



Neue
Entwicklungen bei
Trenolin[®]PLUS
8. Enzymen

Dr. Jürgen Fröhlich
(Dr. Eric Hüfner)
ERBSLÖH Geisenheim AG
juergen.froehlich@erbsloeh.com
www.erbsloeh.com

Agenda

Enzyme für die Weinbereitung

Hauptaktivität vs. Nebenaktivität

Entstehung flüchtiger Phenole

Trenolin® Bouquet PLUS

Aromenfreisetzung

8. Klosterneuburger Hefetagung

Enzyme für die Weinbereitung

Hauptaktivität

Nebenaktivität

Stabilisierung

**Verbraucher
Sicherheit**

**Mikrobiologische
Stabilität**

**Rechtliche
Bestimmungen**



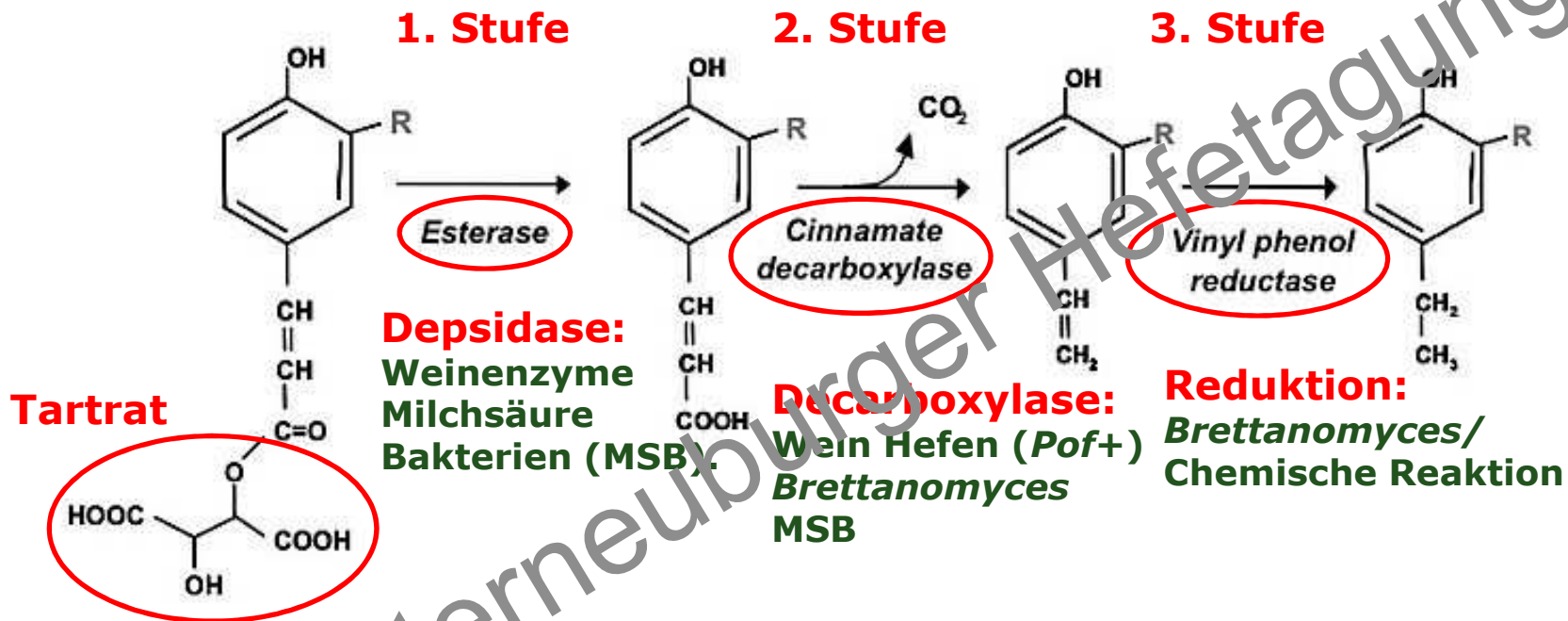
Nebenaktivitäten mit negativem Einfluss auf die Weinqualität

„Depsidase“ = Zimtsäure Esterase

- Phenolische Fehleraromen (“Brett”)
- Schnellere Alterung
- Maskierung der Frische und Fruchtigkeit
- Abnahme des “Aromen pools”

