

# Ernährungsphysiologische Aspekte von Sauerteig

**Dr. Markus J. Brandt**



# Plinius d.Ä., Naturgeschichte 18, 26

Hirse, welche mit Most angemacht ist, liefert einen guten **Sauerteig**, der sich ein Jahr lang hält. ....

..... Gemeiniglich aber erhitzt man ihn nicht, sondern **bedient sich bloss des vom vorhergehenden Tage aufgehobenen Teiges**. Offenbar entsteht die Gärung durch die Säure; und das sind **die gesundesten Menschen, welche gesäuertes Brot essen**, wie denn auch die Alten den schwersten Weizen für den gesundesten gehalten haben.

Hätte ein Antrag für eine gesundheitsbezogene Angabe für Sauerteigbrot Chancen bei der EFSA oder dem BVL?

Was wir sicher wissen.....

# Verbesserte Mineralstoffverfügbarkeit

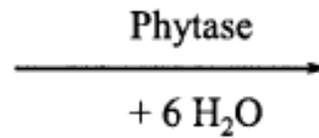
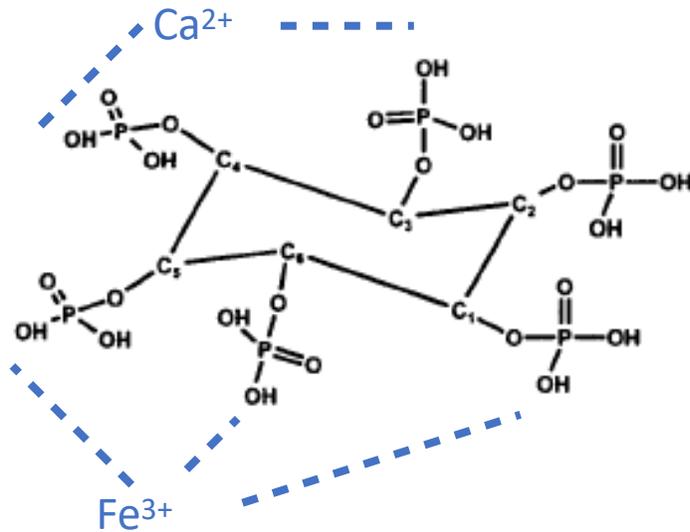
Mineralstoffe (Na, K, Mg,P,....)

- Wirken als Cofaktoren bei Stoffwechselprozessen
- Sind an körpereigenen Puffersystemen beteiligt
- Sind Baustein von Knochen und Zähnen
- Und vieles mehr

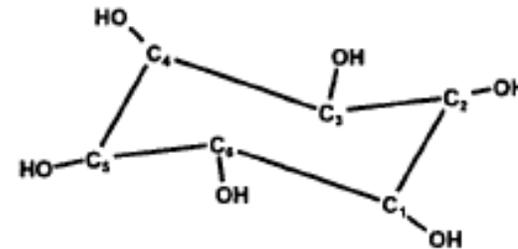
Tab. 4.7 Phytinsäuregehalt von Cerealien

	[Phytinsäure] (g/100 g TM)	Literatur
Weizen	0,62–1,35	LOLAS et al., 1976
Roggen	0,9	FRETZDORFF und WEIPERT, 1986
Dinkel	1,2	KONIETZNY et al., 1995
Hafer	0,79–1,01	LOLAS et al., 1976

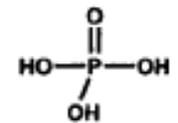
Phytinsäure (Inositolhexaphosphorsäure)



