

## Der Versorgungsstatus mit Vitaminen und Mineralstoffen bei veganer Ernährungsweise

Prof. Dr. Cornelia Weikert

Fachgruppe Risiken besonderer Bevölkerungsgruppen und  
Humanstudien

Abteilung Lebensmittelsicherheit

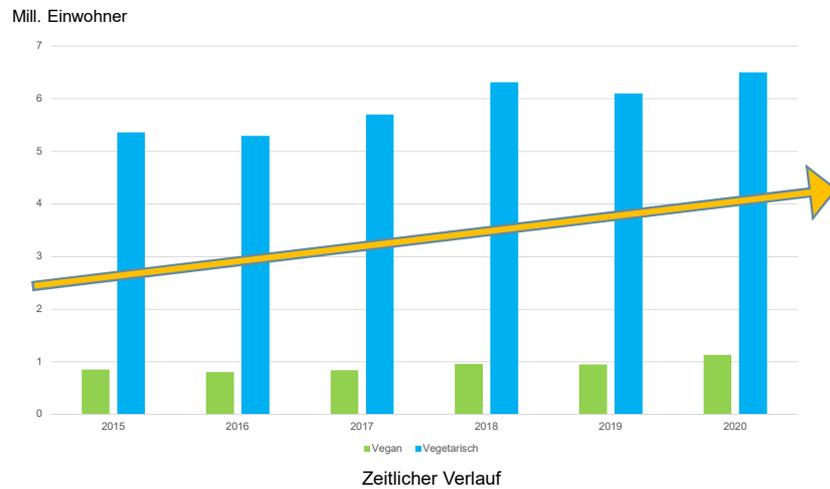
### Definition der veganen Ernährung

Ernährungsmuster	Definition	Rotes Fleisch	Geflügel und Fisch	Milchprodukte und Eier
Mischköstler	Regelmäßiger Konsum von Fleischprodukten			
Flexitarier	Wenig und unregelmäßiger Konsum von Fleischprodukten			
Vegetarier				
Pesco-	Fisch, Eier – und Milchprodukte , aber kein rotes Fleisch und Geflügel			
Lacto-ovo-	Eier- und Milchprodukte, aber keine Fleischprodukte oder Fisch			
Vegan	Kein Verzehr tierischer Produkte			



Modifiziert nach Le LT and Sabate J, *Nutrients* 2014

## Häufigkeit der veganen Ernährung



Statista: Quelle: IfD Allensbach Erwachsene Bevölkerung ab 14 Jahre von 2015-2020

## Gesundheitliche Aspekte einer veganen Ernährungsweise

### Intermediäre Endpunkte

BMI ↓  
 Gesamt-Cholesterol ↓  
 LDL-Cholesterol ↓    HDL-Cholesterol ↔    Triglyceride ↔  
 Blutzucker ↓

### Mortalität und Krebs

Outcome	n of studies (n of cohorts)	n of participants	Risk Ratio (Random, 95% CI)	P	P <sub>het</sub>	I <sup>2</sup> %
<b>Vegans</b>						
All-cause mortality	2 (6)	6 301	0.88 (0.75, 1.02)	0.10	0.42	0
Cancer incidence	2 (3)	7 168	0.85 (0.75, 0.95)	0.006	0.71	0

Dinu M et al. Crit Rev Food Sci Nutr 2017

### Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ 2 Diabetes ?