8. Klosterneuburger Hefetagung

Entstehung von flüchtigen Phenolen durch Depsidase



Weinsäureester	Hydroxyzimtsäuren	Hydroxystyrole	Ethyl Phenole
R = H: <i>p</i> -Cutarsäure	<i>p</i> -Cumarsäure	4-Vinylphenol	4-Ethylphenol
R = <i>o</i> -CH: Ferulasäure	Ferulasäure	4-Vinylguajacol	4-Ethylguajacol
R = <i>o</i> -OH: Caftarsäure	Kaffeesäure	4-Vinylcatechol	4-Ethylcatechol

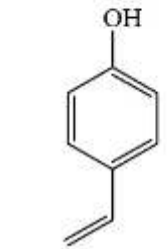
aus: Kheir et al. 2013 Eur Food Res Technol 237(5):655-671.

Eric Hübner, Anne Besier, Florian Kraft, Hannes Weninger, Jürgen Fröhlich (2015)
Kriminelle Komplizen: Depsidase Aktivität und Wirkung von *Brettanomyces bruxellensis*.
Das deutsche Weinmagazin 16/17, 60ff.

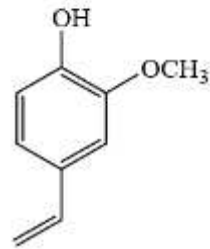


8. Abb. 1: Mikrobielle Analyse einer Pinot noir Rosé-Süßreserve mit intensivem Brett-„Aroma“. Die Analyse zeigte eine Vergesellschaftung von *Brettanomyces bruxellensis* (Petrischale links) mit dem Pilz *Penicillium carneum* (Petrischale rechts), der eine hohe Depsidase-Aktivität aufweist.

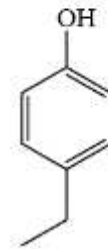
Sensorik der flüchtigen Phenole



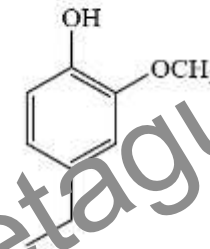
4-vinylphenol



4-vinylguaiacol



4-ethylphenol



4-ethylguaiacol

Verbindung	Konzentration in Rotwein (µg/L)	Geruchsschwelle (µg/L)	Aroma
4-Ethylphenol	118 - 3696	600	phenolisch, medizinisch, Heftpflaster, Stallgeruch
4-Ethylguajacol	1 - 432	110	rauchig, Nelke
4-Ethylcatechol	27 - 127	30 - 60	Pferdeschweiss
4-Vinylphenol	9 - 43	20	phenolisch, medizinisch
4-Vinylguajacol	0 - 15	10	Nelke

8.

Neu

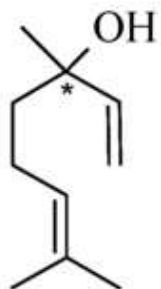
Trenolin® Bouquet PLUS

**Zunahme von Weinaromen durch
β-Glycosidase Aktivität**

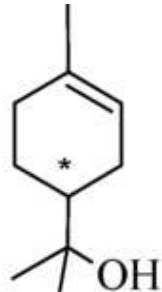
8. Klosterneuburger Hefetagung

Trenolin® Bouquet PLUS

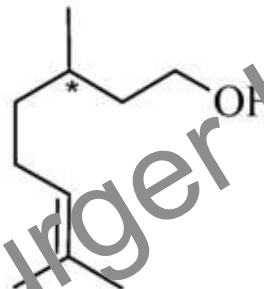
Charakteristische Monoterpene des Weissweins



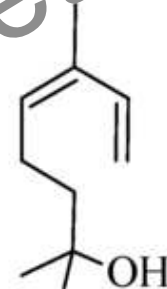
linalool
(rose)



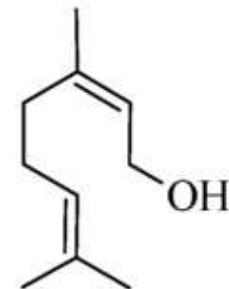
α -terpineol
(lily of the Valley)



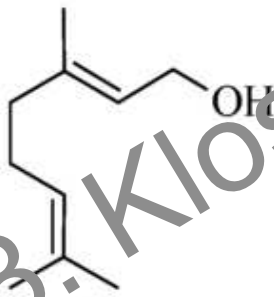
citronellol
(citronella)



