



Oenologische Maßnahmen Möglichkeiten der Alkoholreduzierung

02.03.2021
Felix Baumann

Gliederung

1. Entalkoholisierung
2. Oenologische Maßnahmen
3. Technische Alkoholreduzierung
 1. Voraussetzung
 2. Rechtliche Vorgaben
 3. Methoden
 4. Sensorik
 5. Kostenvergleich

Methoden:

- Destillation
 - Vakuumdestillation
 - Vakuumdestillation mit SCC (spinning cone column)
- Rektifikation (Gegenstromdestillation)
 - Rektifizierkolonne mit Destillationsblase

Entalkoholisierung - Methoden

Vakuumdestillation:

- Destillation mit Unterdruck (0,03-0,1 bar)
- Weniger Temperatur nötig um flüssige Stoffe zu verdampfen
 - Alkohol wird gasförmig – nach oben abgeleitet und kondensiert
 - Alkohol kann als Destillat weiterverarbeitet werden
 - **Vorsicht!!! – Zollrechtliche Bestimmungen beachten**

Mit SCC:

- Zwei sich drehende Kolonnen
- 2 Phasen-Trennung
- Schwer diskutiert

Entalkoholisierung – Methoden – Spinning Cone Column

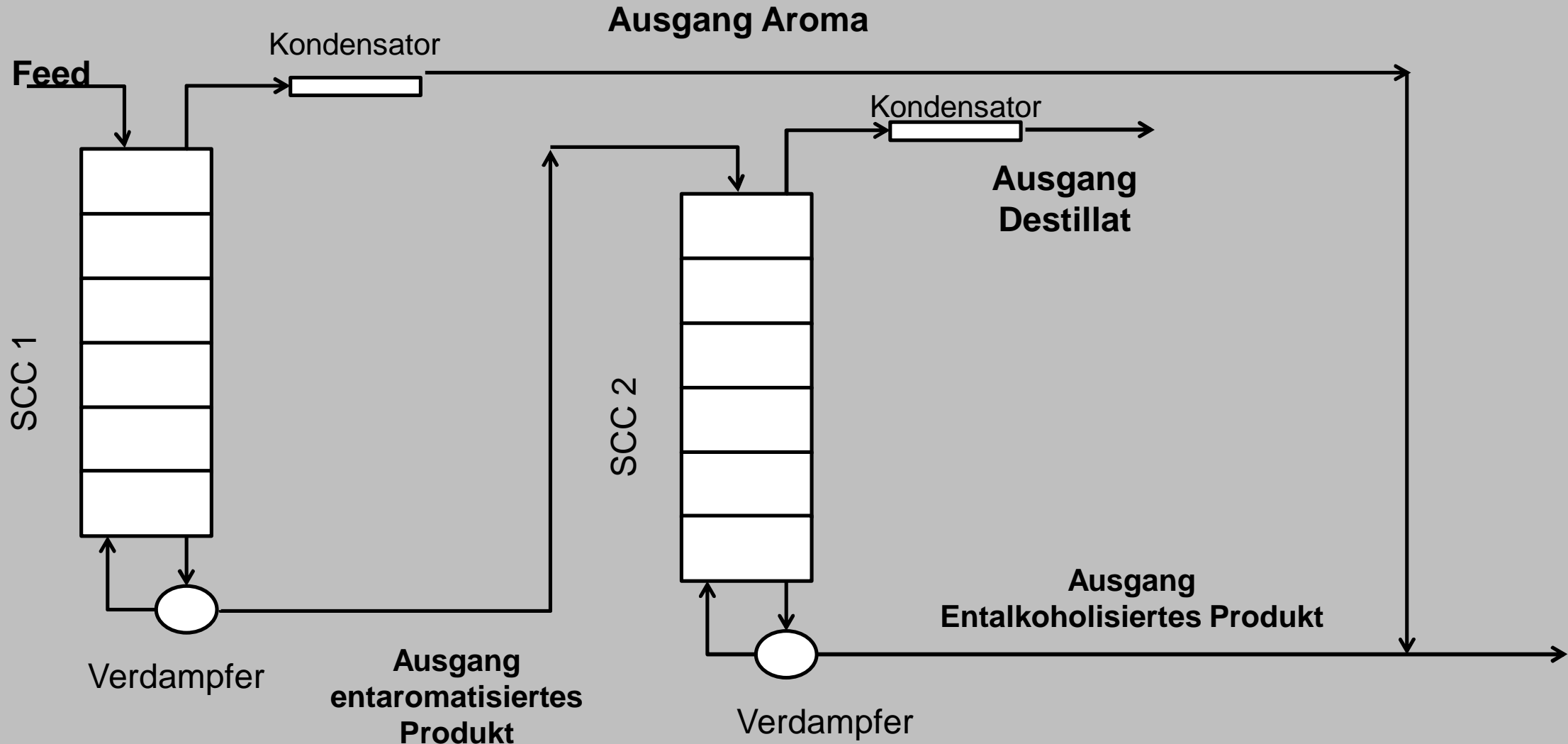


Abb1. Modelldarstellung einer Spinning Cone Column (A.Blank, KH-TEC)

4.1

4.2

4.1

Weißwein
entalkoholisiert

4.2

Riesling, 2019
entalkoholisiert

4.1. WeißWeinCuvee 2019

- Cuvee aus Riesling und Müller-Thurgau
- Trauben- oder Weinherkunft: Pfalz (Zukauf von Basisweinen)
- Nach dem Entalkoholisieren → SR Zugabe anschl. SO²
- Produktion alkoholfreier Weine seit 2016
- Weinwettbewerb der Zeitschrift Selection → 3 Sterne
- DLG Gold im Juli 2020 - erster und einziger alkoholfreier Wein
- **v.Alk. 0,2 %Vol.; RZ 38,8 g/l; GS 5,5 g/l; VK € 12,00**

4.2. 2019 Riesling

- Unternehmen wurde 2018 gegründet
- Kollektion umfasst Weine von der Nahe, von der Mosel, Grünem Veltliner aus dem Weinviertel sowie aus der Provence.
- 2019 → 100.000-Liter-Marke geknackt
- Absatz: Metro, Real und Edeka, Bars und Restaurants, Weinhändlern und eigener Onlineshop
- 85° Oe; 80 hl/ha; Steillage - Mosel
- Ausbau im Edelstahl und Lagerung auf der Feinhefe
- v.Alk. <0,5 %Vol.; RZ 31,0 g/l; GS 8,2 g/l; VK € 9,90

Oenologische Maßnahmen der Alkoholreduzierung

Versuche der LWG:

- Glucose-Oxidase (*nicht zugelassen!!!*)
 - Alkoholreduzierung um **3-4 g/L Alkohol**
 - Verstärkte Bildung von **Gluconsäure ~ 4-7 g/L**

Veränderung der Säure durch Glucose-Oxidase und Lüften des Mostes (2015 Weißer Burgunder)

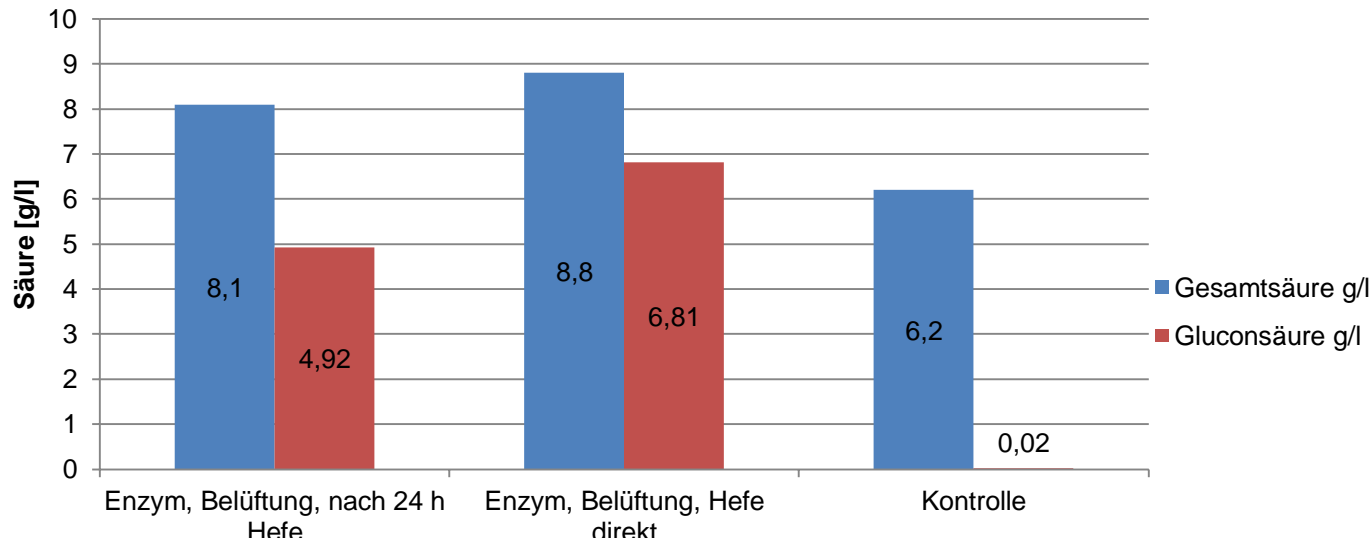


Abb 2. Veränderung der Säure durch Glucose-Oxidase und Lüften des Mostes (2015 Weißer Burgunder)

Oenologische Maßnahmen der Alkoholreduzierung

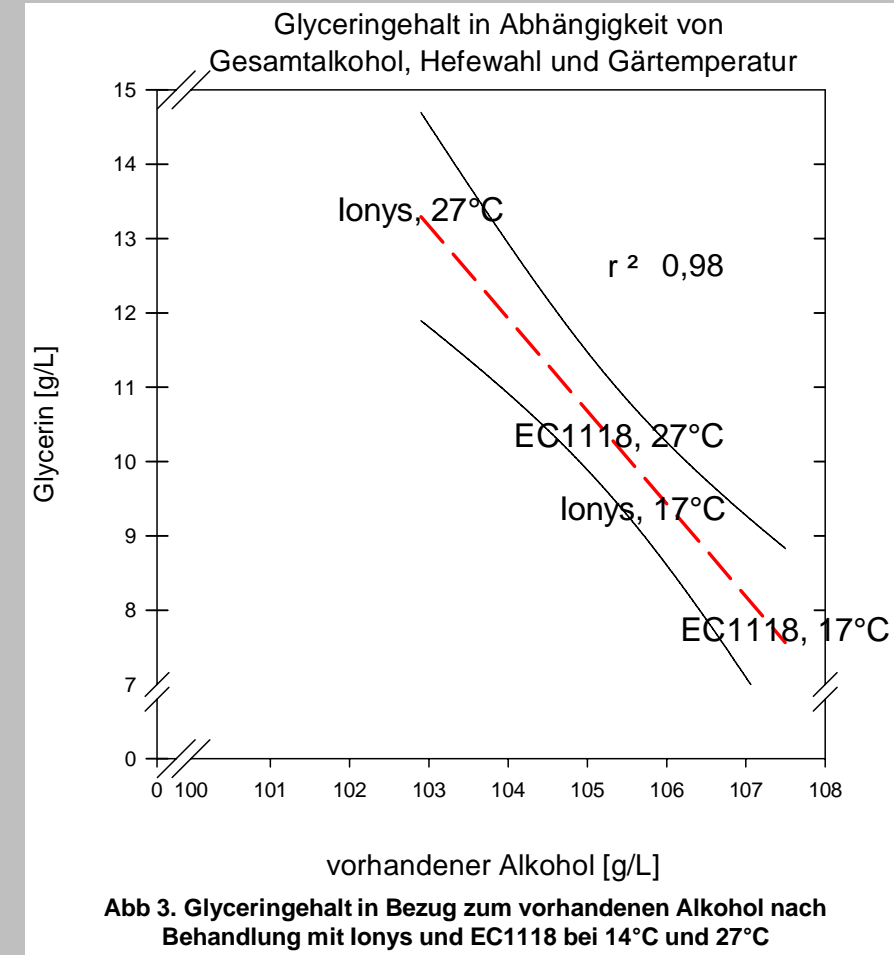
Versuche der LWG:

- Glucose-Oxidasen (nicht zugelassen!!!)
 - Alkoholreduzierung um 3-4 g/L Alkohol
 - Verstärkte Bildung von Gluconsäure ~ 4-7 g/L
- Wahl der Hefeprodukte und Gärtemperatur
 - Alkoholreduzierung um **max. 5 g/L Alkohol**
 - Veränderte Gäraromatik durch hohe Gärtemperatur (>25°C)
 - Erhöhte Bildung von Glycerin (~12 g/L) oder Milchsäure (~ 6 g/L)

Oenologische Maßnahmen der Alkoholreduzierung

Versuche der LWG:

- **Glucose-Oxidasen (nicht zugelassen!!!)**
 - Alkoholreduzierung um **3-4 g/L Alkohol**
 - Verstärkte Bildung von Gluconsäure **~ 4-7 g/L**
- **Wahl der Hefeprodukte und Gärtemperatur**
 - Alkoholreduzierung um **max. 5 g/L Alkohol**
 - Veränderte Gäraromatik durch hohe Gärtemperatur (**>25°C**)
 - Erhöhte Bildung von Glycerin (**~12 g/L**) oder Milchsäure (**~ 6 g/L**)



Oenologische Maßnahmen - Fazit

- ❖ Unzureichende Kontrolle über Nebenprodukte der angewandten Maßnahmen
- ❖ Zu wenig Nutzen - Zu geringer Alkoholverlust
- ❖ Negative sensorische Veränderungen durch Maßnahmen oder daraus resultierende Nebenprodukte



Alkoholreduzierung bei Destillation:

- ✓ Trocken
- ✓ Hohe Extraktwerte
- ✓ Gutes und viel Aroma
- ✓ Stabiler Schwefelgehalt



Alkoholreduzierung bei Destillation:

- ✓ Trocken
- ✓ Hohe Extraktwerte
- ✓ Gutes und viel Aroma
- ✓ Stabiler Schwefelgehalt

Alkoholreduzierung bei Membranverfahren:

- ✓ Möglichst viel Aroma
- ✓ Aromastabile Rebsorten
- ✓ Stabiler Schwefelgehalt
- ✓ K100 Filtriert

Allgemein:

- Alkoholreduzierung um bis zu 20% des vorhandenen Alkohols
- Keine Deklarationspflicht
- Verlust des Prädikats