### Osteoporose

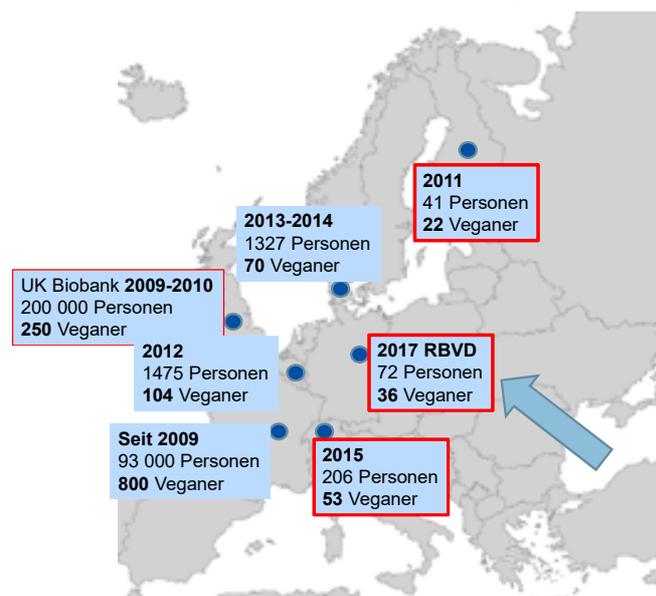
## Vegane Ernährung Position der DGE

„Der kritischste Nährstoff ist **Vitamin B<sub>12</sub>**. Zu den potenziell kritischen Nährstoffen bei veganer Ernährung gehören außerdem **Protein bzw. unentbehrliche Aminosäuren** und **langkettige n-3 Fettsäuren** sowie weitere Vitamine (**Riboflavin, Vitamin D**) und Mineralstoffe (**Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen**).“

„Pflanzenbetonte Ernährungsweisen wie die vegetarischen Ernährungsformen gehen mit einer guten Versorgung mit einigen Vitaminen (**Vitamin C, Vitamin E, Thiamin und Folat**) und Mineralstoffen (**Magnesium und Kalium**) sowie **Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen** einher. Im Vergleich zu einer Mischkost enthalten alle vegetarischen Ernährungsformen außerdem z. B. weniger **gesättigte Fettsäuren und Cholesterol**.“

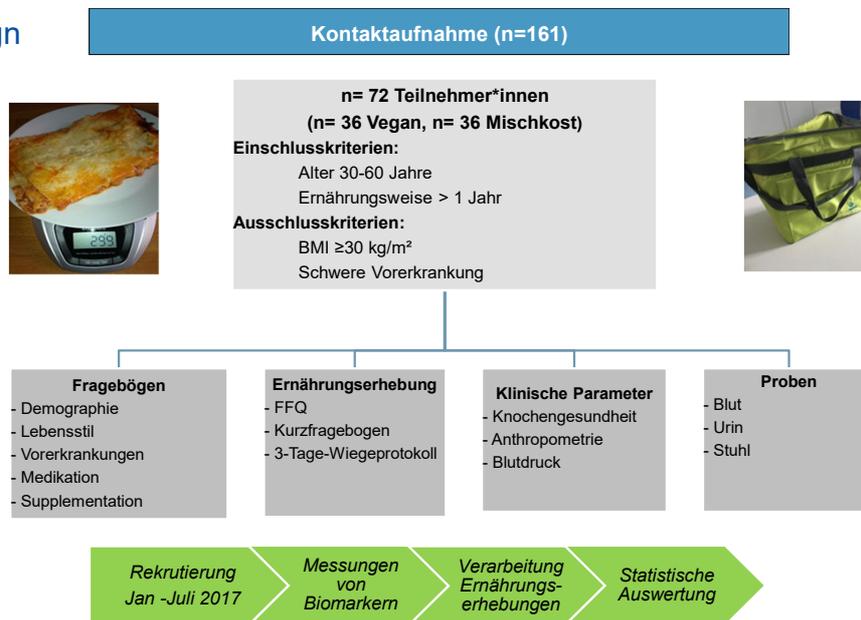
Position der DGE Ernährung Umschau international | 4/2016