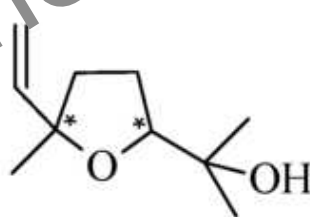
cis/trans ocimenol
(citrus)



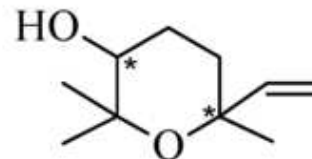
nerol
(rose)



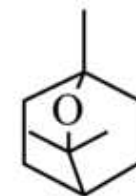
geraniol
(rose blossom, geranium)



linalool oxide [furanoid]
(leafy, earthy, floral, sweet, creamy)

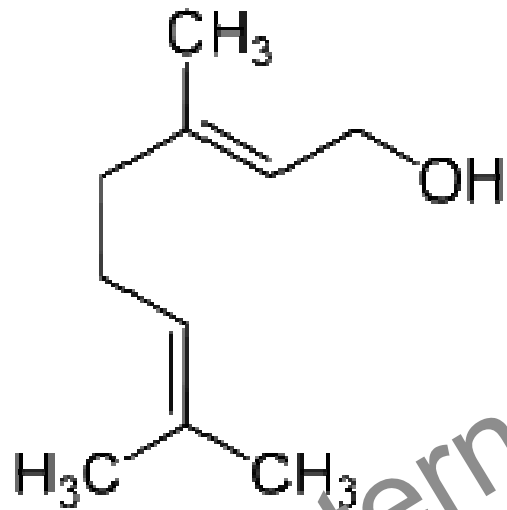


linalool oxide [pyranoid]
(earthy, sweet, floral, creamy)

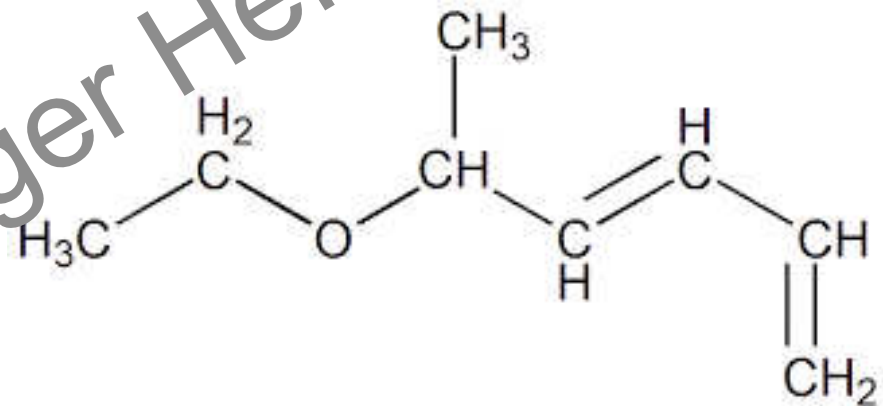


1,8-cineol
(eucalyptus, herbal, camphor)

