



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
Agroscope

Mineralität und Geruchsprofile von Chasselas-Wein

Ist eine einzige Verbindung für die Mineralität verantwortlich?

Pascal Fuchsmann

Contact: pascal.fuchsmann@agroscope.admin.ch

Agrovina / Martigny, 28.01.2016

www.agroscope.ch | good food, healthy environment

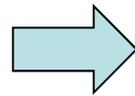
Zusammenfassung

- Möglicher Ursprung der Mineralität im Wein
- Analyse flüchtiger Verbindungen in drei Schritten
- Materialien und Methoden für die Analyse von Geruchsstoffen in Chasselas
- Geruchsprofile mit Schwerpunkt auf Schwefelverbindungen in Chasselas
- Ergebnisse
 - GC-MS
 - GC/PFPD
 - Olfaktometrie

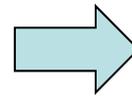


Aromabildung im Wein: Ursprung der mineralischen Note?

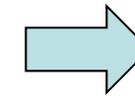
Terroir



Trauben



Fermentation



Lagerung



🇨🇭 Wie werden Aromen wahrgenommen?

Orthonasal



Flüchtige Moleküle



Retronasal



Flüchtige Moleküle
+
Geschmacksstoffe

Aromaanalyse

- Wie können Sinneseindrücke wie Geruch und Geschmack in ein analytisches Messinstrument übertragen und dort gemessen werden?



Aromaanalyse in drei Schritten

1. Probenvorbereitung (Extraktion, Konzentration, etc.)

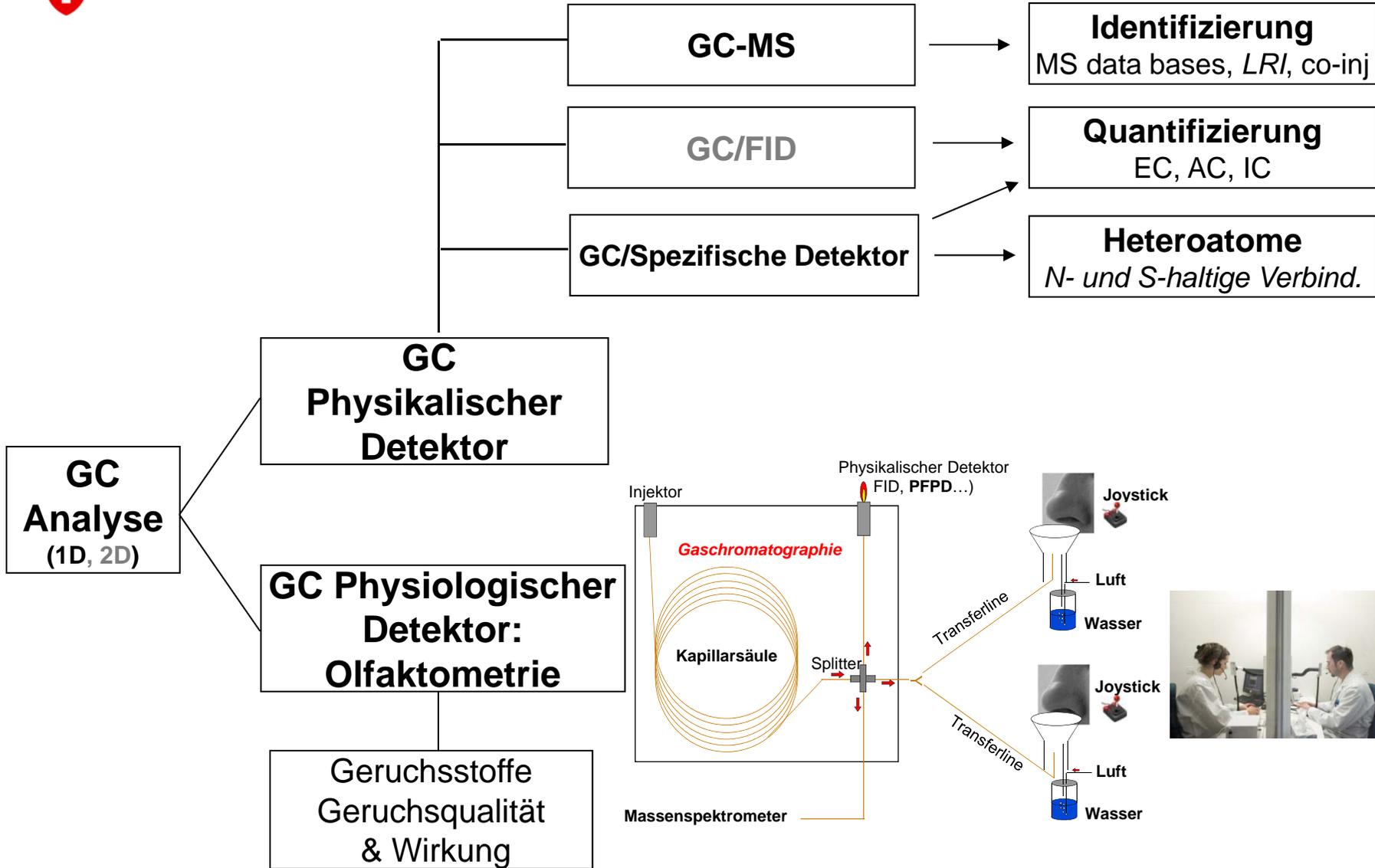
- In dieser Studie: HS-ITEx



2. Trennung und Nachweis von Zielverbindungen

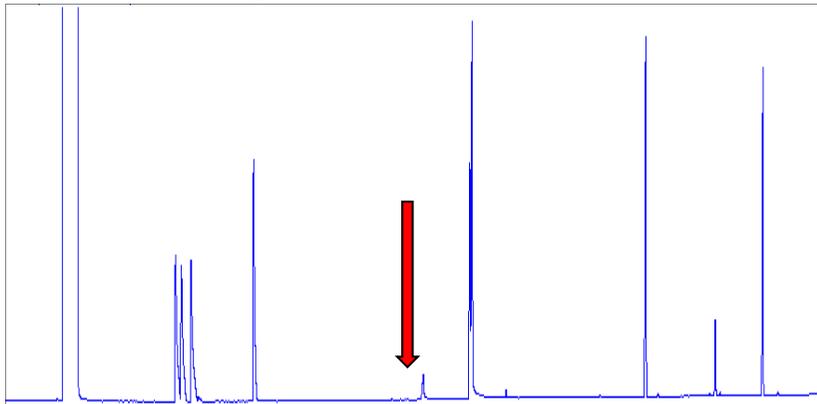
- Flüchtige organische Verbindungen →
Gaschromatographie (GC)