## Aktuelle Studien zum Ernährungsstatus von Veganern in Europa



## Risiken und Vorteile der veganen Ernährung - RBVD Studie

### Studiendesign



## Basischarakteristika

Parameter	Vegan	Omnivor
<b>Studiengröße, n</b>	36	36
Frauen	<b>18</b>	<b>18</b>
Männer	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Alter in Jahren</b>		
Median (IQR)	<b>37.5</b> (32.3–44.0)	<b>38.5</b> (32.0–46.0)
<b>Dauer der veganen Ernährung</b>		
Median (IQR)	<b>4.8</b> (3.1-8.7)	
<b>Bildungsabschluss, Anteil in %</b>		
Niedrig (kein Abschluss)	–	<b>2.80</b>
Mittel (Lehre, Fachschule)	<b>30.6</b>	<b>30.6</b>
Hoch (Fachhochschule, Universität)	<b>69.4</b>	<b>66.7</b>

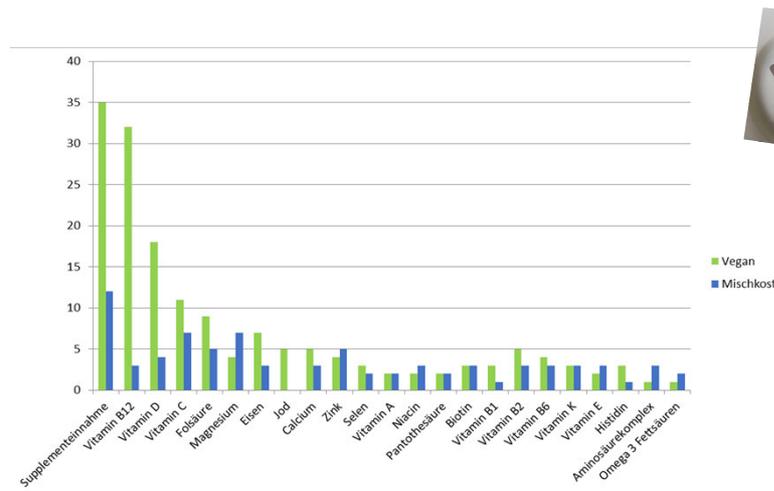


## Basischarakteristika

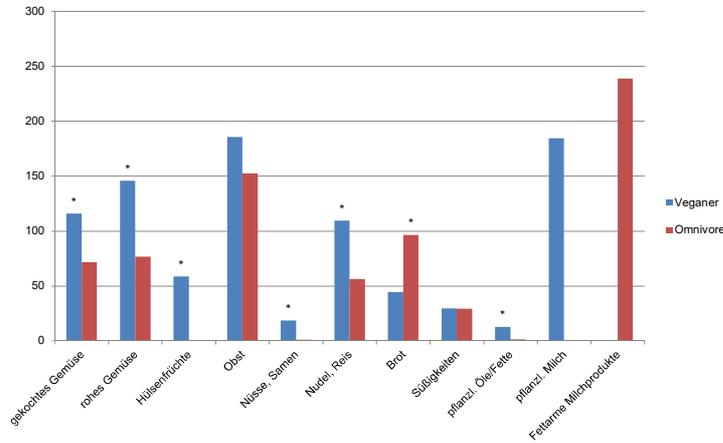
Parameter	Vegan (n=36) Median	Omnivor (n=36) Median	p-Wert
Körperliche Aktivität (h/Woche)	2.8	2.3	0.69
(Spazieren) gehen (h/Woche)	7.0	5.5	0.16
Schlafen (h/Nacht)	7.5	7.5	0.91
Musik hören (min/Tag)	90.0	90.0	0.76
Prävalenz Rauchen, %			
Raucher*innen	11.1	25.0	0.30
Ehemalige Raucher*innen	22.2	16.7	
Nicht-Raucher*innen	66.7	58.3	
Alkoholkonsum [g/d]			
Männer	0.0	3.9	0.09
Frauen	0.1	0.2	0.22
Supplementeinnahme, n (%)	35 (97.2)	12 (33.3)	<0.0001