Inositol

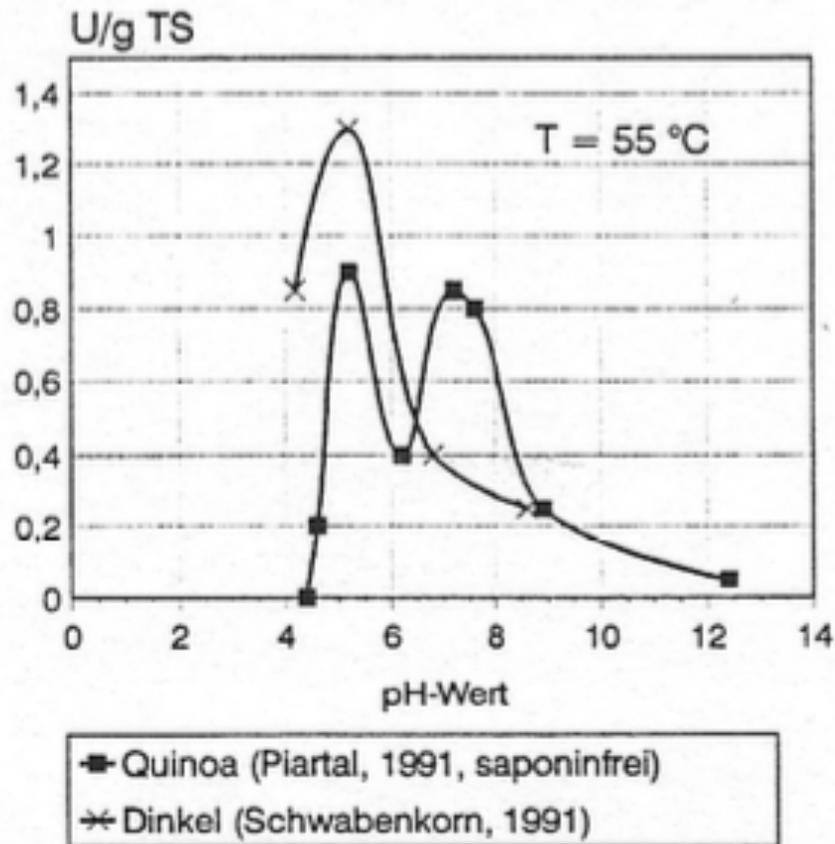


+ 6

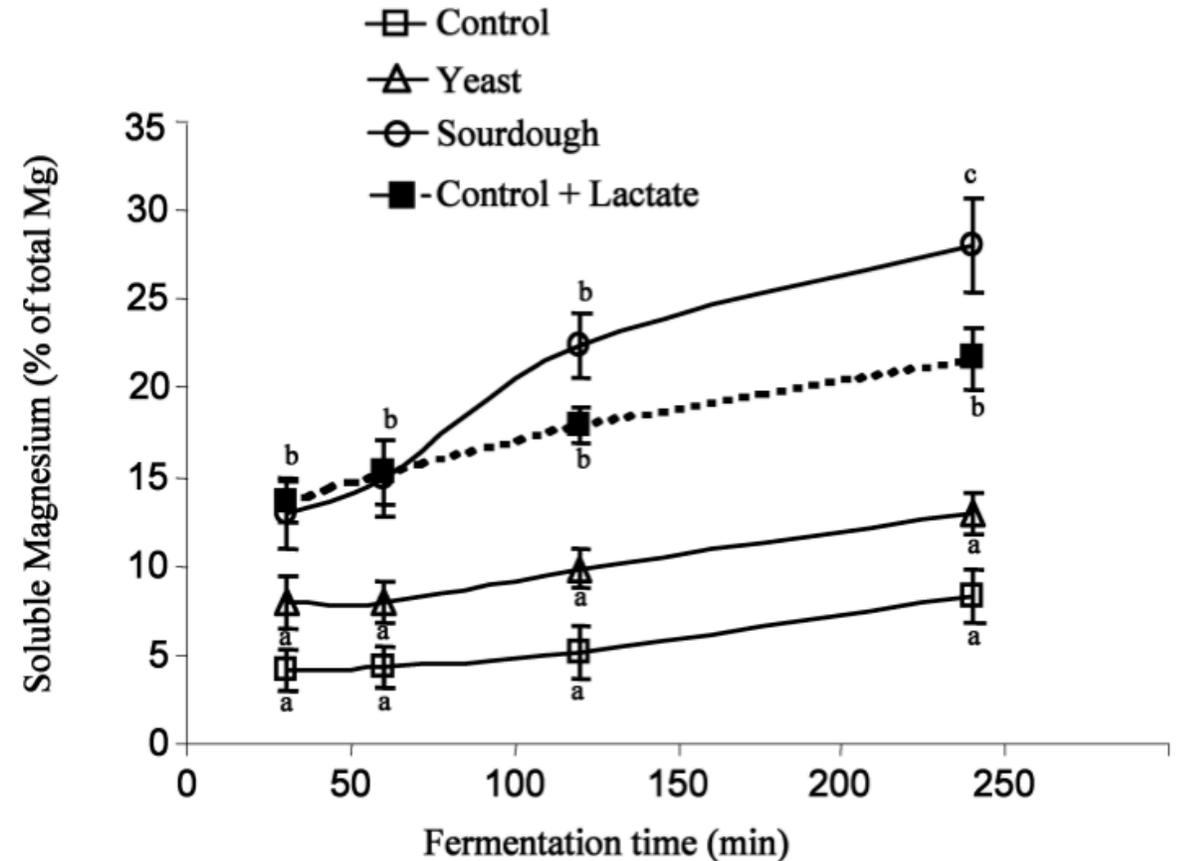


freie Phosphorsäure

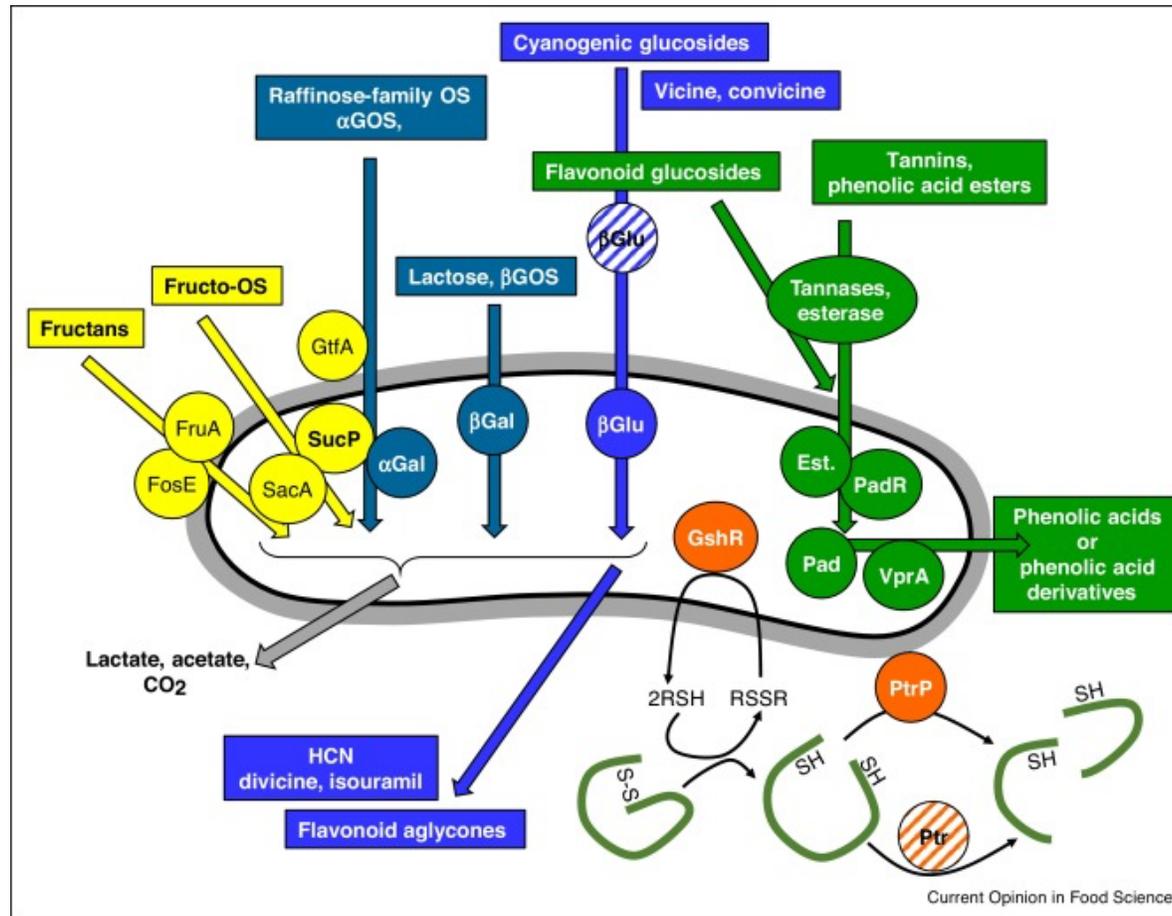
## Getreideeigene Phytase ist im sauren aktiv



## Magnesiumlöslichkeit erhöht

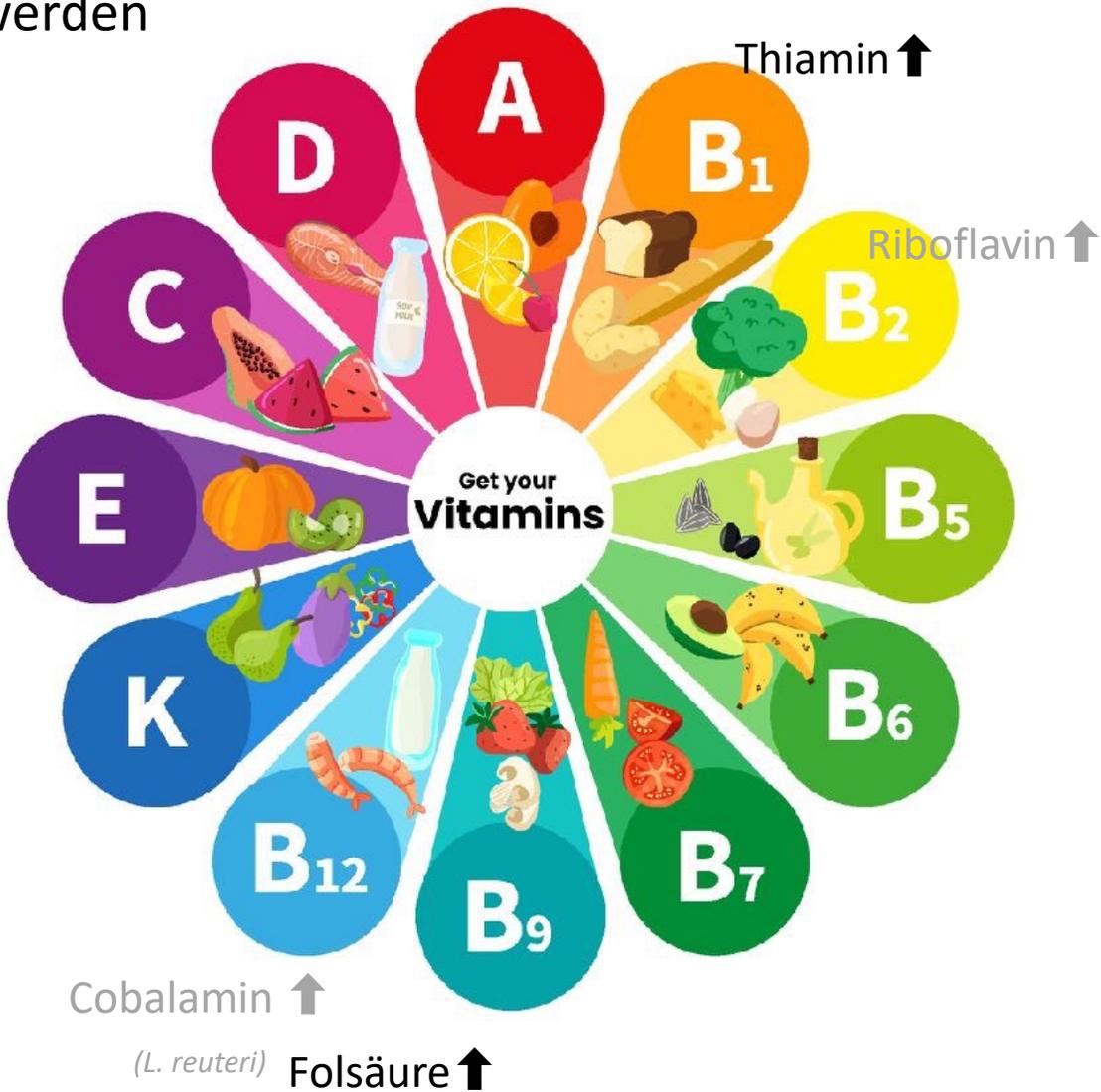


# Abbau weiterer anti-nutritiver, schädlicher oder toxischer Verbindungen

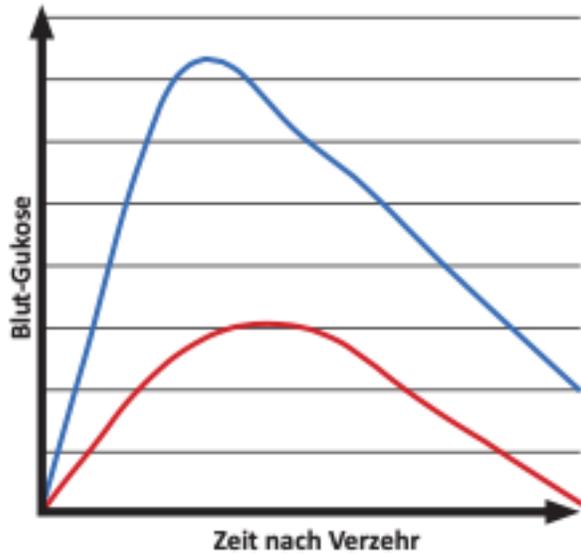


Auch Enzyminhibitoren

# Vitamine können gebildet werden

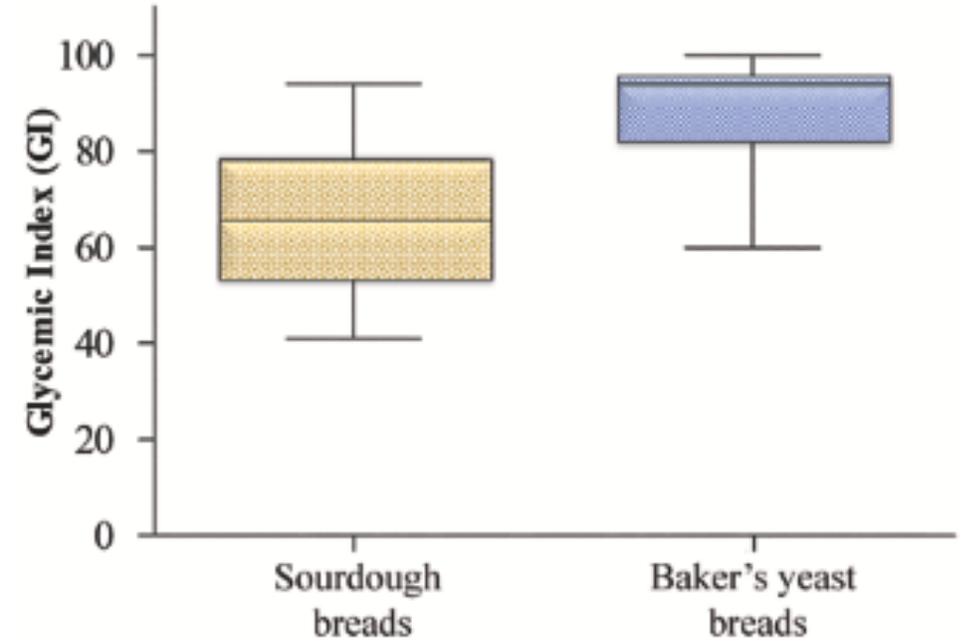


# Glykämischer Index



	GI	Quelle
Weizenbrot	70-73%	Powell 2002
Pumpernickel	41%	Powell 2002
Beim ST Brot + Fasern	<45%	De Angelis 2009
Weizenbrot + Sauerteig (7g/100g)	59	Novotni 2012
Weizenbrot + Sauerteig (7g/100g)	52	Novotni 2012
Weizenbrot + Sauerteig (7g/100g)	54	Novotni 2012

