



Umweltauswirkungen und ernährungsphysiologische Qualität von Kuhmilch im Vergleich zu Getränken auf Pflanzenbasis

Barbara Walther

Forum zum Aktionsplan der Schweizer Ernährungsstrategie 2022

28. November 2022

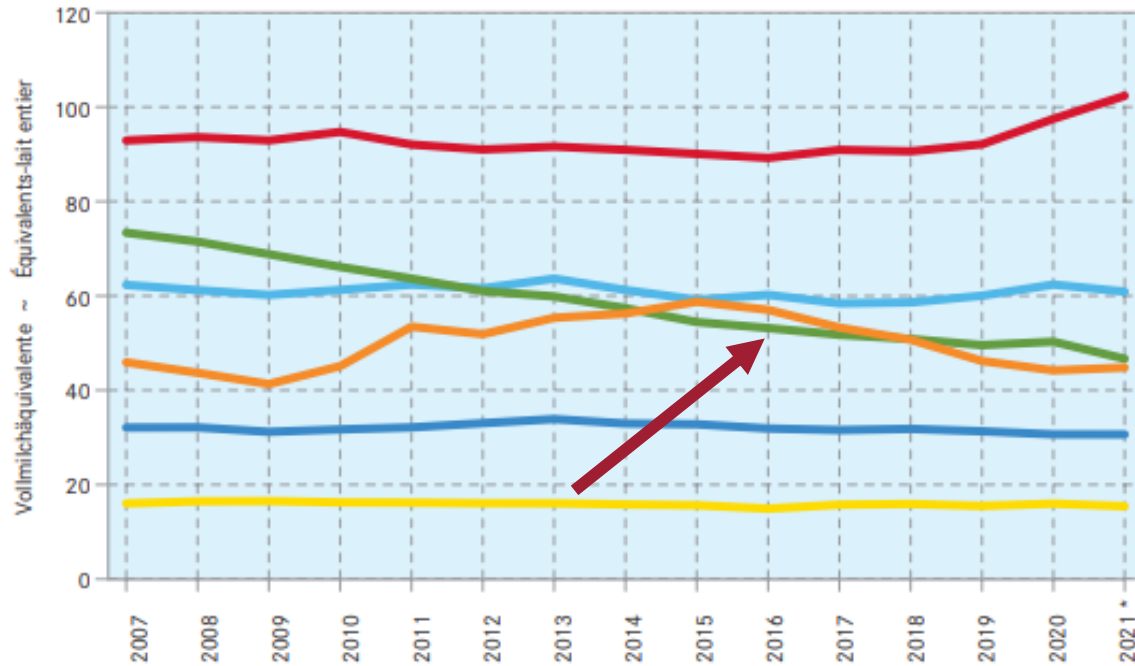


Übersicht

- Einführung
- Herstellungsprozesse
- Inhaltsstoffe
- Umweltauswirkungen



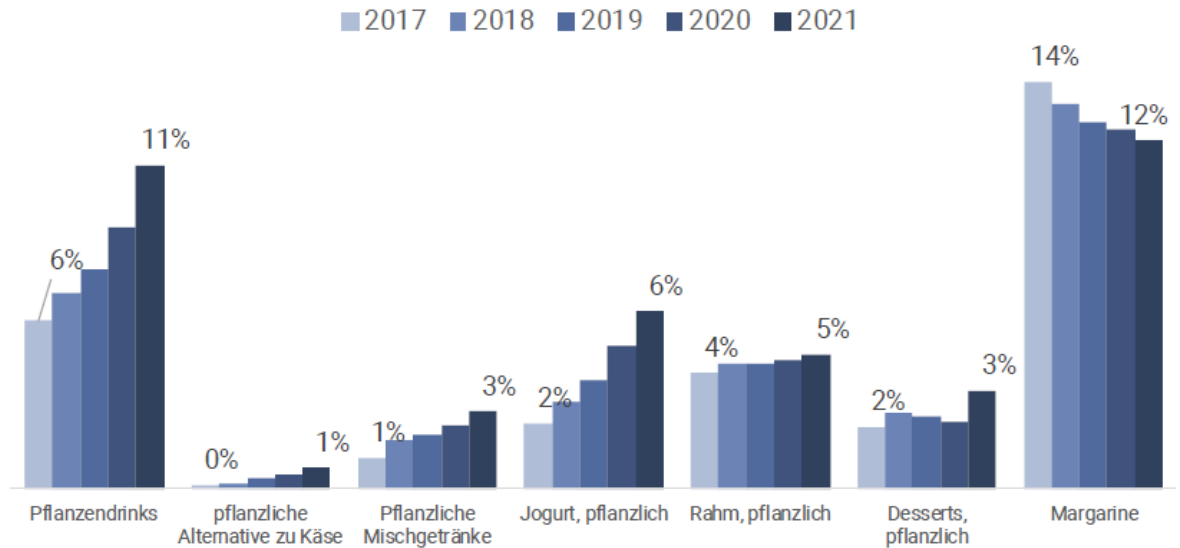
Konsum von Milch- und pflanzenbasierten Produkten



- Käse und Quark
Fromage et séré
- Konsummilch
Lait de consommation
- Rahm
Crème
- Butter
Beurre
- Übrige Milchprodukte
Autres produits laitiers
- Jogurt
Yogourt

Umsatzanteil der Milchersatzprodukte an der jeweiligen Gesamtproduktgruppe

Anteil in %
2017..2021



Zunahme vor allem bei Hafer
Mandel, Soja, Reis rückläufig

BLW, Fachbereich Marktanalysen; NielsenIQ Switzerland,
Retail/Consumer Panel



Warum pflanzenbasierte Getränke?

Allergien / Intoleranzen

- Milchproteinallergie
- Laktoseintoleranz

Diät

- Veganismus
- Vegetarismus
- Andere Diäten
(Phenylketonurie)

Umwelt

- Nachhaltigkeit
- Tierwohl

Gesundheit

- Gewichtsreduktion
- Gesundheitliche Vorteile
einer pflanzenbasierten
Diät

Vorlieben

- Sensorische
Eigenschaften(z.B.
Geschmack)/ Textur
- Abwechslung in der Diät
- Neuheiten/Werbung

Ernährung

- Anderes Nährstoffprofil
- Bioaktive Substanzen

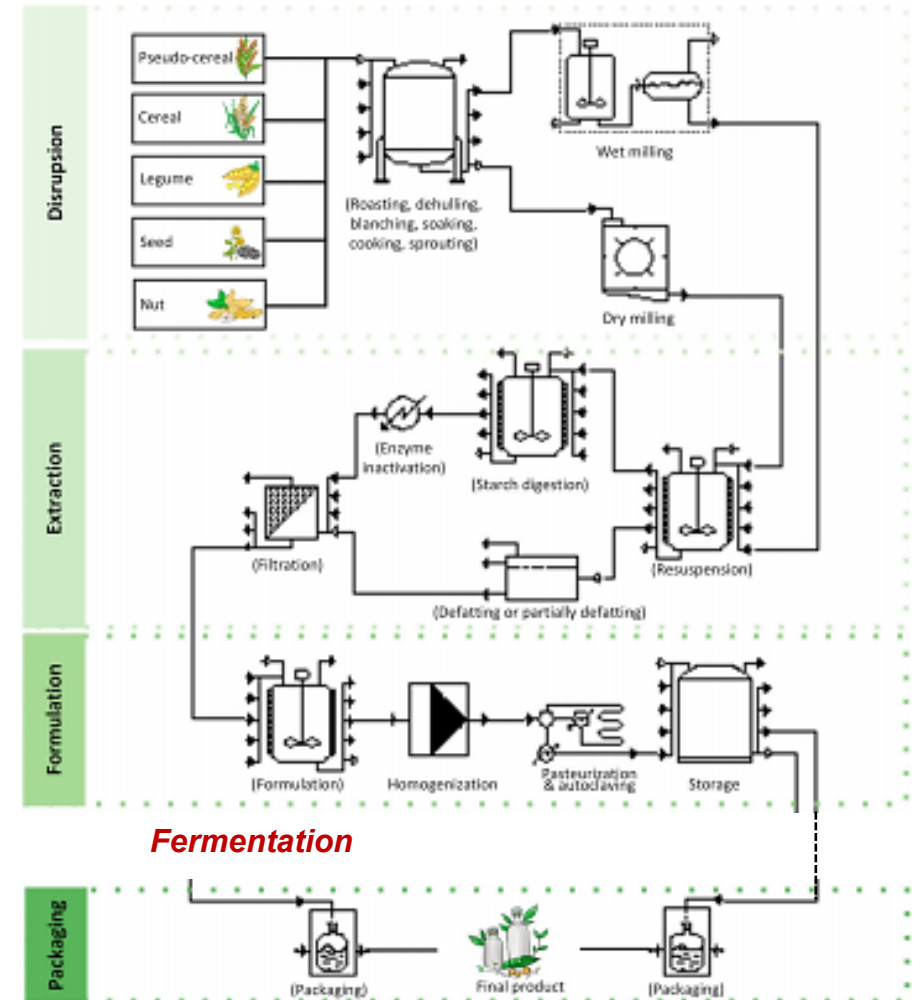
Beacom, Bogue *et al.*, 2021; Haas, Schnepps *et al.*, 2019



Produktion von pflanzenbasierten Getränken

- **«Aufbrechen»**
- Blanchieren: Inaktivieren von Trypsin- & Lipoxygenase-Inhibitoren (Soja).
- Braten: freigesetzte Aromastoffe, verbesserter Geschmack, aber verringerte Proteinlöslichkeit.
- Kochen/Einweichen: Verringern der antinutritive Substanzen.
- **Extraktion**
- Optimierung von pH-Wert/Temperatur: beeinflusst die Ausbeute, die Menge der Fette und die Denaturierung von Proteinen.
- Partielle enzymatische Hydrolyse: verbessert die Ausbeute und beeinflusst die Proteinlöslichkeit.
- **Formulierung**
- Zusatzstoffe, Stärkungsmittel, Süßungsmittel, Öle, Stabilisatoren.
- Homogenisierung: Verbesserung der Stabilität