3. Erfassung und Auswertung

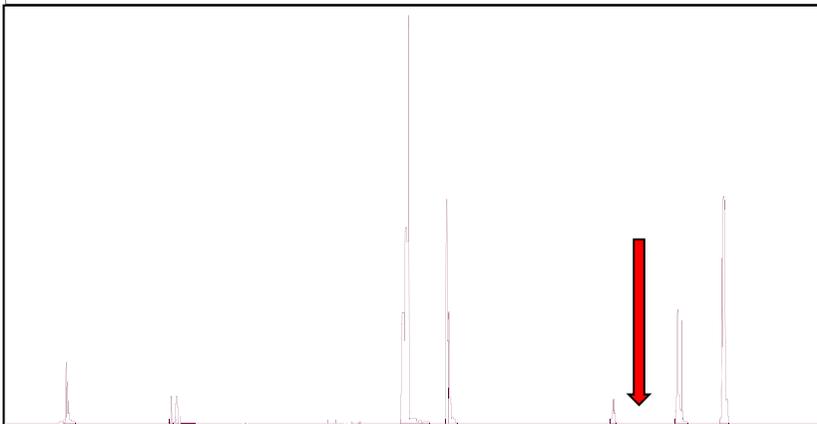


GC-Olfaktometrie (GC-O)

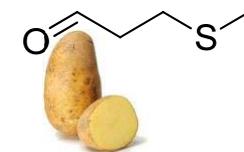
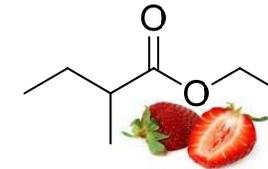
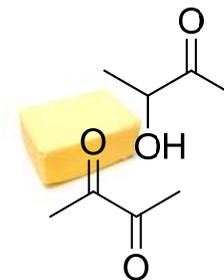
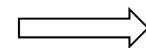
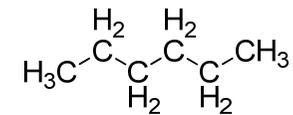
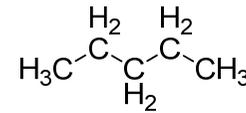
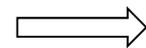
Chromatogramm (Physikalischer Detektor)



Aromagramm (Menschliche Nase)