Quelle: Markus Brandt / Grafik ct. 2019



Katina et al. 2023, In: Gobbetti/Gänzle (Hrsg.):  
Handbook on Sourdough Biotechnology, Springer, Cham, CH

Abb. 1: Schematische Darstellung des Blutzuckerspiegels nach dem Verzehr von Weizenbrot (blau) und Weizenbrot mit Sauerteig und zugesetzten Fasern (rot) (verändert nach De Angelis et al., 2009). Tabellarische Auflistung der GI Werte verschiedener Brote mit und ohne Sauerteig.

# Salzreduktion

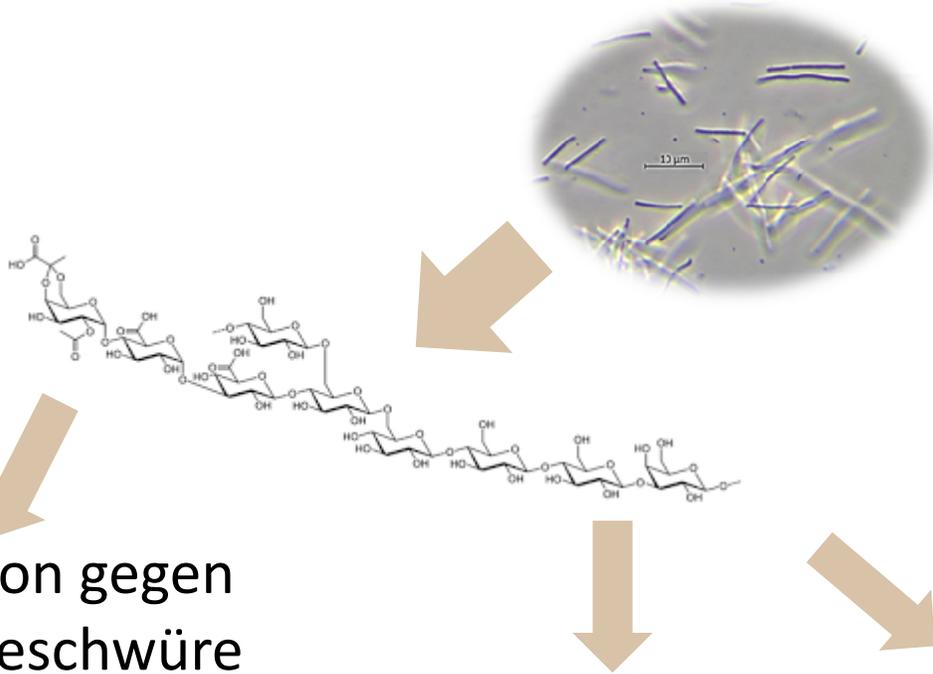


- Nationale Ernährungsstrategien fordern Reduktion von Kochsalz wegen möglicher Auswirkung auf coronare Erkrankungen
- Säure unterstützt Salzwahrnehmung
- Glutamatbildende Milchsäurebakterien (Zhao et al, 2015)
- $\gamma$ -glutamyl-peptid -Bildung stammspezifisch möglich → Kokumi (geschmacksverstärkend)

# Potentiale....

# Exopolysaccharide (EPS)

- sekretierte Verbindungen wie Dextrane oder Levane)



Unterstützung des Immunsystems

Präbiotische Wirkung im Darm

Cholesterinsenkende Wirkung im Blut

Ruas-Madiedo et al. 2002

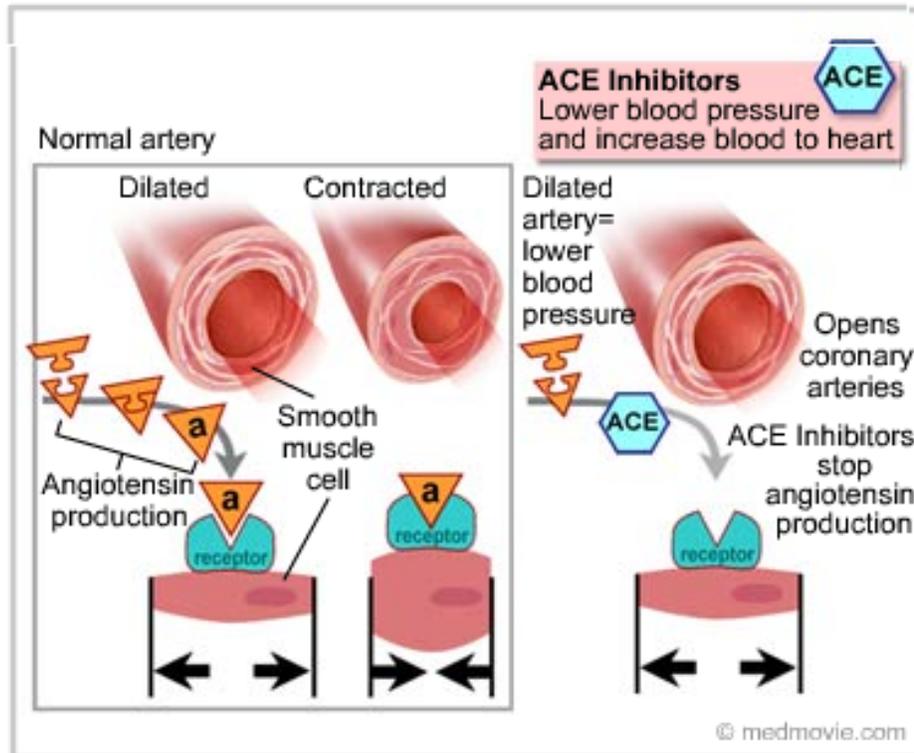


**BÖCKER**  
IHR SAUERTEIG-SPEZIALIST



# Bioaktive Peptide - Bluthochdruckbehandlung mit Sauerteigbrot?

## ACE Inhibitors



- Bildung durch Milchsäurebakterien (*L. reuteri* u. a.)
- Bis zu 60  $\mu\text{mol}/\text{kg}$  Brotkrume
- Bereich der Wirksamkeit kann erreicht werden

Journal of Cereal Science 57 (2013) 514–519



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Journal of Cereal Science

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jcs](http://www.elsevier.com/locate/jcs)



Fate of ACE-inhibitory peptides during the bread-making process: Quantification of peptides in sourdough, bread crumb, steamed bread and soda crackers

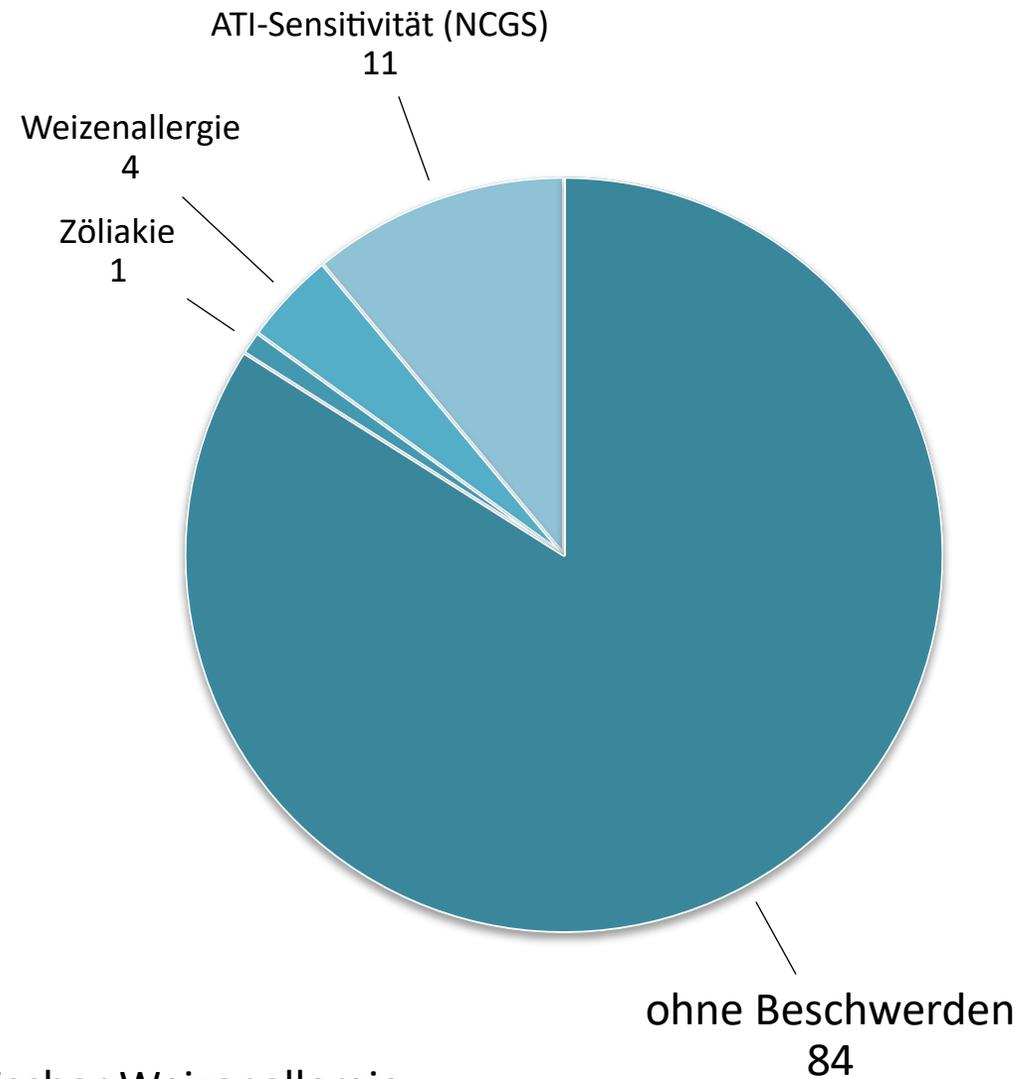
Cindy J. Zhao<sup>a</sup>, Ying Hu<sup>b</sup>, Andreas Schieber<sup>a,c</sup>, Michael Gänzle<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, 4-10 AgFor Centre, Edmonton, T6G2P5 Canada