Makinen, Wanhalinna *et al.*, 2016

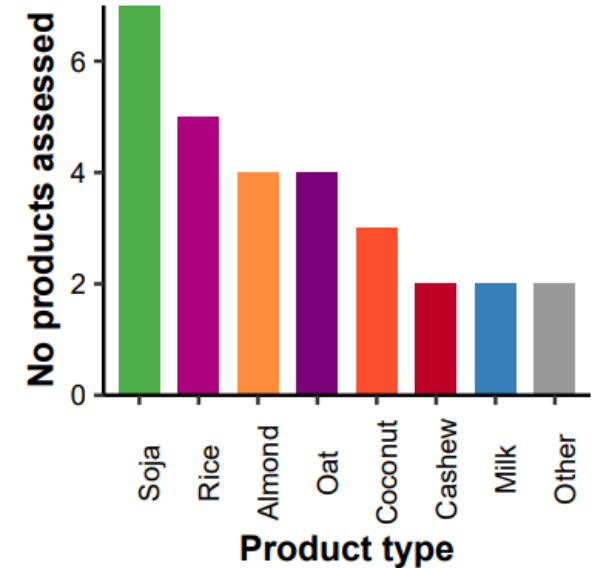


Adapté de Tangyu, Muller *et al.*, 2019



Pflanzenbasierte Getränke vs Kuhmilch

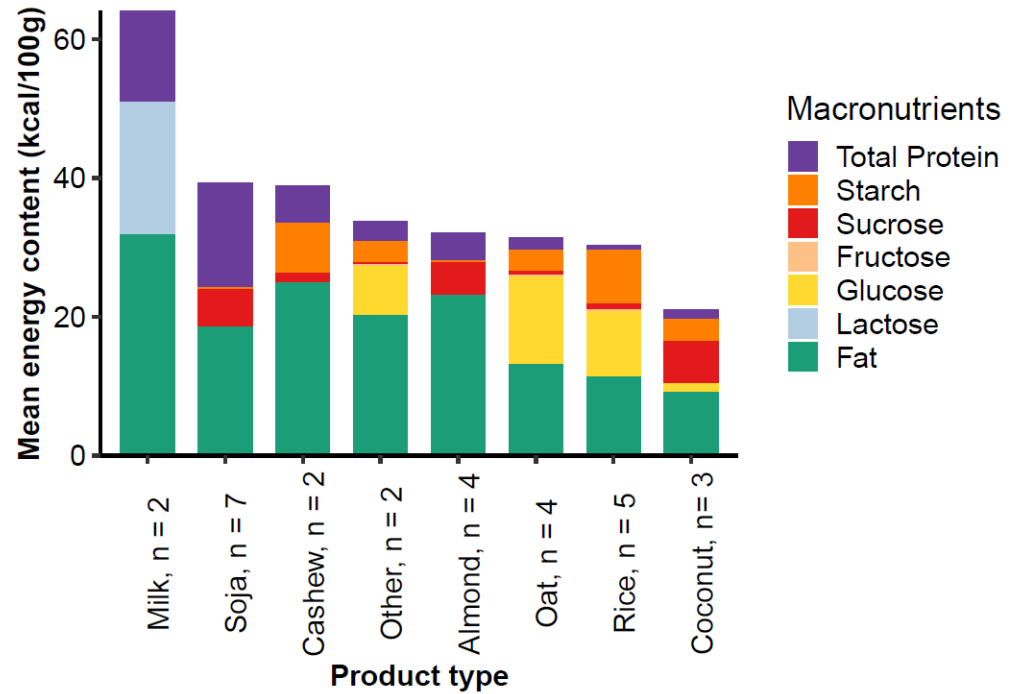
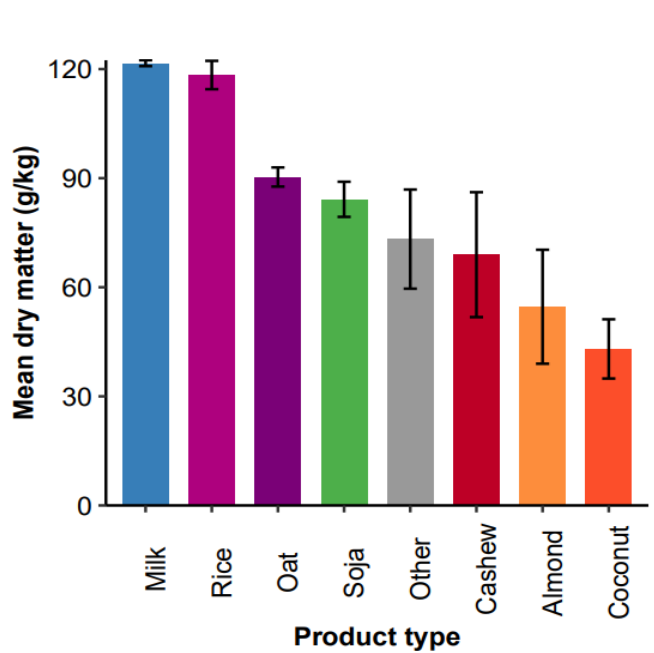
- 27 Produkte aus 8 Kategorien
- Vergleich mit Vollmilch (2 Proben)
- **Messung von Inhaltsstoffen und Nährstoffen**
- Physikalisch-chemische Eigenschaften
- Sensorische Charakterisierung
- **'Life cycle assessment' (LCA) - Bewertung des Lebenszyklus.**
- Verbrauchertests - Beliebtheit
- Prozessanalysen - Zusammensetzung Ausgangssubstanz - Endprodukt



Walther et al., 2022



Makronährstoffe und Trockenmasse

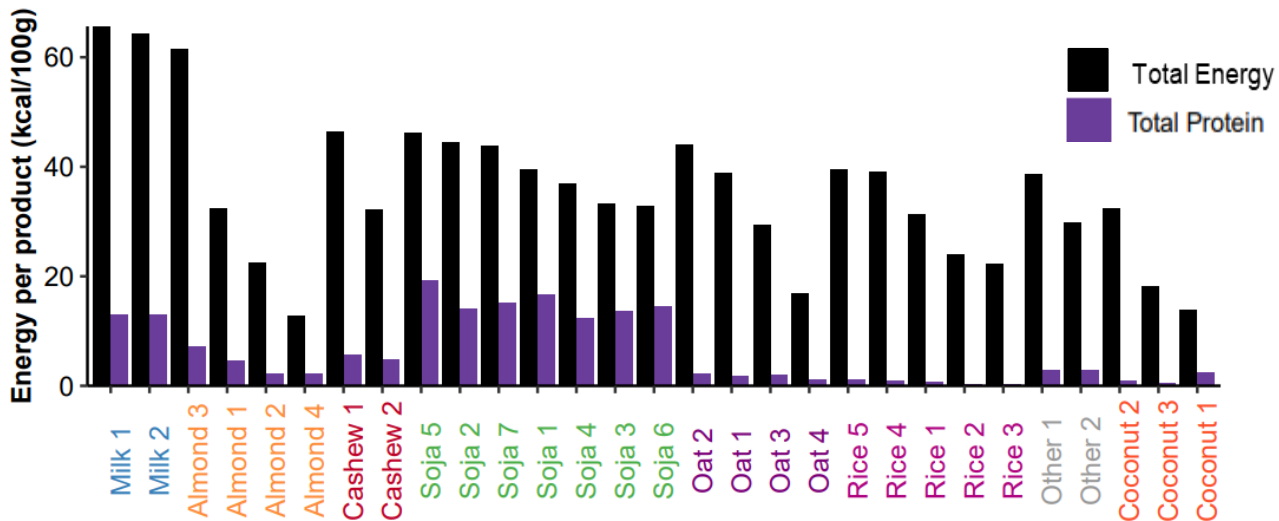
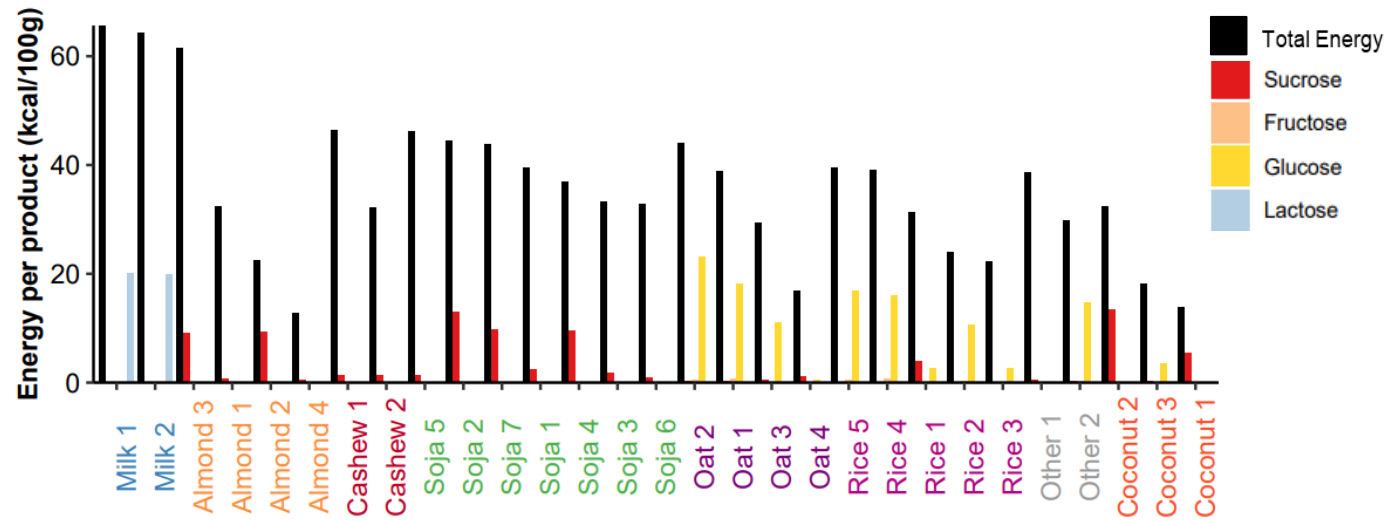


Walther et al., 2022

- Unterschiedliche Nährstoffdichte je nach Produkttyp.
- Höhere Saccharose- und Glukosewerte bei pflanzlichen Produkten



