



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Zuckerreduktion in Joghurt

Helena Stoffers, Barbara Guggenbühl
Agroscope, Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln

4. Juni 2019

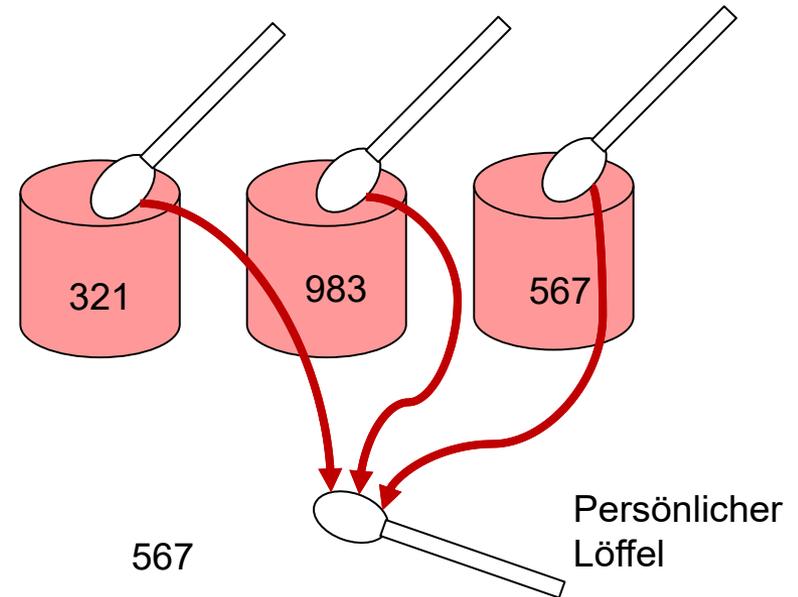
www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Verkostung Joghurt

Beurteilen sie die vor Ihnen stehenden 3 Joghurtproben auf der Linienskala bezüglich:

- Süssintensität
- Säureintensität
- Aromaintensität



Beispiel



Spülen sie bitte zwischen den Proben ihren Mund mit Wasser!



Verkostung Joghurt - Auflösung

- alle Joghurts wurden mit dem gleichen mildsauren Joghurt hergestellt
- alle Produkte enthielten genau gleich viel Fruchtgrundstoff
- die Zuckerzugabe wurde variiert:

Beschrieb	Nr.	Zugegebener Zucker in %
Ausgangskonzentration	408	9
Just noticeable difference	731	8.375
> Just noticeable difference	503	7.75

→ der zugegebene Zucker besteht einerseits aus dem Zucker, welcher bereits im Fruchtgrundstoff enthalten war (ohne natürlichen Fruchtzucker aus Früchten) + zugegebener Kristallzucker (Saccharose)

→ Stufe 2 entspricht einer Zuckerreduktion von rund 7%

→ Stufe 3 entspricht einer Zuckerreduktion von rund 14%



Ablauf

- Verkostung Erdbeerjoghurts
- Stand der Forschung und Untersuchungen bei Agroscope
- Projektziele und Rahmenbedingungen
- Aktivitäten und Resultate des BLV-Projekts
«Zuckerreduktion bei Joghurts – Technologische Machbarkeit und sensorische Wahrnehmung»

Stand der Forschung - Wechselwirkungen

▪ Geschmack

- Zucker - Säure Wechselwirkung: Zucker ↑ Säure ↓ und umgekehrt

▪ Aroma - Geschmack

- Ausgewählte Aromastoffe Verstärkung der Süßwahrnehmung insbesondere in süßen Matrices
- Zucker verstärkt wahrgenommene Aromaintensität

▪ Textur - Geschmack, Aroma

- In den meisten untersuchten Systemen:
Viskosität ↑ Süßwahrnehmung ↓; Viskosität ↑ Aromaintensität ↓
- Ausgewählte Aromen führen zu Verstärkung der wahrgenommenen Viskosität

Weitere Studien sinnvoll, da Untersuchungen häufig nur in einfachen Modellsystemen