➤ **Individuelle
zollrechtliche
Bestimmungen**



Technische Alkoholreduzierung – rechtliche Situation

Allgemein:

- Alkoholreduzierung um bis zu 20% des vorhandenen Alkohols
- Keine Deklarationspflicht
- Verlust des Prädikats

➤ **Individuelle zollrechtliche Bestimmungen**

Hauptzollamt Schweinfurt:

- Betriebserklärung für Steuerlager
- Erlaubnis als Steuerlagerinhaber
- Betriebsgebäude als Steuerlager kennzeichnen
- Abnahme durch den Zoll
- Anfallendes Stripwasser muss durch Zoll oder Steuerhilfsperson entsorgt werden

➤ **Zollrechtlich wird Alkohol produziert!!!**



Destillation

- Vakuumrektifikation (Patent JUNG, 1901)
- Spinning Cone Column (BELISARIO-SÁNCHEZ et al., 2011)



Teilmenge komplett entalkoholisiert
und anschließend in Gesamtmenge
zurückverschnitten

Membranverfahren

- Membrankontaktor
→ Osmotische Destillation (DIBAN *et al.*, 2009)
- Umkehrosmose/Nanofiltration (GIL *et al.*, 2013)
- Umkehrosmose + Osmotische Destillation (WOLLAN, 2009)



Bild 1 zeigt einen Membrankontaktor der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC



Bild 2 zeigt eine Umkehr-Osmose der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

Destillation

- Vakuumrektifikation (Patent JUNG, 1901)
- Spinning Cone Column (BELISARIO-SÁNCHEZ *et al.*, 2011)
- Im Lohn



Teilmenge komplett entalkoholisiert
und anschließend in Gesamtmenge
zurückverschnitten

Technische Alkoholreduzierung - Funktionsweise

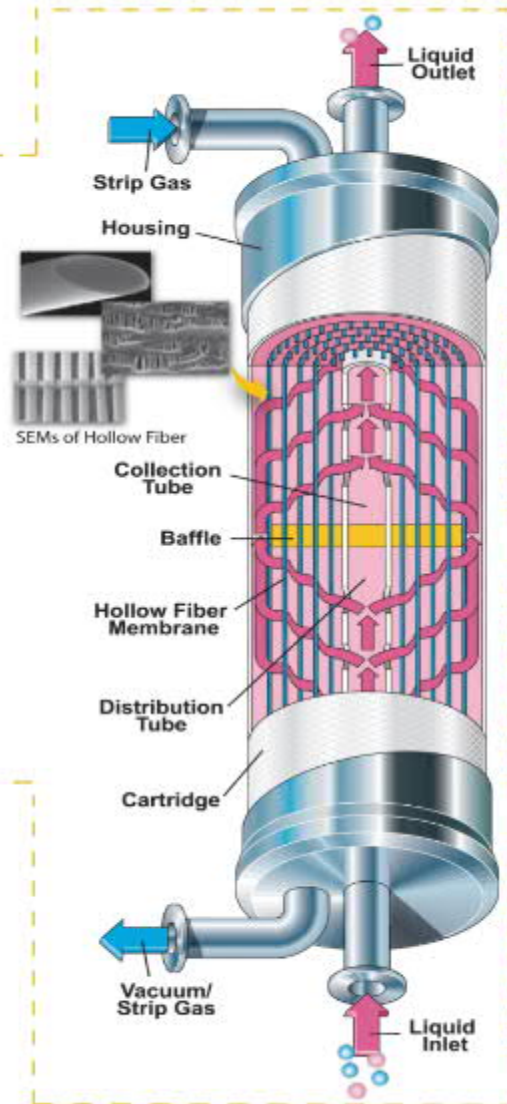


Bild 3 zeigt eine Modellierung einer hydrophoben Membran zur Alkoholreduzierung oder zum Gasmanagement, Quelle: A.Blank, KH-TEC

Technische Alkoholreduzierung - Funktionsweise

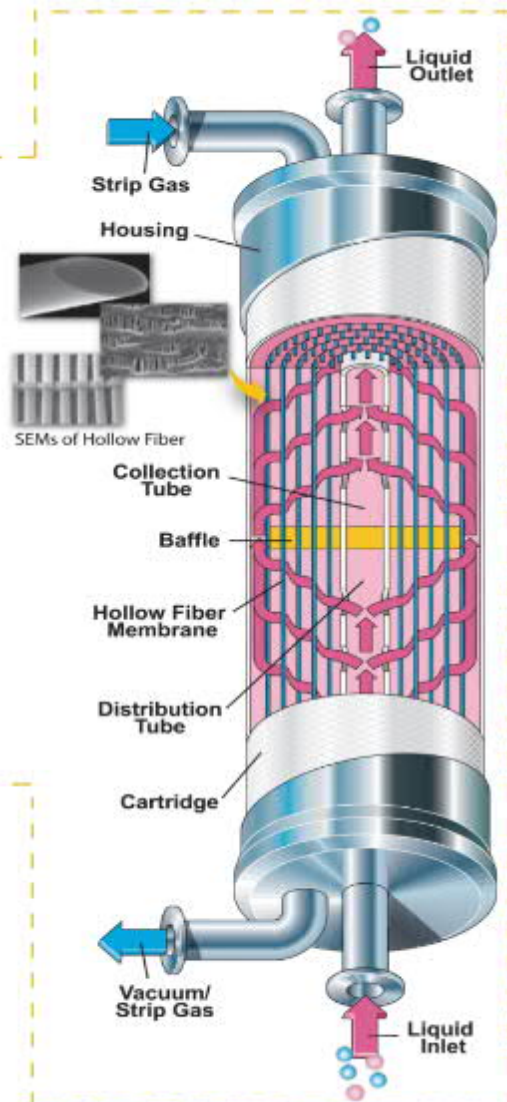


Bild 3 zeigt eine Modellierung einer hydrophoben Membran zur Alkoholreduzierung oder zum Gasmanagement, Quelle: A.Blank, KH-TEC

Austausch erfolgt als Gas

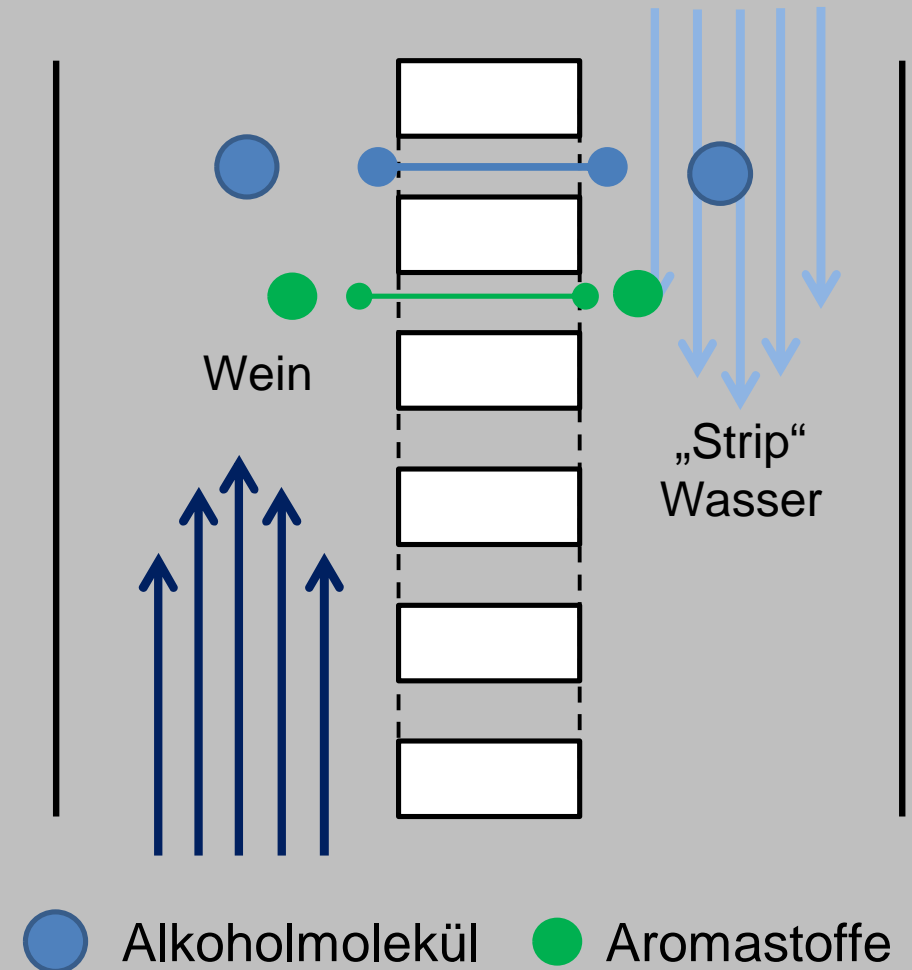


Bild 4 zeigt eine System-Modellierung und Funktionsweise einer hydrophoben Membran zur Alkoholreduzierung, Quelle: A.Blank, KH-TEC

Technische Alkoholreduzierung - Funktionsweise

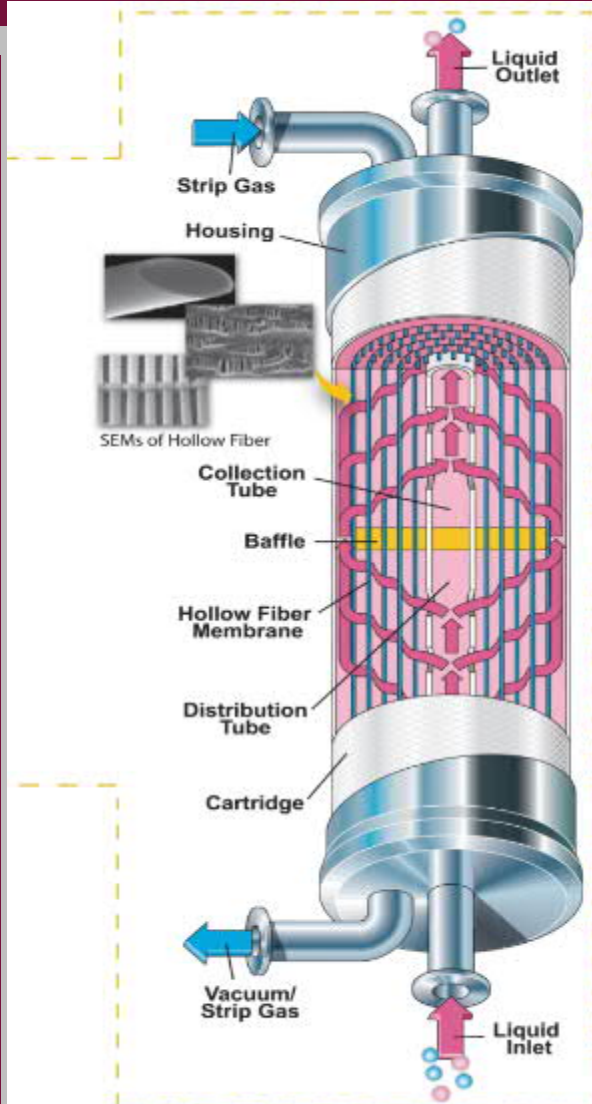


Bild 3 zeigt eine Modellierung einer hydrophoben Membran zur Alkoholreduzierung oder zum Gasmanagement, Quelle: A.Blank, KH-TEC

- Hydrophobe (wasserabweisende) Membran
 - Wein auf der einen Seite
 - (Strip-)Wasser im Gegenstrom auf der anderen Seite
 - Austausch erfolgt aufgrund des chemischen Gleichgewichts
- **WICHTIG!:**
- Alle Stoffe können bis zum Gleichgewicht ausgetauscht werden
 - Abhängig von Ihrer Flüchtigkeit

Austausch erfolgt als Gas

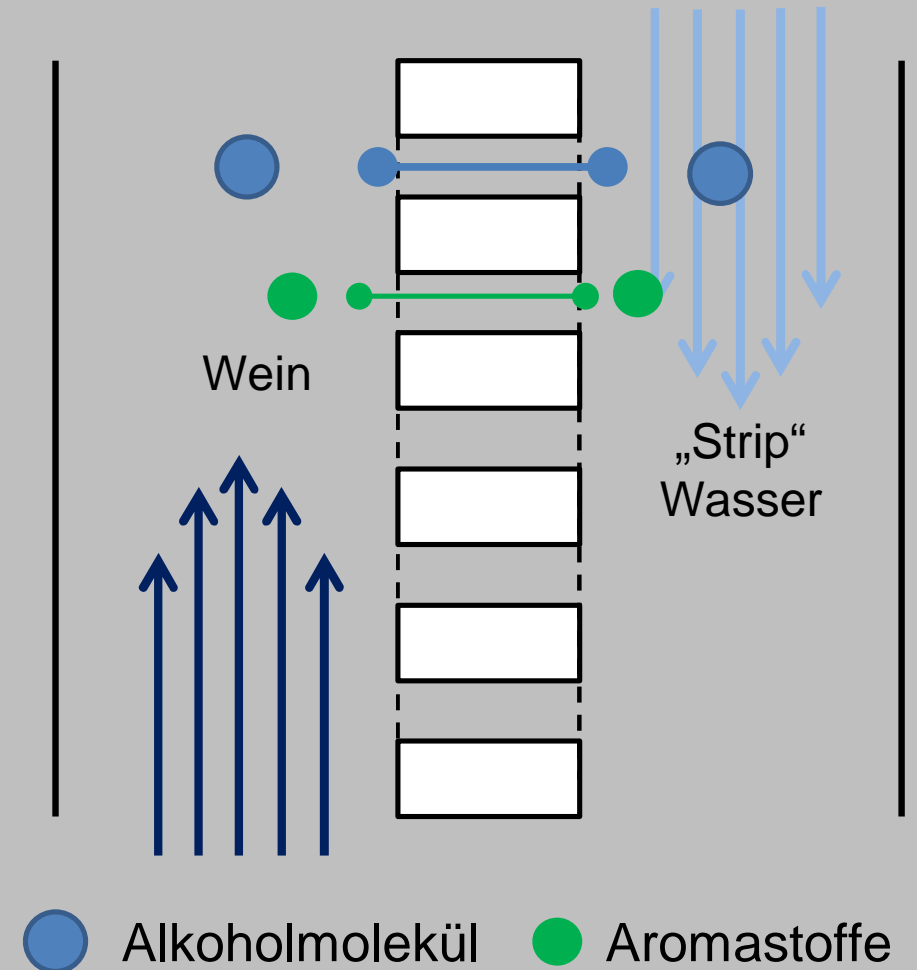


Bild 4 zeigt eine System-Modellierung und Funktionsweise einer hydrophoben Membran zur Alkoholreduzierung, Quelle: A.Blank, KH-TEC