Makronährstoffe und Trockenmasse

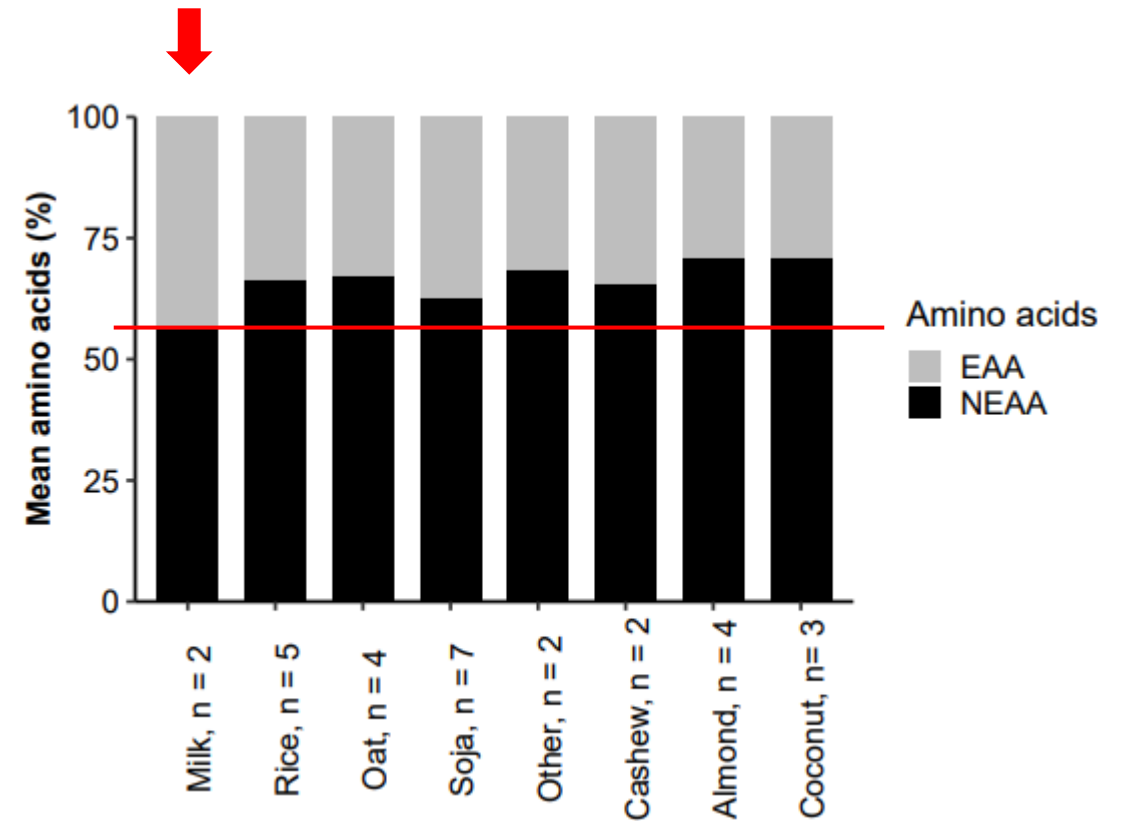
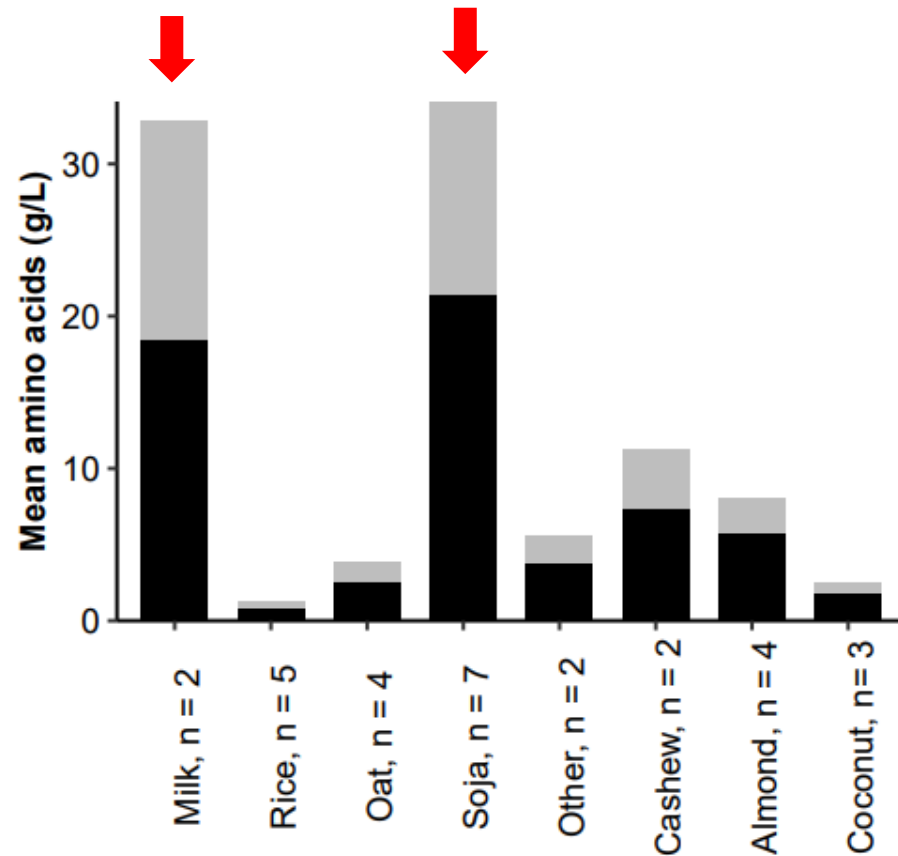


- Der Zuckergehalt variiert je nach Produkt
- Der Zuckergehalt hängt von einem bestimmten Zucker ab
- Sojadrinks haben den höchsten Proteingehalt.

Walther et al., 2022



Protein und Aminosäuren Zusammensetzung

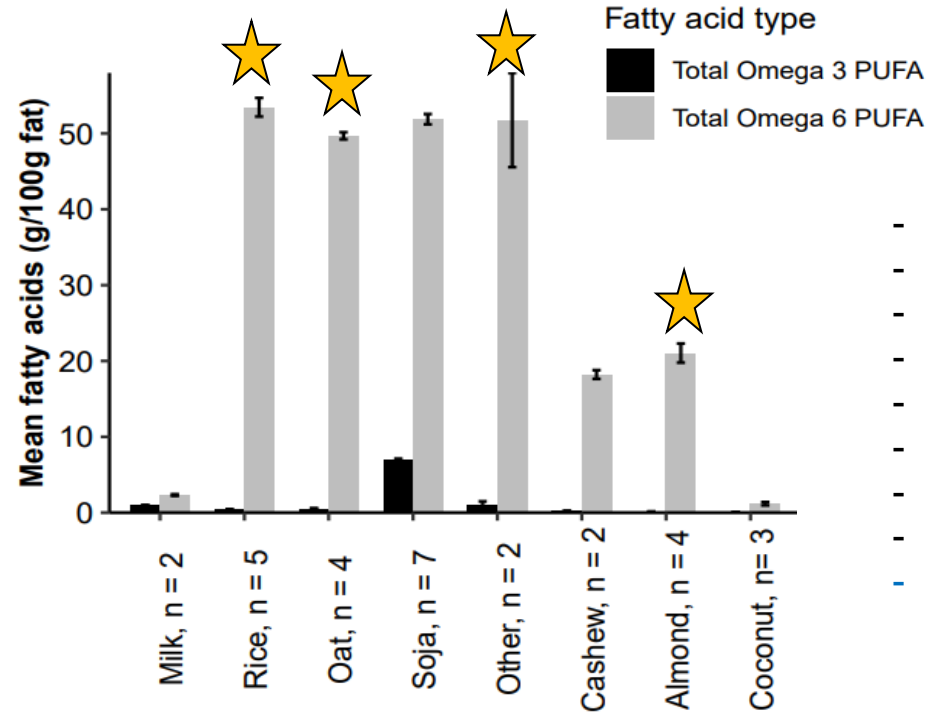
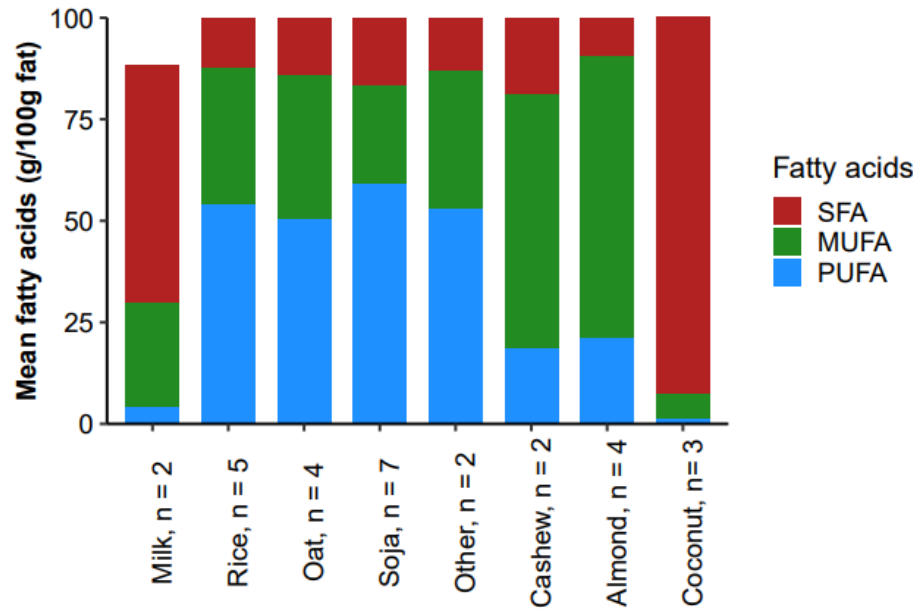


