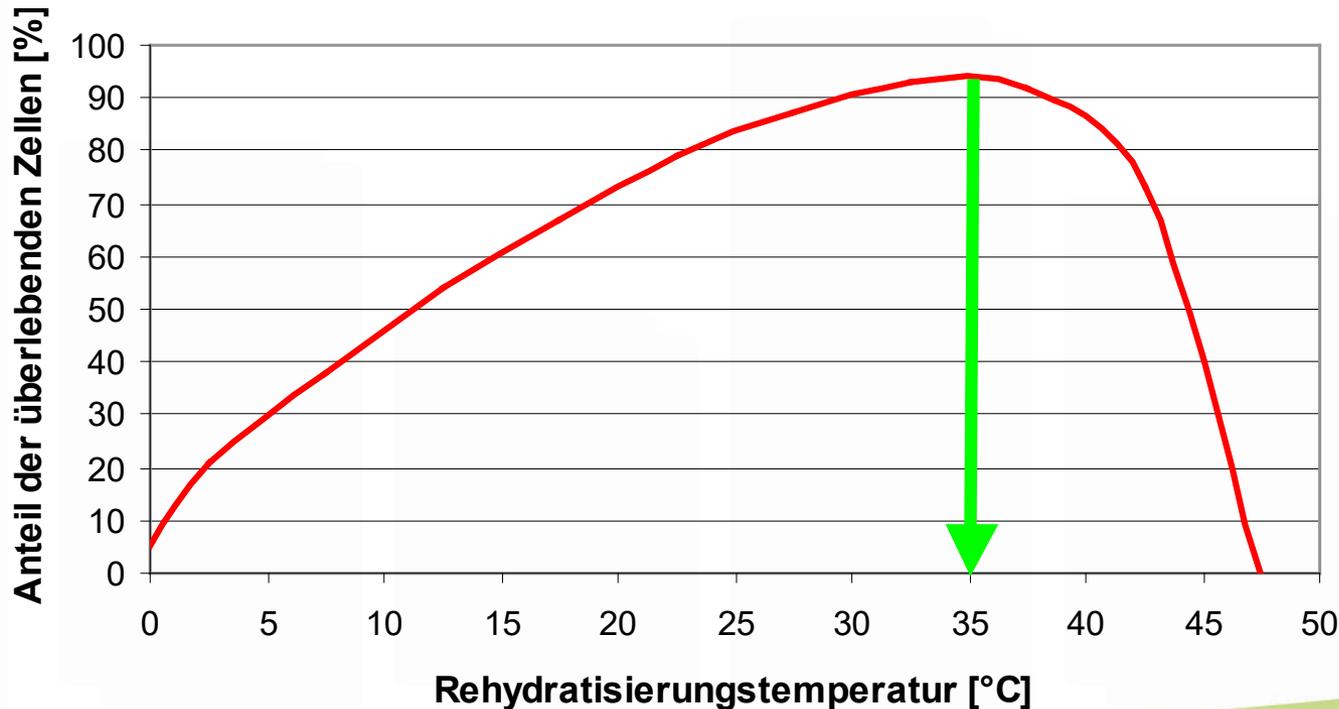
Vergleich von Reinzuchthefen (Aroma)

Aromaprofile von Reinzuchthefen (10 = maximal)



Richtige Anwendung der Hefe

- ✓ Rehydrieren in Wasser-Maische-Mischung (ca. 38 °C)
- ✓ ca. 20 min. quellen lassen, **VitaDrive® 20 g** in den Hefeansatz
- ✓ Allmähliche Anpassung an Maischetemperatur
- ✓ Hefemenge auf Zustand der Früchte abstimmen



Richtige Hefeernährung

1. Sicherung der Stickstoffversorgung

- Diammoniumphosphat (DAP), Menge: 25-40 g/100 kg
- Aminosäurestickstoff aus inaktiver Hefe als „Langzeitversorgung“