## Supplementeinnahme innerhalb der letzten 4 Wochen



## Aufnahme einzelner Lebensmittelgruppen (g/d)

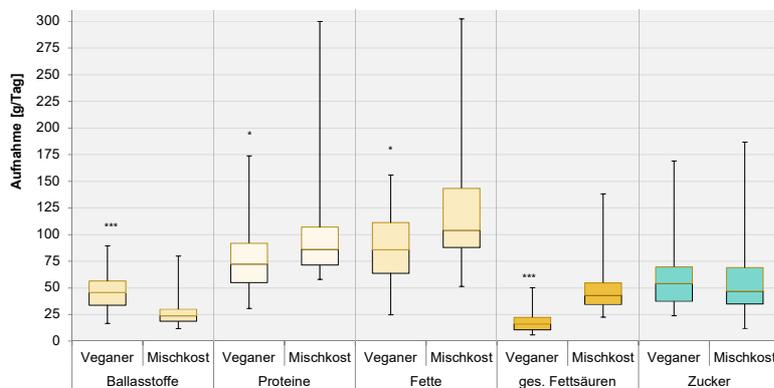


- Veganer haben höhere Aufnahme von Gemüse, Hülsenfrüchten, Nüssen und pflanzlichen Ölen
- Keine Unterschiede bei Süßigkeiten und Obst

Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokollen  
Lebensmittel Gruppen nach Schulze M, Brit J Nutr, 2001. Median, Mann Whitney-U Test, \* p ≤ 0.05

## Tägliche Aufnahme von Energie und Makronutrienten

	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert
<b>Energie (kcal/d)</b>	<b>2270 (1800–2762)</b>	<b>2386 (2081–2737)</b>	0.32



Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokollen, Median (IQR), Mann-Whitney-U-Test, \* p<0.05; \*\*\* p<0.0001

## Tägliche Aufnahme ausgewählter Vitamine

Vitamine (g/d)	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
<b>Vorteil?</b>				
<b>Vitamin C</b> (mg/d)	<b>173</b>	<b>131</b>	0.12	95–110
<b>Vitamin E</b> (mg Äqu/d)	<b>25.9</b>	<b>13.4</b>	<0.0001	12–14
<b>Thiamin</b> (mg/d)	<b>1.72</b>	<b>1.28</b>	0.049	1.0–1.2
<b>Folat</b> (µg Äqu /d)	<b>446</b>	<b>296</b>	0.0007	300
<b>Risiko?</b>				
<b>Riboflavin (B2)</b> (mg/d)	<b>1.47</b>	<b>1.98</b>	0.01	1.0–1.1
<b>Vitamin D</b> (µg/d)	<b>0.95</b>	<b>2.53</b>	<.0001	20.0**
<b>Vitamin B12</b> (µg/d)	<b>0.36</b>	<b>5.22</b>	<.0001	3.0

Ergebnisse basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokollen, dargestellt als Median, Mann-Whitney-U-Test  
 \*Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015  
 \*\*bei fehlender endogener Synthese

## Tägliche Aufnahme ausgewählter Mineralstoffe

Mineralstoffe (g/d)	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
<b>Vorteil?</b>				
<b>Kalium</b> (g/d)	<b>4.4</b>	<b>3.2</b>	0.0028	1.5
<b>Magnesium</b> (g/d)	<b>0.64</b>	<b>0.42</b>	<.0001	0.31–0.4
<b>Risiko?</b>				
<b>Kalzium</b> (g/d)	<b>0.90</b>	<b>1.05</b>	0.04	1.0
<b>Iod</b> (mg/d)	<b>0.08</b>	<b>0.12</b>	0.002	0.15–0.18
<b>Eisen</b> (mg/d)	<b>22.0</b>	<b>14.0</b>	<0.0001	10.0–15.0
<b>Zink</b> (mg/d)	<b>11.4</b>	<b>12.3</b>	0.046	7.0–10.0
<b>Selen</b> (mg/d)	–	–	–	–

Ergebnisse basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokollen, dargestellt als Median, Mann-Whitney-U-Test  
 \*Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015

## Biomarker Mikronutrienten | Vitamin B12

Mangel?