Milchprotein hat den höchsten Anteil an essentiellen Aminosäuren

Walther et al., 2022



Fettsäuren Zusammensetzung



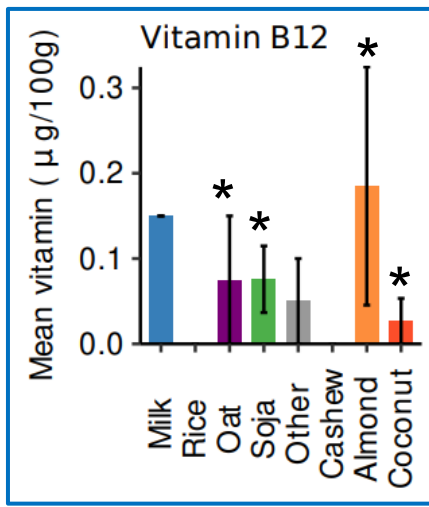
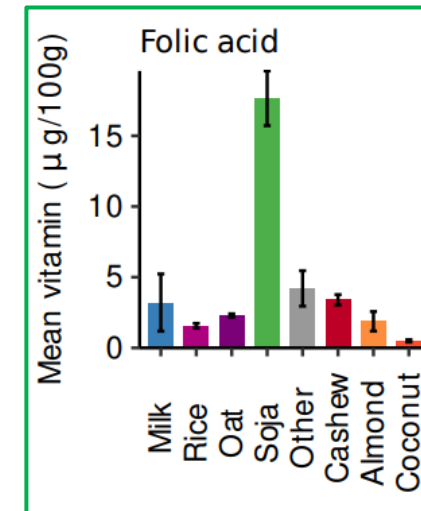
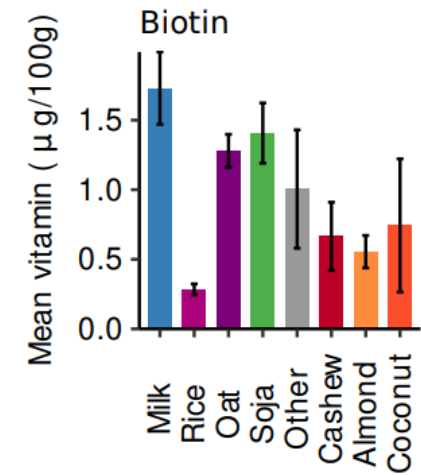
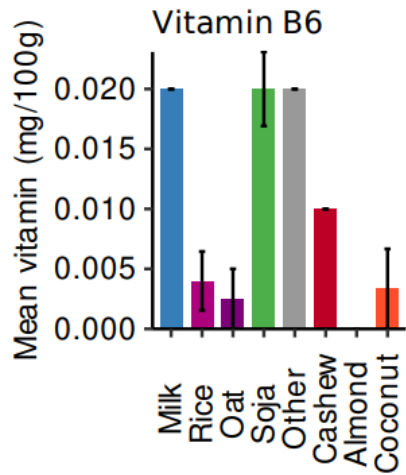
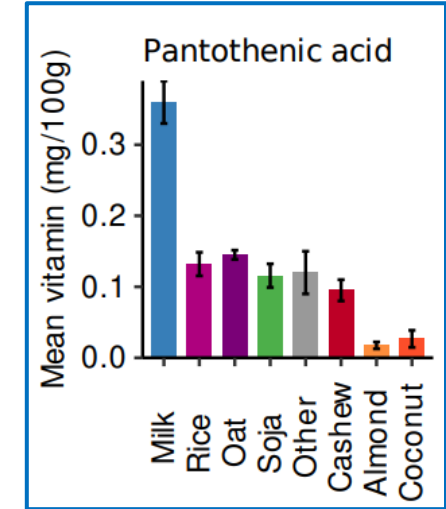
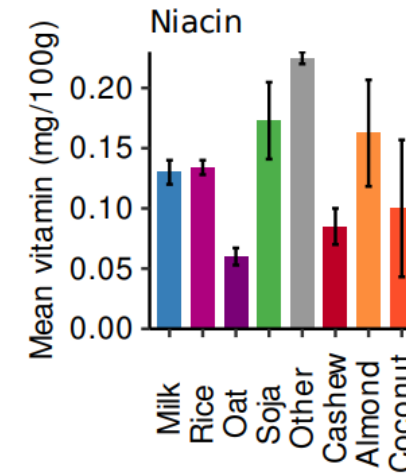
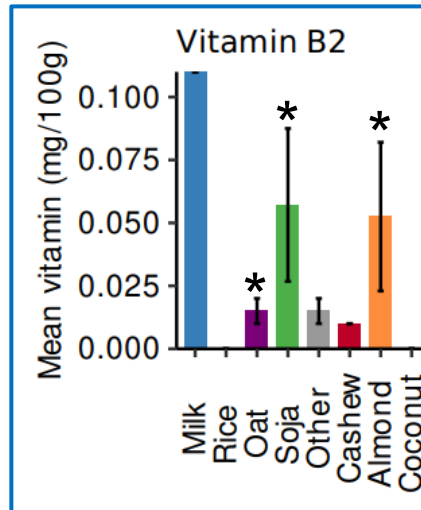
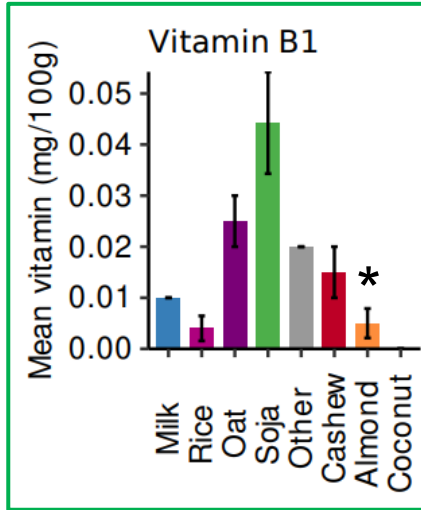
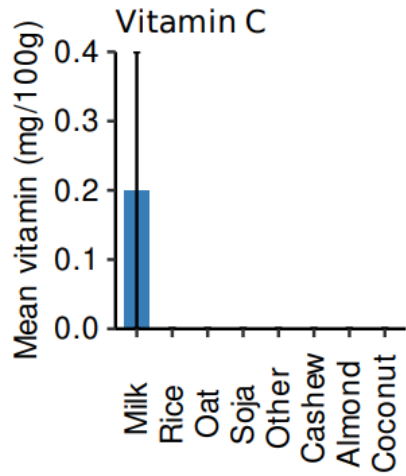
★ Sonnenblumenöl: 120 : 1

Optimales Verhältnis Omega 6 / Omega 3 = 1:1, bis 4:1

Walther et al., 2022



Vitamine I

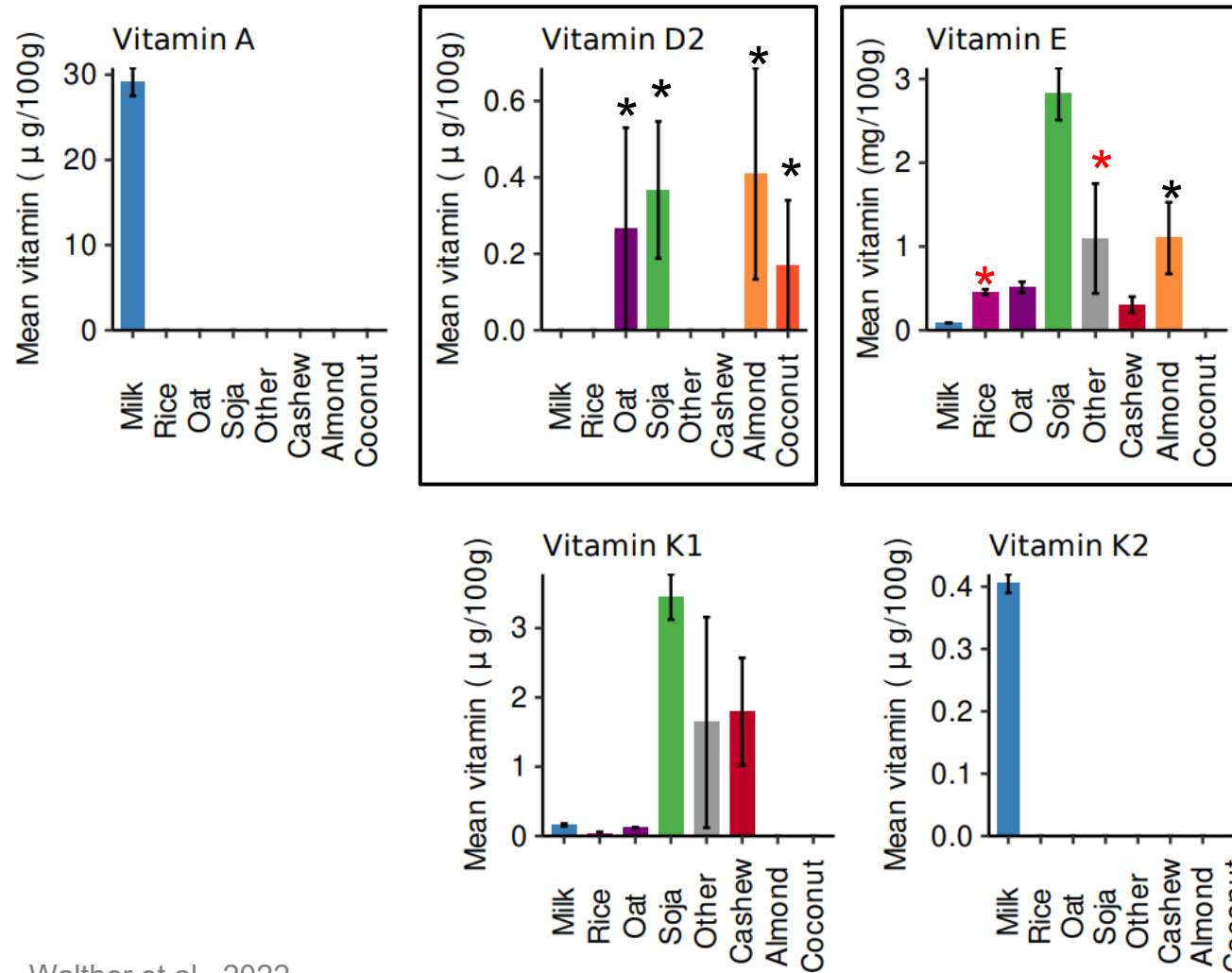


*** Supplementierung:**
 Mandel : B1, B2, B12
 Kokos: B12
 Hafer : B2, B12
 Soja : B2, B12

Walther et al., 2022



Vitamine II



*Supplementierung:

Mandel : D2, E

Kokos: D2

Hafer : D2

Soja : D2

Hanf, Hafer, Reis, Dinkel :

Sonnenblumenöl (vit. E)