Technische Alkoholreduzierung - Aromastoffe

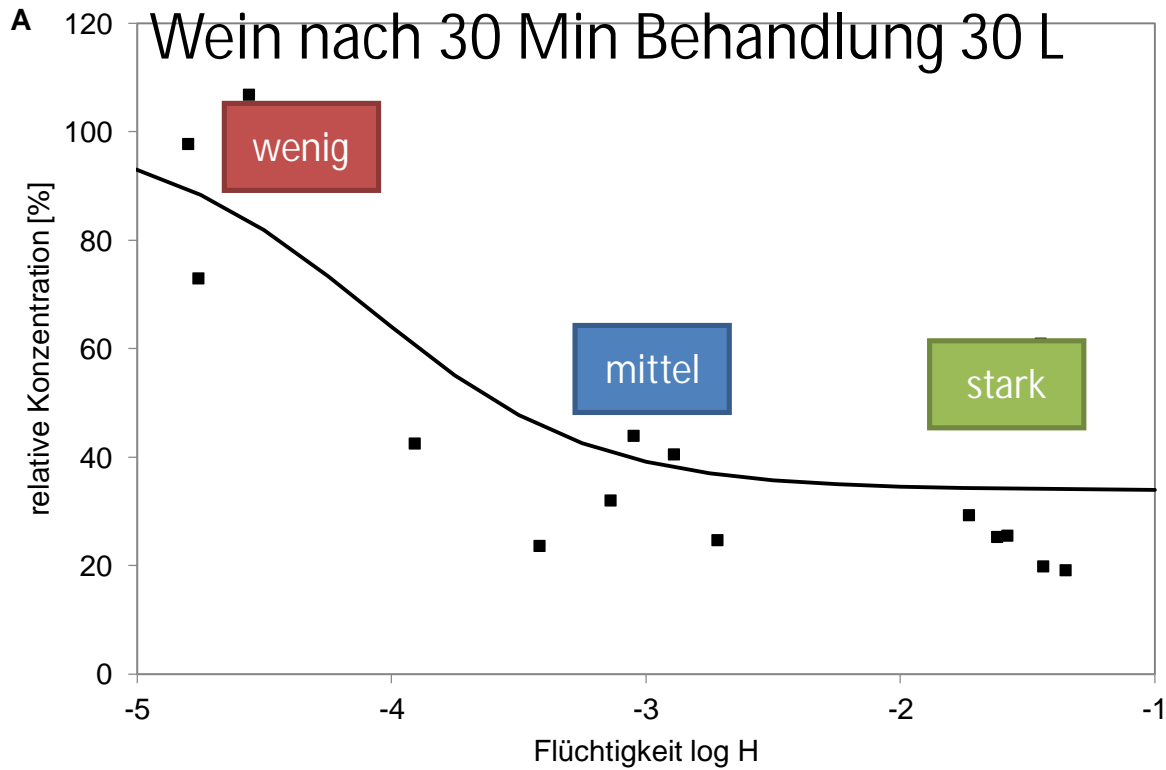


Abb 4. (links) relative Aromastoffkonzentration im Alkoholreduzierten Wein in Abhängigkeit der Flüchtigkeit (A. Blank, KH-TEC 2020)

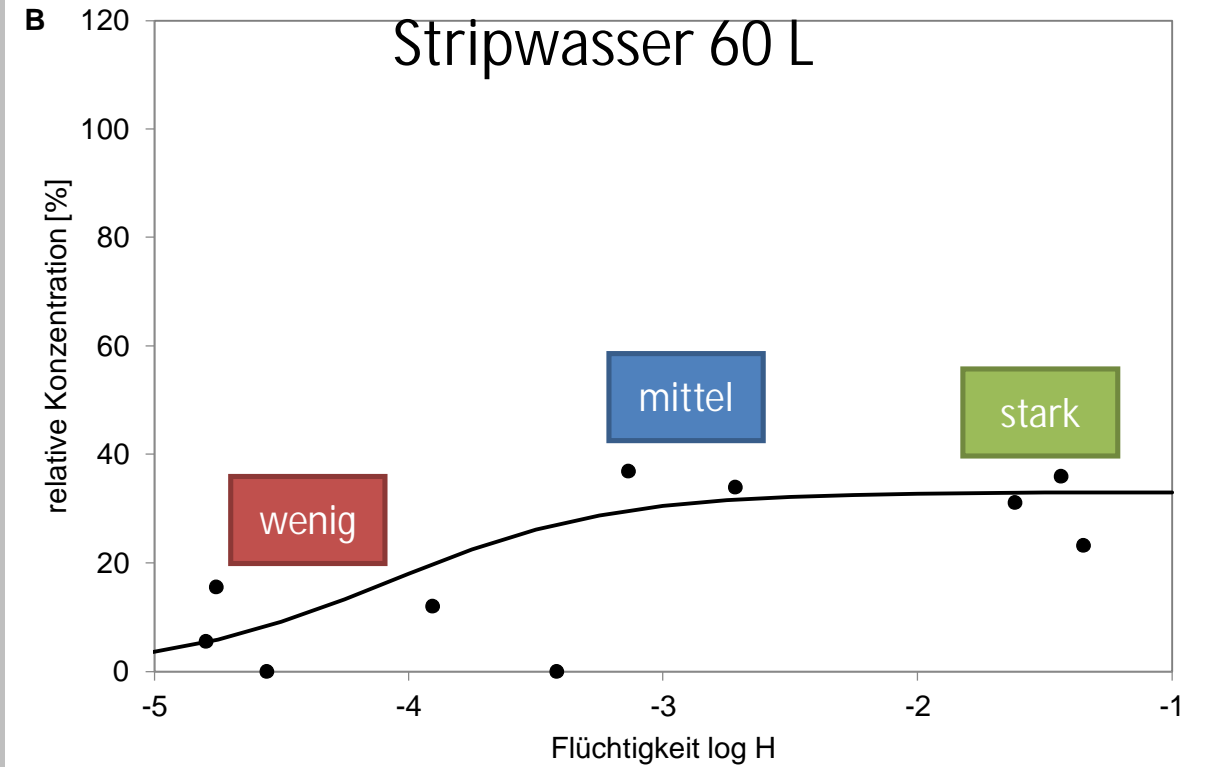


Abb 5. (rechts) relative Aromastoffkonzentration im Stripwasser in Abhängigkeit der Flüchtigkeit (A. Blank, KH-TEC 2020)

Technische Alkoholreduzierung – angewandte Methodik

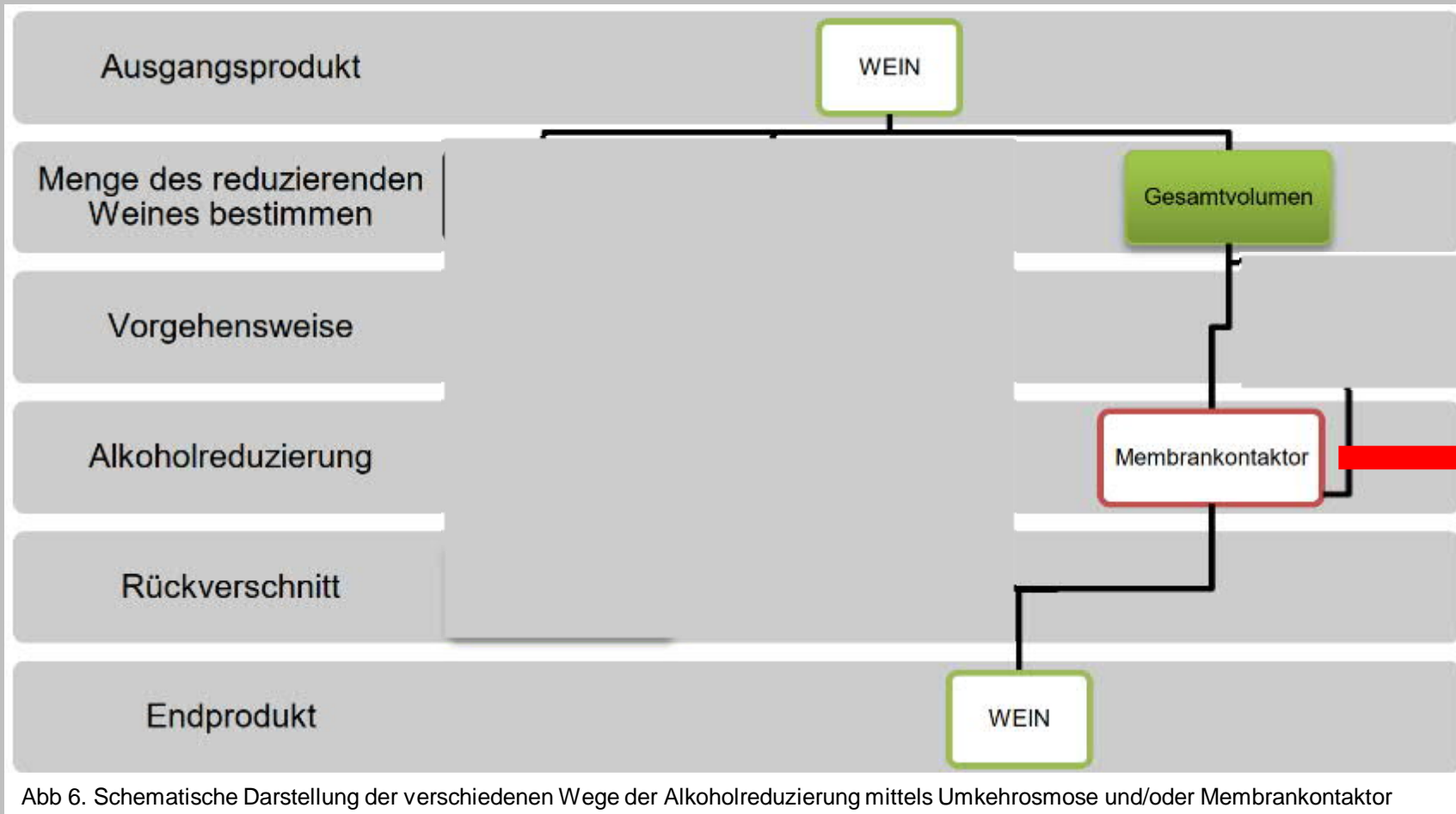


Bild 5 zeigt einen Membrankontaktor der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

1. Gesamtvolumen des Weines nur über den Membrankontaktor

Technische Alkoholreduzierung – angewandte Methodik

Bild 6 zeigt eine Umkehr-Osmose der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

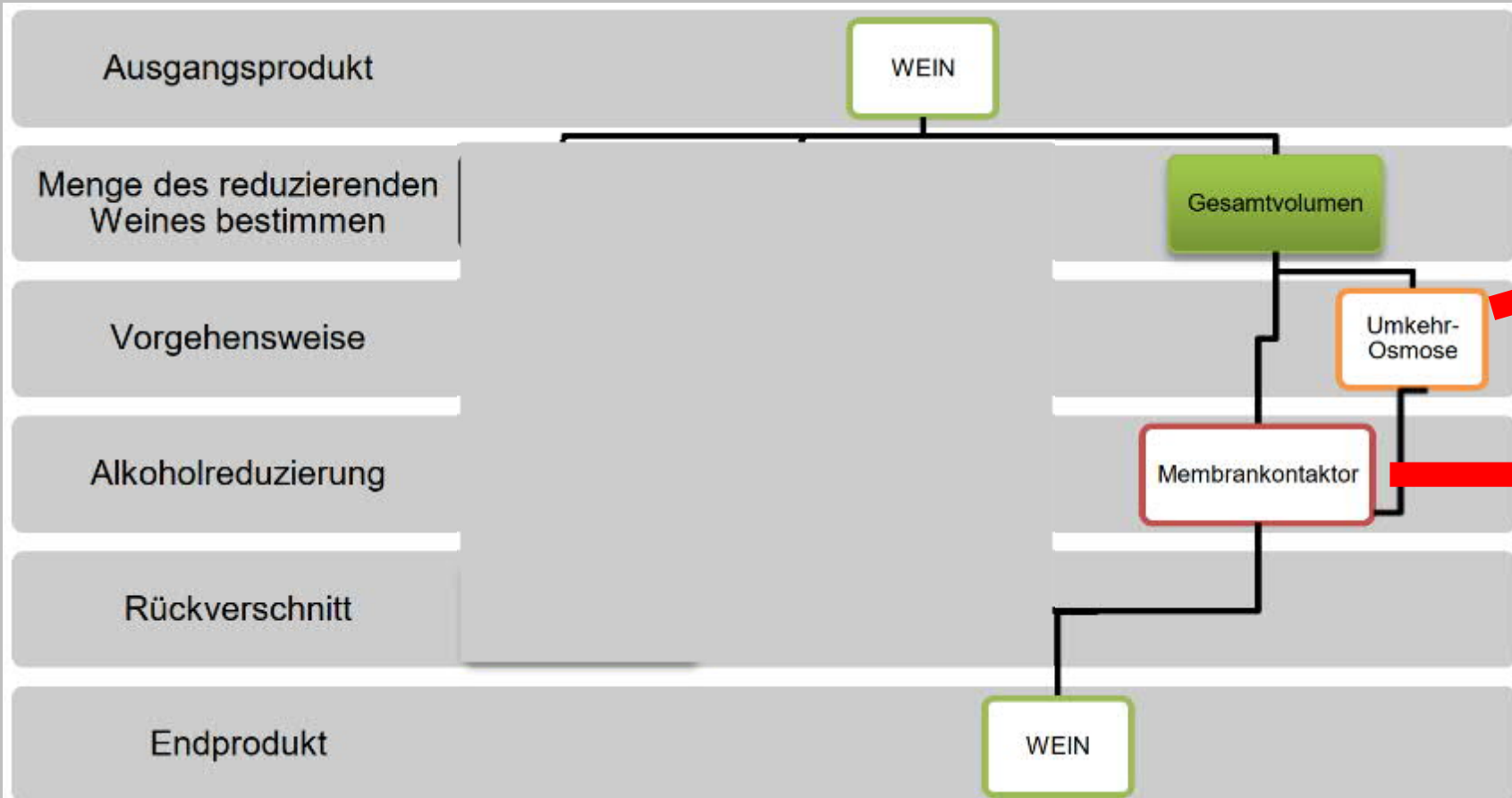


Abb 6. Schematische Darstellung der verschiedenen Wege der Alkoholreduzierung mittels Umkehrosmose und/oder Membrankontaktor