Geringe Zahl an Studien zur Zuckerreduktion in Joghurt und anderen Milchprodukten



Frühere Untersuchungen bei Agroscope

Konsumententest 2011

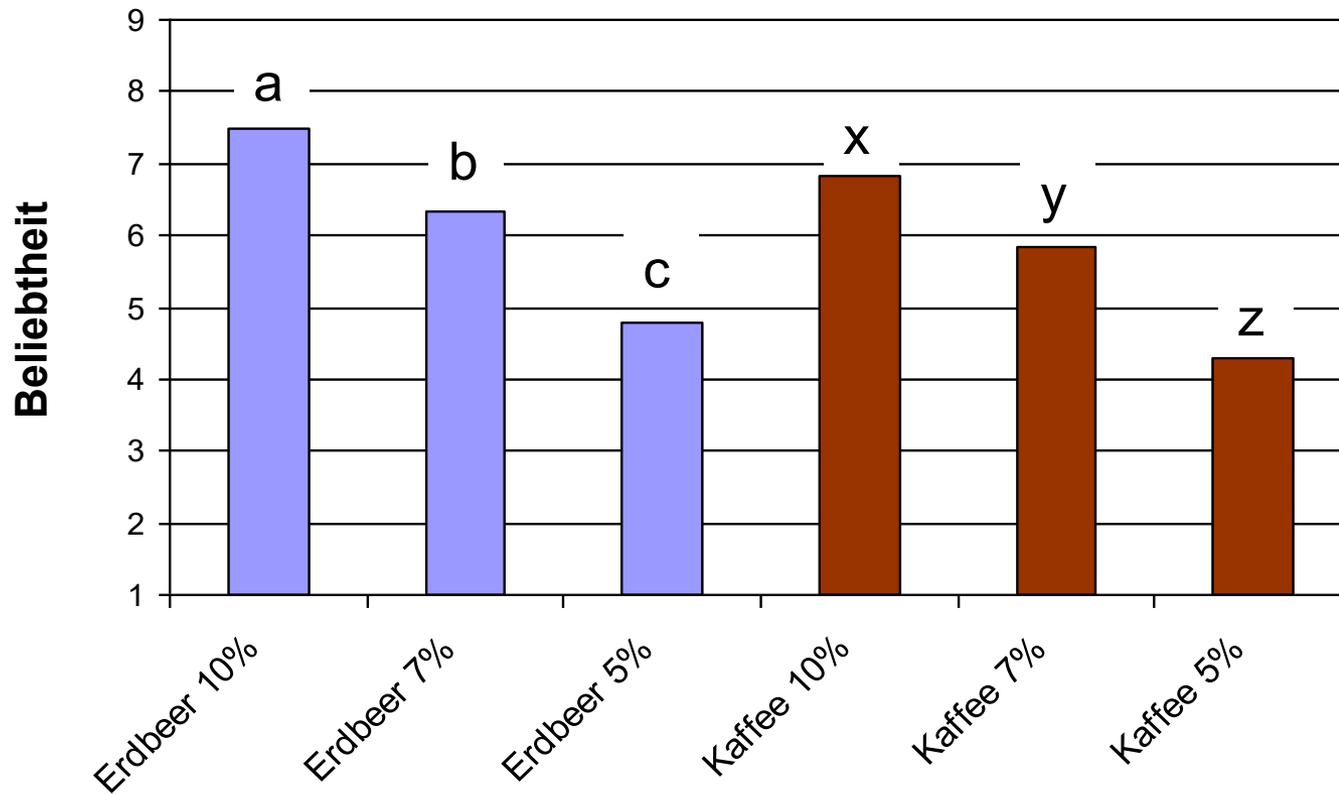
- Erdbeerjoghurt
 - Erdbeerfruchtgrundstoff (9%)
 - 5 / 7 / 10 % Zuckerzugabe (Zucker in Grundstoff wurde berücksichtigt)
- Moccajoghurt
 - Kaffeepulver Mocafino (HACO AG)
 - 5 / 7 / 10 % Zuckerzugabe
- 75 g Becher, randomisiertes Design, normales Licht, 12-14°C
- **Beliebtheit:** 9-Punkte-Skala, → 1 = extrem ungern bis 9 = extrem gern
- **Süsse und Aromaintensität:** Just-about-right Skala JAR
 - 1 = zu wenig süss / zu schwach, 5 = gerade richtig, 9= zu süss / zu stark