<sup>b</sup>Key Laboratory of Fermentation Engineering (Ministry of Education), College of Bioengineering, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China

<sup>c</sup>University of Bonn, Department of Nutritional and Food Sciences, D-53117 Bonn, Germany

# GETREIDEASSOZIIERTE ERKRANKUNGEN IN DER BEVÖLKERUNG



\* Inclusive atypischer Weizenallergie,  
Schuppan & Gisbert-Schuppan, 2018

# Reizdarmsyndrom (RDS)



## SYMPTOME

- Durchfall
- Blähungen
- Verstopfung
- Gewichtsverlust
- Bauchschmerzen



## AUSLÖSER

- Ernährung
- Alkohol
- Stress
- Antibiotika



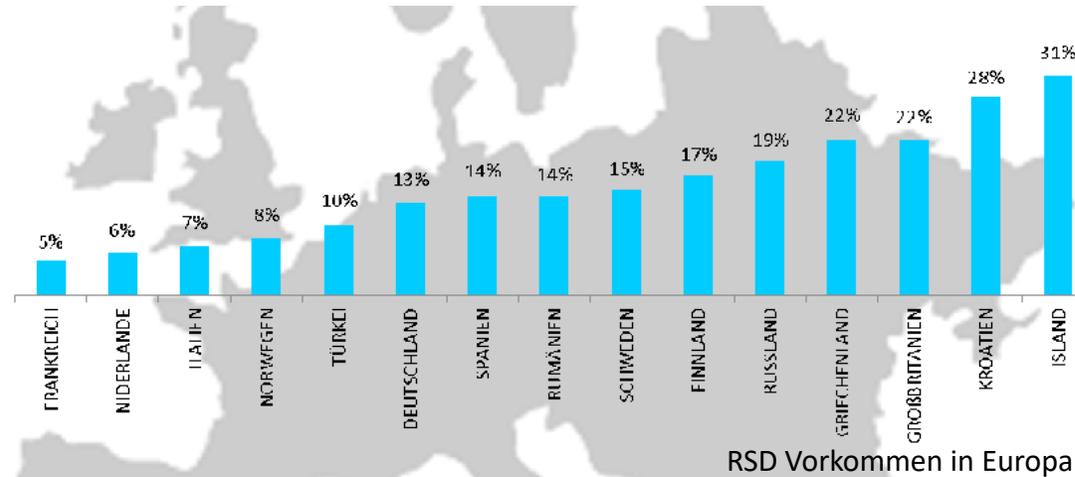
## PRÄVALENZ



HÖHER BEI FRAUEN



ALS BEI MÄNNERN



Quelle: ueg/United European Gastroentology



**BÖCKER**  
IHR SAUERTEIG-SPEZIALIST

# FODMAPs im Getreide

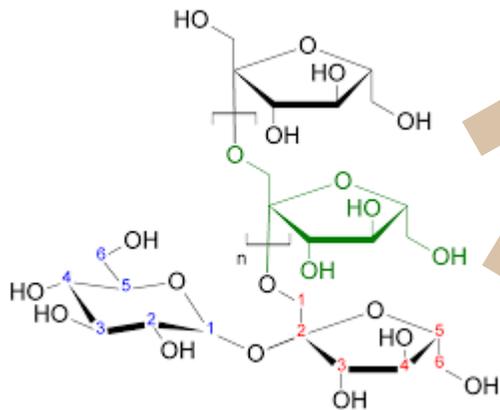
Laktose, Fruktose, Fruktooligosaccharide, Galaktooligosaccharide (Fruktane und Galaktane)  
Sorbitol, Mannitol, Xylitol und Maltitol

**F**ermentable  
**O**ligosaccharide  
**D**isaccharide  
**M**onosaccharide  
**A**nd  
**P**olyols

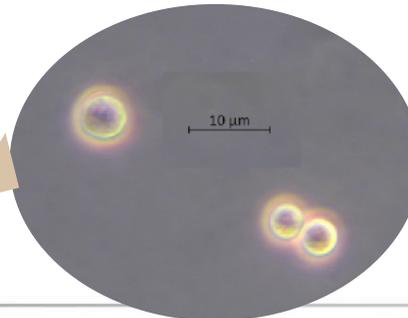


können die Symptome bei RDS-Patienten verschlimmern

- Erhöhung des Wasservolumen im Darm
- Vermehrte Gasproduktion im Dickdarm



Milchsäure, Essigsäure, Ethanol und CO<sub>2</sub>

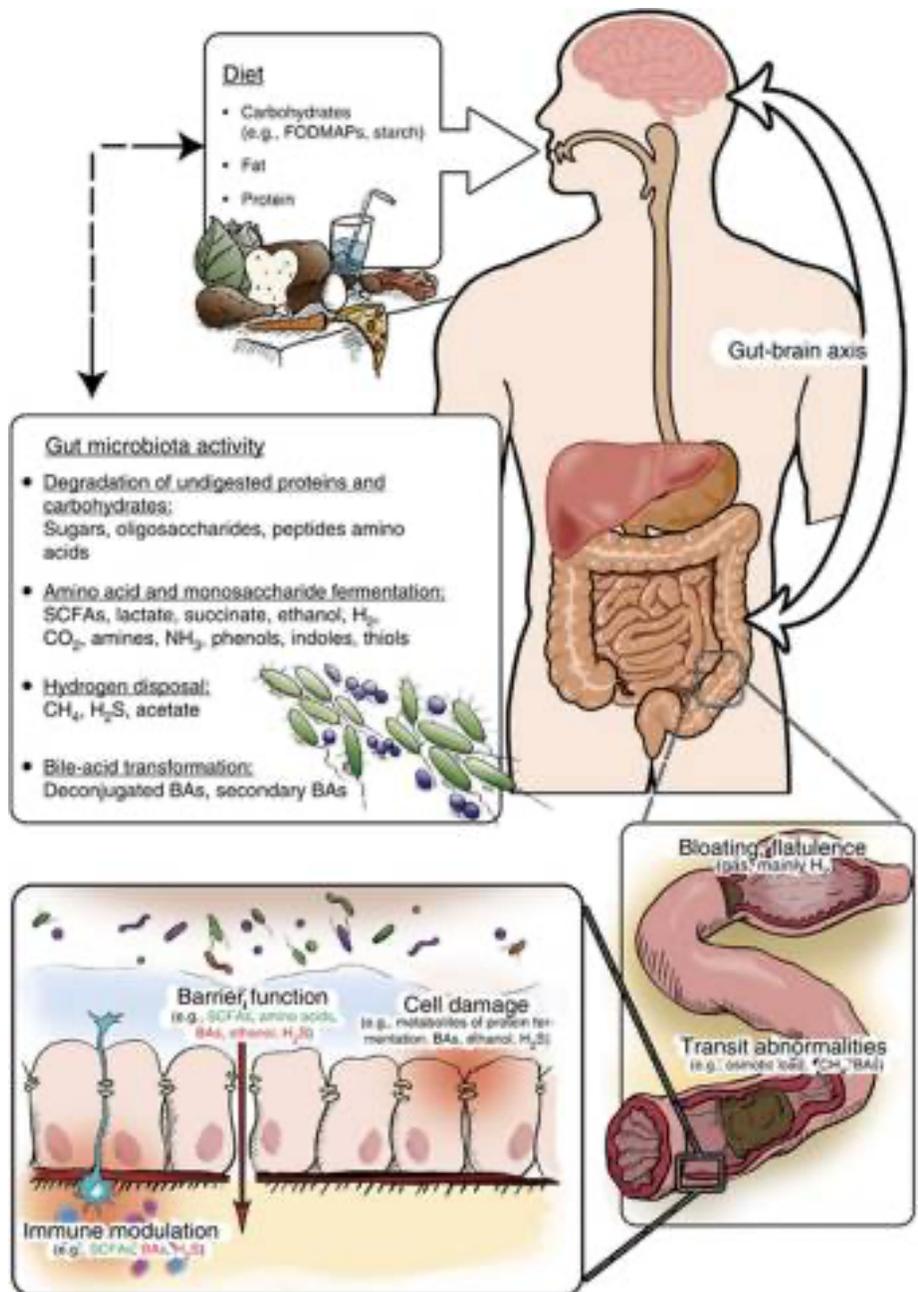


Ethanol und CO<sub>2</sub>

(Müller und Lier, 1994)  
(Nilsson et al., 1987)