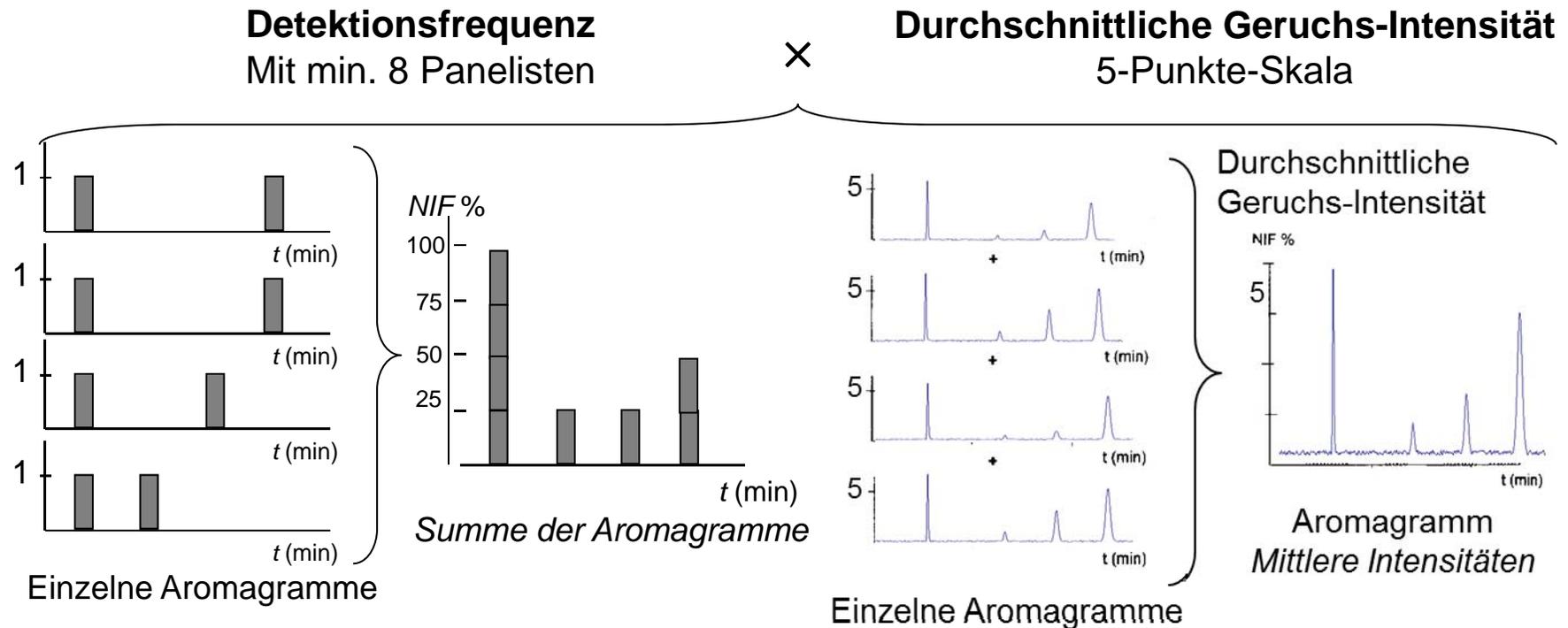
Flüchtige Moleküle



Geruchsstoffe

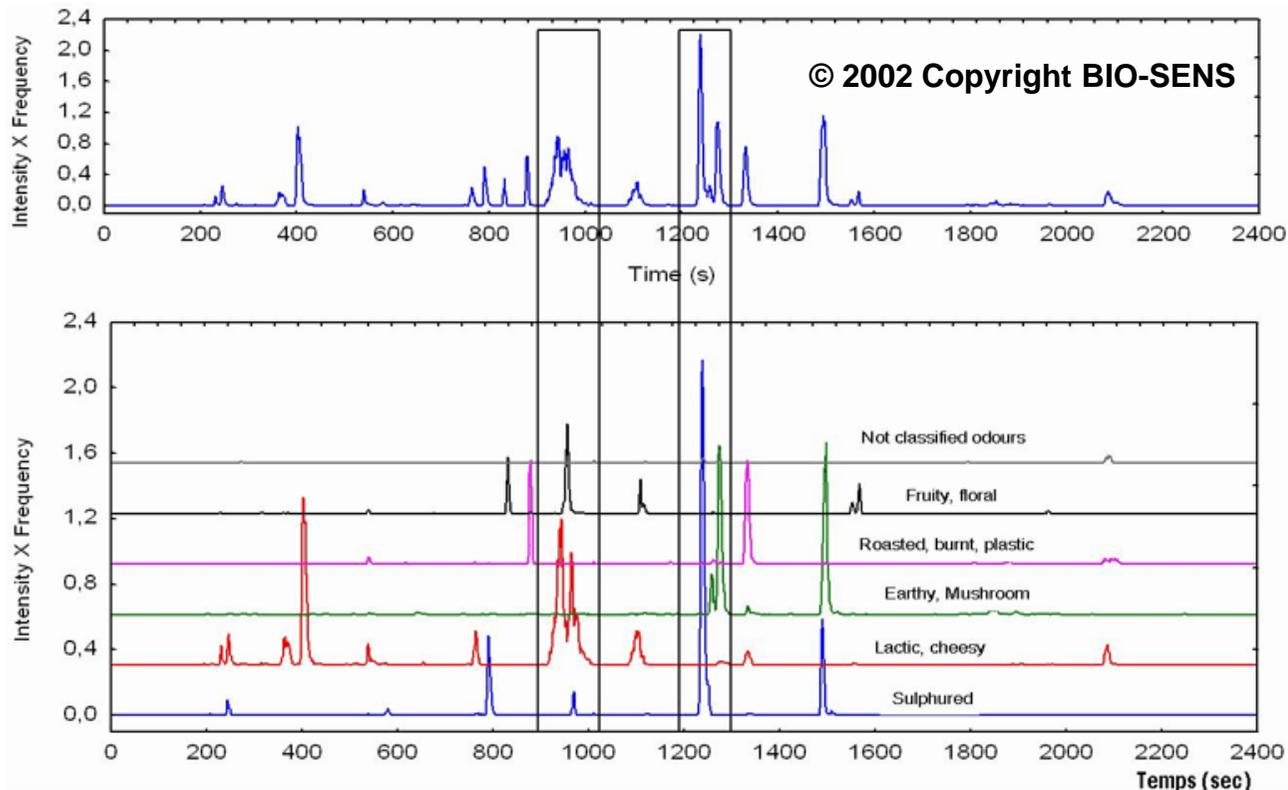
+ M&M: GC-O-Daten Erfassung und Verarbeitung

Hybridmethode GC-O: Vocabulary-Intensity-Duration of Elementary odors by Sniffing (GC-O/**VIDEO-Sniff**) mit Acquisniff[®] Software



☝ M&M: GC-O-Daten Erfassung und Verarbeitung

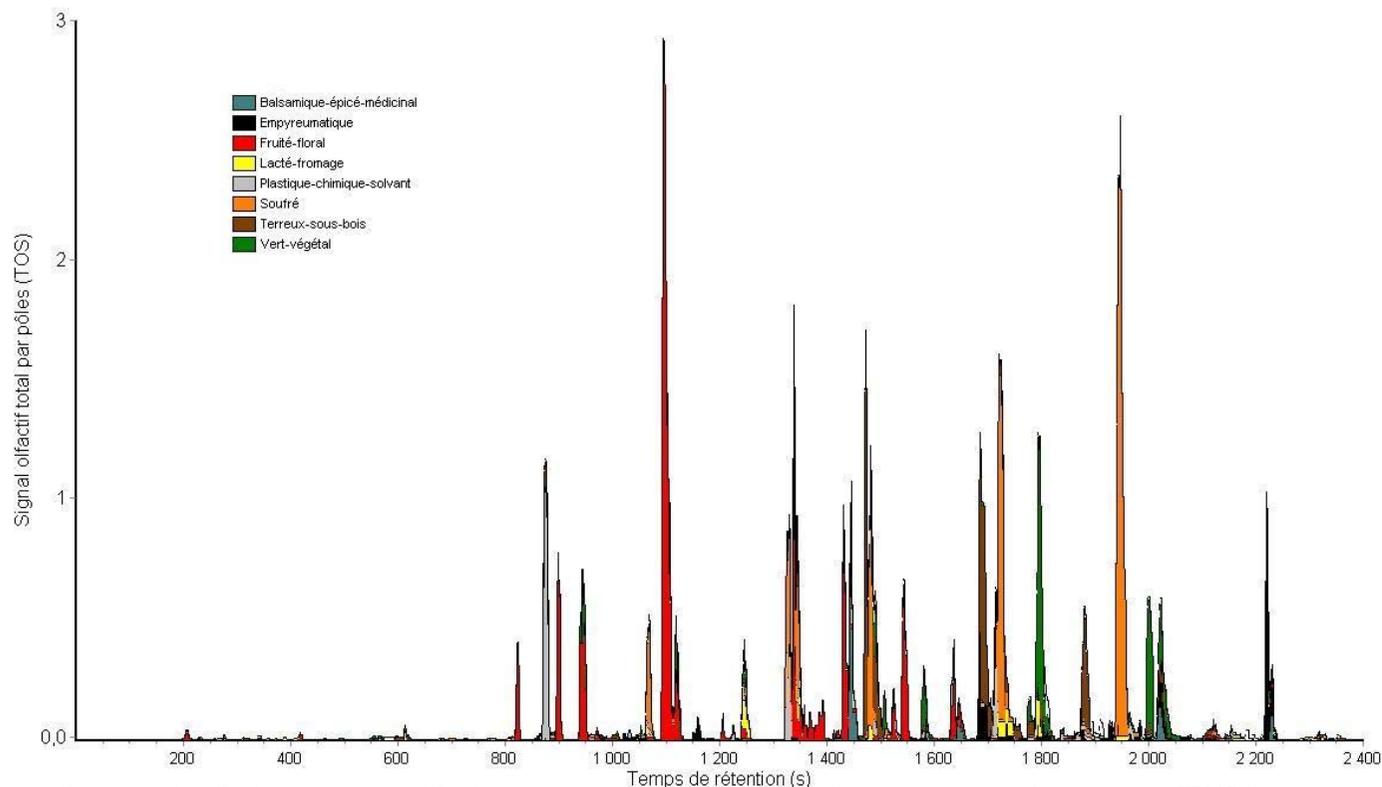
Das Vokabular der Prüfer wird berücksichtigt:
Die Geruchs-Beschreibungen werden Geruchsfamilien zugeordnet...