2. Hefevitamin B1 (Thiamin) als „Anti-Stress-Mittel“ für die Endvergärung

3. Hefezellwände zur Adsorption gärhemmender Substanzen (Spritzmittel, Fettsäuren)

Präparat	DAP	Thiamin	Hefezellwand	Inaktive Hefe
Vitamon® A	X			
Vitamon® Combi, Vitamon® Liquid	X	X		
VitaFerm® Ultra F3	X	X	X	X

Gärbehälter und deren Eigenschaften

Behälter aus Polyethylen



Problemstellung:

- O₂ Diffusion
- HDPE/LDPE
- Wandstärke
- Zeitfaktor

Gärbehälter und deren Eigenschaften

Beliebtes 130 L HDPE Fass



Problemstellung:

- O₂ Diffusion
- Deckel, Dichtung
- Entgasung
- Zeitfaktor

Gärbehälter und deren Eigenschaften

Behälter aus Edelstahl



Problemstellung:

- O₂ Diffusion bei Immervolltank durch die Dichtung
- Gute Verflüssigung
- Entsteinen, Passieren
- Geeignete Maischepumpe
- Rührwerk
- Kopfraum
- Evtl. Begasung
- Zeitfaktor



Zusammenfassung: Verarbeitungsschema Obstbrennerei

Verfahrensschritte	Eingesetzte Produkte	Dosierung
Einmaischen	Pektinabbauende Enzyme (z. B. Distizym® FM-Top)	4 – 8 mL/hL
Ansäuern	Säurekombination (z. B. Erbslöh-pH-Senker)	1 – 3 L/hL
Vergärung mit RZ Hefe	Trockenreinzuchthefen (z. B. Spiriferm Arom)	20 – 30 g/hL
	Hefenährstoffe (z. B. Vitamon® Combi Pulver bzw. Vitamon® Liquid)	bis 50 g/hL bis 300 mL/hL
Destillation	Silikonentschäumer (z. B. Erbslöh Schaum-ex)	2 – 4 mL/hL

Neu: Trenolin® Bouquet^{PLUS}
in die Gärung

Zusammenfassung

- **Pektinasen** (Pektinspaltende Enzyme) fördern die Verflüssigung. Je nach Fruchtart sollte ein einfaches oder ein komplexeres Präparat eingesetzt werden.
- **Wichtig:** pH-Wert unter **3,2** einstellen, für mikrobiologische Sicherheit
- **Hefen** und **Enzyme** können bei richtigem und sinnvollem Einsatz helfen, Fruchtaromen in optimaler Reinheit in die Flasche zu bringen.
- Die Vergärung mit **Reinzuchthefen** ist heute Standard. Je nach gewünschtem Typ (schlank – breit, Primäraroma – Sekundäraroma) sollte die geeignete Hefe ausgewählt werden.
- „Aromaenzyme“ setzen gebundene Aromen frei. Dies kann vor allem bei Steinobst- oder Traubenbränden zu einer Intensivierung des Buketts führen. **Neu: zur Gärung!**
- Geeignete Gärbehälter sichern ihr Ergebnis und Arbeit, die Natur selbst bringt genug Unsicherheit!



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Armin Kunzweiler
Jürgen Meinl

ERBSLÖH Geisenheim GmbH

Armin.Kunzweiler@erbsloeh.com

Juergen.Meinl@erbsloeh.com

www.erbsloeh.com

Agenda

Auswirkungen des neuen Alkoholsteuergesetzes

Obstmaische reintonig vergären

Möglichkeiten zur finalen Harmonisierung von Destillaten

Praktische Erfahrungen mit der Holzfassreifung



Finale Behandlung von Obstdestillaten

Jürgen Meinel

ERBSLÖH Geisenheim GmbH

Juergen.Meinel@erbsloeh.com

www.erbsloeh.com

Sensorische Optimierung von Destillaten

Sensorischer Eindruck verschiedener Inhaltsstoffe:

Aldehyde	stechend-scharf bis grasig-krautig
Methanol	stechend, betont Alkoholnote
Höhere Alkohole	Gärnote, in größeren Mengen „Fuselton“
Ester	fruchtig, blumig, längerkettige seifig
Terpene	blumig bis gewürztönig
Kurzkettige Fettsäuren	stechend bis buttrig-käsigt
Langkettige Fettsäuren	käsigt bis ranzig-tranig (oxidiert)
Metalle	bitter, adstringierend
Mineralien (Kalk)	teilweise geschmacksdämpfend

Möglichkeiten der Destillatbehandlung

DistiPur

mineralisches Behandlungsmittel mit speziell aktivierten Ladungsträgern

- ✓ Legt überdeckte Aromen frei
- ✓ beseitigt raue und spritige Noten
- ✓ wirkt mildernd auf Fehltöne



Granucol®

Präparat aus Aktivkohle und Silikat

- ✓ sensorische Harmonisierung
- ✓ gezielte Behandlung von Fehltönen



Einsatz von Eichenholzstücken

Rechtliche Situation:

- kein ausdrückliches Verbot, aber auch nicht explizit erlaubt
- Hinweis auf Fasslagerung ist nicht erlaubt wegen Irreführung des Verbrauchers



Einsatz zur Abrundung von Destillaten:

- Herstellen eines Extraktes (ca. 5 g/L Destillat 50 %)
- Extraktion innerhalb einer Woche abgeschlossen
- Vorversuche zur Ermittlung der richtigen Dosage empfehlenswert

e.Bois® Eichenholz-Chips

Hochwertige Eichenhölzer, gleichmäßig und schonend
getoastet

— Französische Eiche
— Amerikanische Eiche



e.Bois® Eichenholz-Chips



e.Bois® Muffins



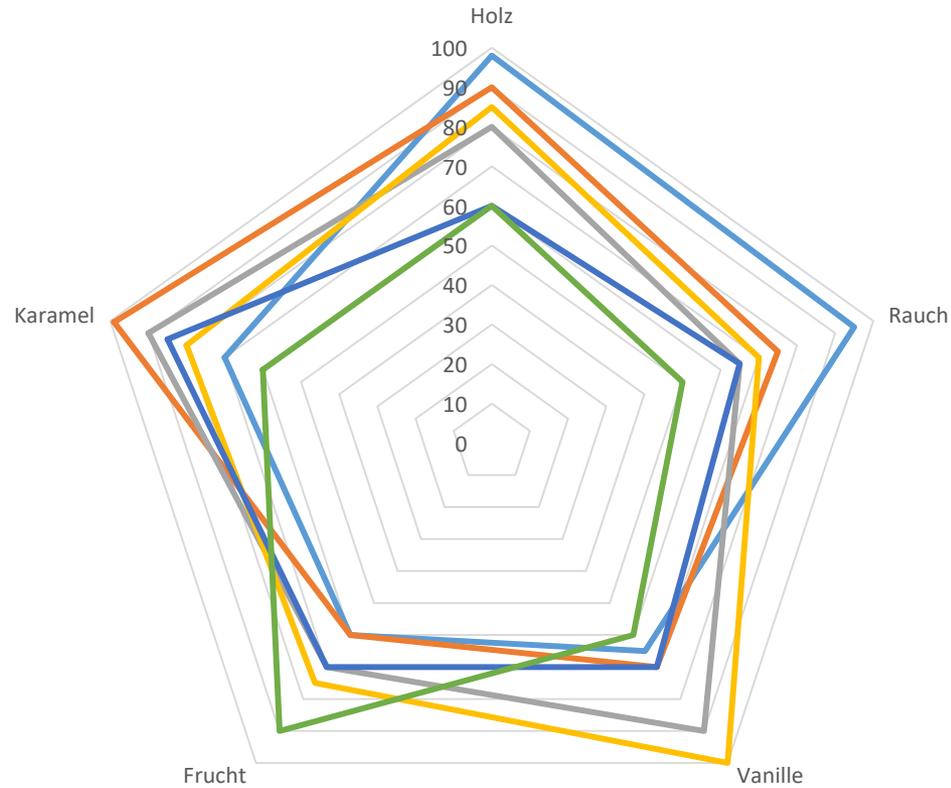
e.Bois® Reglissa



e.Bois® Fraicheur

e.Bois® Eichenholz-Chips

Sensorik der e.Bois®-Eichenholz-Chips



— e.Bois Reglissa — e.Bois Opéra — e.Bois Muffins — e.Bois Vanille — e.Bois Fondant — e.Bois Sorbet