Hinweis auf einen Mangel; n (%)	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert
Vitamin B12 [ $<197$ pg/ml]	2	1	n.s.
Holotranscobalamin [ $<35$ pmol/l]	3	1	n.s.
Homocystein [ $>12$ $\mu$ mol/l]	4	3	n.s.
Methylmalonsäure [ $>0.27$ $\mu$ mol/l]	3	5	n.s.
4cB12c* [ $< -0.5$ bis $-2.5$ ]	2	1	n.s.

Überdosierung?

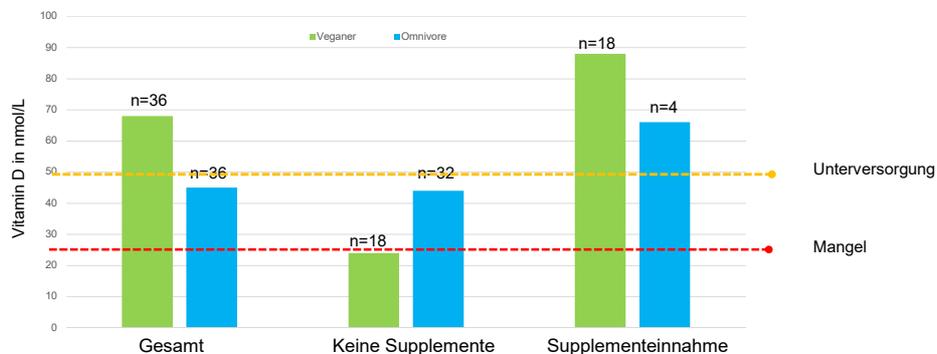
B12 erhöht (Bedeutung); n (%)	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert
Vitamin B12 [ $> 771$ pg/ml]	8 (22.4)	2 (5.6)	0.08
4cB12c* [ $> 1.5$ ]	4 (11.1)	0	0.11

\*4cB-12, aus den vorhergehenden 4 Markern kombiniert der Vitamin B-12 Status adjustiert für das Alter;  
>1.5 Erhöhtes B12; 0.5–1.5 adäquate Versorgung; <-0.5 bis -2.5 Unterversorgung; <-2.5 Mangel

## Mikronutrienten | Vitamin D

Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
	Median (IQR)	Median (IQR)		
Vitamin D ( $\mu$ g/day)	0.94 (0.29–1.85)	2.54 (1.86–5.01)	<0.0001	20.0**

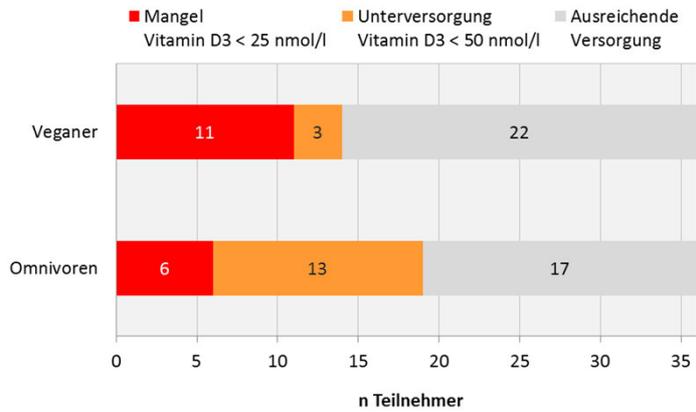
Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokoll. \* Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015 \*\* bei fehlender endogener Synthese



Mediane der Vitamin D3 Konzentrationen im Blutplasma

## Mikronutrienten | Vitamin D

### Mangel und Unterversorgung



## Mikronutrienten | Eisen

Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
Eisen (mg/d)	22.00	14.00	<0.0001	10-15

\* Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokoll. Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015.

- 6 Veganer und 3 Mischköstler supplementieren Eisen!