Acquisniff® software: developed and provided by INRA, distributed by INRA Transfert, F-75015 Paris, France. AcquiSniff@clermont.inra.fr
Berdaqué J.-L. et al. *J. Chromatogr. A.* 2007, 85–92; Berdaqué J.-L. et al. WO 2005/001470 A2, 2005

M&M: GC-O-Daten Erfassung und Verarbeitung

....die Geruchsklassen werden nach einer Datendekonstruktion als « Gesamtes Geruchssignal nach Klassen » dargestellt, welches die wichtigsten Geruchsfamilien farblich im Aromagramm aufzeigt



Source: INRA/LCMBN Nice. Acquisniff® software: developed and provided by INRA, distributed by INRA Transfert, F-75015 Paris, France.
AcquiSniff@clermont.inra.fr, Berdagué J.-L. *et al.* *J. Chromatogr. A* 2007, 85–92; Berdagué J.-L. *et al.* *WO 2005/001470 A2*, 2005



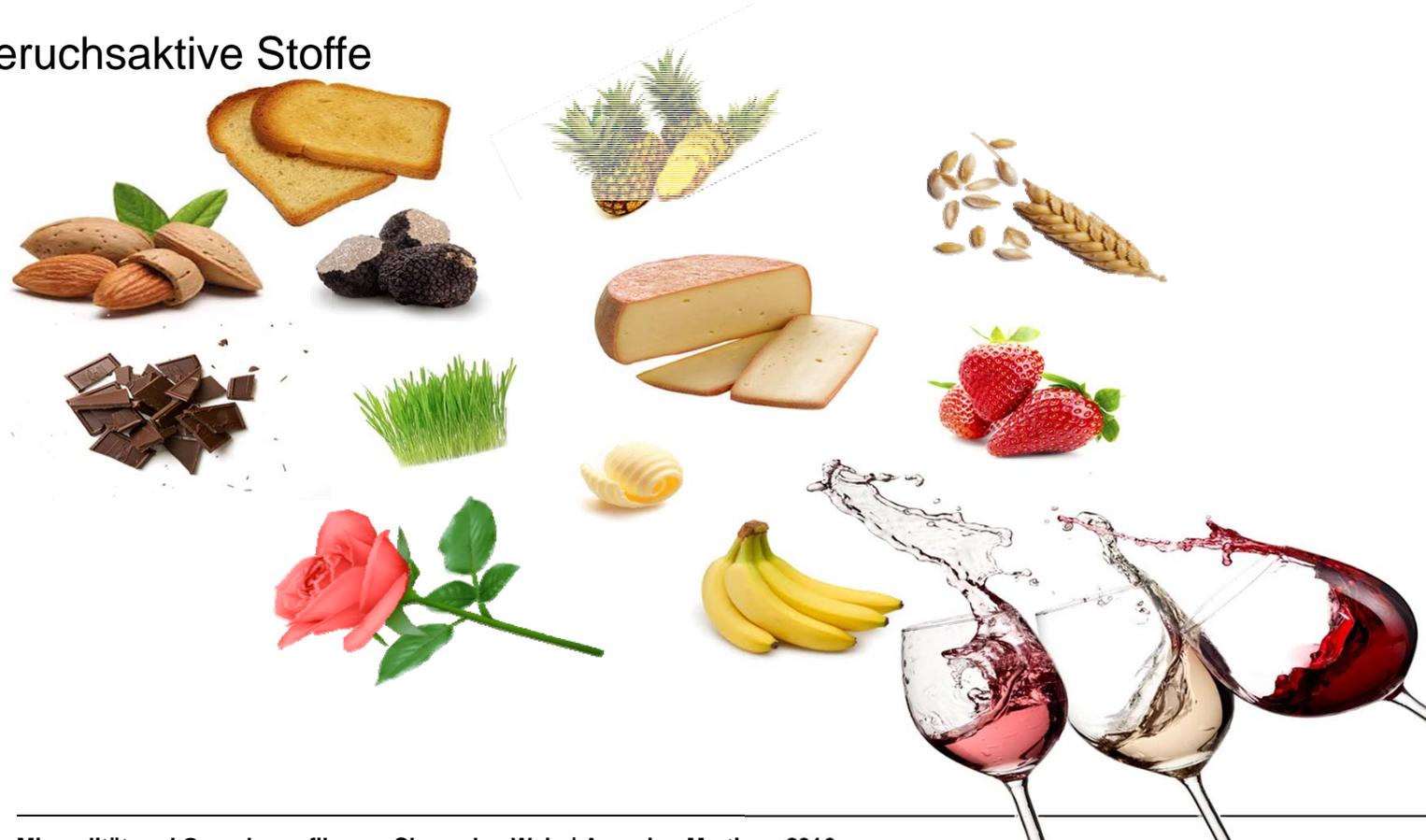
Ergebnisse: Analyse der Geruchs-aktiven Verbindungen in Chasselas

Fuchsmann P. *et al*; in: *Current Topics in Flavor Chemistry & Biology. Proceedings of the 10th Wartburg Symposium*, Eisenach, ISBN 978-3-938896-79-2, Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie: Freising, Germany, **2014**, 399–403.

Mineralität und Geruchsprofile von Chasselas-Wein | Agrovina Martigny 2016

Analyse der Geruchs-aktiven Verbindungen in Chasselas

- Vierzehn Chasselas der Kantone GE, NE, VD und VS
- Acht Weine wurden für olfaktometrische Analysen ausgewählt
- Über 200 flüchtige Verbindungen wurden nachgewiesen, davon 60 geruchsaktive Stoffe



Analyse der Geruchs-aktiven Verbindungen in Chasselas

- Über 200 flüchtige Verbindungen wurden nachgewiesen, davon 60 geruchsaktive Stoffe
 - 23 Ester (fruchtiger Geruch, blumig)
 - 10 Alkohole (pflanzlich, fermentiert, fruchtig, blumig)
 - 4 Aldehyde (malzig, Schokolade, geröstet, pflanzlich)
 - 3 Ketone (buttrig, erdig, metallisch)
 - 2 Laktone (fruchtig, Rauch)
 - 8 Karbonsäuren (ranzig, käsig, fermentiert)
 - 3 Schwefel-Verbindungen (schwefelig, Zwiebel-Knoblauch, fruchtig)
 - 7 Andere