Beschreibende Prüfung

- Internes geschultes Panel Agroscope (n=9)
- **Intensität** von **Süsse, Säure und Aroma** auf einer 10 cm Linienskala



Konsumententest - Beliebtheit



Aroma und Zuckerkonzentration

Erdbeere n=192, Kaffee n=197

keine signifikanten Unterschiede bezüglich Alter oder Geschlecht



Just about right - Süsse

		Anzahl Antworten [%]		
Zucker-Konz. [%]	Aroma	zu wenig süss	gerade richtig	zu süss
5	Erdbeer	78.1	17.2	4.7
5	Kaffee	78.2	15.2	6.6
7	Erdbeer	41.1	44.3	14.6
7	Kaffee	43.7	40.1	16.2
10	Erdbeer	7.3	44.3	48.4
10	Kaffee	9.6	35.5	54.8

Nicht zuckerreduzierter Joghurt wurde als zu süss bewertet



Just about right - Aromaintensität

		Anzahl Antworten [%]		
Zucker-Konz. [%]	Aroma	zu schwach	gerade richtig	zu stark
5	Erdbeer	73.4	17.7	8.9
5	Kaffee	73.6	15.7	10.7
7	Erdbeer	49.9	35.5	15.1
7	Kaffee	50.8	33.0	16.2
10	Erdbeer	14.1	59.9	26.6
10	Kaffee	21.8	51.3	26.9