e.Bois® Eichenholz-Chips

e.Bois®	Holzart	Toastung	Charakteristik	Bemerkung
Reglissa	Frz. Eiche	Medium plus	Starke Holzausprägung, rauchig	für Spirituosen weniger geeignet
Opéra	Frz. Eiche	Medium	Intensive, kräftige Holz- und Röstnote, deutliche Karamellnote	Für holzfassgelagerte Destillate aller Art – zur Intensivierung
Muffins	Am. Eiche	Medium	Ausgewogen, Harmonie von Holz und Vanille	Harmoniert gut mit fruchtigen Noten (Apfel, Pflaume)
Vanilla	Frz. Eiche	Medium	Ausgeprägt Holz, viel Vanille	Interessant mit Süße – für Obstspirituosen
Fondant	Frz. Eiche	Leicht	Würzig, deutlicher Süßeindruck, moderate Holznote	Auch für „leichte“ Produkte (Birne) geeignet



**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Jürgen Meinl

ERBSLÖH Geisenheim GmbH

Juergen.Meinl@erbsloeh.com

www.erbsloeh.com

Agenda

Auswirkungen des neuen Alkoholsteuergesetzes

Obstmaische reintonig vergären

Möglichkeiten zur finalen Harmonisierung von Destillaten

Praktische Erfahrungen mit der Holzfassreifung

Praktische Erfahrungen mit der Holzfassreifung

Dr. Dirk Hofmann

LVWO Weinsberg



Inhalte

- Herstellung Holzfässer
- Holzarten – welche verwenden?
- Bedingungen während der Destillatlagerung
- Vorgänge bei der Lagerung
- Im Holzfass gereift – und dann?



Herstellung Holzfässer

- wichtige Anforderungen an das Holz:
 - Haltbarkeit
 - Härte
 - Belastbarkeit
 - Dichte
 - Formbeständigkeit
 - Aroma-/Geschmackspotential
 - Resistenzen gegen Schimmelpilzbefall, Insektenbefall etc.



Herstellung Holzfässer

- Porigkeit
 - von „super feinporig“ bis „grobporig“
 - Einfluss auf Verdunstung/Schwund und Lagerergebnisse
- Formbarkeit bei 120 °C
 - Dämpfen
 - Zusammenziehen über Feuer
- Toasting/Charring
 - Einfluss auf Geschmacksprofil
 - Techniken mit Feuer, Gas, Infrarot, ...



Herstellung Holzfasser

- Porigkeit



fein



grob



Herstellung Holzfässer

- **Toasting (Charring = Verkohlen)**
 - entstehende Eigenschaften

Stufe	Aroma, Geschmack
nicht getoastet	grünes Holz, bitter
leicht	intensiv Holz
medium	feine Aromatik
medium +	komplexe Aromatik
stark	rauchig, würzig



Herstellung Holzfässer

- Fassqualität
 - zeigt sich oft erst nach längerer Belegung
 - hängt von Holzqualität und Qualität des Herstellers ab



Herstellung Holzfässer

- Fassqualität



Holzarten – welche verwenden?

- für Spirituosen verfügbar:
 - Eiche (amerikan. Weißeiche, frz. Eiche, ...)
 - Maulbeere
 - Kastanie
 - Akazie
 - Esche
 - Kirsche
 - ...



Eiche Maulbeere Esche



Holzarten – welche verwenden?