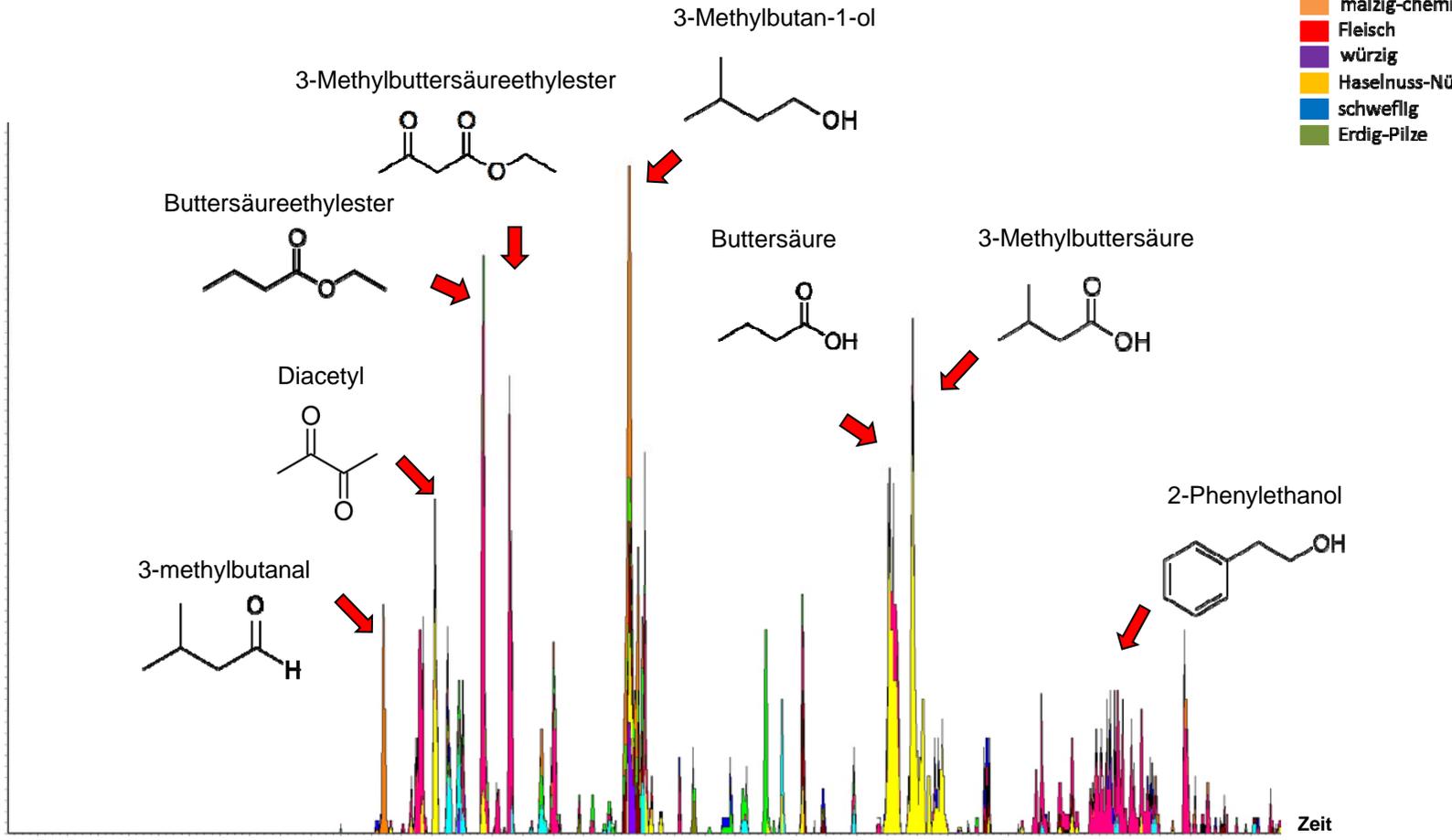


Geruchsprofile von Chasselas



GEa14

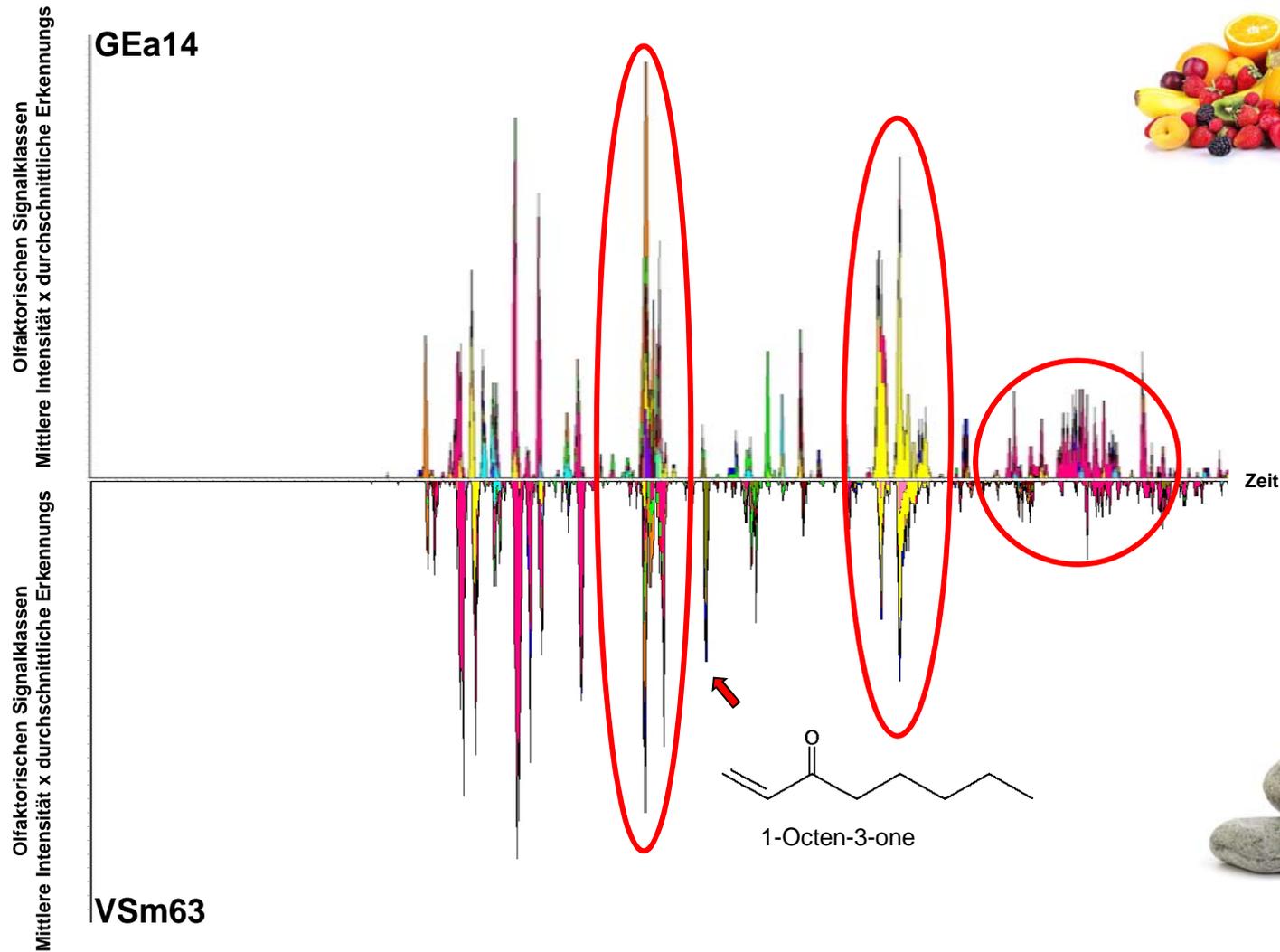
Olfaktorischen Signalklassen
Mittlere Intensität x durchschnittliche Erkennungs