Geraniol vs. Geranien Fehlton



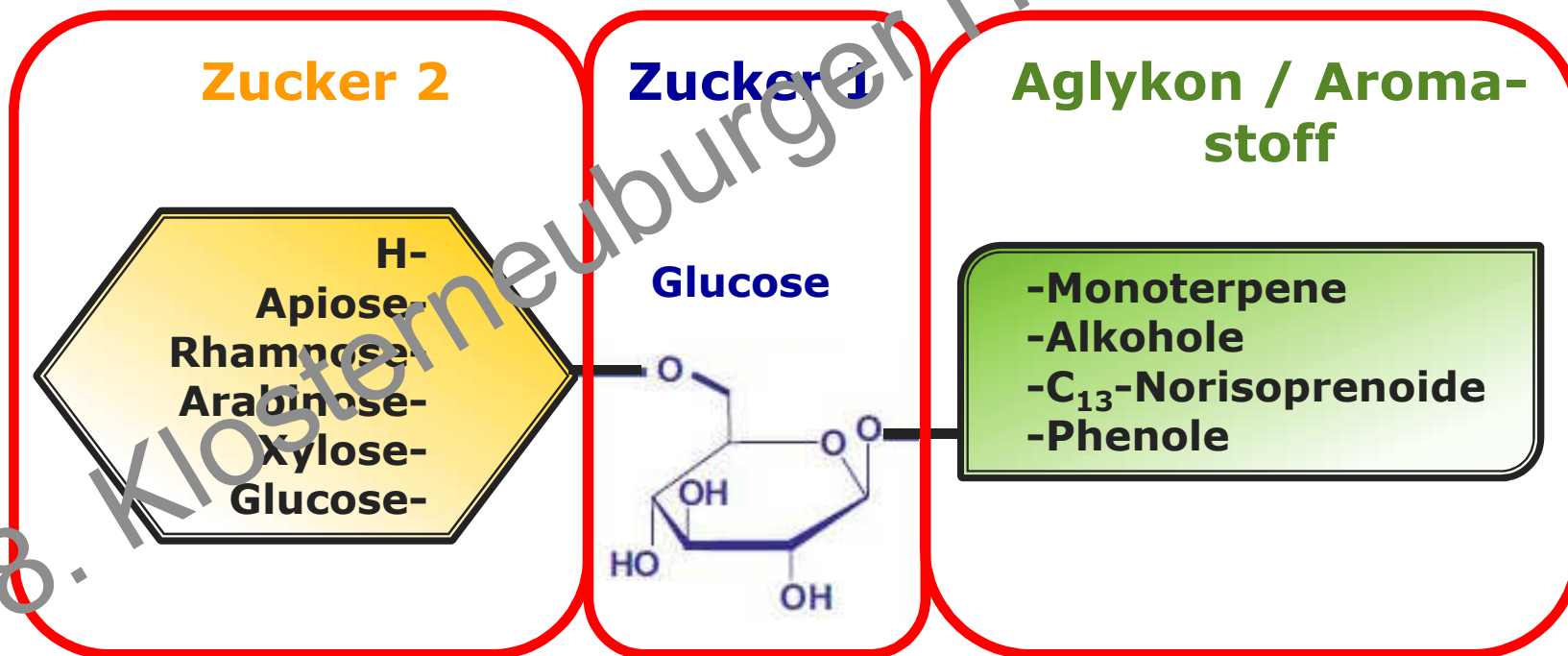
Geraniol Terpen (Rose)
Wahrnehmungsschwelle: **30 µg/L**