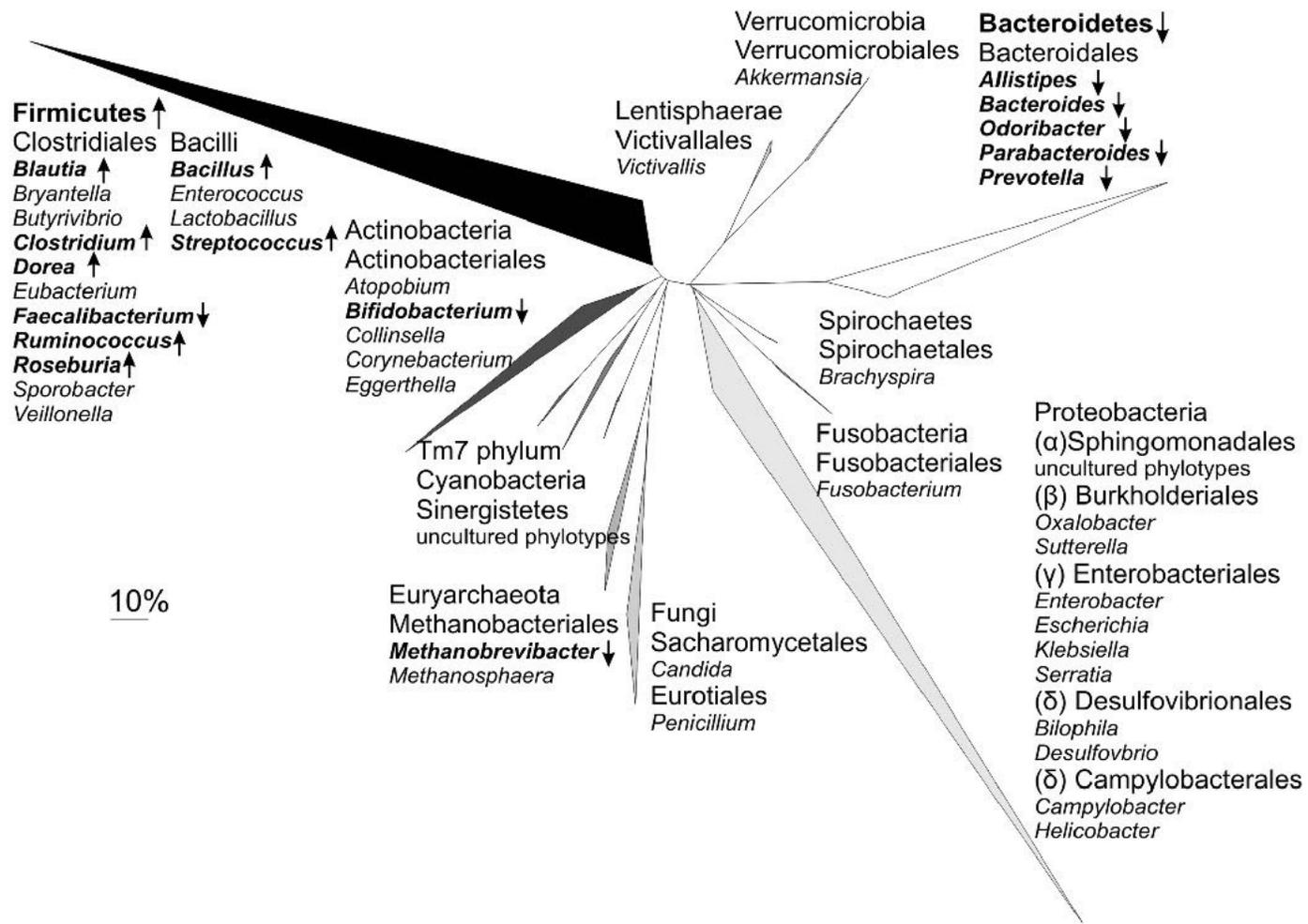
**BÖCKER**  
IHR SAUERTEIG-SPEZIALIST



Ernährungsbestandteile, die auf das Reizdarmsyndrom Einfluß nehmen

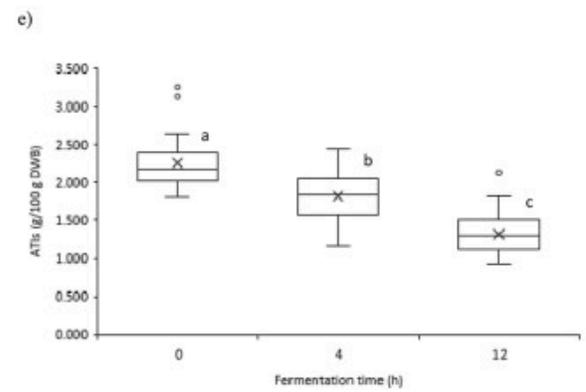
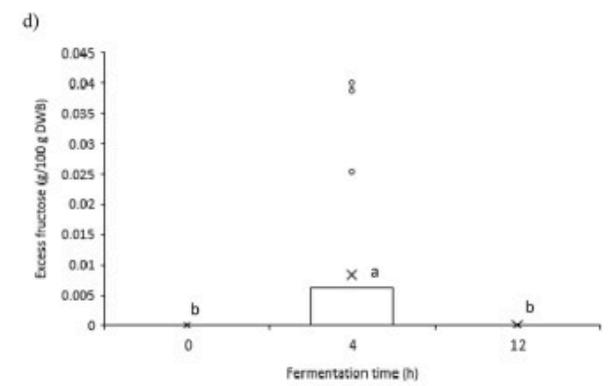
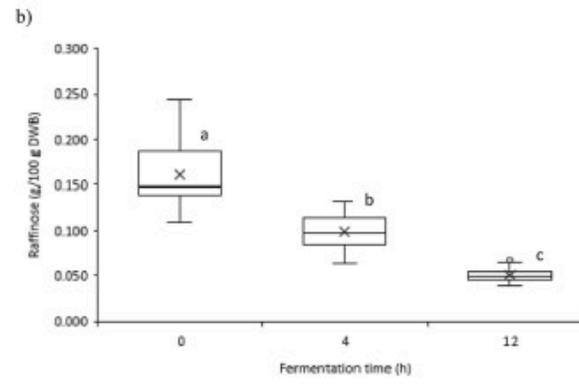
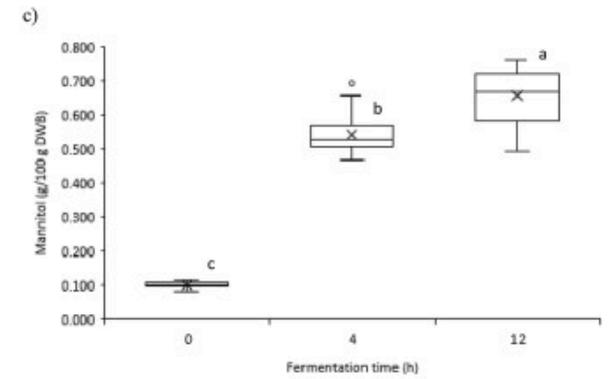
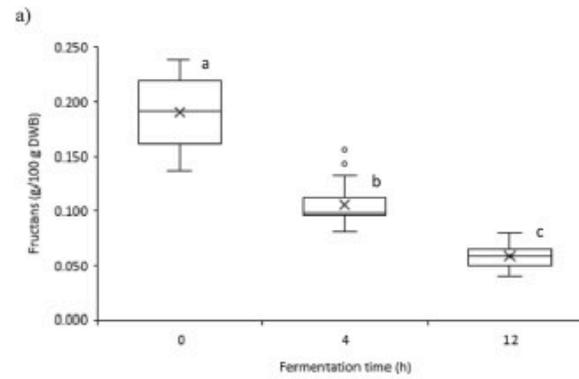
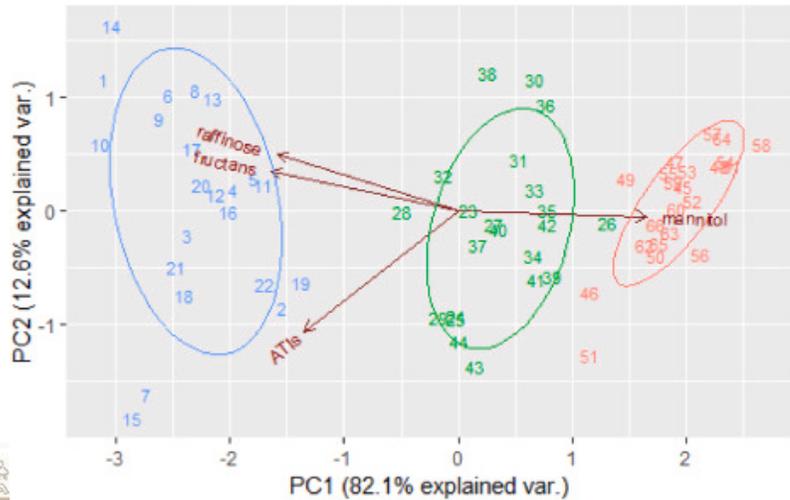
# Reizdarmsyndrom