Aromaintensität von zuckerreduziertem Joghurt wurde als zu schwach bewertet



Beschreibende Prüfung Zuckerreduktion

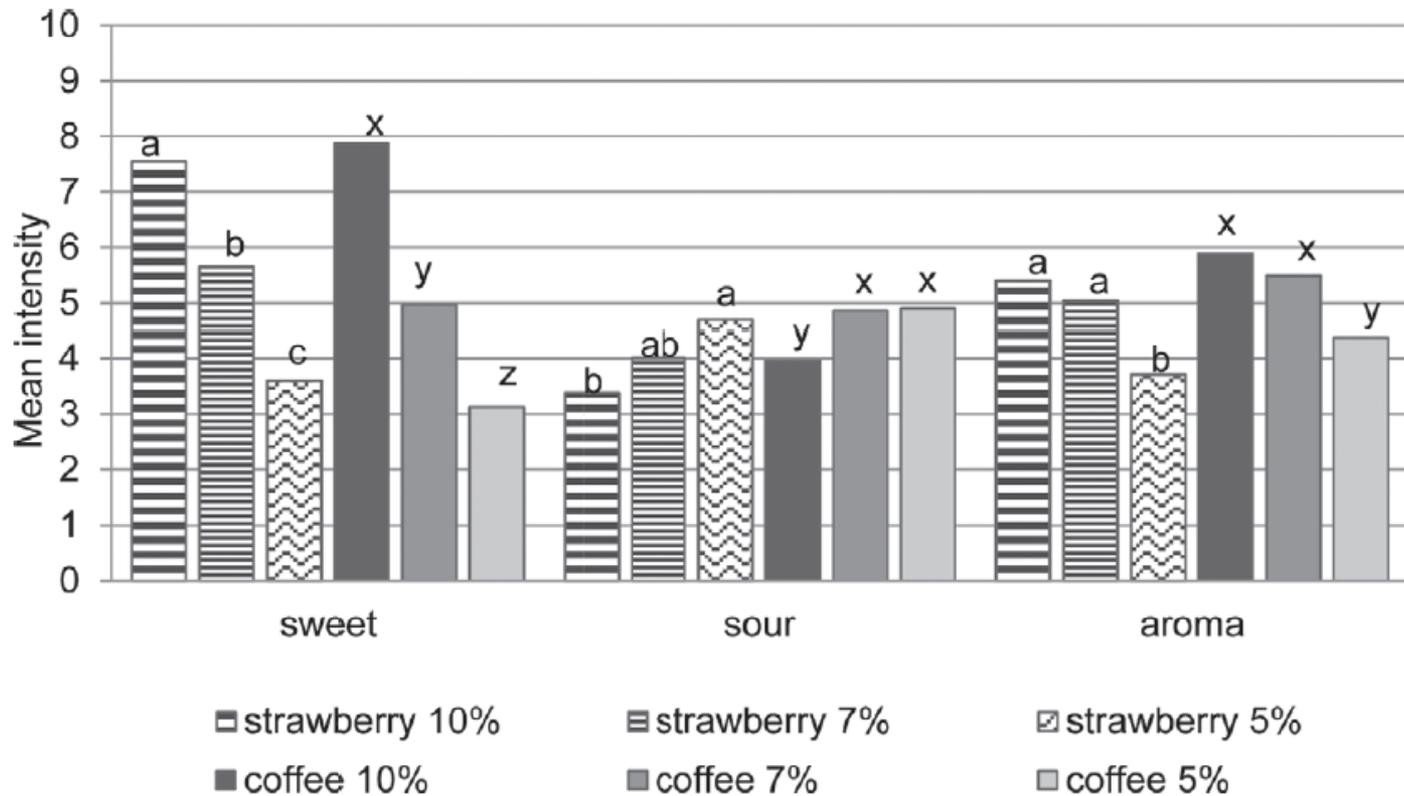
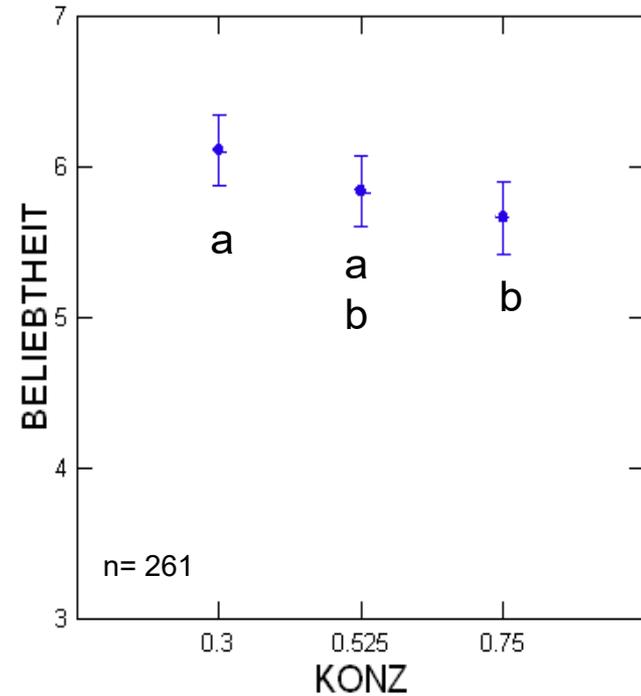
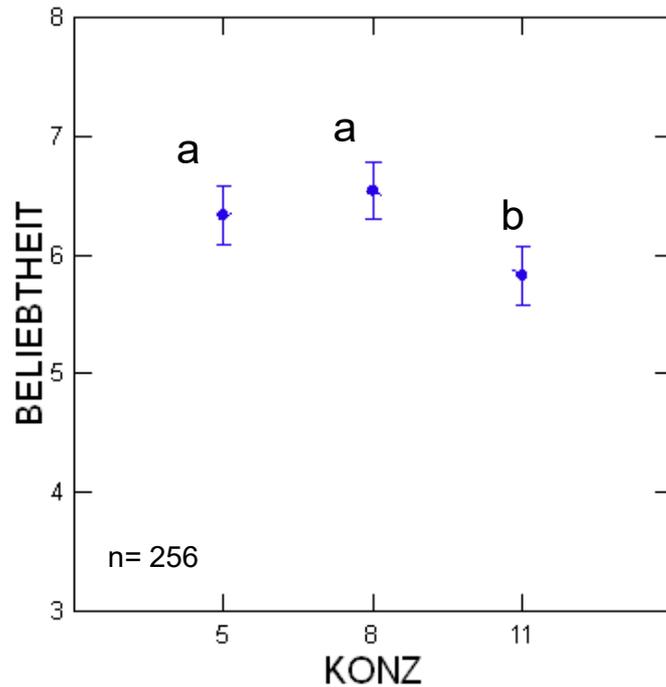