2-Ethoxy-3,5-hexadiene
Wahrnehmungsschwelle: **0,1 µg/L**

Trenolin® Bouquet PLUS

Zuckergebundene und nicht-flüchtige Aromapräkursoren der Trauben

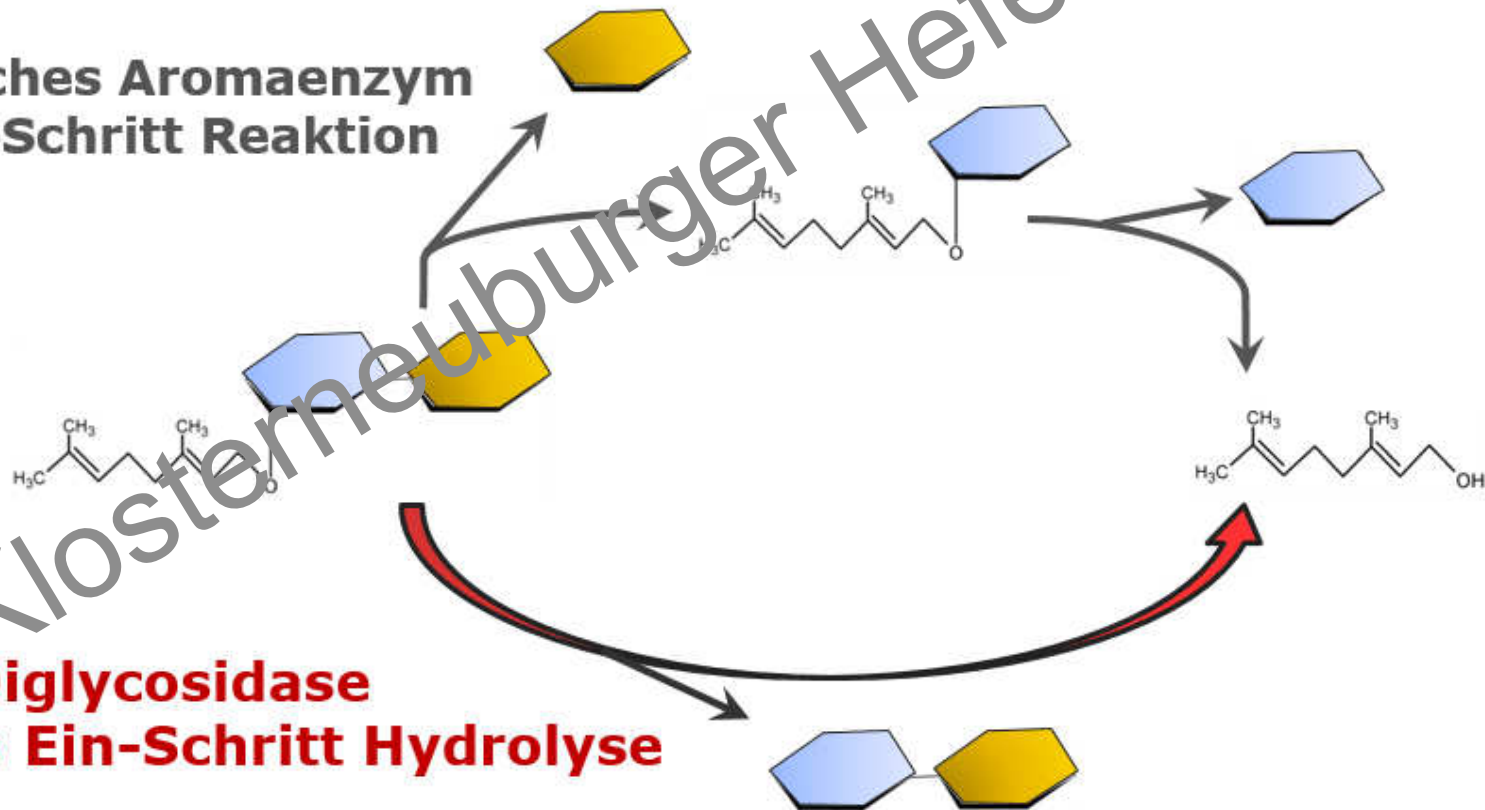


Trenolin® Bouquet PLUS

Enzymatische Freisetzung flüchtiger Aromastoffe

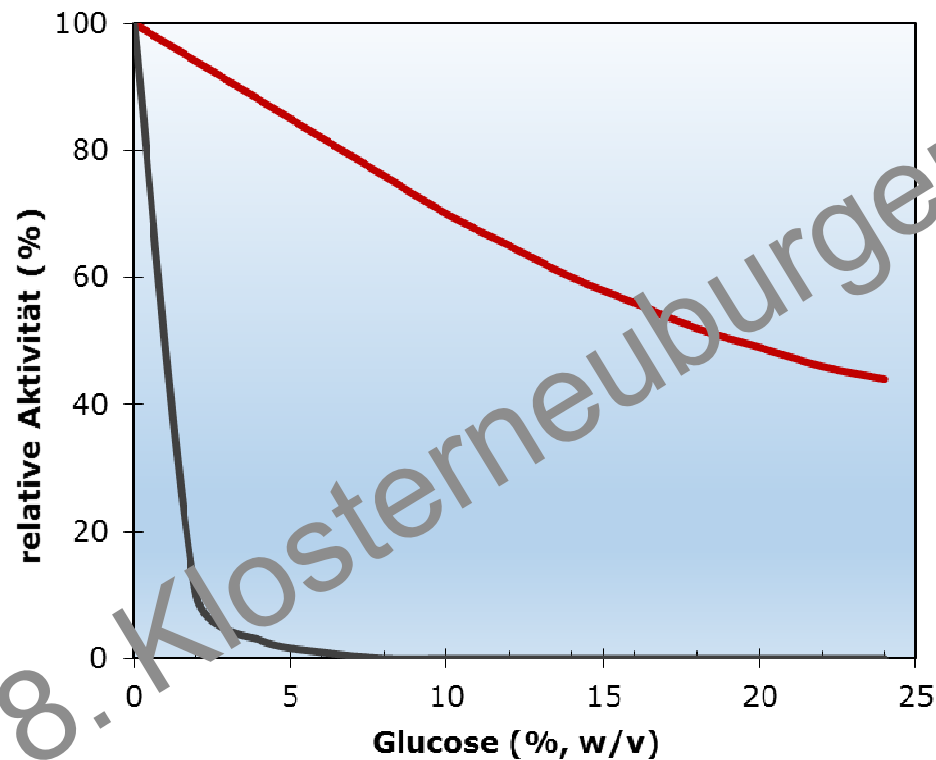
Klassisches Aromaenzym
= Zwei-Schritt Reaktion