Bild 5 zeigt einen Membrankontaktor der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

2. Gesamtvolumen des Weines über die Umkehrosmose und den Membrankontaktor

Technische Alkoholreduzierung – angewandte Methodik

Bild 6 zeigt eine Umkehr-Osmose der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

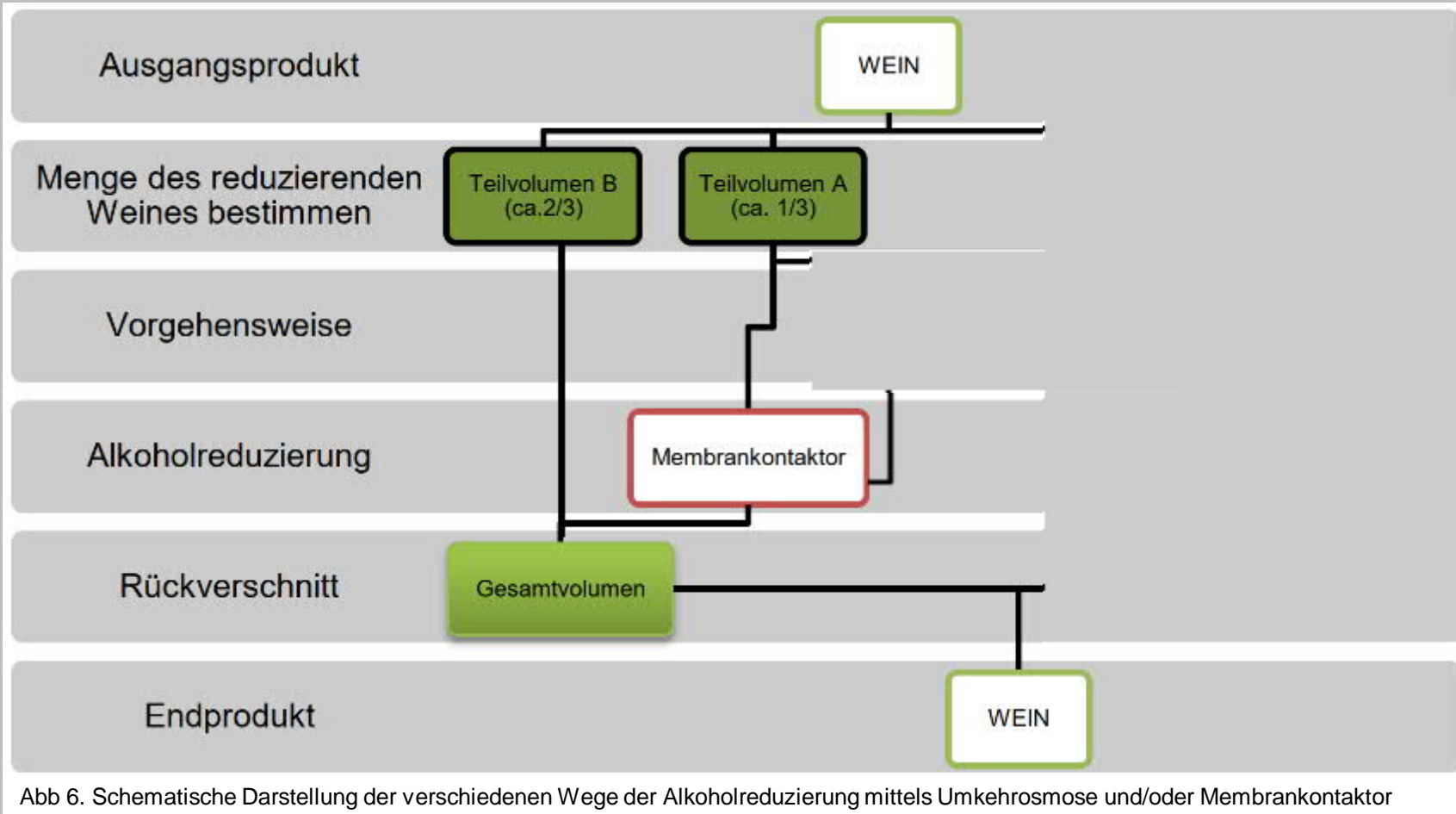


Abb 6. Schematische Darstellung der verschiedenen Wege der Alkoholreduzierung mittels Umkehrosmose und/oder Membrankontaktor



Bild 5 zeigt einen Membrankontaktor der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

3. Teilvolumen des Weines über den Membrankontaktor und anschließender Rückverschnitt

Technische Alkoholreduzierung – angewandte Methodik

Bild 6 zeigt eine Umkehr-Osmose der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

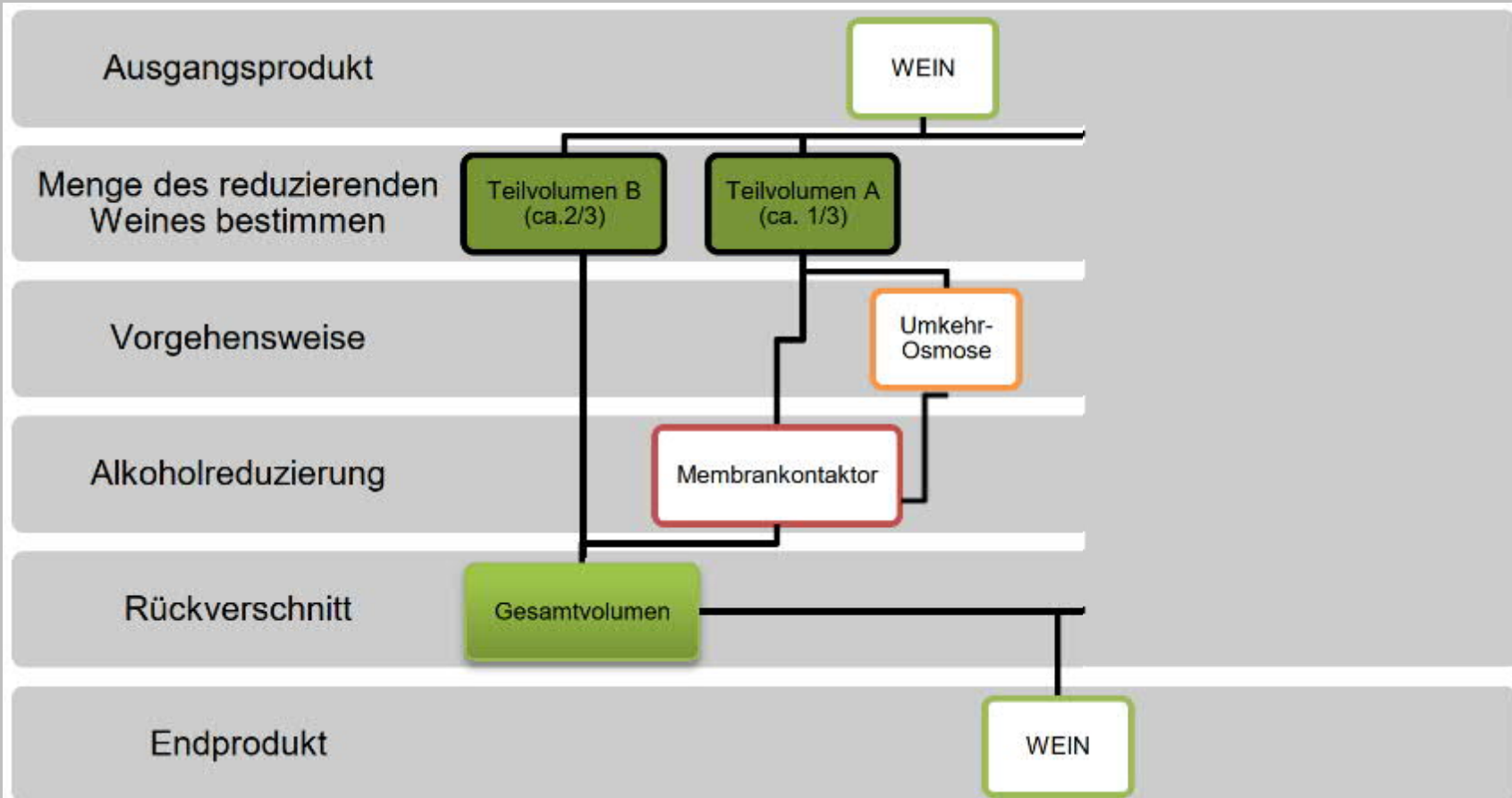


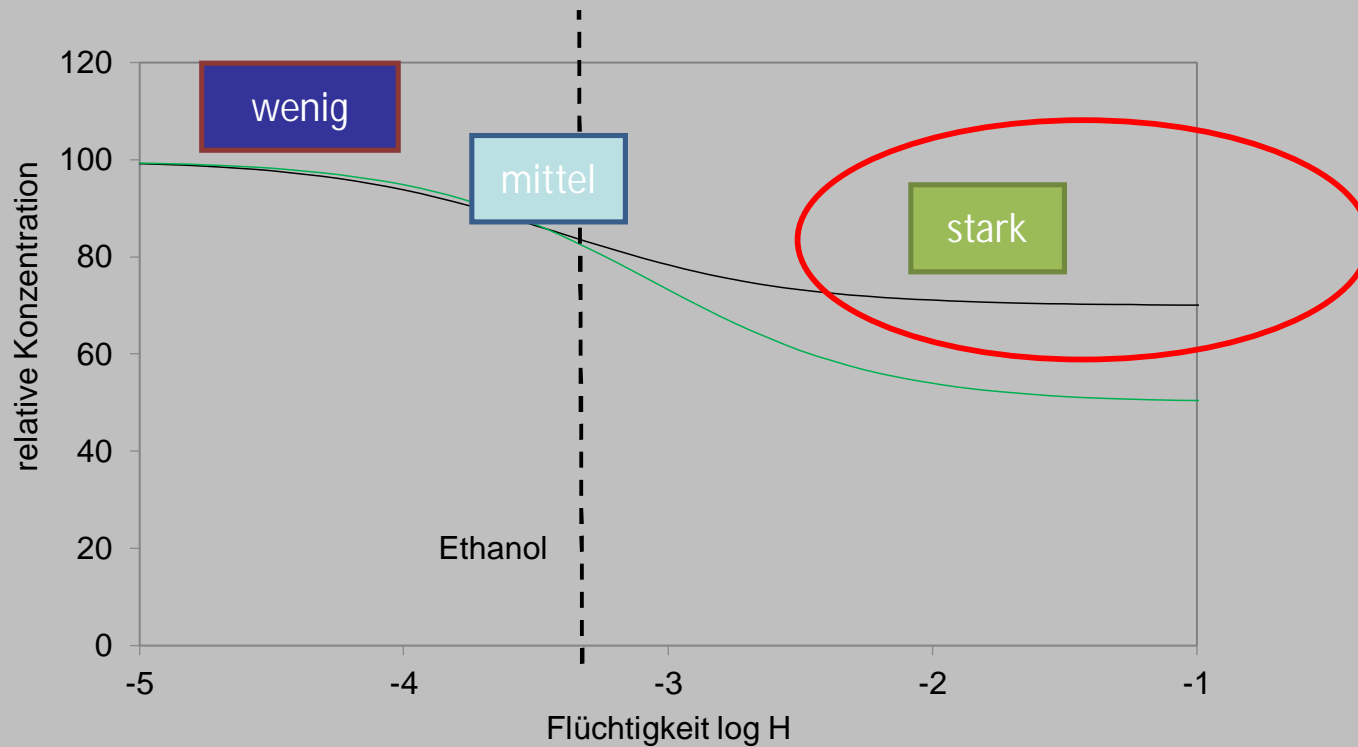
Abb 6. Schematische Darstellung der verschiedenen Wege der Alkoholreduzierung mittels Umkehrosmose und/oder Membrankontaktor



Bild 5 zeigt einen Membrankontaktor der Firma KH-TEC, Quelle: A.Blank, KH-TEC

4. Teilvolumen des Weines über die Umkehrosmose und den Membrankontaktor mit anschließendem Rückverschnitt

Technische Alkoholreduzierung – Teil- oder Gesamtmenge



Reduzierung um 2%vol.

— OD Teilmenge
— OD Gesamtmenge

Abb 7. Modellierung der relativen Aromastoffkonzentrationen im Gesamtmengeverfahren und im Teilmengenverfahren in Abhängigkeit der Flüchtigkeit (A.Blank, KH-TEC, 2020)

➤ **Teilmengen-Verwendung Aromaschonender?**

5.1

5.2

5.3

Technische Alkoholreduzierung – Versuche

- ❖ 3 unterschiedliche Rebsorten um 2% vol. reduziert
 - ❖ Silvaner
 - ❖ Traminer
 - ❖ Sauvignon Blanc
- ❖ 5 unterschiedliche Verfahren angewandt
 - ❖ Gesamtvolumen MK (Membrankontaktor)
 - ❖ Teilvolumen MK
 - ❖ Gesamtvolumen UO+MK (Umkehrosmose + Membrankontaktor)
 - ❖ Teilvolumen UO+MK
 - ❖ Gesamtvolumen MK + Stripwasser UO
- ❖ Untersuchung auf sensorische und analytische Unterschiede

Technische Alkoholreduzierung – Inhaltsstoffe

Reduzierung um -2% vol. je Variante:

- Regulierung durch Teilmengen normalerweise einfacher
- Gesamtvolumen muss permanent überprüft werden
 - Zu starke Reduzierung des Alkoholgehalts führt zur Unverkäuflichkeit als Wein