Figure 1. Mean values of the sensory descriptive analysis (n = 9) of the test comparing yogurts with different concentrations of sugar (5, 7, and 10%; first test). Means for strawberry (a–c) and coffee (x–z) yogurts with different letters differed significantly ($P < 0.05$).

Chollet et al. 2013, JDS 96

Beliebtheit Joghurt Erdbeere und Kaffee (7% Zucker) mit Fruchtgrundstoff- / Aromavariation



- Joghurt mit mittlerer Fruchtgrundstoff (FG)-Konzentration war am beliebtesten
- Joghurt mit 11% FG-Konzentration war signifikant weniger beliebt als Joghurt mit den beiden anderen Konzentrationen
- Joghurt mit geringster Aroma-Konzentration war am beliebtesten!

BLV-Projekt Zuckerreduktion Joghurt

Ziele

- Bestimmung der **Grösse von Reduktionsschritten** an zugesetztem Zucker auf verschiedenen Konzentrationsniveaus, welche von Konsumenten sensorisch nicht wahrgenommen werden
- Bestimmung von **Zeitintervallen**, welche abgewartet werden müssen, bevor ein weiterer möglichst nicht wahrnehmbarer Reduktionsschritt vollzogen werden kann
- Abklärung/Zusammenstellung von **technologischen Umsetzungsmöglichkeiten** für eine Zuckerreduktion
- Zusammenstellung von **praxisbezogenen Empfehlungen** für die Joghurtbranche

Umsetzungszeitraum: 15.6.17 – 30.9.19



BLV-Projekt Rahmenbedingungen

- Verlust der Süssintensität durch die Zuckerreduktion soll nicht durch Einsatz von Süssungsmitteln kompensiert werden
- Arbeiten mit gerührten Fruchtjoghurt und stichfesten Joghurts (gerührte Joghurts: 2-3 verschiedene Fruchtvarianten, stichfeste Joghurts: 2-3 verschiedene Aromen)



BLV Definition zugesetzter Zucker

- Definition des BLV stützt sich auf den Added Sugars Annex der EU, → nutzt Definitionen der European Food Safety Association (EFSA)

zugesetzter Zucker:

- Fruktose, Glucose, Saccharose, Stärkehydrolysate (Glucosesirup etc), welche während der Herstellung zugesetzt werden
- Zucker aus Honig, Sirups, «produktfremden» Fruchtsäften und Fruchtsaftkonzentraten, wie auch Pulpen und Extrakten
- exkl. Laktose
- exkl. natürlicherweise in Früchten vorkommende Zucker
- exkl. Zuckeralkohole

Siehe auch BLV homepage [Zuckerreduktion](#)

[Leitfaden zur Definition und Berechnung des zugesetzten Zuckers](#)



Vorgehensweise

Sensorische Tests von Reduktionsschritten auf 3 Niveaus der Zuckerkonzentration:

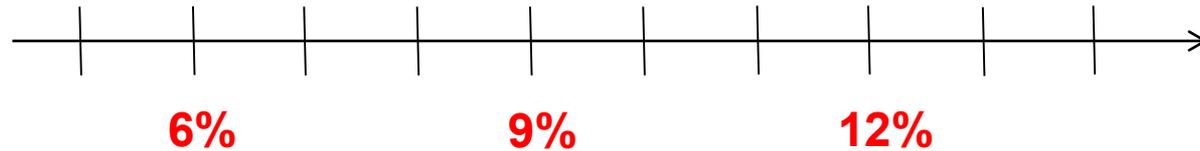
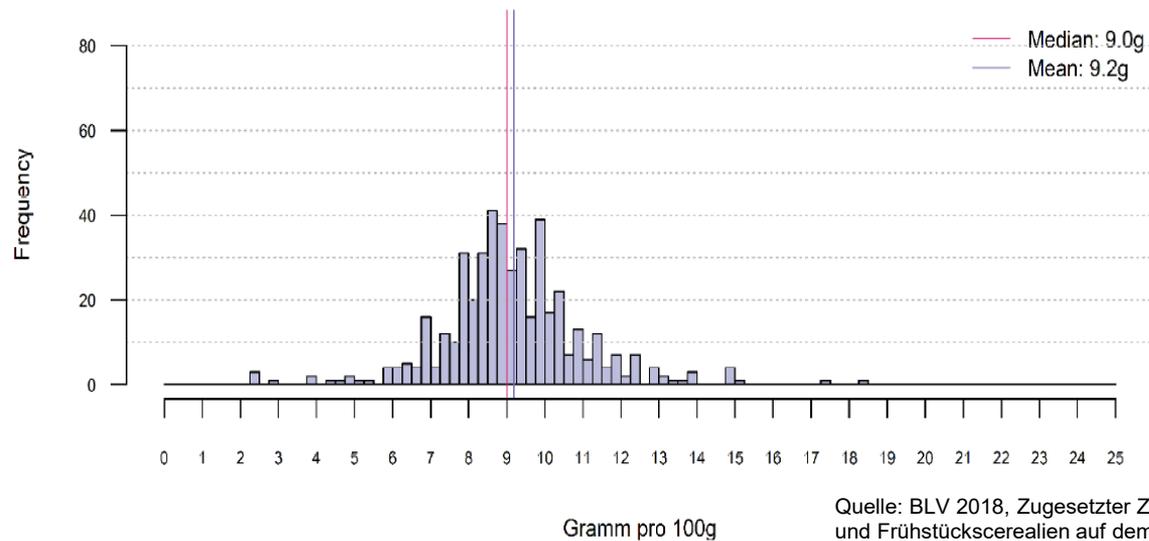


Abbildung 3: Verteilung der Häufigkeit der verschiedenen Gehalte an zugesetztem Zucker in Joghurts im Jahr 2017



Quelle: BLV 2018, Zugesetzter Zucker in Joghurt und Frühstückscerealien auf dem Schweizer Markt



Schwellenwerte

- Annahme, dass Zuckerreduktion und entsprechende Wahrnehmung der Süssintensität dem Weber-Fechner Gesetz folgt
- Weber-Fechner Gesetz beschreibt Zusammenhang zwischen der Grösse eines physikalischen Reizes und der wahrgenommenen Intensität

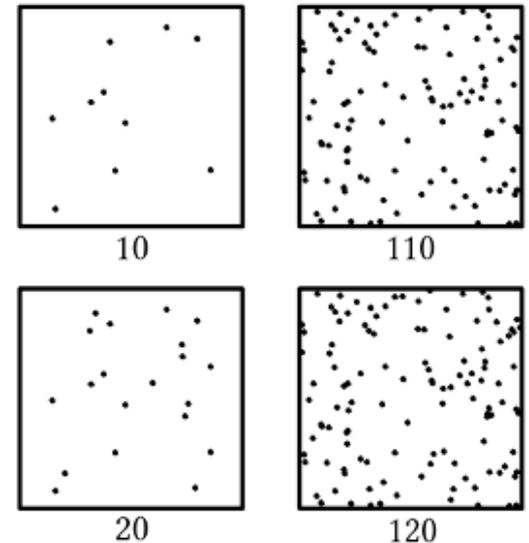
$$dp = k \frac{ds}{S} \quad k = \frac{ds}{S}$$