8. **Diglycosidase**
= Ein-Schritt Hydrolyse



Trenolin® Bouquet PLUS

Verringerte Hemmung durch Glucose



Enzymaktivität deutlich weniger durch Zucker gehemmt als bei herkömmlichen Aromazezymen:

Einsatz somit auch bereits im Most und in süßen Weinen möglich!

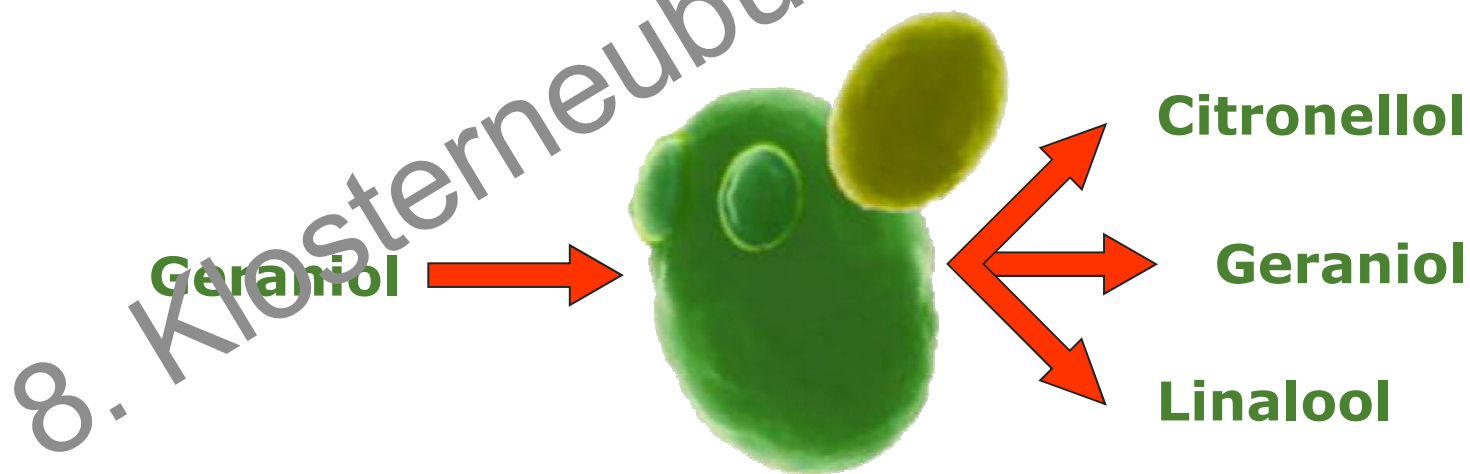
— β -Glycosidase in VP 1504/3 — β -Glucosidase Aspergillus niger

Trenolin® Bouquet PLUS

Zuckertoleranz ermöglicht eine effiziente Wirkung im Most bzw. während der Gärung

⇒ Längere Reaktionszeit

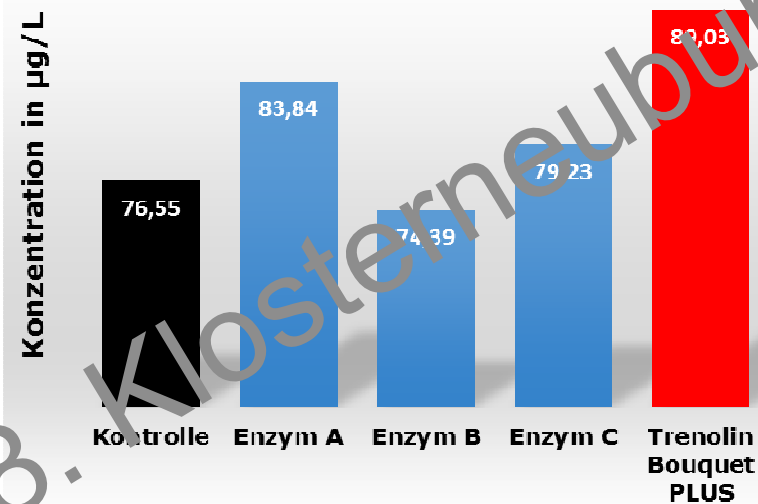
⇒ Hefestoffwechsel kann zu weiteren Aromadifferenzierung beitragen