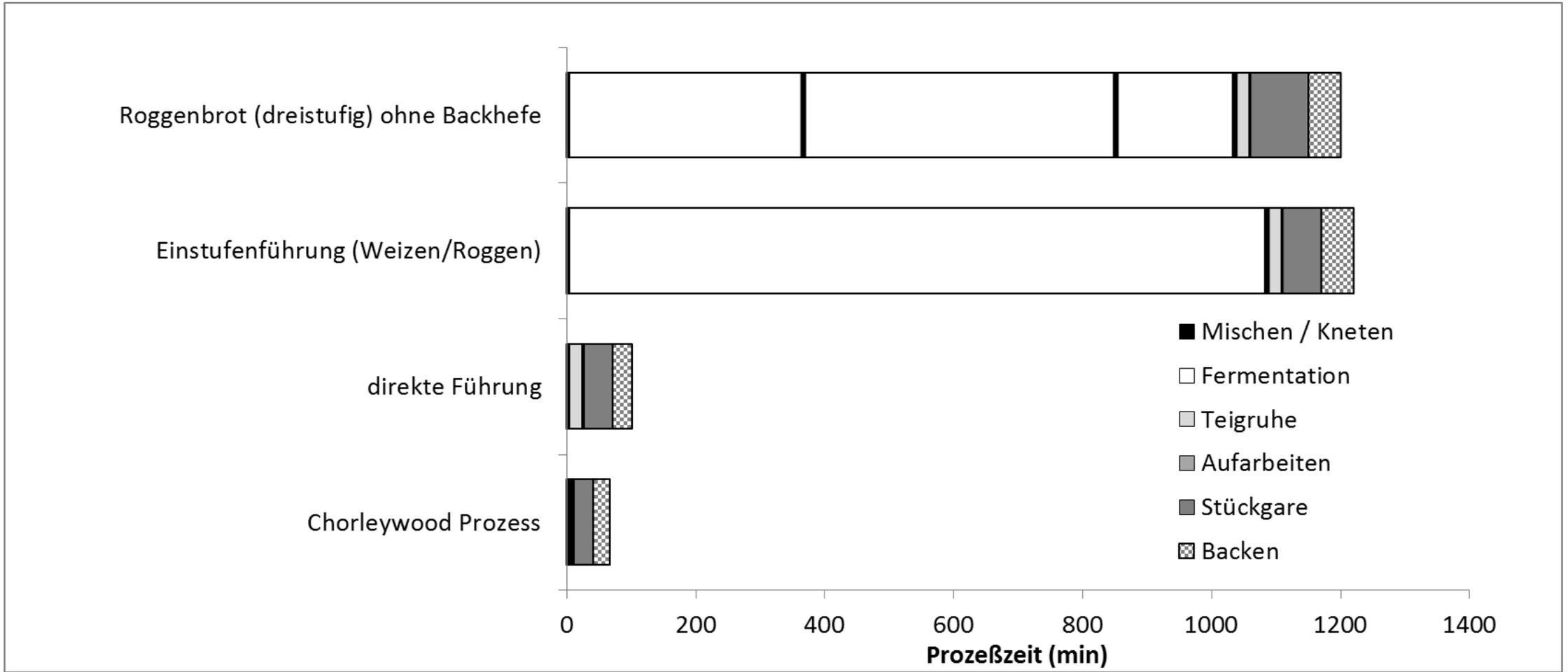
## Veränderte Mikrobiota



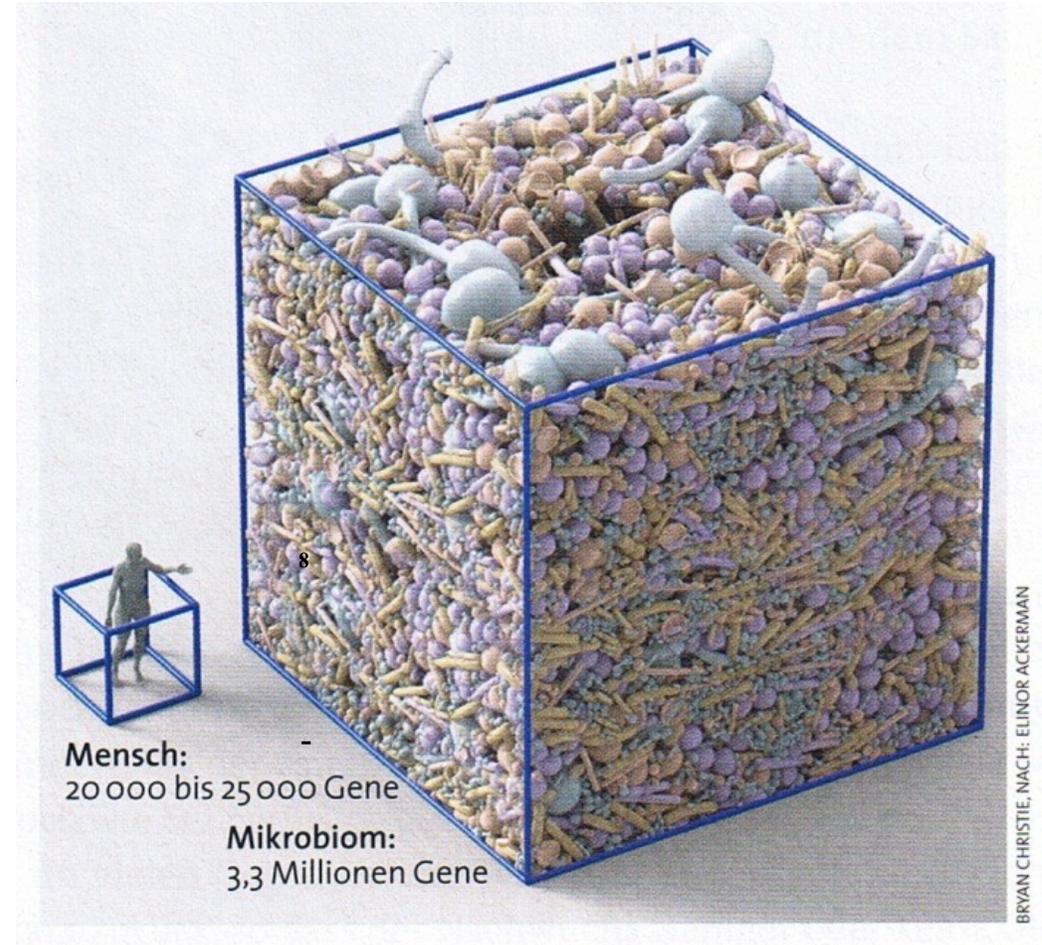
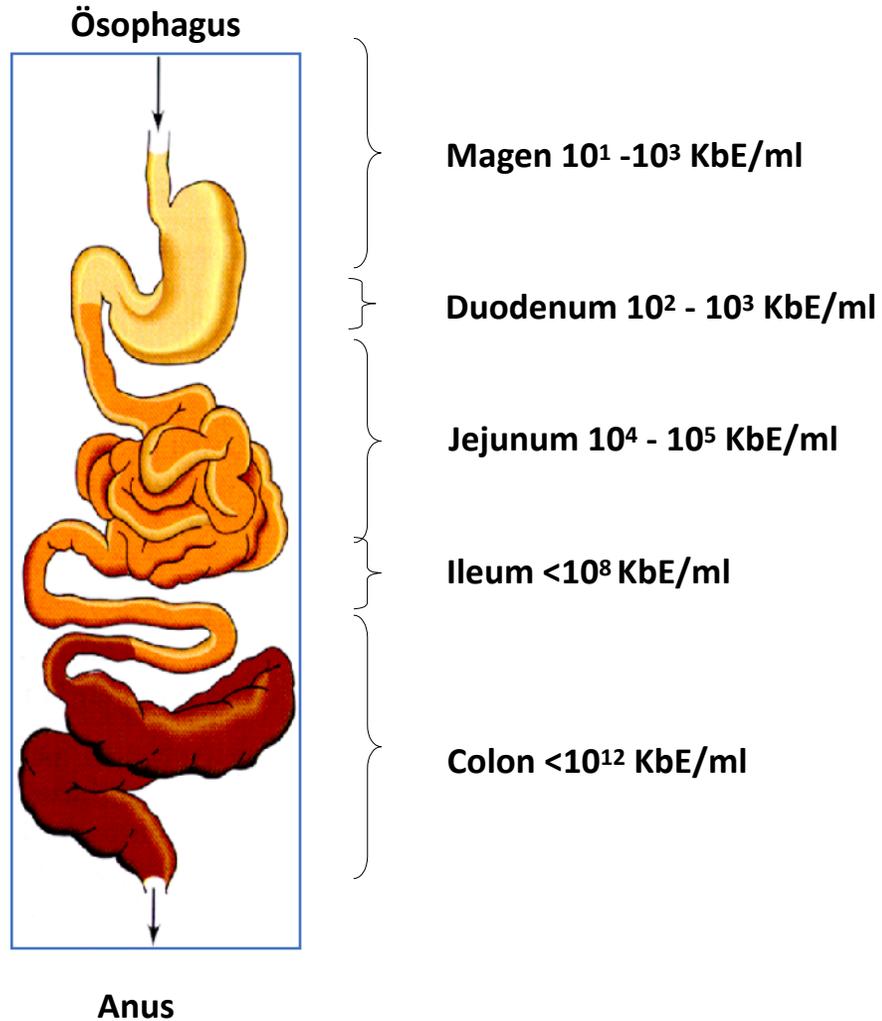
Phylogenetic tree representing the diversity of the human intestinal microbiota. The typical intestinal taxa are shown and presented in *bold* when found to be significantly different between IBS patients and healthy subjects and the direction of the change is indicated by the *arrows* (*down arrow*, higher in healthy; *up arrow*, higher in IBS). The reference bar indicates 10% sequence divergence.