dp = Unterschied in der Wahrnehmung

ds = Konzentrationsunterschied des Stimulus

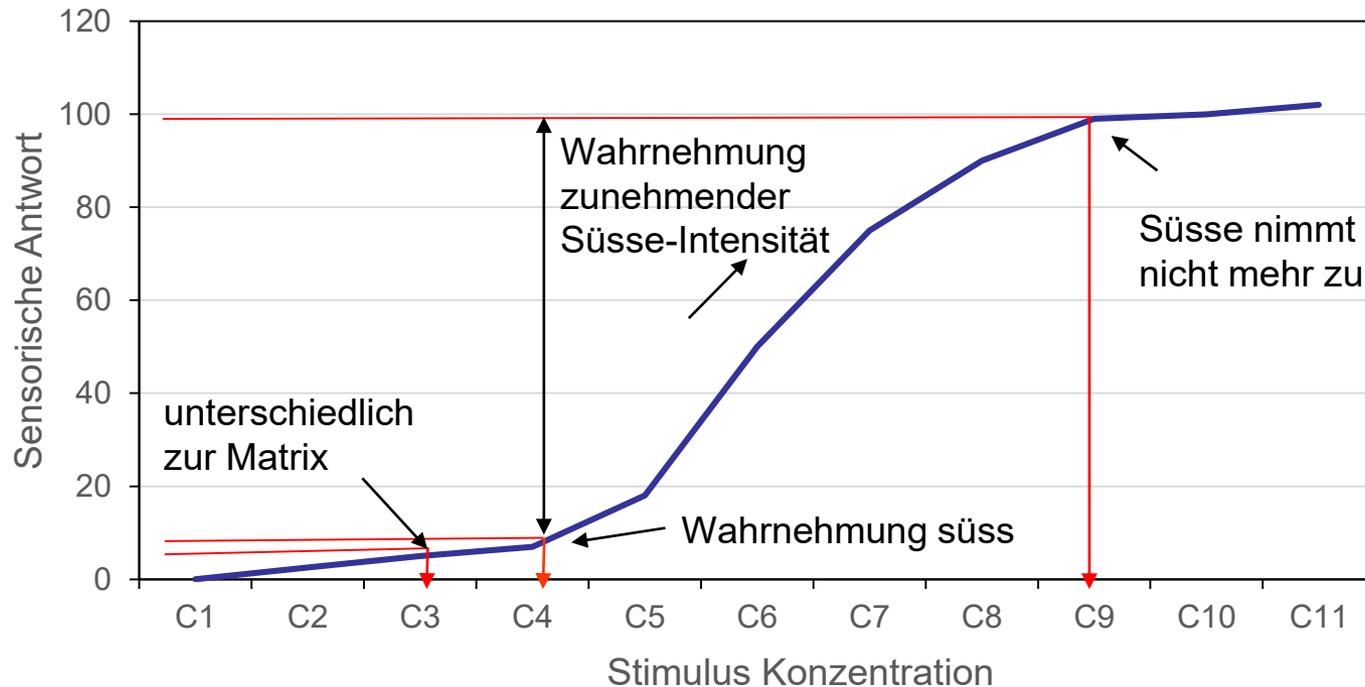
S = "Ausgangskonzentration" des Stimulus