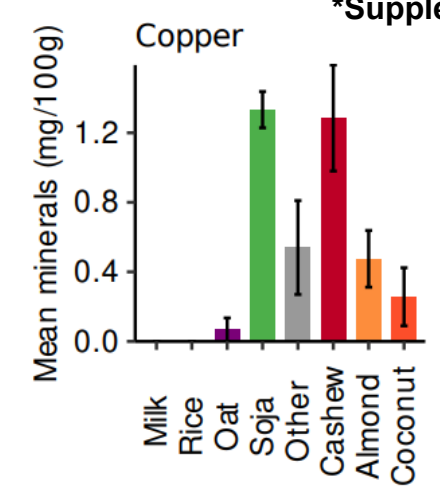
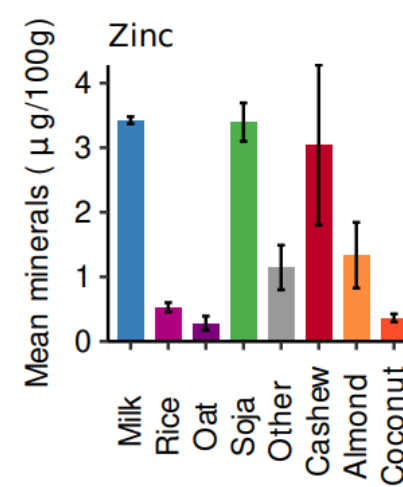
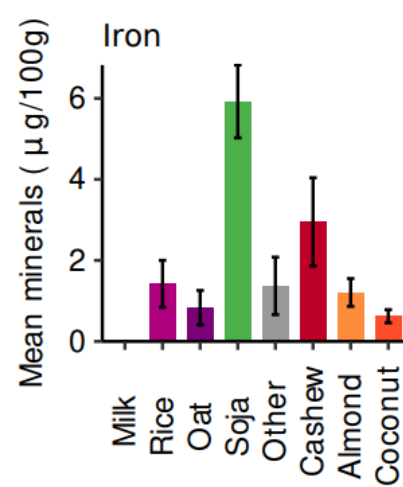
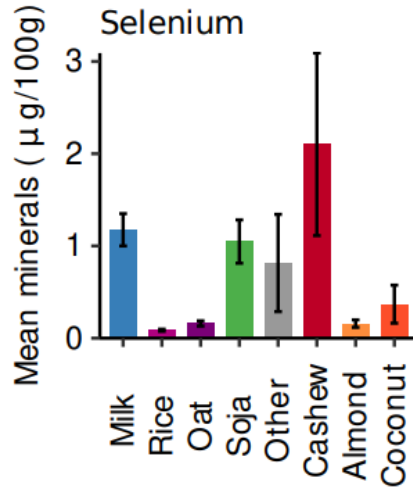
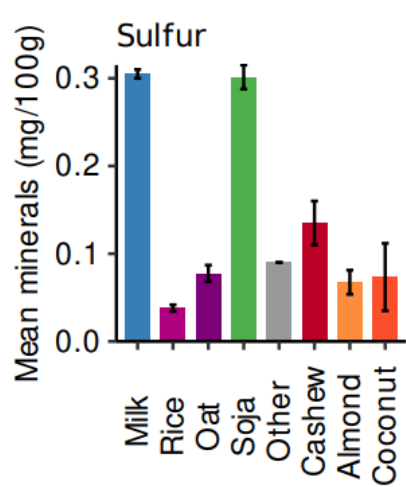
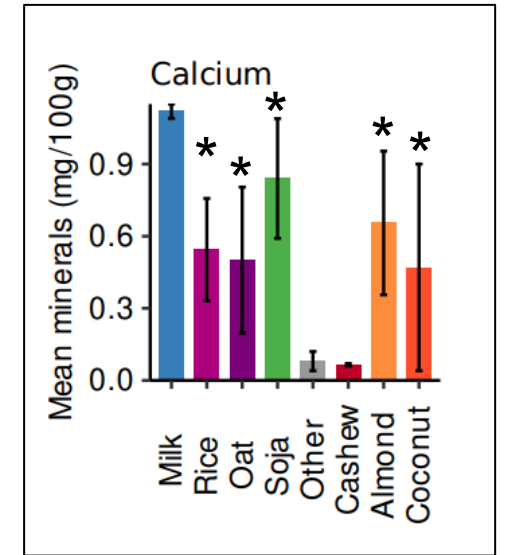
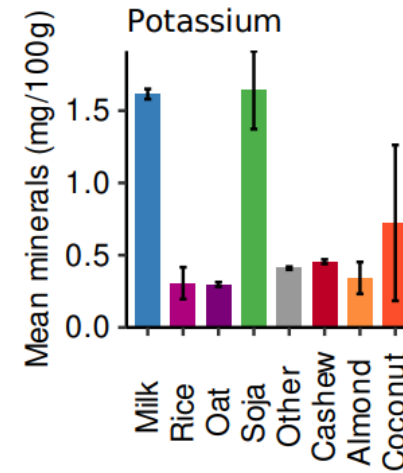
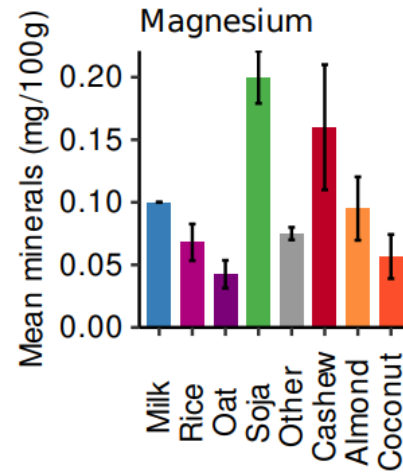
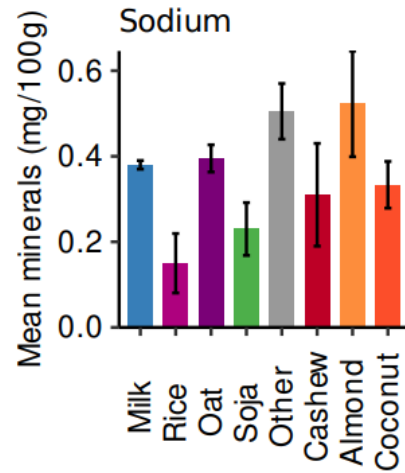
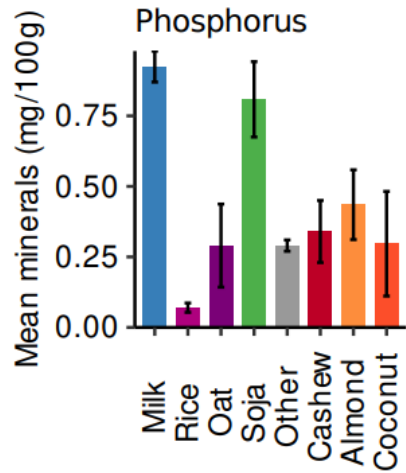
Vitamin K als Phyllochinon in Pflanzendrinks, in Kuhmilch als Menachinon (MK-4)

Carotenoide wurden nicht gemessen!

Walther et al., 2022



Mineralstoffe I

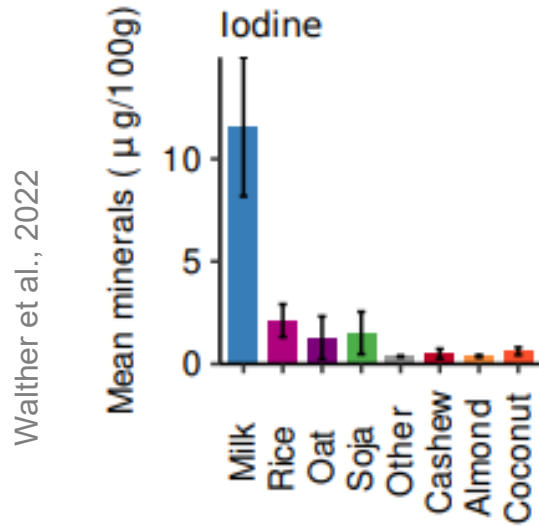


*Supplementierung

Walther et al., 2022



Mineralstoffe



Die Schweiz ist eine geologisch jodarme Region; Hauptversorgung über jodiertes Salz (54%) und Milchprodukte (16 - 20%).

Die Schweizer Bevölkerung befindet sich ganz unten auf der Skala der WHO-Empfehlungen

UK National Diet and Nutrition Survey (n = 2845 Erwachsene und Kinder ≥ 4 Jahre)
 Jodkonzentration im Urin (UIC) der Konsumenten von Pflanzendrinks niedriger als die UIC der Kuhmilchkonsumenten (79 vs. 132 µg/l, P < 0.001). Dineva, Rayman, et Bath 2021
 CH-Schulkinder: 111 vs. 137 µg/l P=0.013 (Hertl et al. 2020)

Zielgruppe	Jahr	N	UIC Median (µg/L)	WHO UIC Schwellenwert (µg/L)
Erwachsene	2010-12	1420	76	100
Frauen	2008	683	79	100
	2015	345	88	100
Stillende	2009	507	75	100
Säuglinge	2007	368	91	100
6 Mte	2009	279	91	100
12 Mte	2009	228	103	100



Bilanz Vergleich der Inhaltstoffe I



Makronährstoffe

Im Vergleich zu Kuhmilch haben die Getränke auf Pflanzenbasis

...in der Regel eine **geringere** Nährstoffdichte

...einen **höheren** Anteil an ungesättigten Fettsäuren (ausser Kokos).

...ein **schlechteres** Verhältnis von omega-6/ omega-3 FS

...einen **geringeren** Gehalt an Protein (ausser Soja) und essentiellen Aminosäuren

...**keine** Laktose, aber einen höheren Gehalt an Zucker und Stärke -> **höhere** GI



Bilanz Vergleich der Inhaltsstoffe II



Mikronährstoffe

Im Vergleich zu Kuhmilch haben die Getränke auf Pflanzenbasis

...einen **geringeren** Jodgehalt

...einen **geringeren** Kalziumgehalt, falls nicht angereichert

...einen **geringeren** Gehalt an Vitamin B2, Pantothensäure, Vitamin B12 und Biotin

...einen **höheren** Gehalt an Vitamin E und Magnesium (je nach Produkt)

...einen **hohen** Anteil an **Zusatzstoffen** (Emulgatoren, Stabilisatoren, Regulatoren...)

... einen **geringeren** Beitrag zu den **Empfehlungen**, ausser Soja Produkte

...einen **höheren** Preis.



Soja-basierte Getränke können eine Alternative sein, **falls angereichert**



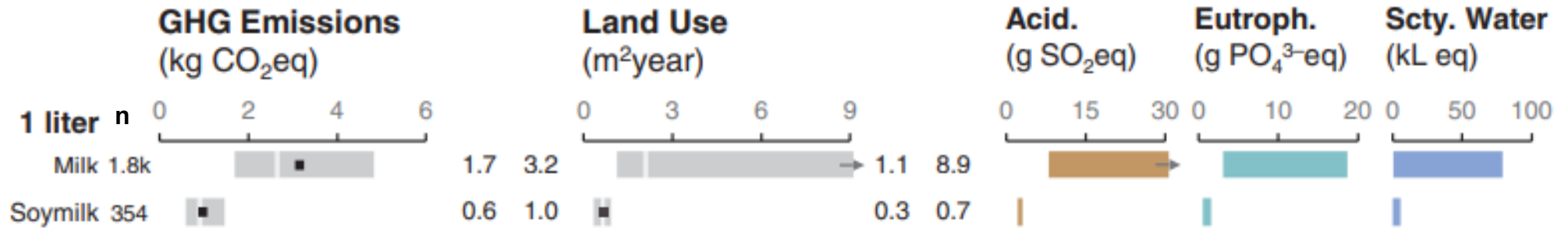
Bilanz Ernährungsaspekte



- Milchalternativprodukte bieten je nach ihren Grundzutaten eine Vielzahl von Nährwertprofilen, die sich stark von denen der Milchprodukte unterscheiden.
- Ernährungswissenschaftlich gesehen sind Milchalternativprodukte kein vollständiger Ersatz für Milchprodukte.
- Um die Einführung von Milchalternativprodukten zu optimieren, muss die Gesamternährung berücksichtigt werden.
- Die gesundheitlichen Auswirkungen hängen von der Gesamternährung ab.
- Nur wenige Studien bewerten die spezifischen langfristigen Auswirkungen von neuen pflanzlichen Produkten auf die Gesundheit.