# FODMAP-Abbau durch Sauerteig



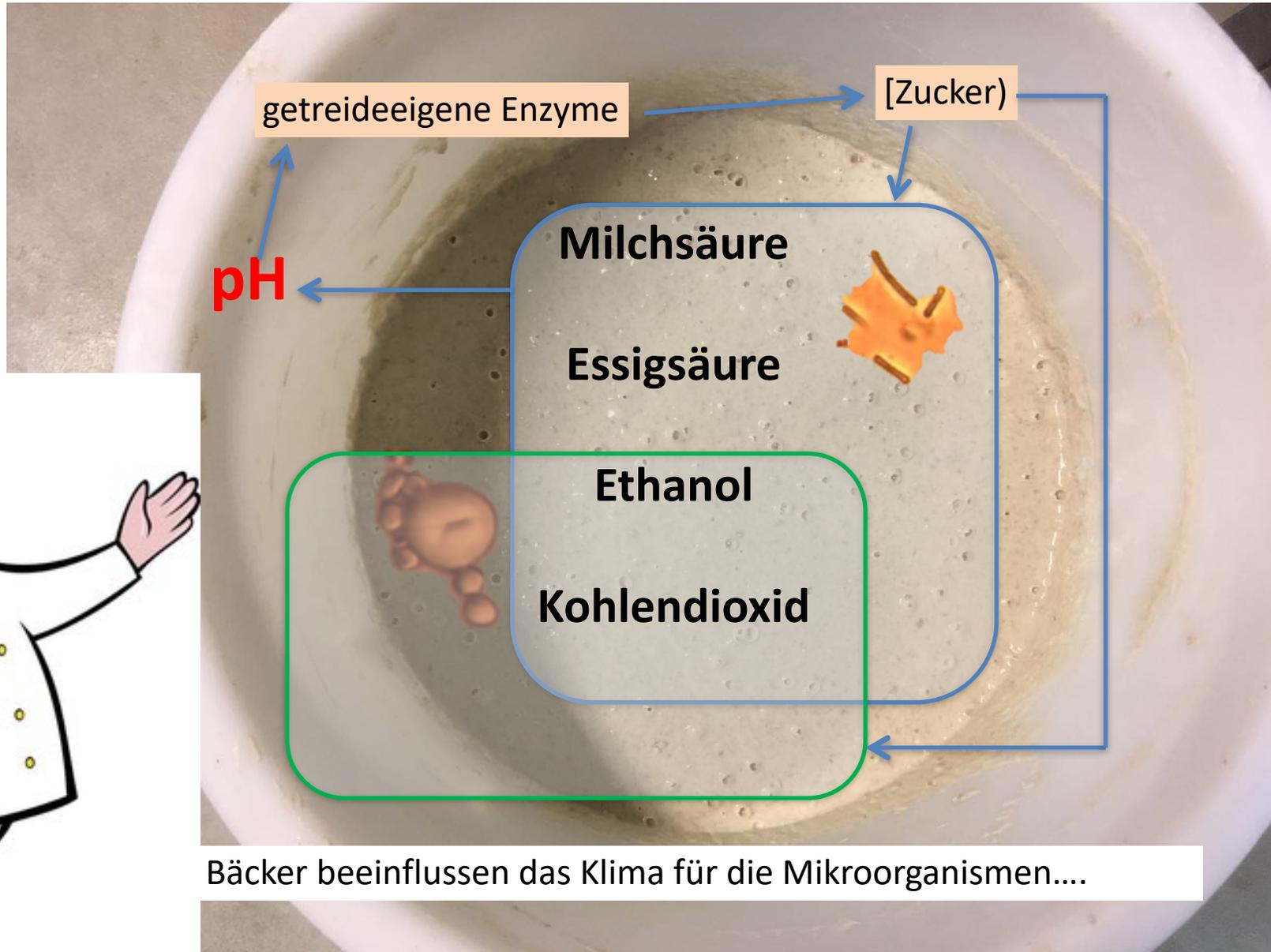


# Ökosystem Gastrointestinaltrakt



Enterotypen	Funktion	Ernährungstyp
Enterotyp 1:(überwiegend Bakterienstamm Bacteroides)	Produziert Vitamin B2, B5, B7, Vitamin C Baut Kohlenhydrate und Eiweiß ab	Carnophile
Enterotyp 2:(überwiegend Bakterienstamm Prevotella)	Produziert Vitamin B1 und Folsäure Abbau von Zucker-Protein-Komplexen	Vegetarier
Enterotyp 3:(überwiegend Bakterienstamm Ruminococcus)	Abbau von Zucker-Protein-Komplexen und Kohlenhydraten	Omnivor

# Ökosystem Sauerteig



- ☞ Temperatur
- ☞ Anstellgutmenge
- ☞ Teigausbeute
- ☞ Rohstoff-  
zusammensetzung  
(Mehltype,...)

Beste  
Bedingungen  
für jeweils  
gewünschte  
Mikroorganism

# Ökosystem Darm (Mikrobiom)

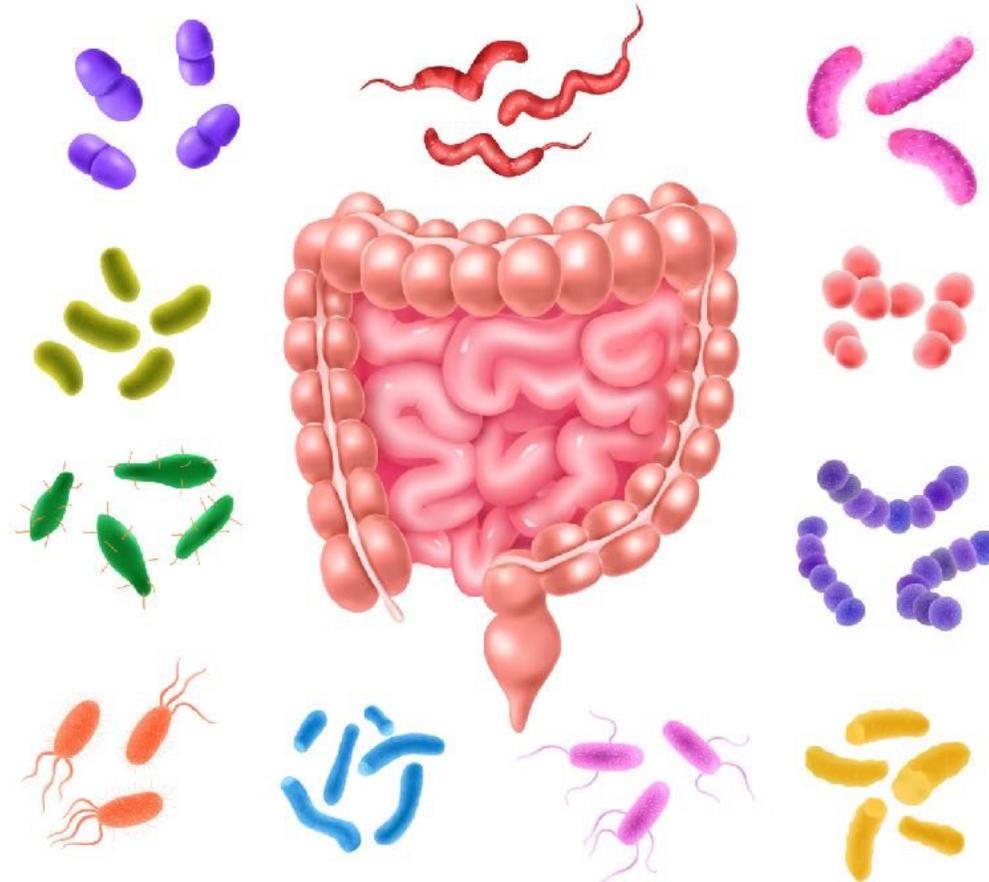
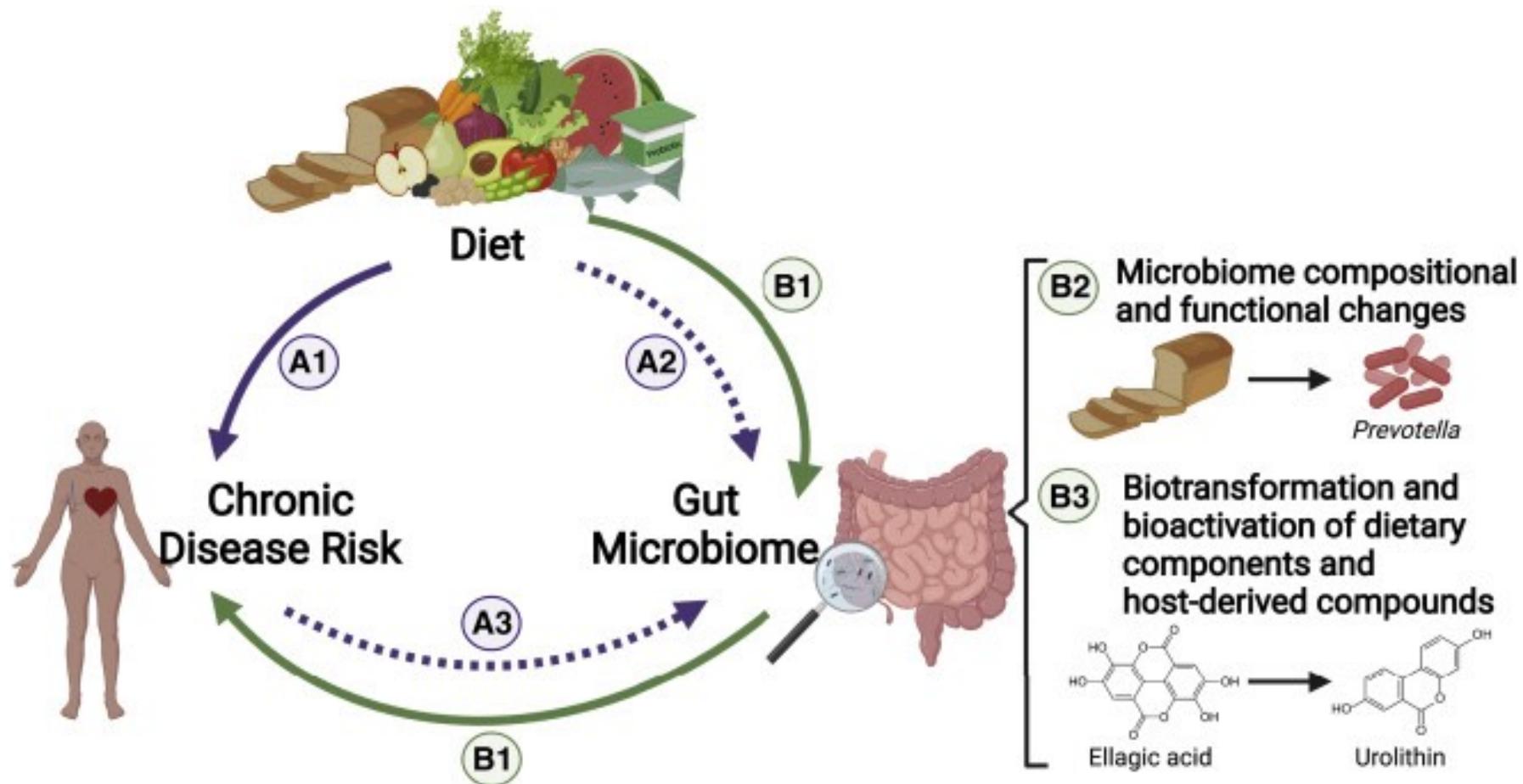