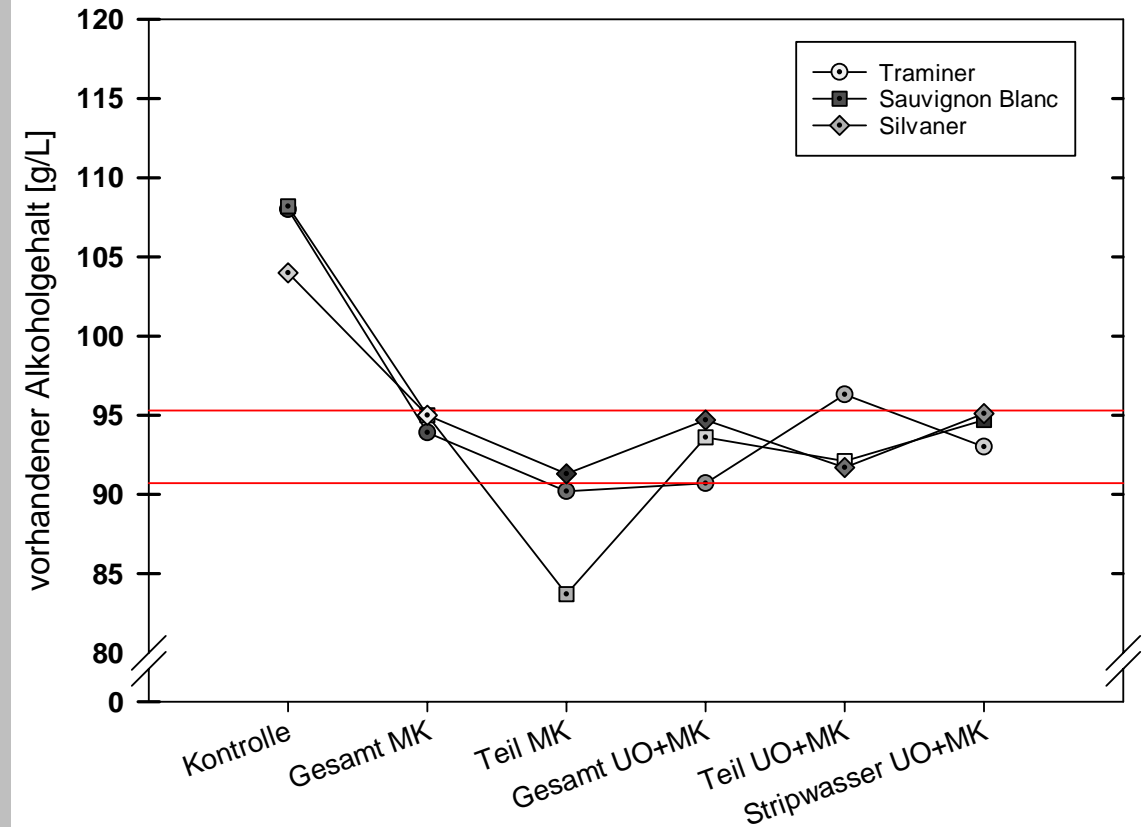


Abb 8. Darstellung des Rebsortenspezifischen vorhandenen Alkoholgehaltes der unterschiedlichen Versuchsvarianten

Technische Alkoholreduzierung – Inhaltsstoffe

Reduzierung um -2% vol. je Variante:

- Regulierung durch Teilmengen normalerweise einfacher
- Gesamtvolumen muss permanent überprüft werden
 - Zu starke Reduzierung des Alkoholgehalts führt zur Unverkäuflichkeit als Wein
- Während der Alkohol- und der Aromastoffgehalt abnehmen konzentrieren sich die meisten Weininhaltsstoffe auf:
 - Gesamtsäureanstieg um bis zu 2%

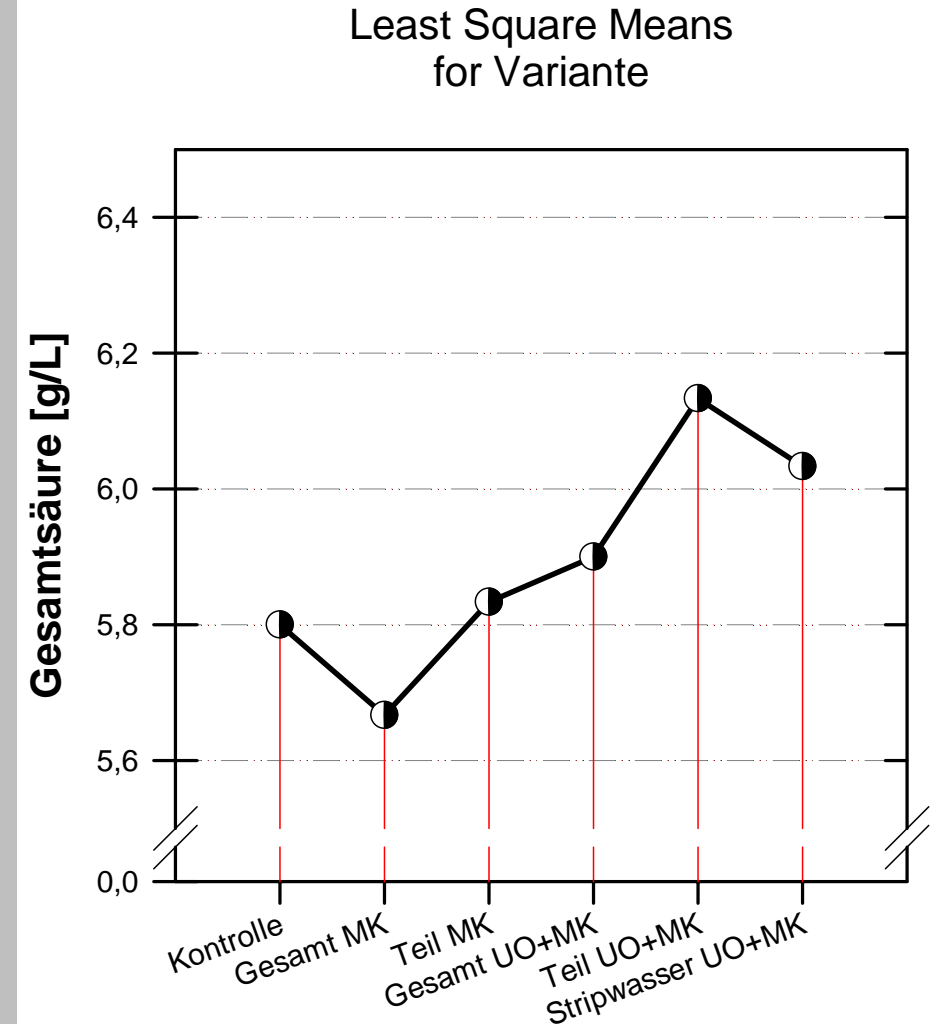


Abb 9. Darstellung der Gesamtsäure vor und nach den unterschiedlichen Behandlungsmethoden der Membranbasierten Alkoholreduzierung

Technische Alkoholreduzierung - Aromaerhaltung

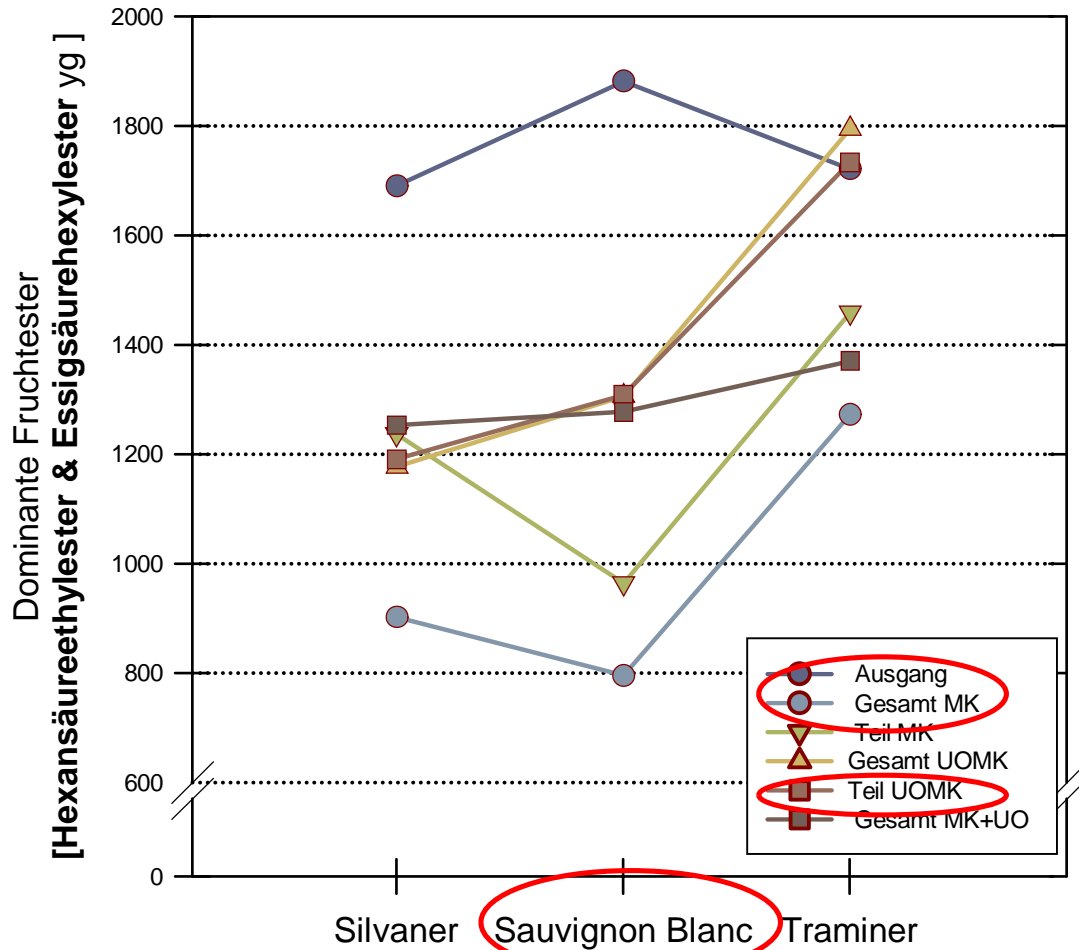


Abb 10. Behandlungsspezifischer Gehalt an Hexansäureethylester & Essigsäurehexylester in Abhängigkeit zur Rebsorte

Aromaabnahme durch Alkoholreduzierung:

- Verringerung durch Diffusion der Aromastoffe durch die hydrophobe Membran
 - Abhängig von der Flüchtigkeit der Stoffe
 - Abhängig von der Rebsorte
- Alle Varianten mit Umkehrosmose arbeiten am aromaschonendsten
- Starker Effekt von Aromaverlust bei Sauvignon Blanc
 - Sehr hohe Flüchtigkeit

Technische Alkoholreduzierung - Aromaerhaltung

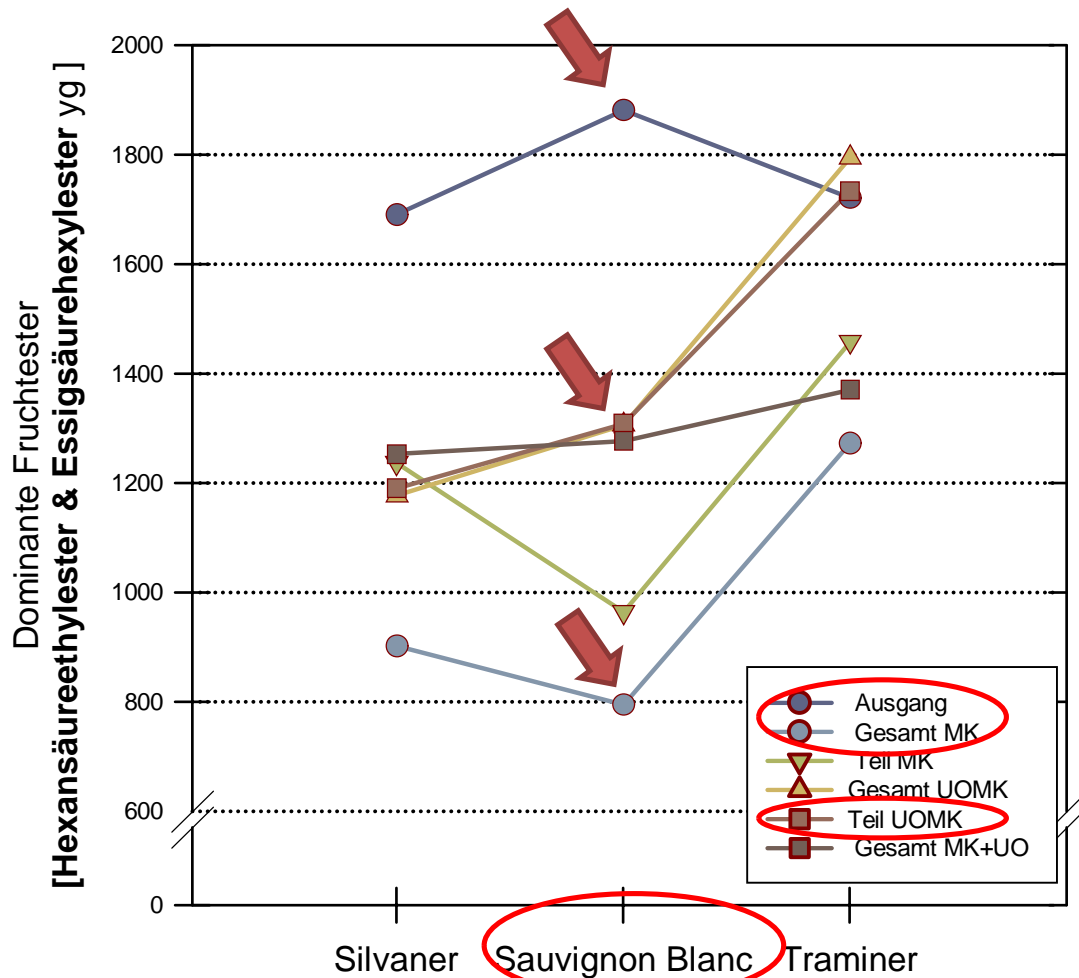


Abb 10. Behandlungsspezifischer Gehalt an Hexansäureethylester & Essigsäurehexylester in Abhängigkeit zur Rebsorte

Aromaabnahme durch Alkoholreduzierung:

- Verringerung durch Diffusion der Aromastoffe durch die hydrophobe Membran
 - Abhängig von der Flüchtigkeit der Stoffe
 - Abhängig von der Rebsorte
- Alle Varianten mit Umkehrosmose arbeiten am aromaschonendsten
- Starker Effekt von Aromaverlust bei Sauvignon Blanc
 - Sehr hohe Flüchtigkeit