Trenolin® Bouquet PLUS

Anwendungsbeispiel Riesling

Linaloolfreisetzung

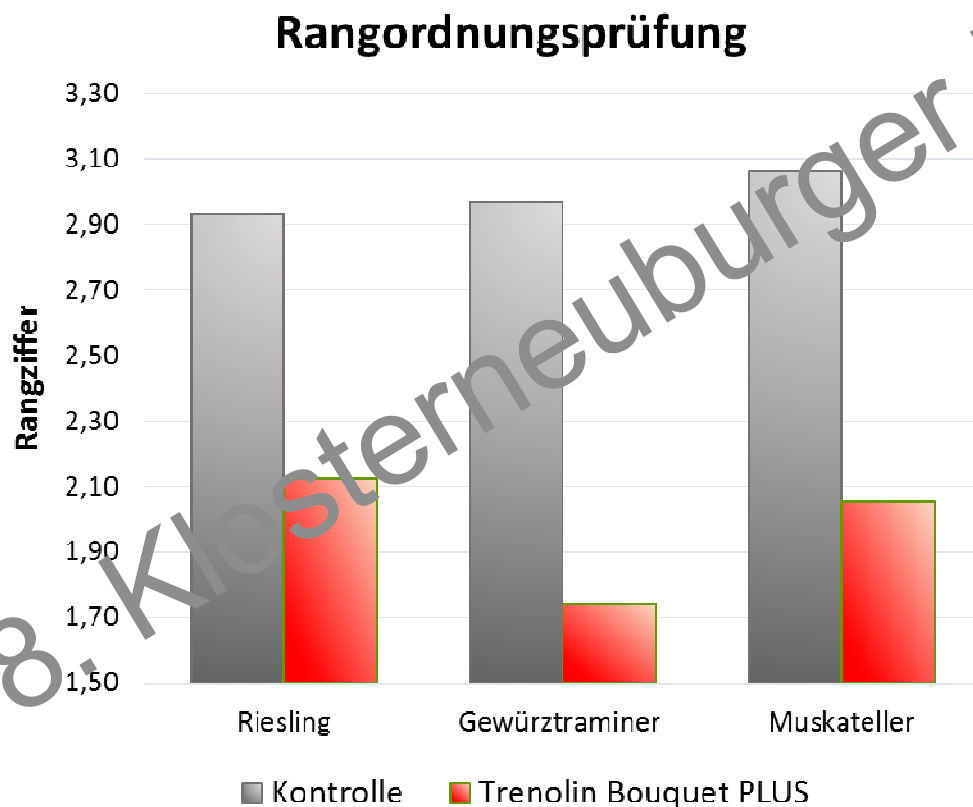


Alle getesteten Wettbewerbsenzyme zur Aromasteigerung weisen erhöhte Gehalte an Depsidase auf.

Trenolin® Bouquet PLUS ist depsidasefrei !

Trenolin® Bouquet PLUS

Versuche am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg



Die hervorragende Wirksamkeit wurde mehrfach durch Verkostungspanels (Prüferzahl >90) für verschiedene Rebsorten dokumentiert.

Sehr hohe Signifikanz der Ergebnisse ($p < 0,01$) !

Trenolin® Bouquet PLUS

Trenolin® Bouquet^{PLUS} ist ein depsidasefreies aromafreisetzendes Spezialenzym.

- **Aufgrund der einzigartigen Charakteristik dieser β -Glycosidase erfolgt auch bei Vorhandensein von Zucker eine effektive Aromen-Freilegung.**
- **kann in der Maische, im Most, in Gärung befindlichen Most und auch im Wein Verwendung finden.**

DOSAGE		mL/hL oder 100 kg Maische	
Maische	7 - 10	In der Gärung	5 - 10
Most	7 - 10	Wein	10 - 15



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

**Dr. Jürgen Fröhlich
(Dr. Eric Hüfner)**

ERBSLÖH Geisenheim AG
juergen.froehlich@erbsloeh.com
www.erbsloeh.com