Bild von macrovector auf Freepik

- ~~☞ Temperatur~~
- ~~☞ Anstellgutmenge~~
- ~~☞ Teigausbeute~~
- ☞ Rohstoff-  
zusammensetzung  
(Mehltype,...)

Menschen beeinflussen über die Ernährung die Zusammensetzung der Mikroorganismen....



# „Das probiotische Paradox“

- Organismen aus dem Sauerteig überleben den Backprozess nicht
- durch Hitze abgetötete Zellen können dennoch vorteilhafte, probiotische Effekte auf den Gastrointestinaltrakt haben



Foto: www.webkoch.de



© SOLSTOCK / GETTY IMAGES / ISTOCK (AUSSCHNITT)

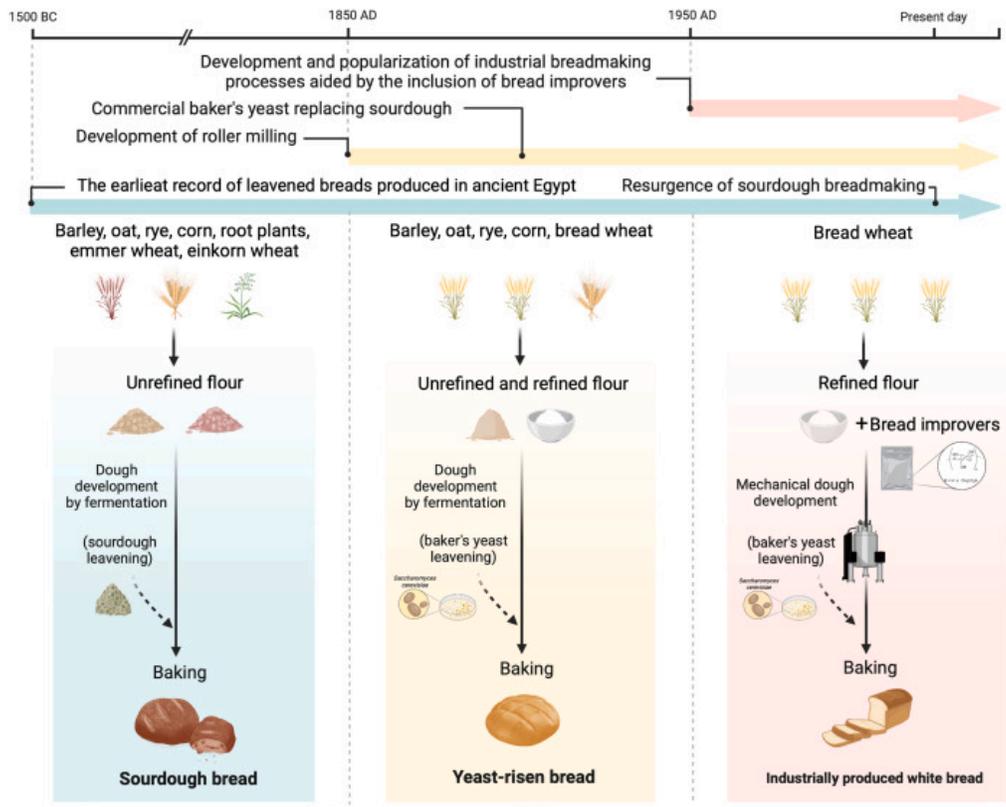
- ➔ Lebende probiotische Zellen beeinflussen sowohl die gastrointestinale Mikroflora als auch die Immunreaktion
- ➔ Komponenten toter Zellen üben im Gastrointestinaltrakt eine entzündungshemmende Reaktion aus

(Adams, 2010)

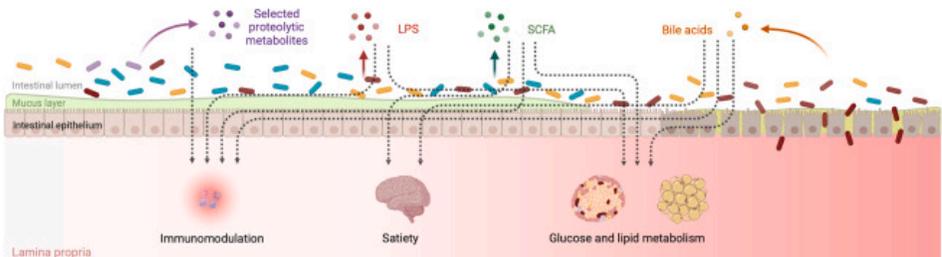
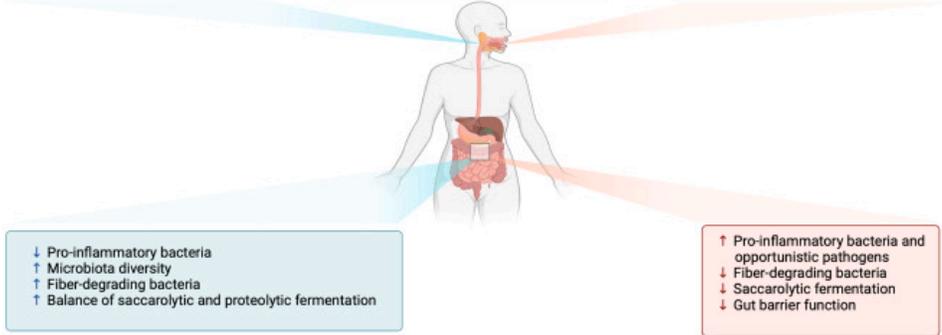


**BÖCKER**  
IHR SAUERTEIG-SPEZIALIST





# Sauerteig als Allheilmittel ?



Wang et al, 2023: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.02.007>



# Was wir wirklich wissen

## Nutritional benefits of sourdoughs: A systematic review

	<b>Blood Glucose response</b> (N = 20*)	Healthy individuals N = 14, n = 263	Individuals with metabolic disease N = 6, n = 78	<b>CONFLICTING EVIDENCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 50% of studies showing NO significant differences</li> <li>➤ Different cereals, milling types, recipes and fermentation conditions used</li> </ul>
	<b>Appetite &amp; Satiety markers</b> (N = 7*)	Healthy individuals N = 7, n = 147		<b>CONFLICTING EVIDENCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limited number of studies available</li> <li>➤ Some benefits shown, but the effect of sourdough <i>per se</i> cannot be identified</li> </ul>
	<b>Gastrointestinal outcomes</b> (N = 7*)	Healthy individuals N = 4, n = 90		<b>CONFLICTING EVIDENCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conflicting results regarding the ability of sourdough bread to decrease gastrointestinal discomfort in healthy individuals</li> </ul>
		Individuals with IBS N = 3, n = 170		<b>SOME EVIDENCES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Studies showed the ability of sourdough to lower the immune response or gastrointestinal discomfort in subjects suffering from IBS</li> </ul>
	<b>Cardiovascular health markers</b> (N = 7*)	Healthy individuals N = 4, n = 73	Individuals with metabolic disease N = 3, n = 42	<b>CONFLICTING EVIDENCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ NO significant differences between groups for most markers</li> <li>➤ Significantly decreased LDL levels observed in one study only</li> </ul>

\* Primary & secondary outcomes

# Zusammenfassend

- Mineralstoffverfügbarkeit verbessert
- Glykämischer Index wird abgesenkt, Vollkorn nötig
- „Schädliche“ Faktoren können abgebaut werden
- Viele Effekte sind stammabhängig
- „Vorverdauung“ durch Sauerteig, Anteil des fermentierten Mehles wichtig

# Vielen Dank !