- Welches Holz für welchen Brand?
- Beispiele Staatsweingut Weinsberg
 - Kastanienholzfass: Birnenbrand, Apfelbrand
 - Eichenholzfass: Apfelbrand, Weinbrand, ...
 - Maulbeerholzfass: Apfelbrand, Zwetschgenbrand
 - Eschenholzfass: Birnenbrand
 - Akazienholzfass: Zwetschgenbrand, Hefebrand



Bedingungen Destillatlagerung

- **Aktivierung/Konditionierung Fässer vor Belegung**
 - Herstellerangaben
 - Belegung mit Wasser, Spülen, erneut Benetzen, Zeiten angegeben (max. 24 h)
- **Explosionsschutz**
 - Auflagen, Lagerung über 60 % vol erhöhte Anforderungen
 - Infos bei BGN (FSA Leitfaden) und in Fachzeitschriften



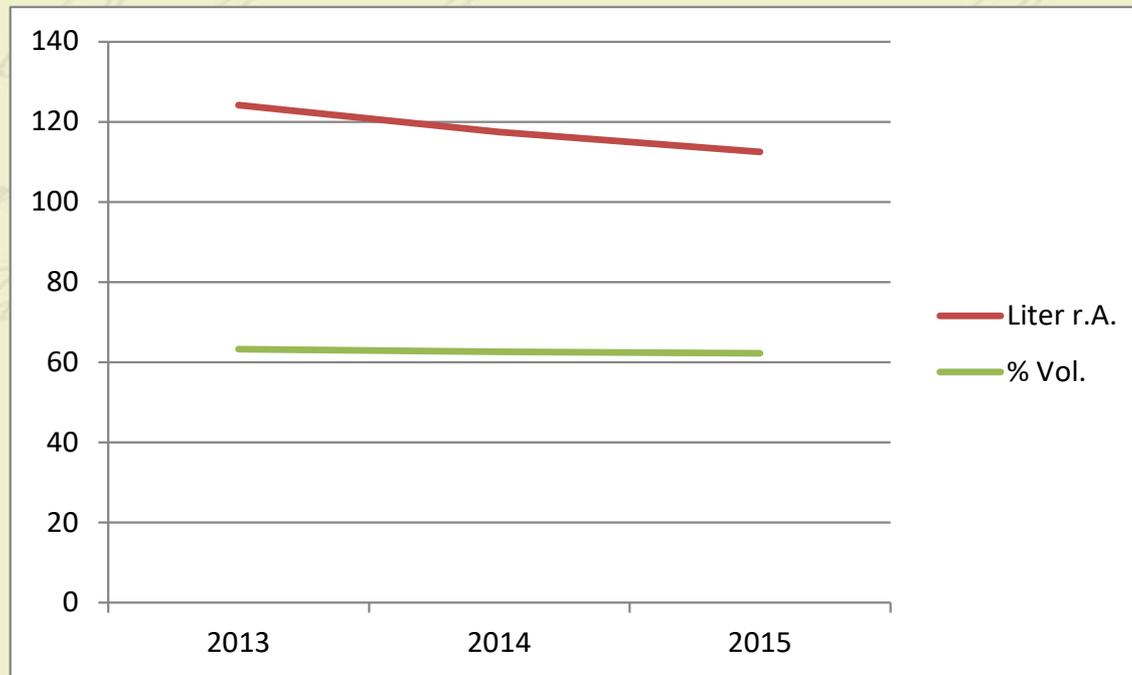
Bedingungen Destillatlagerung

- Temperatur und rel. Luftfeuchte
 - nicht zu trocken ($< 70\%$ r. LF. Wasserverlust)
 - nicht zu feucht ($> 70\%$ r. LF. Alkoholverlust)
 - nicht zuletzt aufgrund Explosionsschutz eher bei $10-16\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4% p.a. Schwund (auch steuerrechtlich)
- Oberflächenverhältnis hat Einfluss auf Schwundanteil



Bedingungen Destillatlagerung

- Beispiel: Weindestillat, 197,53 L belegt in einem 225 L Barriquefass (Stand 2012)