Technische Alkoholreduzierung - Aromaerhaltung

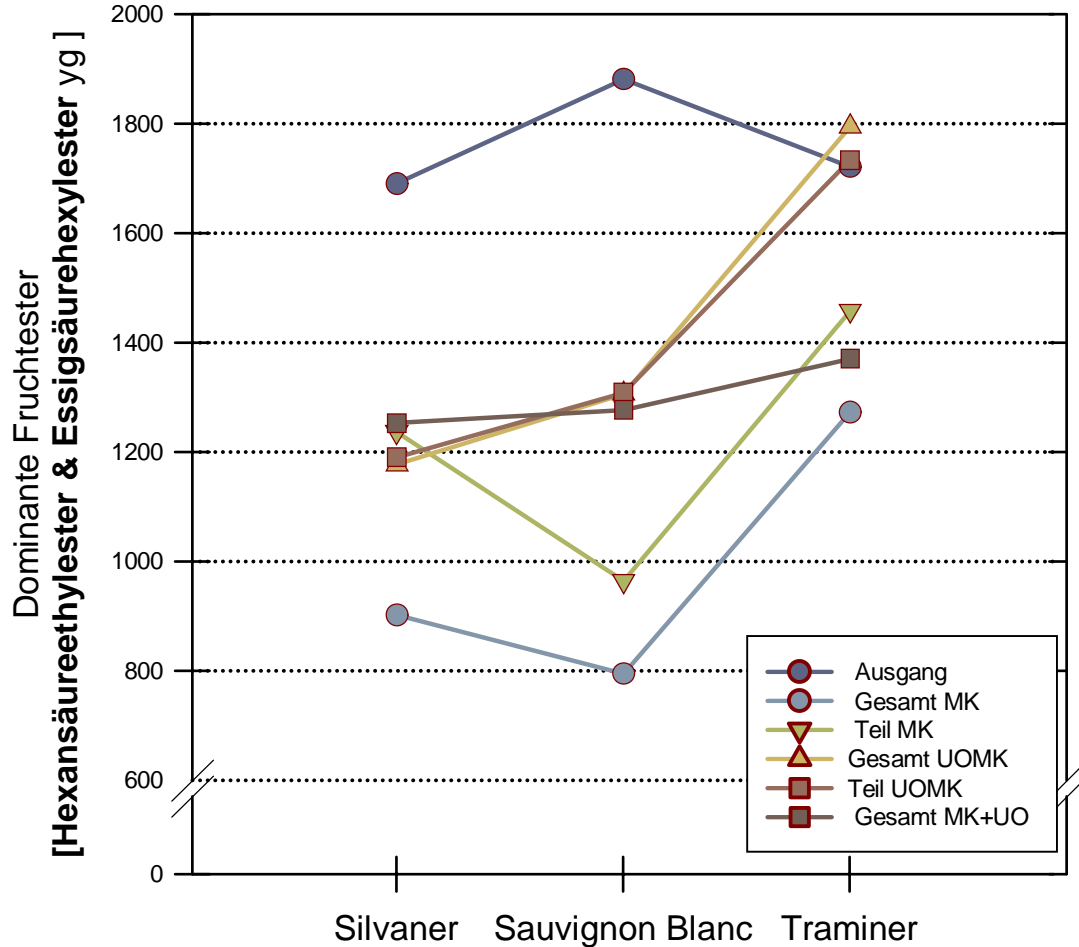


Abb 10. Behandlungsspezifischer Gehalt an Hexansäureethylester & Essigsäurehexylester in Abhängigkeit zur Rebsorte

Aromaabnahme durch Alkoholreduzierung:

- Verringerung durch Diffusion der Aromastoffe durch die hydrophobe Membran
 - Abhängig von der Flüchtigkeit der Stoffe
 - Abhängig von der Rebsorte
- Alle Varianten mit Umkehrosmose arbeiten am aromaschonendsten
- Starker Effekt von Aromaverlust bei Sauvignon Blanc
 - Sehr hohe Flüchtigkeit
- Kaum Unterschiede bei Silvaner
- Traminer zeigt die geringsten Aromaverluste
 - Aromastabile Rebsorte
 - Kaum erkennbare sensorische Unterschiede

Technische Alkoholreduzierung - Aromaerhaltung

Least Square Means
Aromaerhaltung der Methoden

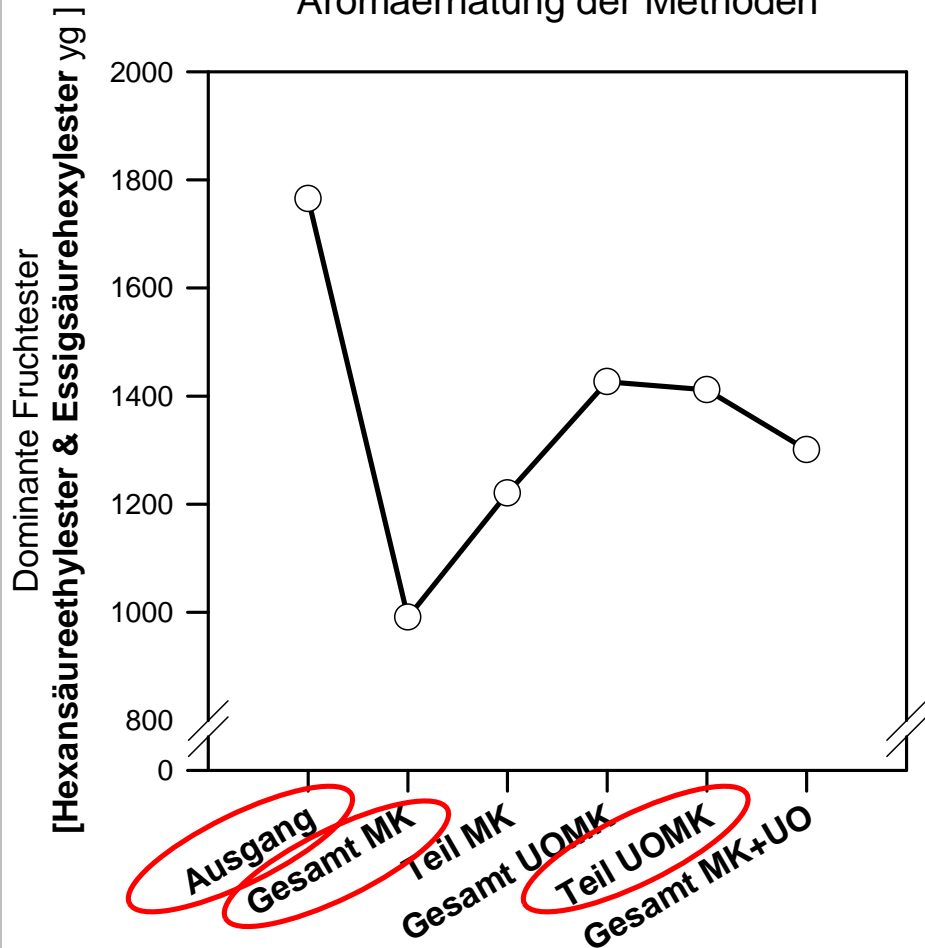


Abb 11. Least Square Means von Hexansäureethylester- & Essigsäurehexylestergehalten in Abhängigkeit der verschiedenen Behandlungsmethoden

Methode der kleinsten Quadrate zur Schätzung über Rebsorten hinaus:

- ❖ Varianten mit Umkehrosmose schneiden allgemein Aromaschonender ab
- ❖ Im Gegensatz dazu stehen die schnelleren Varianten mit nur des Membrankontaktors
 - ❖ **Deutlicher Aromaverlust**
- ❖ **Keine der Varianten erreicht im Durchschnitt die Gesamtheit des Ausgangsaromas!!!**

Technische Alkoholreduzierung - Aromaerhaltung

Least Square Means
Aromaerhaltung der Methoden

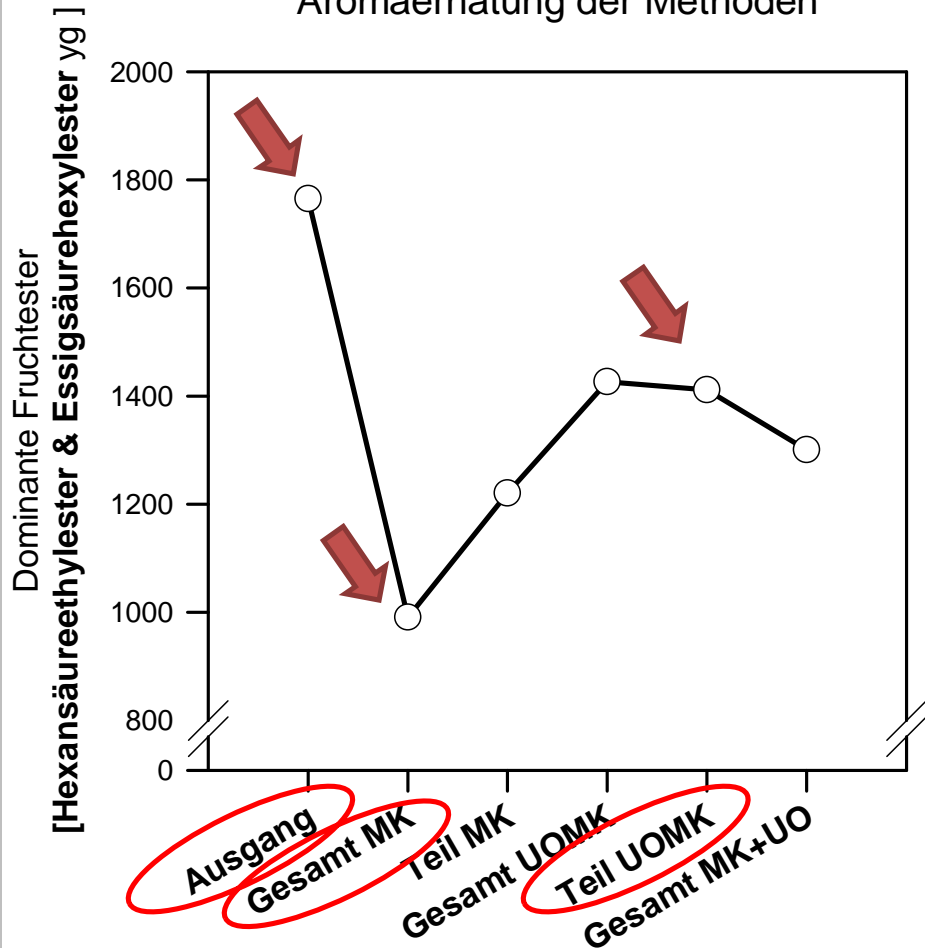


Abb 11. Least Square Means von Hexansäureethylester- & Essigsäurehexylestergehalten in Abhängigkeit der verschiedenen Behandlungsmethoden

Methode der kleinsten Quadrate zur Schätzung über Rebsorten hinaus:

- ❖ Varianten mit Umkehrosmose schneiden allgemein Aromaschonender ab
- ❖ Im Gegensatz dazu stehen die schnelleren Varianten mit nur des Membrankontaktors
 - ❖ **Deutlicher Aromaverlust**
- ❖ **Keine der Varianten erreicht im Durchschnitt die Gesamtheit des Ausgangsaromas!!!**

5.1

Sauvignon B.
Ausgangswein

5.2

Sauvignon B. -2% vol.
Gesamtvolumen
Membrankontaktor

5.3

Sauvignon B. -2% vol.
Teilvolumen
Umkehrosmose +
Membrankontaktor

5.1. - 5.3. 2019 Sauvignon Blanc trocken

- LWG – Alkoholreduzierungsversuch
- 95°Oe, 7,5 g/L GS, 3,23 pH, Zymaflore VL3
- Thüngersheimer Scharlachberg
- Untersuchung der unterschiedlichen Anwendungsmethoden von Membrankontaktor und Umkehrosmose einzeln sowie in Kombination

- 5.1: 13,7 % vol. Alk; 1,9 g/L RZ; 6,8 g/L GS
- 5.2: 12,0 % vol. Alk; 2,1 g/L RZ; 6,6 g/L GS
- 5.3: 11,9 % vol. Alk; 2,3 g/L RZ; 6,9 g/L GS

Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaprofil Sauvignon Blanc Alkoholreduziert:

- Gesamtvolumen Membrankontaktor schneidet in den Aromakomponenten grüne Paprika und Maracuja signifikant am schlechtesten ab

Alkoholreduzierung Sauvignon Blanc - Aromaprofil

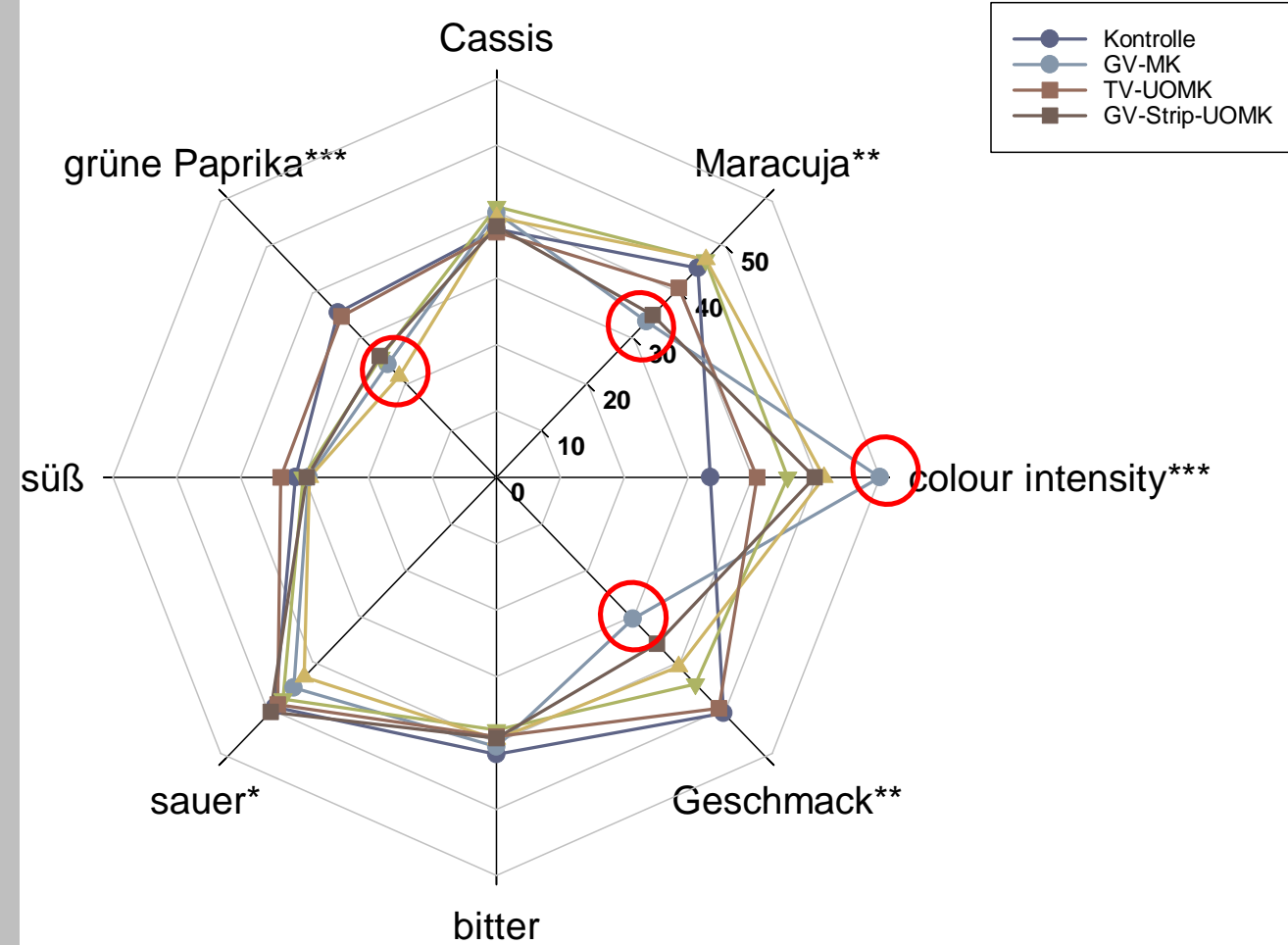


Abb 12. Aromaprofil der verschiedenen Behandlungsvarianten sowie dem Ausgangswein des Sauvignon Blancs (n=29; *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001)

Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaprofil Sauvignon Blanc Alkoholreduziert:

- **Gesamtvolumen Membrankontaktor** schneidet in den Aromakomponenten grüne **Paprika** und **Maracuja** signifikant am **schlechtesten** ab
- Wohingegen das Teilvolumen über Umkehrosmose und Membrankontaktor in den Aromaattributen sehr nah an der Kontrolle (dem Ausgangswein) liegt
- Der Ausgangswein wird hier als beste Variante gezeichnet.