- buttrig-käsigt
- empyreumatik
- blumig-fruchtig
- grün-oxidiert
- malzig-chemisch
- Fleisch
- würzig
- Haselnuss-Nüsse
- schweflig
- Erdig-Pilze

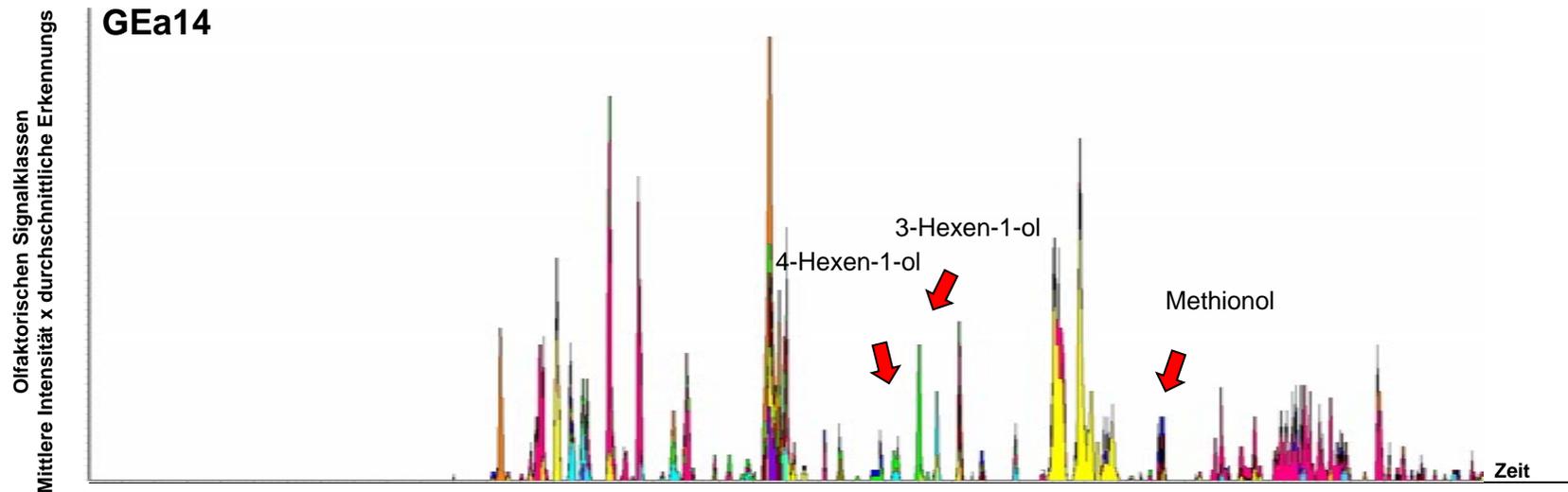
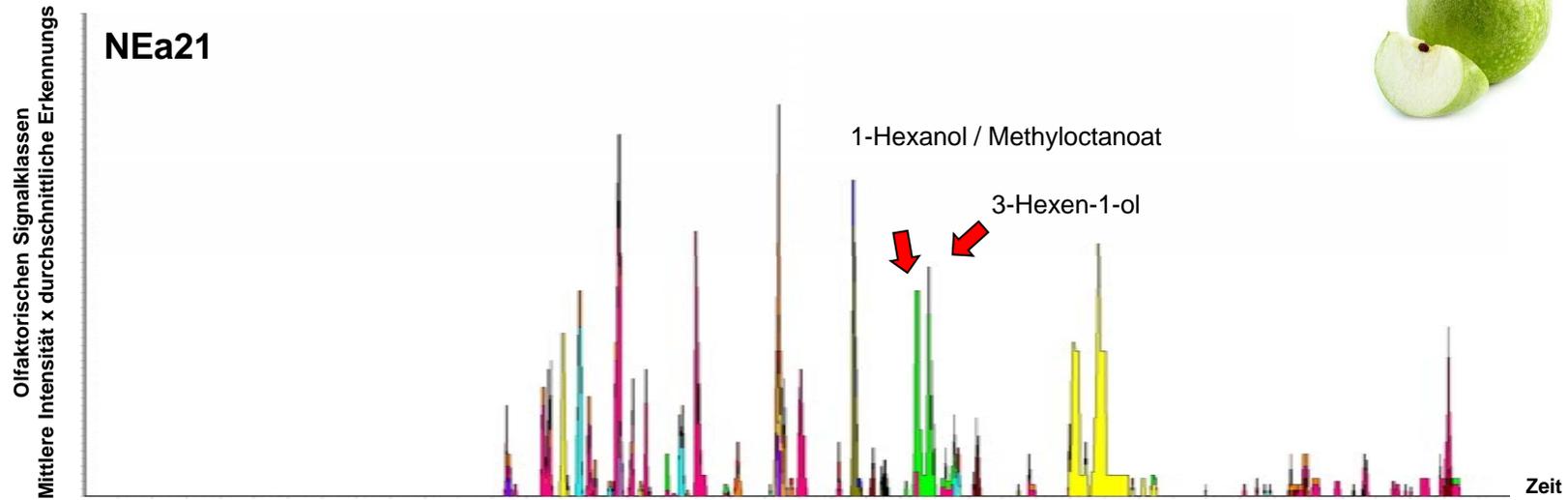