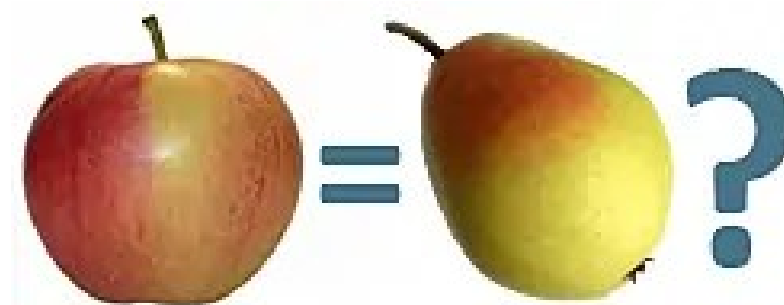


Ökologische Aspekte von Pflanzendrinks



Nach (Poore et Nemecek 2018)

- Bewertung des Lebenszyklus (LCA)
- 40.000 Bauernhöfe, 1.600 Verarbeitungs-, Verpackungs- und Vertriebsstandorte.
- Die Proteinmenge wird zur Bewertung des Nährwerts herangezogen

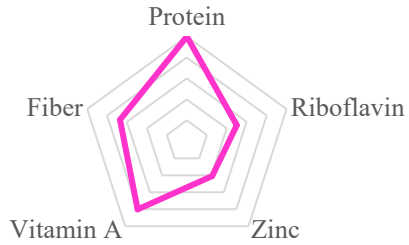




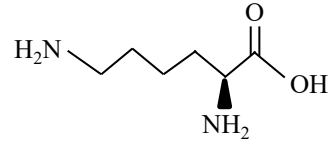
Mensch – Gesundheit – Umfeld - Umwelt

Kompromisse zwischen und innerhalb der Nachhaltigkeitsdimensionen

Umfeldebeflüsse auf Ernährungsverhalten



Nährstoffversorgung



Nährstoffqualität

Belastungen durch Unterernährung

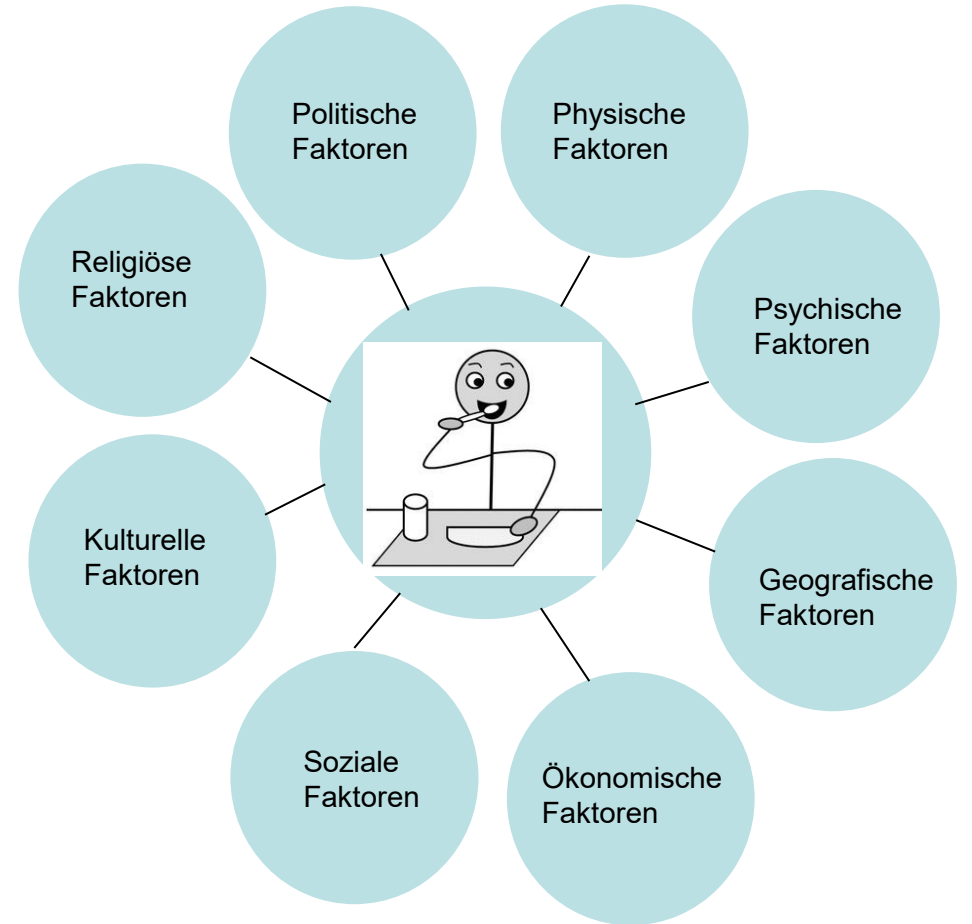


Abholzung



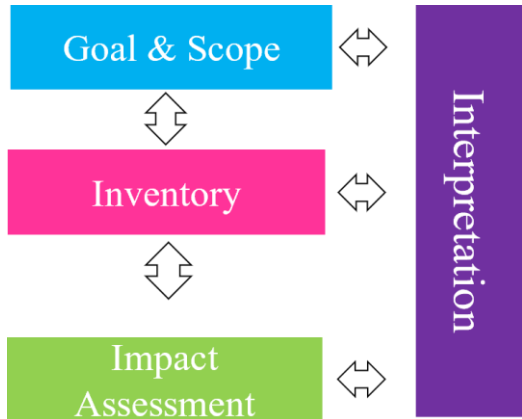
Globale Erwärmung

Umweltzerstörung





Methoden



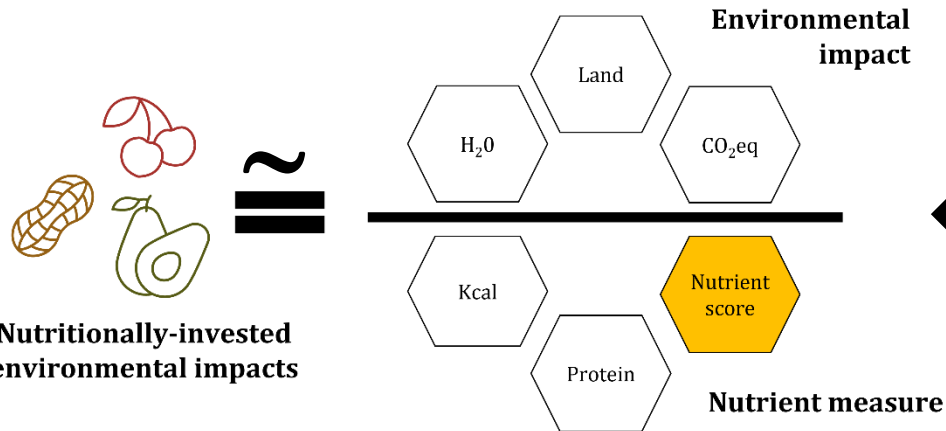
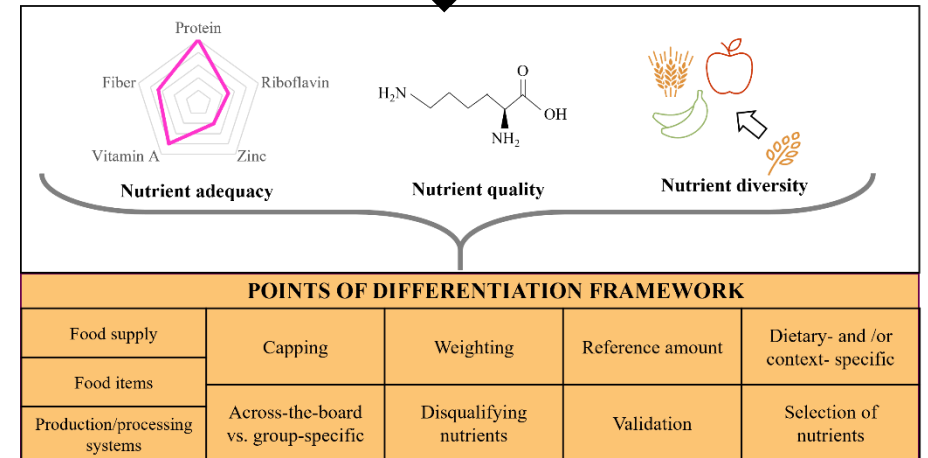
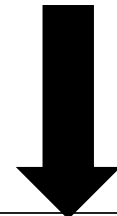
Data: Measured nutrient contents
Method: Novel nutrient metrics