Bedingungen Destillatlagerung

- Destillatlagerkeller LVWO Weinsberg



Bedingungen Destillatlagerung

- Destillatlagerkeller LVWO Weinsberg



Bedingungen Destillatlagerung

- Monitoring Lagerbedingungen per Datenlogger
- passive Lüftung
- günstiger Temperaturverlauf ganzjährig
- Lagerinventur 1x p.a. zwecks Steuermeldung, alternativ Versiegelung der Fässer durch den Zoll
- Versand/Empfang unter Steueraussetzung per eVD (elektronisches Verwaltungsdokument) mit EMCS
- Lagerung ausschließlich in unbeschichteten Holzfässern



Vorgänge bei der Lagerung

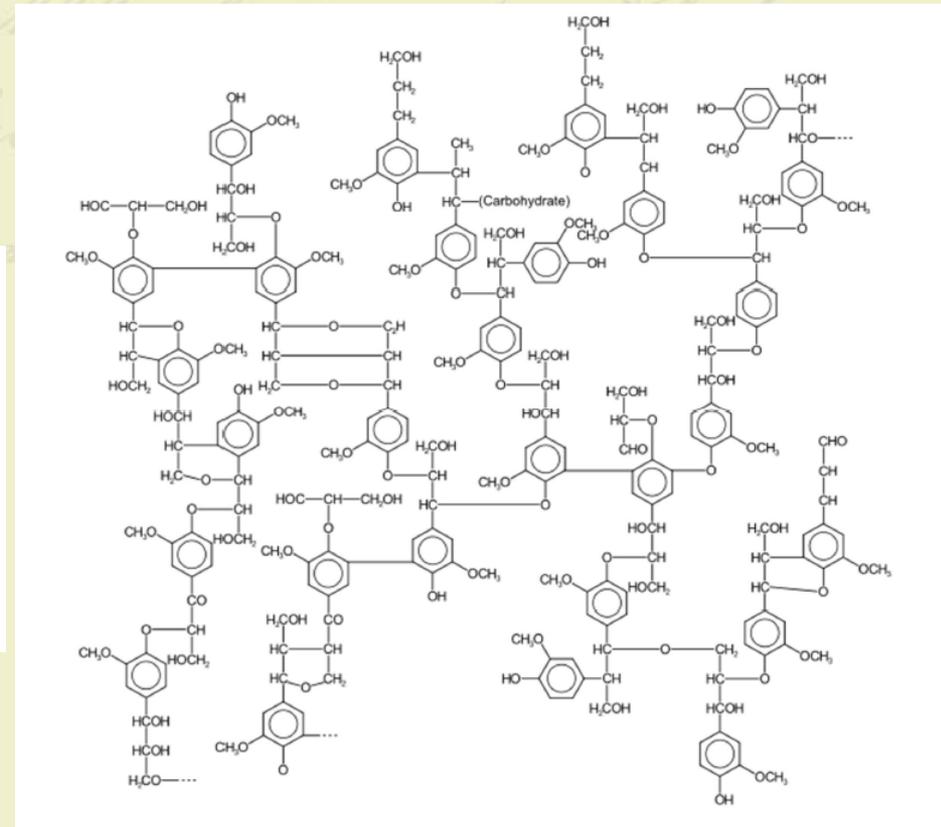
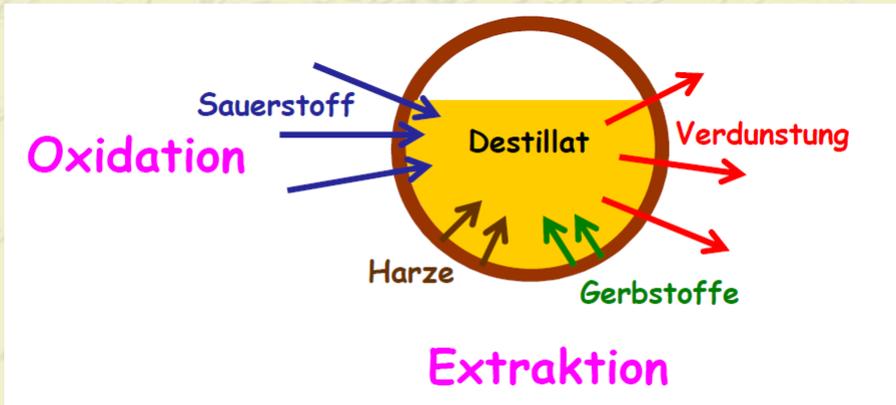
- chemische Veränderungen
 - Esterbildung
 - Kondensationsreaktionen
 - Oxidation
 - Reaktionen von Aromen des Rohstoffes mit Bestandteilen von Lignin, Hemicellulose
 - Kombination der Aromen mit Tanninen aus dem Holz
 - teils Abbindungsreaktionen mit „Aktivkohle-Anteil“