Vergleiche: fruchtiger Chasselas / mineralischer Chasselas





Leicht oxidierte Wahrnehmung : Note «grüner Apfel»



Mineralität und Geruchsprofile von Chasselas-Wein | Agrovina Martigny 2016

Flüchtige Schwefelverbindungen

- Wesentlich charakteristischen Geruch von vieler Lebensmittels wichtig für das charakteristische Aroma vieler Lebensmittel
- Oft Schlüssel-Aroma-Verbindungen: niedriger Geruchsschwellenwert, nur in Spuren im Lebensmittel vorhanden, aber dennoch starken Einfluss
- Detektion durch die menschliche Nase, sofern Geruchs-aktiv, aber nicht immer durch herkömmliche Detektoren wie Massenspektrometer (Spurenkomponenten)
- Spezifischer Detektor: z.B. pulsed-flame photometric detection PFPD
- Sehr flüchtig und reaktiv → Die Analyse ist eine Herausforderung
- Entstehen meist durch den Abbau von Aminosäuren

Fuchsmann P. *et al.* CHIMIA: Highlights of Analytical Sciences in Switzerland **2013**, 67 (7/8), 610. Fuchsmann P. *et al.*; in: *Current Topics in Flavor Chemistry & Biology. Proceedings of the 10th Wartburg Symposium*, Eisenach, ISBN 978-3-938896-79-2, Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie: Freising, Germany, **2014**, 399–403.

Mineralität und Geruchsprofile von Chasselas-Wein | Agrovina Martigny 2016



Untersuchung der Schwefelverbindungen in Chasselas

- 12 identifizierte Schwefelverbindungen, davon 3 mittels Olfaktometrie

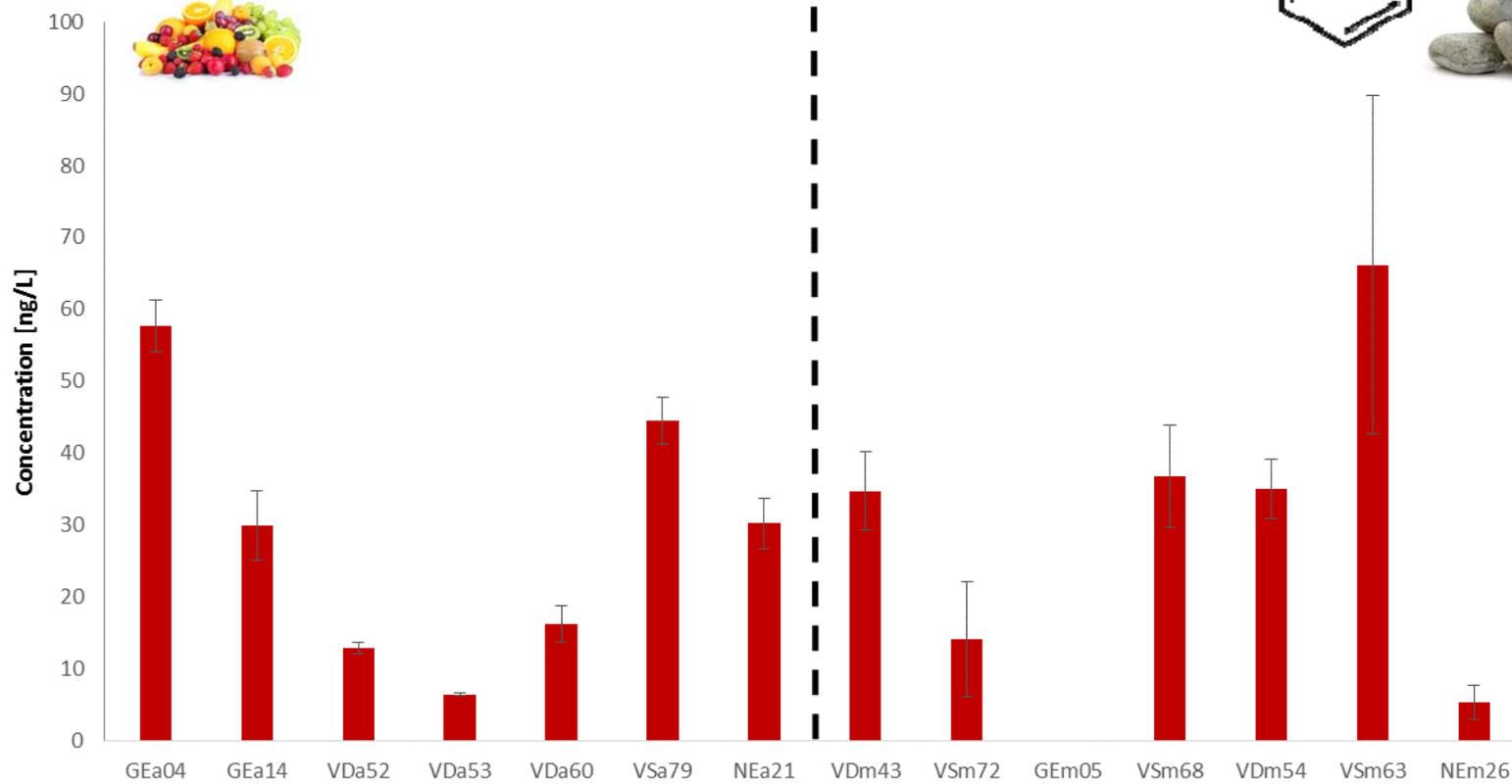
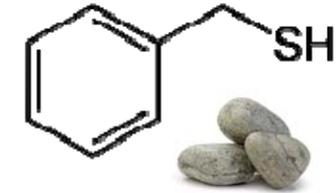
Schwefelverbindungen	Geruch
Methanethiol	Rotting => verrottet Kohl, Käse
Dimethyl sulfide	Tomaten, Zwiebeln, Radieschen
Sulfur dioxide	Streichhölzer
Carbon disulfide	Geruchslos
Dimethyl disulfide	Zwiebeln, schweflig, Trüffel
Methyl thioacetate	Schweflig, Kohl, gekochtes Gemüse
2-Methyltetrahydrothiophen-3-one	Schweflig, Waldbeeren, fruchtig
2-(Methylthio)ethanol	Schweflig, gekochtes Fleisch
3-(Methylthio)propanol (Methionol)	Schweflig, Zwiebeln, Suppe, gekochte Kartoffeln
Tetrahydrothiopyran-3-ol	Unbekannt
4-(Methylthio)butanol	Kohl, Knoblauch, grüne Kartoffeln
Benzy mercaptan	Knoblauch, Zwiebeln, schweflig, Feuerstein, Kaffee