k = Konstante, muss experimentell bestimmt werden





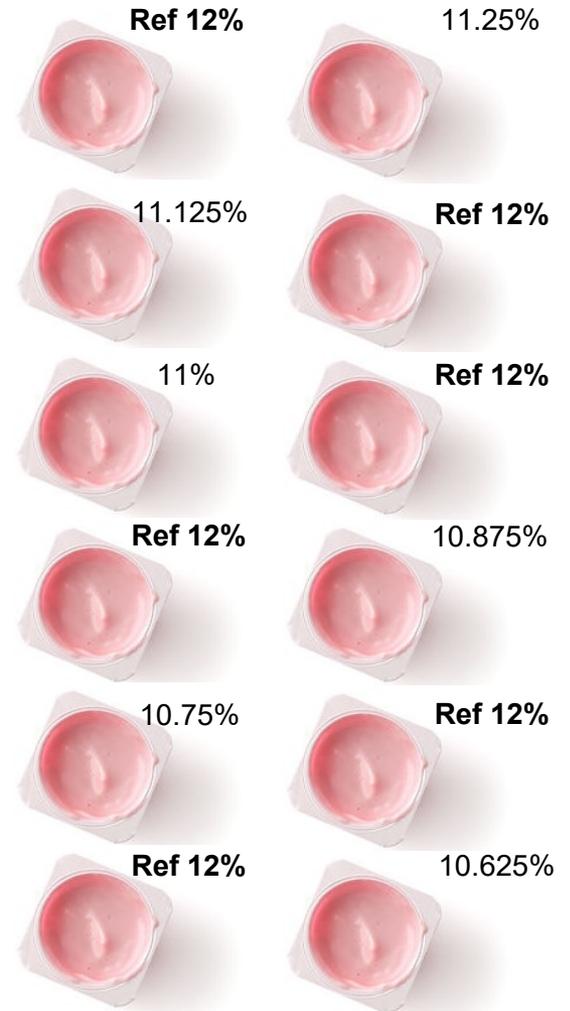
Schwellenwerte



- C3: Wahrnehmungsschwellenwert (Detektionsschwelle)
- C4: Erkennungsschwellenwert
- C9: Sättigungsschwellenwert
- C4 bis C9: Bereich der Unterschiedsschwellenwerte

Unterschiedsschwellenwert bestimmen

- Paarweiser Vergleich, Probanden müssen sich entscheiden!
- Spezifischer Vergleich der **Süsse**
- 6 Probenpaare pro Session
- In absteigender Konzentration
- 1 min Pause zwischen Probenpaaren – Mund mit Wasser spülen
- Dreifachbestimmung pro Person innerhalb einer Woche
- Drei Zucker-Konzentrationsstufen (12%, 9%, 6%)



Auswertung Unterschiedsschwellenwert

Individueller Schwellenwert

VS

Gruppenschwellenwert

9% Thomas Muster		
8.75	8.75	8.75
8.625	8.625	8.625
8.5	8.5	8.5
8.375	8.375	8.375
8.25	8.25	8.25
8.125	8.125	8.125
lower	lower	lower

9%	n=19
8.75	7
8.625	3
8.5	2
8.375	4
8.25	1
8.125	1
lower	1

2 richtige Antworten
von 3 für die gleiche
Zuckerkonzentration

75% der Panelisten müssen einen
gleichen oder kleineren
Unterschiedsschwellenwert
erreicht haben



Resultate und Ausblick

- Unterschieds-Schwellenwerte wurden für Erdbeer-, Himbeer- und Mocca-Joghurt auf den Zuckerstufen 12%, 9% und 6% mit dem analytischen Panel bestimmt
 - → Weber-Fechner Gesetz wurde teilweise bestätigt
- «Validierung» der Resultate mit Konsumentenpanel (Zusammenarbeit mit SMP) erfolgt bis Ende Juni 2019
 - A not A Test → Analog zu Projekt Zuckerreduktion in Cerealien



Resultate und Ausblick II

- Auswertungen Test mit unterschiedlich säuernden Starterkulturen
- 2 Bachelorarbeiten HAFL Zollikofen
 - Einfluss von Molkenproteinen und Kaseinen auf die Wahrnehmung von Süsse
 - Prüfen von verschiedenen Zusatzkulturen bezüglich Einfluss auf die Süssewahrnehmung
- Literaturzusammenstellung



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Barbara Guggenbühl

Matteo Lucchetti, Magali Chollet

Helena Stoffers

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