Vorgänge bei der Lagerung

- **Lignin-Extraktion**

- Quelle: Harald Schmidt, GI 2002-3, 32-35



Vorgänge bei der Lagerung

- Sensorik

- Veränderungen im Aroma

- Abbau von Hemicellulose führt zu Konzentrationsanstieg bei Monosacchariden
 - Galactose
 - Fructose
 - Xylose
 - um 2000 mg/L nach 40 Jahre Fassreifung von Branntwein
 - um 500 mg/L bei Cognac

- Quellen: Lafon J. Bulletin l'OIV 1971, 44 ,339–55 und Viriot C, Scalbert A, Lapierre C, Moutounet M. J Agric. Food Chem. 1993;41:1872–9.



Vorgänge bei der Lagerung

- **Sensorik**

- **Veränderungen im Aroma**

- flüchtige Hauptkomponenten aus Biomakromolekülen aus Eichenholz
- flüchtige Komponenten aus Hemicellulose

Verbindung	Beschreibung
2-Furaldehyd	Mandel
5-Methyl-2-furaldehyd	gebrannter Zucker, geröstete Mandel
Cycloten	Röstaroma
Maltol	Karamellzucker, gebrannter Zucker, Röstaroma

- Quellen: Lafon J. Bulletin l'OIV 1971, 44 ,339–55 und Viriot C, Scalbert A, Lapierre C, Moutounet M. J Agric. Food Chem. 1993;41:1872–9.



Vorgänge bei der Lagerung

- **Sensorik**

- **Veränderungen im Aroma**

- flüchtige Hauptkomponenten aus Biomakromolekülen aus Eichenholz
- flüchtige Komponenten aus Lignin

Verbindung	Beschreibung
2-Methoxyphenol	phenolisch, rauchig
2,6-Dimethoxyphenol (syringol)	rauchig, geräuchert
cis- β -Methyl- γ -octalacton	Kokosnuss, holzartig
trans- β -Methyl- γ -octalacton	holzartig
trans-2-Nonenal	frisches Holz
Eugenol	würzig, Gewürznelke
Isoeugenol	würzig
Vanillin	Vanille

- Quellen: Lafon J. Bulletin l'OIV 1971, 44 ,339–55 und Viriot C, Scalbert A, Lapierre C, Moutounet M. J Agric. Food Chem. 1993;41:1872–9.



Vorgänge bei der Lagerung

- Sensorik

- Mundgefühl

- weichere Produkte nach langer Lagerung
- „Aktivkohle“-Anteile durch Toasting/Charring
„reinigen“ die Destillate
- bei kurzer Lagerung raue Komponenten
- je länger, desto harmonischer die Extrakte



Vorgänge bei der Lagerung

- Farbe

- Anstieg der Extinktion in Gelb- und Brauntönen in
Abhängigkeit von

- Holzart
- Lagerdauer
- Toasting

- intensive Farben möglich

- Esche geringe Farbveränderung (helle Gelbtöne)
- Maulbeere starke Farbveränderung (dunkler Bernstein)