Moleküle durch Olfaktometrie detektiert



Untersuchung der Schwefelverbindungen in Chasselas

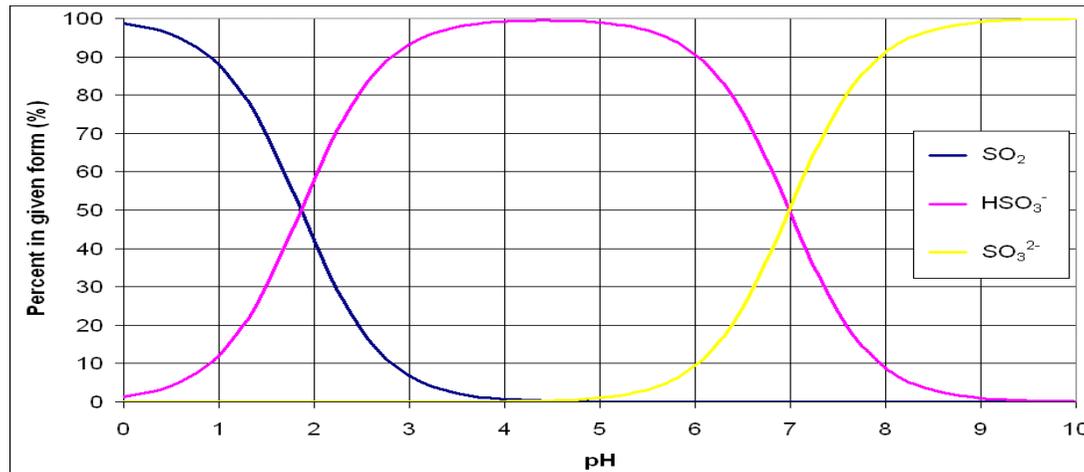
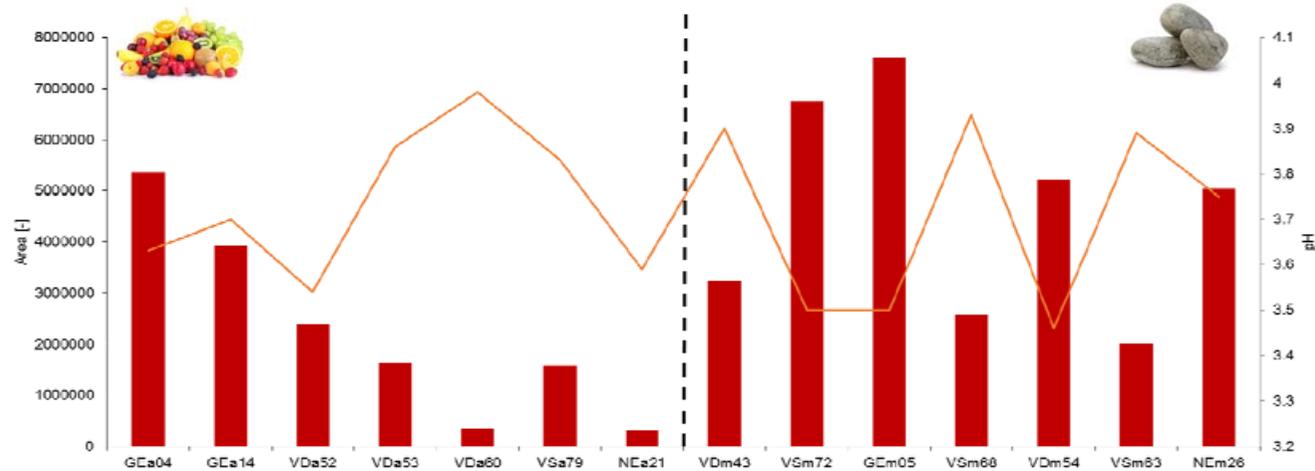
Bestimmung von Benzyl mercaptan mittels Derivatisierung





Untersuchung der Schwefelverbindungen in Chasselas

Einfluss pH-Werts auf freies SO_2





Zusammenfassung der Ergebnisse von acht ausgewählten Chasselas

	VDm43	VSm63	VSm68	VDm54	VDa53	GEa14	VDa60	NEa21
SO ₂	●	●	●	●	●	●	●	●
pH-Wert	●	●	●	●	●	●	●	●
Benzyl mercaptan	●	●	●	●	●	●	●	●
S (Flüchtige Verb.) _{gesamt}	●	●	●	●	●	●	●	●
3-Methylbutan-1-ol	●	●	●	●	●	●	●	●
Carbonsäure	●	●	●	●	●	●	●	●
Planzliche Geruchsnote	●	●	●	●	●	●	●	●
Erdig-pilzig-metallische Geruchsnote	●	●	●	●	-	-	-	●

● Hoch ● Durchschnittlich ● Niedrig

Schlussfolgerungen



- GC-MS/PFPD: Mehr als 200 flüchtige Verbindungen nachgewiesen (Ketone, Aldehyde, Carbonsäuren), davon 12 Schwefelmoleküle
- GC-O: Identifizierung von 60 Geruchs-aktiven Stoffen
- Vorkommen von Benzyl mercaptan in mineralischen UND nichtmineralischen Chasselas
- Gesamtzusammensetzung des Geruchsprofils und die Konzentration an freiem SO₂ können die Wahrnehmung der Mineralität beeinflussen

Dank

- Changins Haute école de viticulture et œnologie
- Institut œnologique de Champagne
- Agroscope Institut für Lebensmittelwissenschaften ILM, insbesondere
 - Forschungsgruppe Weinqualität Changins
 - Forschungsgruppe Kulturen, Biodiversität und Terroir
 - Mireille Tena Stern (Team Aroma-Analytik)
 - Die Panelisten





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Agroscope good food, healthy environment

Kontakt: pascal.fuchsmann@agroscope.admin.ch

Mineralität und Geruchsprofile von Chasselas-Wein | Agrovina Martigny 2016