Data: literature & database
Method: SALCA

Nutrient Indexgeneric =

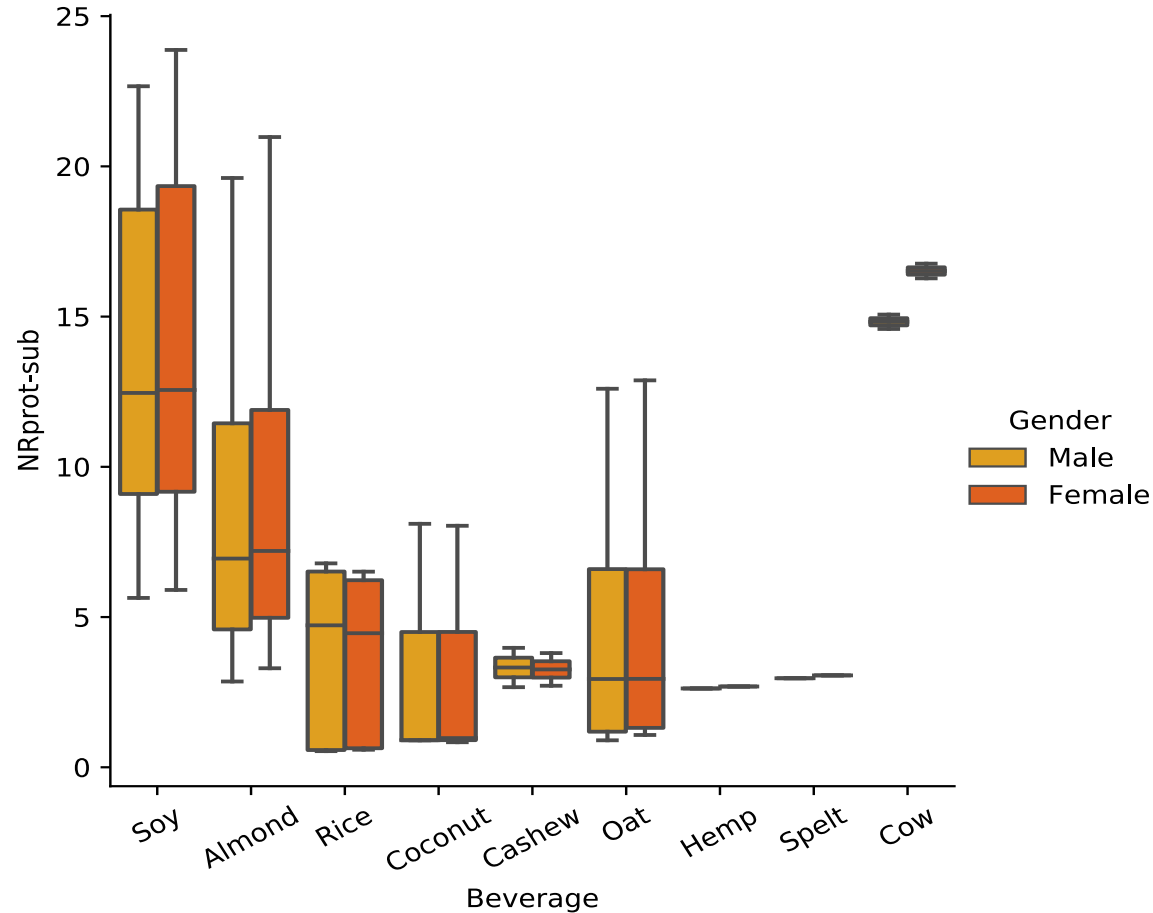
$$\sum_{i=1}^n w \times \frac{\text{nutrient}_{i,j}}{\text{Daily Recommended Intakes (DRI)}_i};$$

i= nutrient, j= food item, w= weighting factor





NR_{PROT-SUB} Index für Getränke



Ebene: global

- Entwickelt für Alternativen von proteinreichen Lebensmitteln
- Widerspiegelt den diätetischen Kontext: besteht aus Protein, Eisen, Vitamin B12, Kalzium und Riboflavin

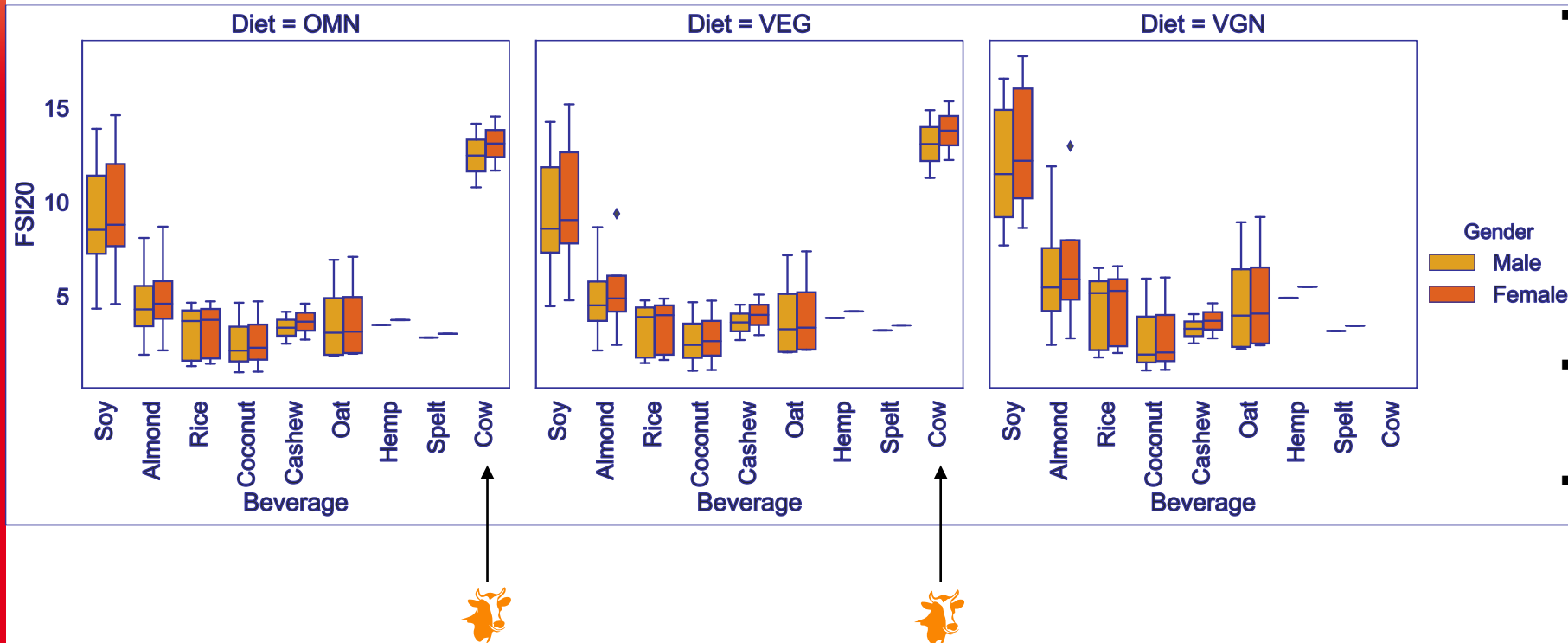
1. Green et al. (2021). 'Reconciling regionally-explicit nutritional needs with environmental production by means of nutritional life cycle assessment.' *Journal of Cleaner Production*
2. Green, A. (2022). Dr. thesis, ETH Zurich



Neuer Index: FOOD SUBSTITUTE INDEX 20 (FSI20)

Ebene: national

Nährstoffdichte von Getränken auf Pflanzenbasis (PBB) und Kuhmilch



- Entwickelt zur Einstufung von Ersatzprodukten **innerhalb einer Lebensmittelgruppe**, basierend auf der Fähigkeit eines Lebensmittels, **Mikronährstoffdefizite** in einem bestimmten nationalen Ernährungsmuster zu decken
- Soja ist mit Milch konkurrenzfähig – **wenn angereichert**
- Soja ist das nährstoffreichste Pflanzenbasierte Getränk

Green, A. (2022). Dr. thesis, ETH Zurich



Welchen Index soll ich anwenden?

- Es gibt keinen perfekten Index - es ist wichtig, die Punkte der Differenzierung zu verstehen

	NRALL	NR9	NR _{prot-sub}	FSI20_OMN	FSIAll_OMN
Soy	1	1	2	2	1
Almond	4	3	3	3	5
Rice	9	7	5	7	8
Coconut	8	9	6	9	9
Cashew	5	5	7	6	4
Oat	6	6	4	4	6
Hemp	3	4	9	5	3
Spelt	7	8	8	8	7
Cow	2	2	1	1	2

Nutrient indices	Points of differentiation		
	Group-specific vs. Across-the-board	Weighting applied?	Dietary and/or context specific?
NR_All or FSIAll unweighted	Across-the-board	no	no
NR9	Across-the-board	no	no
NR_prot-sub	Group-specific	no	only dietary
FSI20	Group-specific	yes	both
FSIAll	Across-the-board	yes	both
FSI20_LIM	Group-specific	yes	both

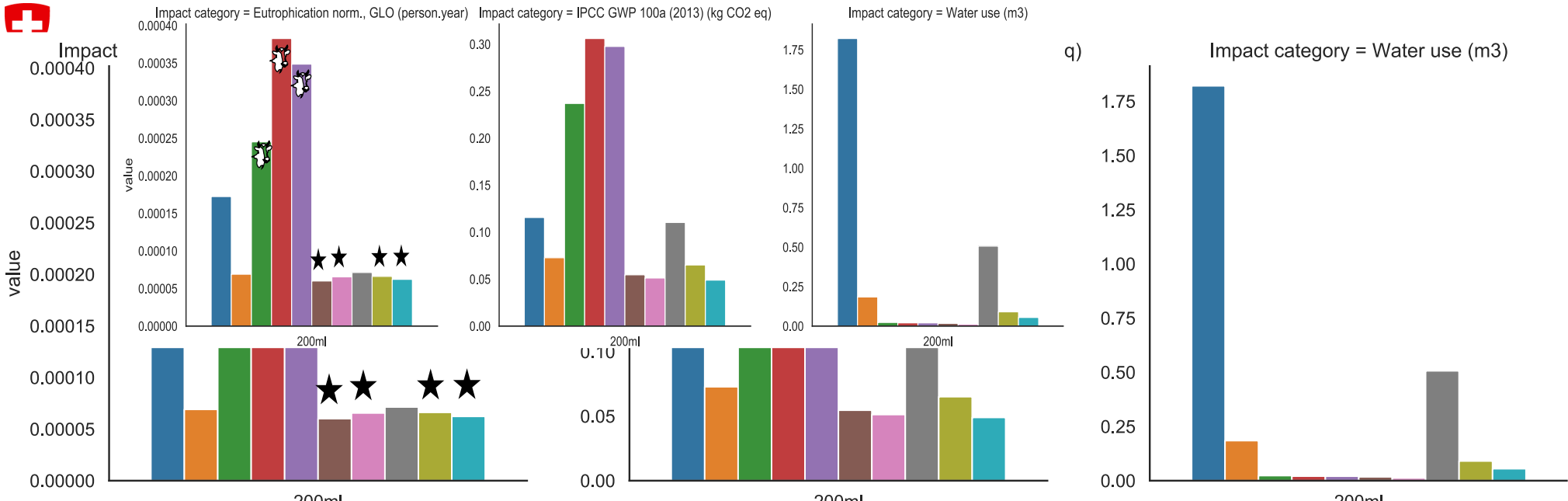
Wichtigste Erkenntnis:

Die Wahl des Index beeinflusst das Ergebnis für die Nährstoffdichte von Lebensmitteln