Vorgänge bei der Lagerung

- Beispiel Edelkastanie*, Frankreich
 - eigene Untersuchungen an LVWO



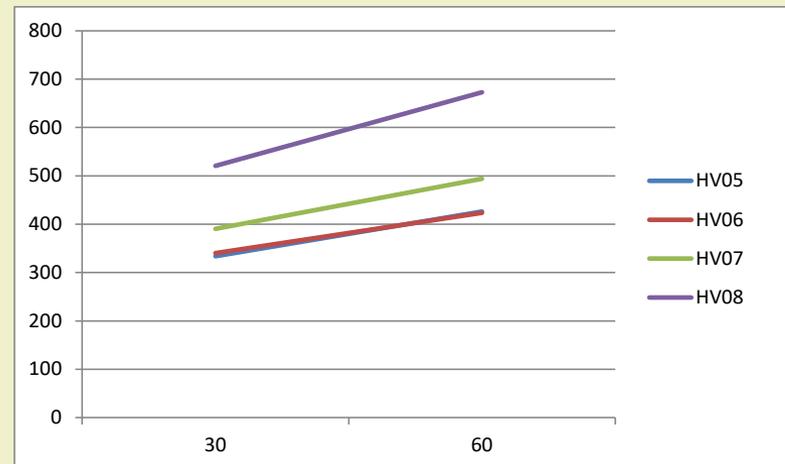
ohne

schwach

medium

stark

Farbintensität
nach 30 und 60 Tagen



* gezeigte Farbmuster bei Kontakt mit Holzchips

Vorgänge bei der Lagerung

- Lagerdauer
 - bei einigen Produkten Mindestzeiten vorgeschrieben, in der Regel mit Größenangaben zu den verwendbaren Fässern
 - Beispiele:
 - Weinbrand
 - Whiskey
 - ...



Vorgänge bei der Lagerung

- Abgabe von Aromastoffen
 - würzige Phenole Eugenol, Guajacol und Ethylguajacol stammen aus dem Ligninabbau
 - Ligninabbau durch Thermolyse (Toasten) oder Ethanol (Ethanololyse)
 - Eichenlacton wird durch Ethanol als Vorstufe aus dem Holz extrahiert



Im Holzfass gereift – und dann?

- Marktentwicklung
 - klassische Obstbrände seit 2005 ff. wieder zunehmend in Holzfass gelagert am Markt angeboten
 - Nachfrage im Direktvertrieb seit 2014 stark zunehmend
 - vor allem bei höherprozentigen Produkten (Zigarrenbrand) nachgefragt
 - Holzchips und artverwandte Produkte bisher nicht relevant



Im Holzfass gereift – und dann?

- Eigene Erfahrungen
 - Produkte Staatsweingut Weinsberg:
 - Apfelbrand im Eichenholzfass
 - Apfelbrand Selection (Zigarrenbrand)
 - Birnenbrand im Kastanienholzfass
 - Muskateller Tresterbrand im Holzfass gereift
 - Weinbrand (Gutsweinbrand; XO)
- seit 2012 zunehmende Nachfrage im Direktvertrieb



Im Holzfass gereift – und dann?

- Historisch betrachtet
 - klassische Kombinationen permanent erfolgreich
 - Weinbrand aus französischer Eiche
 - Whiskey aus Sherryfässern (u.a.)
 - diverse Obstbrände gelagert in
 - Eichenholzfässern
 - Maulbeerholzfässern
 - Eschenholzfässern
 - Kastanienholzfässern
 - Kirschenholzfässern
 - ...



Im Holzfass gereift – und dann?

- Historisch betrachtet
 - klassische Kombinationen permanent erfolgreich
 - Nachfrage immer wieder rückläufig
 - Problem der verzerrten Produktion
 - Lagerdauer von mehreren Jahren
 - Nachfrage am Ende der Lagerzeit ungewiss
 - Kosten durch Lagerverwaltung, Schwund, Steuern, ...
 - -> erschwerte Produktkalkulation
 - -> hohe Risiken für den Hersteller