Alkoholreduzierung Sauvignon Blanc - Aromaprofil

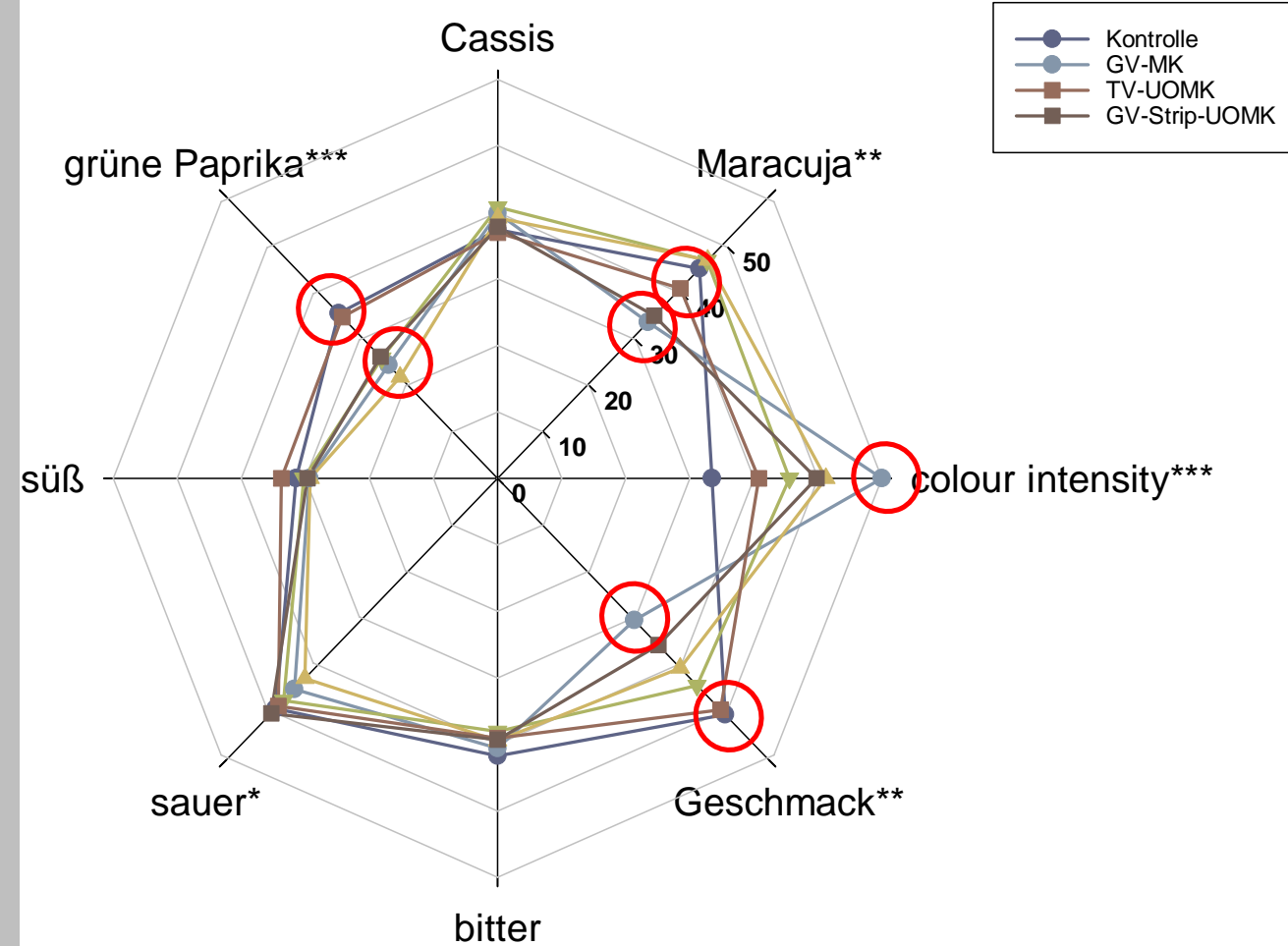


Abb 12. Aromaprofil der verschiedenen Behandlungsvarianten sowie dem Ausgangswein des Sauvignon Blancs (n=29; *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001)

Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaprofil Sauvignon Blanc Alkoholreduziert:

- **Gesamtvolumen Membrankontaktor** schneidet in den Aromakomponenten grüne Paprika und Maracuja signifikant am schlechtesten ab
- **Wohingegen das Teilvolumen über Umkehrosmose und Membrankontaktor** in den Aromaattributen **sehr nah an der Kontrolle (dem Ausgangswein)** liegt
- Der Ausgangswein wird hier als beste Variante gezeichnet.

Alkoholreduzierung Sauvignon Blanc - Aromaprofil

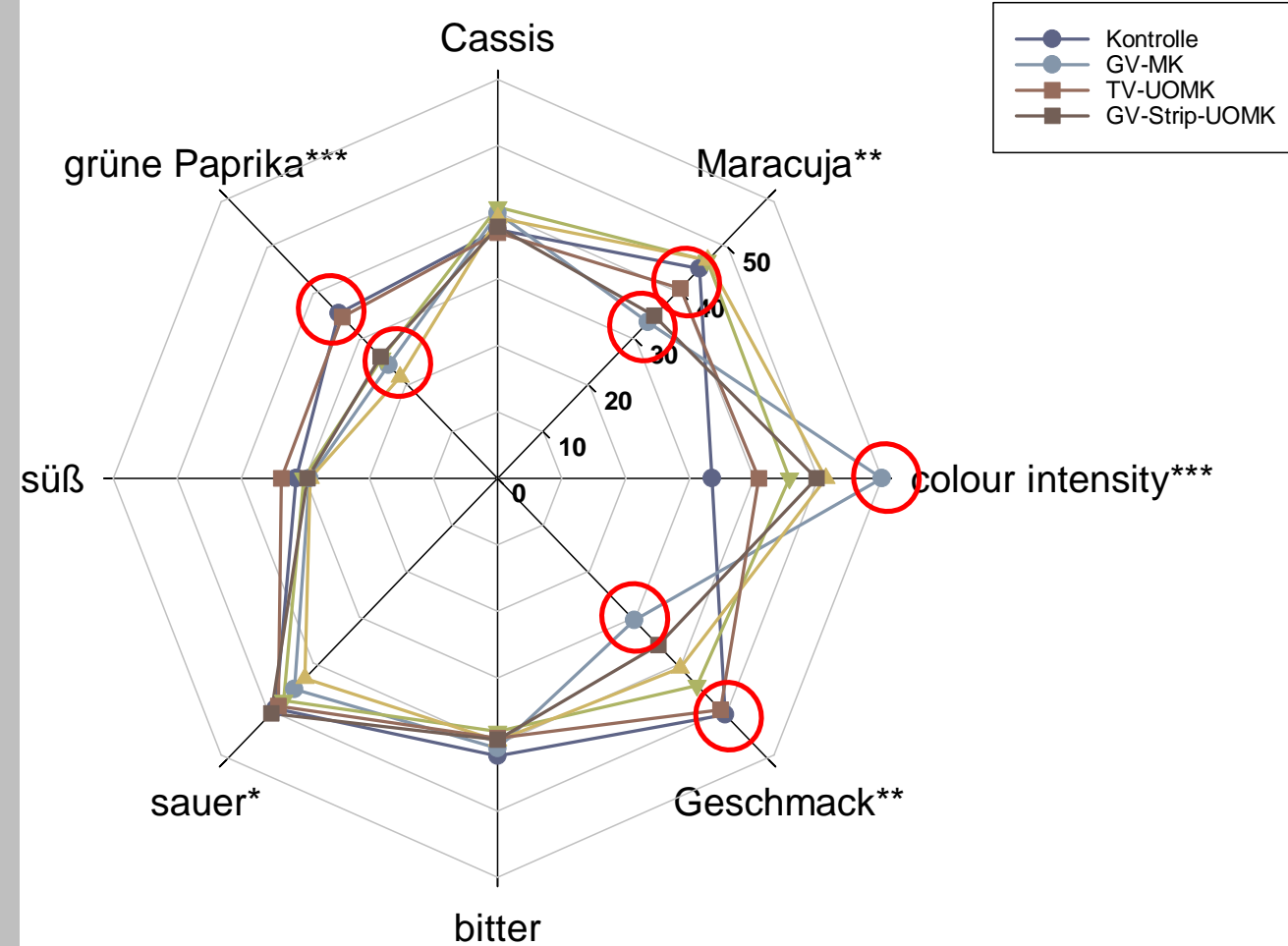


Abb 12. Aromaprofil der verschiedenen Behandlungsvarianten sowie dem Ausgangswein des Sauvignon Blancs (n=29; *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001)

Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaprofil Sauvignon Blanc Alkoholreduziert:

- Gesamtvolumen Membrankontaktor schneidet in den Aromakomponenten tendenziell am schlechtesten ab
- Litschi/Rose zeigen keine signifikanten Unterschiede in den Varianten
 - Aromastoffgruppe (Terpene) schwach flüchtig
- Der Ausgangswein wird hier als beste Variante gezeichnet.
- Der Ausgangswein wird hier als süßeste Variante gezeichnet. → Alkoholgehalt

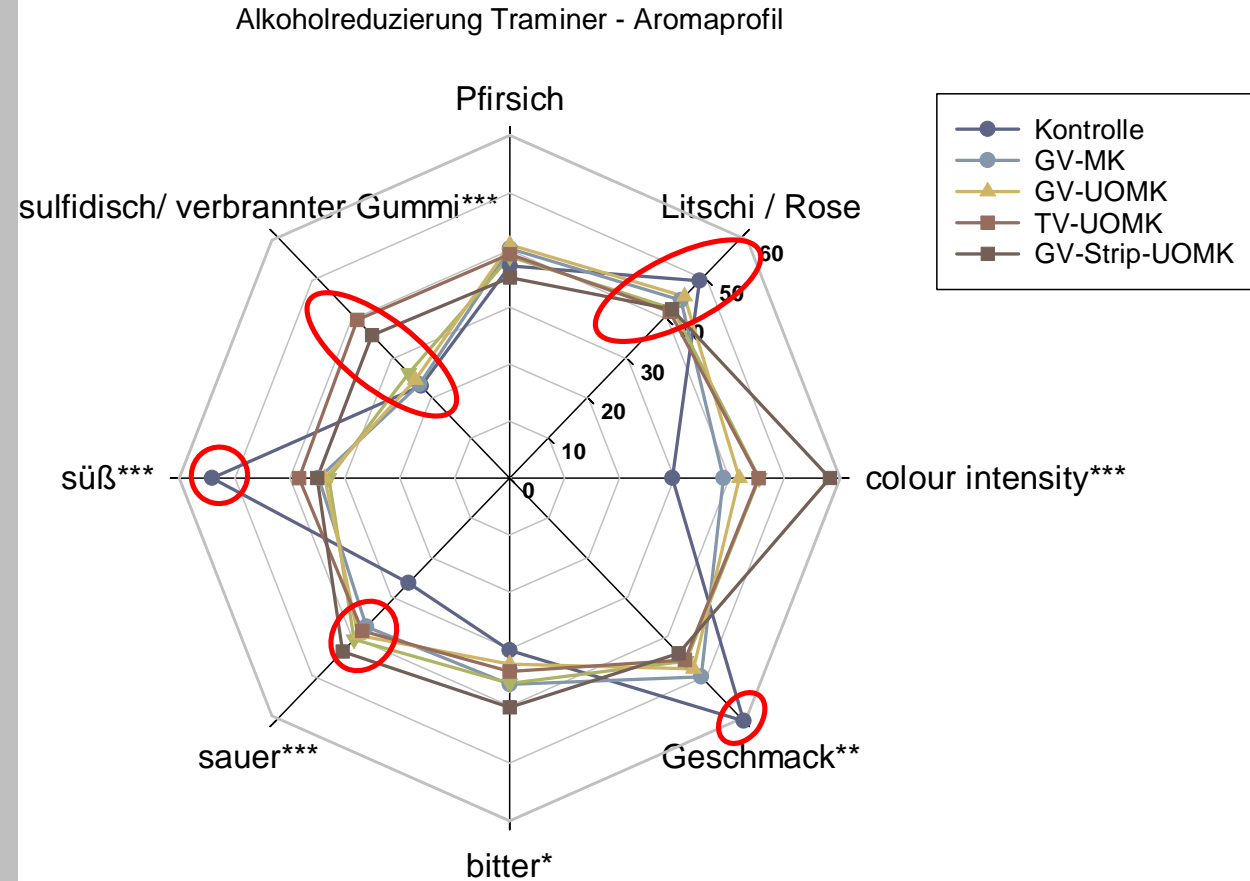
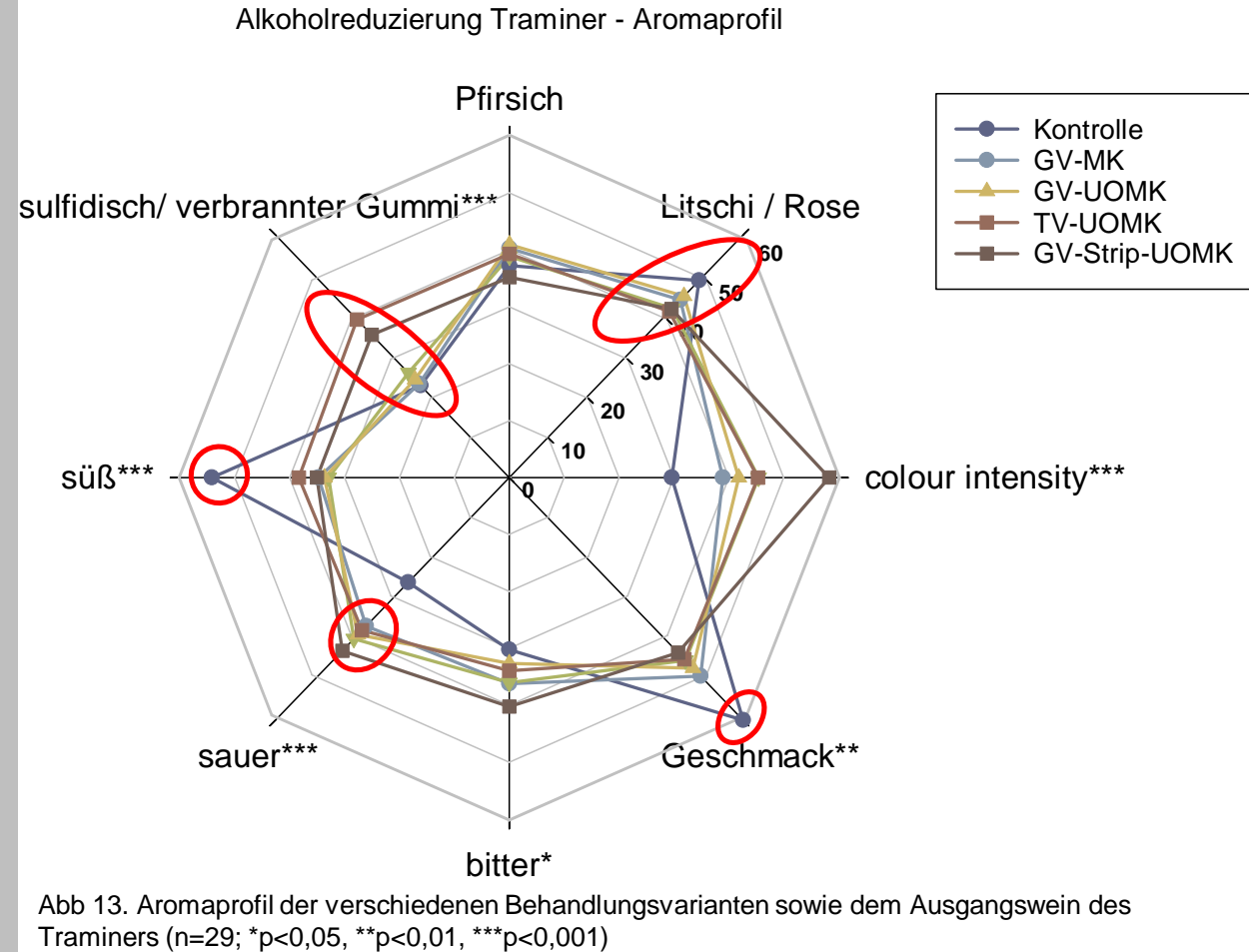