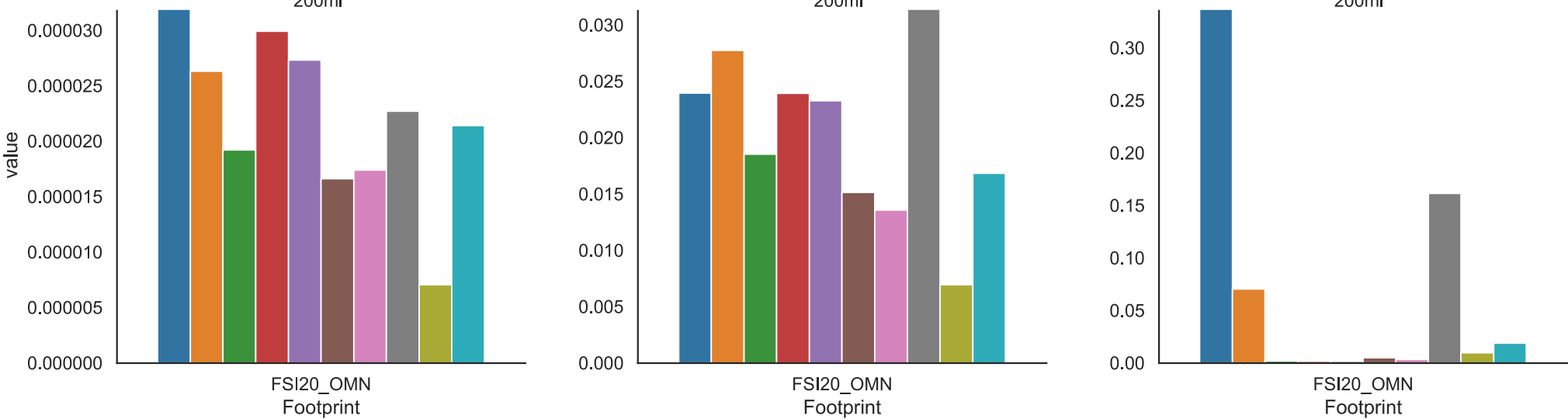
Umwelteinflüsse nach verschiedenen funktionellen Einheiten



Volumen



Nährstoffe



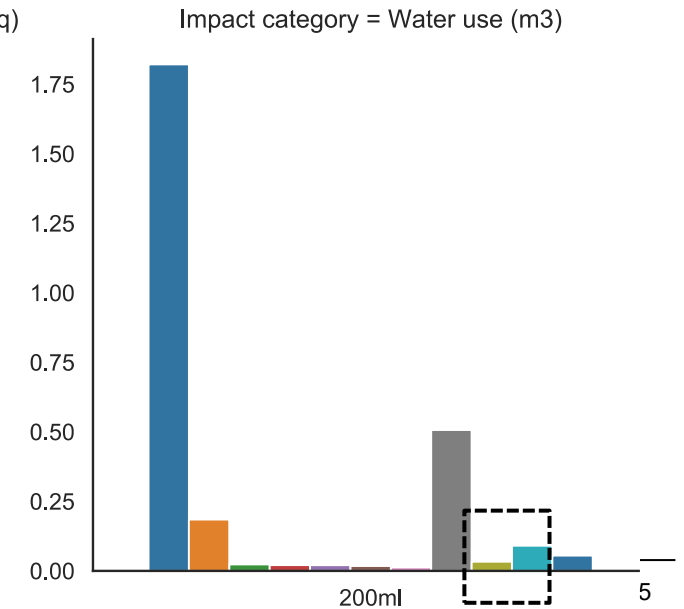
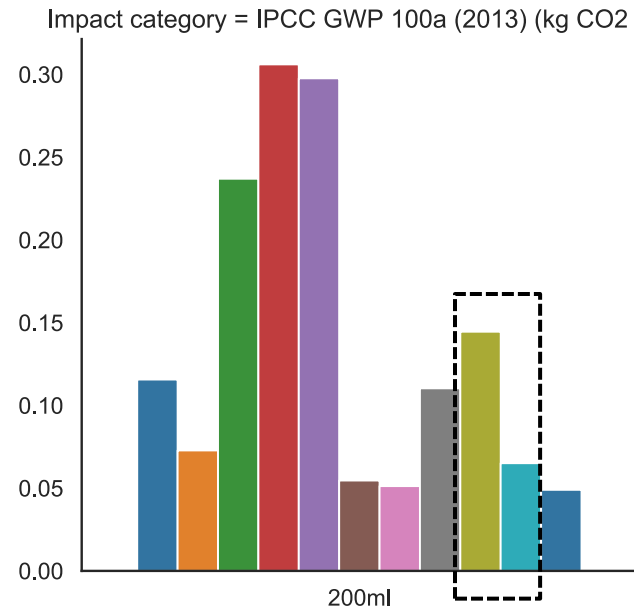
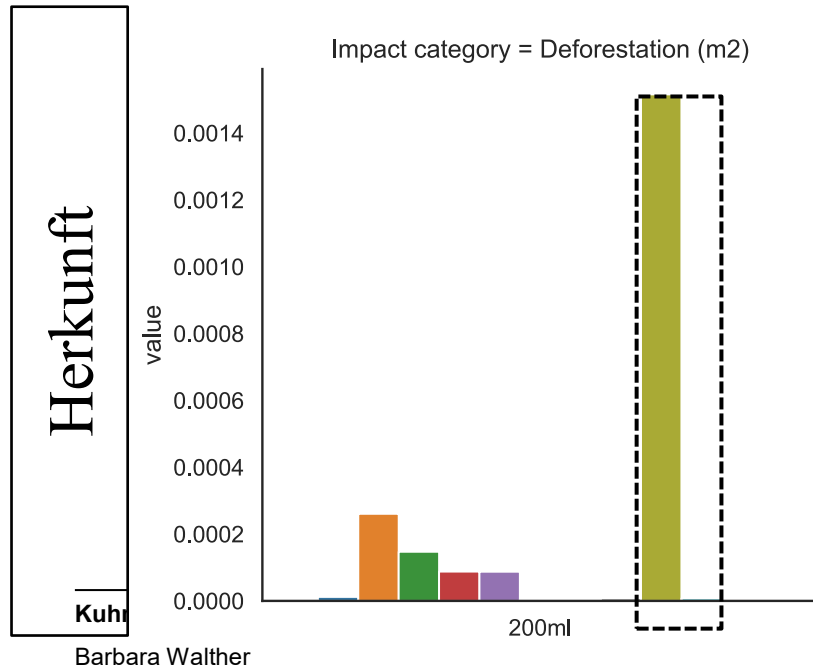
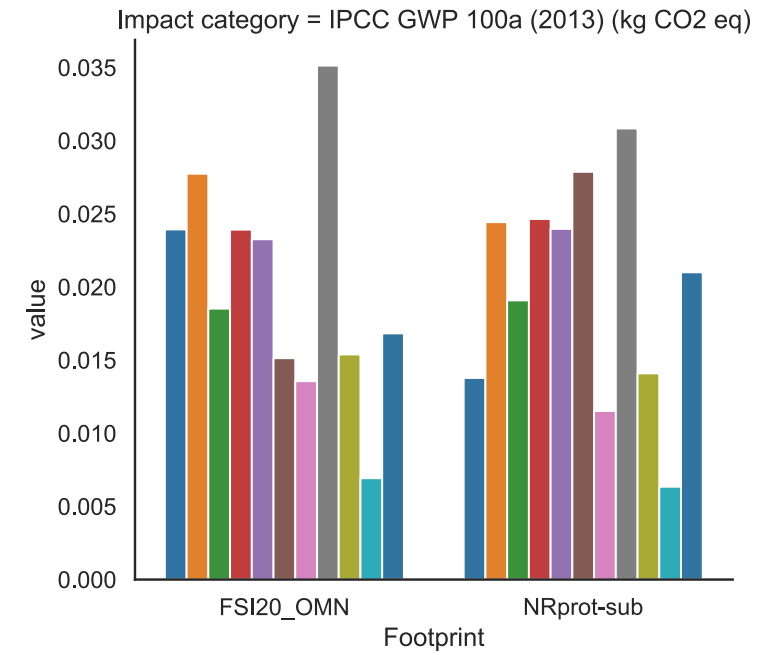


N-LCA Resultate: regionale Unterschiede

- Reis hat unabhängig vom Indikator die größten Auswirkungen
- Hanf schneidet auf globaler Ebene schlechter ab als im Schweizer Kontext
- Mandel schneidet auf globaler Ebene besser ab als in der Schweiz



Lokal vs. Global nFU



Fazit Nachhaltigkeit

- Aus ernährungswissenschaftlicher und ökologischer Sicht kann Kuhmilch im Vergleich zu Getränken auf pflanzlicher Basis nachhaltig sein.
- Die Wahl des Milchproduktionssystems (z. B. die Futterzusammensetzung) kann die Ergebnisse beeinflussen
- Die geografische Herkunft von pflanzlichen Rohstoffen muss weiter erforscht werden (z. B. Nachhaltigkeitskompromisse zwischen brasilianischer und französischer Sojaproduktion).
- Der Fokus sollte, wenn möglich, strategisch auf Kulturen mit geringen Umweltauswirkungen ausgerichtet werden. Gezielte Supplementierung
- Die Wahl der Nährstoffindikatoren kann sich auf die Ergebnisse auswirken: Es ist wichtig, den Rahmen für die Differenzierung zu beachten.
- Die FSI20-Metrik wurde entwickelt, um zu zeigen, welche Getränke für eine bestimmte Bevölkerungsgruppe am besten geeignet sind

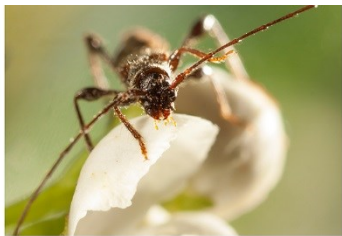




Botschaften zum Mitnehmen



- Milchalternativprodukte bieten je nach ihren Grundzutaten eine Vielzahl von Nährwertprofilen, die sich stark von denen der Milchprodukte unterscheiden.
- Ernährungswissenschaftlich gesehen sind Milchalternativprodukte kein vollständiger Ersatz für Milchprodukte.
- Um die Einführung von Milchalternativprodukten zu optimieren, muss die Gesamternährung berücksichtigt werden.
- Die Umweltauswirkungen von Milchalternativen müssen unter Berücksichtigung der zugeführten Nährstoffe interpretiert werden.
- Markt ist sehr volatil, es werden laufend neue Produkte entwickelt. Einbezug der Ergebnisse dieser Studien sind wünschenswert.



Merci pour votre attention!

Barbara Walther

barbara.walther@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