Abb 13. Aromaprofil der verschiedenen Behandlungsvarianten sowie dem Ausgangswein des Traminers (n=29; *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001)

Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaprofil Sauvignon Blanc Alkoholreduziert:

- **Gesamtvolumen Membrankontaktor** schneidet in den Aromakomponenten tendenziell am **schlechtesten ab**
- Litschi/Rose zeigen keine signifikanten Unterschiede in den Varianten
 - **Aromastoffgruppe (Terpene) schwach flüchtig**
- Der Ausgangswein wird hier als beste Variante gezeichnet.
- Der Ausgangswein wird hier als **süßeste** Variante gezeichnet. -> **Alkoholgehalt**



Technische Alkoholreduzierung - Aromaprofil

Aromaerhalt Traminer:

- Terpene sind weniger flüchtig als Ester und Thiole
- Im manchen Fällen werden Sie sogar aufkonzentriert
- Insgesamt wenig Sortencharakteristischer Aromenverlust

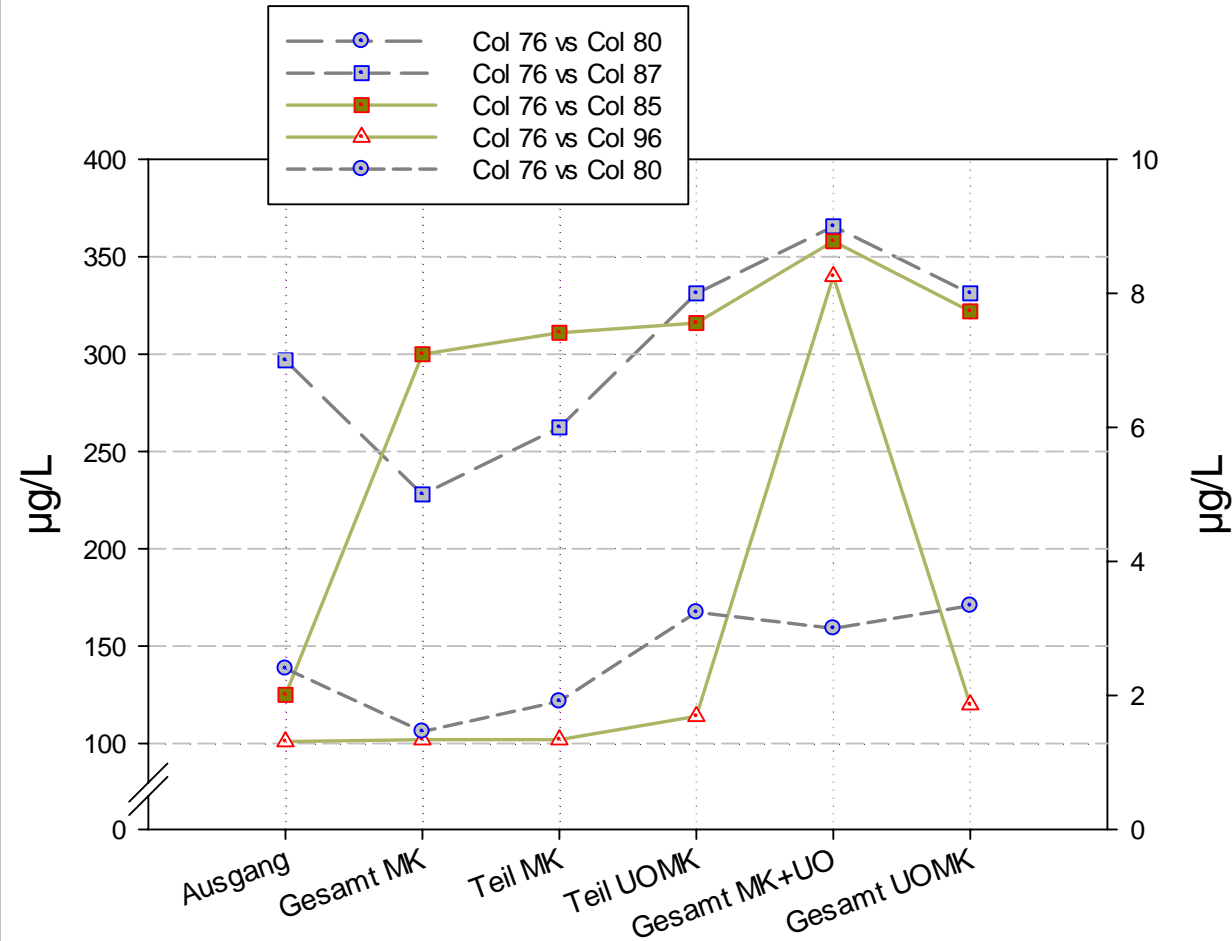


Abb 14. Gehalt an spezifischen Rosenduft-Aromastoffen (Terpene und Ester) in Abhängigkeit von den verschiedenen Behandlungsmaßnahmen

Technische Alkoholreduzierung - Kostenvergleich

Tabelle 1. Kostenrechnung und Vergleich unterschiedlicher Alkoholreduzierungsverfahren in Abhängigkeit der Liter und des Alkoholgehalts (M.Mend, 2020)

Entalkoholisierung um 3 %		Liter	5000		
			Membrankontaktor	Umkehrosmose + Membrankontaktor	Lohnverfahren
Anschaffungskosten	€		25.000	45.000	
Nutzungsdauer	Jahre		17	17	
Leistung/h Alkoholreduzierung	l/min		3,00	2,50	5000,00
Zinssatz	%		3,50	3,50	
Arbeitslohn	€/ha		15,00	15,00	15,00
Energieverbrauch	kW/h		1,00	5,00	
Energiepreis	€/kWh		0,30	0,30	
Wasserverbrauch	l/l Wein		11,50	2,70	
Wasserpreis	€/m ³		5,00	5,00	
Dauerentalkoholisierung	h		27,70	33,33	
Fahrstrecke zum Dienstleister einfach	km				200,00
Fahrzeit zum Dienstleister einfach	h				2,50
Kosten Fahrzeug	€/km				0,35
Kosten Entalkoholisierung	€/l				0,20
Fixe Kosten	€/Jahr		2.158	3.885	460
variable Kosten	€		310,81	142,49	1.000
Vollkosten	€/l		0,49	0,81	0,29

Technische Alkoholreduzierung - Kostenvergleich

Tabelle 2. Kostenrechnung und Vergleich unterschiedlicher Alkoholreduzierungsverfahren in Abhängigkeit der Liter und des Alkoholgehalts (M.Mend, 2020)

Entalkoholisierung um 3 %		Liter	40000	
		Membrankontaktor	Umkehrosmose + Membrankontaktor	Lohnverfahren
Anschaffungskosten	€	25.000	45.000	
Nutzungsdauer	Jahre	17	17	
Leistung/h Alkoholreduzierung	l/min	3,00	2,50	5000,00
Zinssatz	%	3,50	3,50	
Arbeitslohn	€/ha	15,00	15,00	15,00
Energieverbrauch	kW/h	1,00	5,00	
Energiepreis	€/kWh	0,30	0,30	
Wasserverbrauch	l/l Wein	11,50	2,70	
Wasserpreis	€/m ³	5,00	5,00	
Dauerentalkoholisierung	h	27,70	33,33	
Fahrstrecke zum Dienstleister einfach	km			1600,00
Fahrzeit zum Dienstleister einfach	h			2,50
Kosten Fahrzeug	€/km			0,35
Kosten Entalkoholisierung	€/l			0,20
Fixe Kosten	€/Jahr	2.158	3.885	2.420
variable Kosten	€	2.323,31	614,99	1.000
Vollkosten	€/l	0,11	0,11	0,09

Technische alkoholreduzierung - Fazit

- Wahl der Alkoholreduzierung aufgrund von:
 - Rebsorte
 - Aromaprofil
 - Stabilität und Volumen der Reduzierung
- Alkoholreduzierung im Teilmengenverfahren
 - Aromenschonender
 - Sicherer um auf den gewünschten Alkoholgehalt zu kommen
 - Teurer! Bei wenig Nutzung
 - Ressourcenschonender
- Entalkoholisierung immer im Lohn mit Vakuumdestillation
- Nur stabile und filtrierte Weine alkoholreduzieren
- Anschaffung nur bei Ausgiebiger und vielfältiger Nutzung
 - Alkoholreduzierung – Mostaufkonzentrierung - Gasmanagement

Technische alkoholreduzierung - Fazit

- Wahl der Alkoholreduzierung aufgrund von:
 - Rebsorte
 - Aromaprofil
 - Stabilität und Volumen der Reduzierung
- Alkoholreduzierung im Teilmengenverfahren
 - Aromenschonender
 - Sicherer um auf den gewünschten Alkoholgehalt zu kommen
 - Teurer! Bei wenig Nutzung
 - Ressourcenschonender
- Entalkoholisierung immer im Lohn mit Vakuumdestillation
- Nur stabile und filtrierte Weine alkoholreduzieren
- **Anschaffung nur bei Ausgiebiger und vielfältiger Nutzung**
 - **Alkoholreduzierung – Mostaufkonzentrierung - Gasmanagement**

6.1

6.2

6.1

Weißburgunder
2018
-2% vol.

6.2


Silvaner
2019
-1,2% vol.

6.1 2019 Weißburgunder QW trocken

- Thüngersheimer Ravensburg
- 108°Oe; 6,9 g/L GS; 3,3 pH; CY3079
- Kaltsedimentiert
- Edelstahlausbau
- Nach Gärung:
 - 15,7 % vol. Alk; 5 G/L RZ; 5,0 g/L GS
 - -20% des vorhanden Alkohols (-3% vol.)
- Bei der Füllung:
 - 12,28 % vol. Alk; 5g/L RZ; 5,8 g/L GS

6.2. 2019 Silvaner QW trocken

- 98°Oe; 5,9 g/l GS; Mostsäuerung 1,5 g/l
- Ausgangsmostgewicht → 13.9% Vol.
- Klassischer Ausbau: RZH Lalvin W; temperaturgesteuert, Edelstahl
- Vollhefelager bis Dezember 2019, Feinhefelager bis Februar 2020
- Mai 2020 → Umkehrosmose auf 12,5 %Vol. reduziert
- Abgefüllt mit CarboFresh, Süße durch SR im August 2020
- v.Alk. 12,5%Vol.(97,9) g/l; G-Alk. 12,7 %Vol.(102) g/l; RZ 5,0 g/l; GS 6,0 g/l
- VK € 5,80

A horizontal strip of a photograph showing a wine cellar with rows of wine racks filled with bottles, all under a green light.

Vielen Dank an die Teams:
Oenologie, Weinbau und Analytik der LWG
und
für Ihre Aufmerksamkeit

Nehmen Sie sich bitte 1 Minute Zeit für die Umfrage zur Seminarreihe, dass wir zukünftige Seminare stetig optimieren können: <http://176.94.138.253:10080/eq/r1/aztxe> (Link im Chat anklicken), DANKE!

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!
Bleiben Sie gesund!