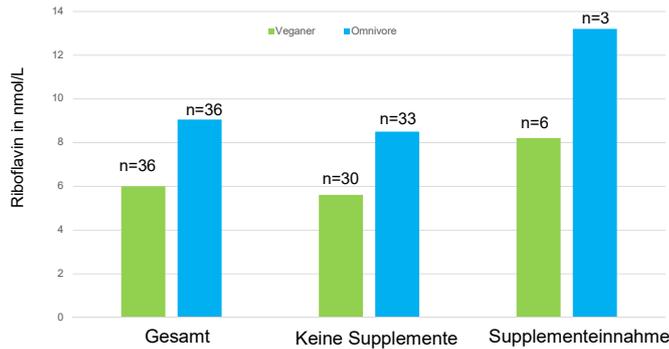
Konzentration	Vegan (n=36) MW ± SD	Omnivor (n=36) MW ± SD	p-Wert
Eisen (µg/dl)	89 ± 31	106 ± 39	<0.053
Ferritin (ng/ml)	60 (31-84)	69 (32-114)	<0.23
Hämoglobin (g/dl)	13.6 ± 1.2	13.8 ± 1.3	0.47

- Eisenmangel anhand von Ferritin und Hämoglobinwert
- 4 Veganer und 3 Mischköstler latenter bis manifester Eisenmangel

## Mikronutrienten | Vitamin B2 (Riboflavin)

Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
	Median (IQR)	Median (IQR)		
Vitamin B2	1.47 (0.96 – 2.11)	1.98 (1.56 – 2.26)	0.01	F: 1.0 – 1.1 M: 1.3 – 1.4

Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokoll. \* Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015



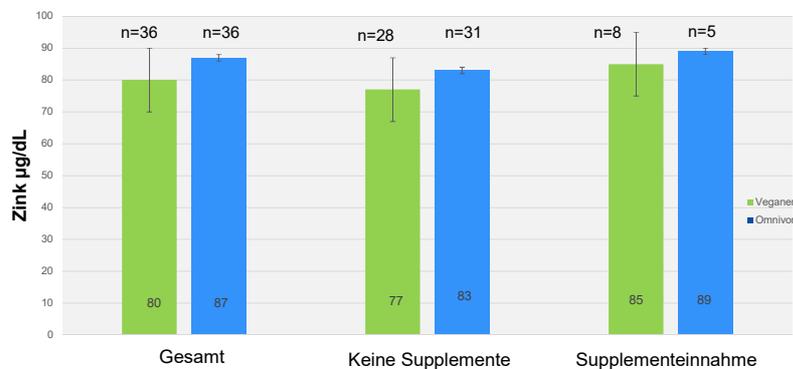
13 Veganer und 5 Mischköstler unterhalb des Referenzbereiches

Mediane der Riboflavin Konzentrationen im Blutplasma

## Mikronutrienten | Zink

Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
	Median (IQR)	Median (IQR)		
Zink (mg/d)	11.4 (8.8 – 13.4)	12.3 (10.2 – 16.3)	0.046	7 – 10

Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokoll. \* Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015

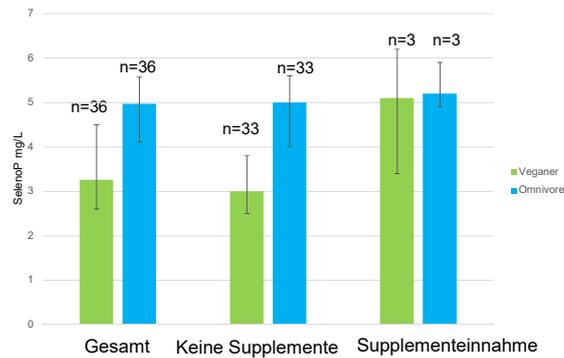


Mediane und IQR der Zink Konzentrationen im Blutplasma

## Mikronutrienten | Selen

Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	Referenz DACH*
	Median (IQR)	Median (IQR)	
Selen (µg/d)	n.a.	n.a.	F: 60 M: 70

\* Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015

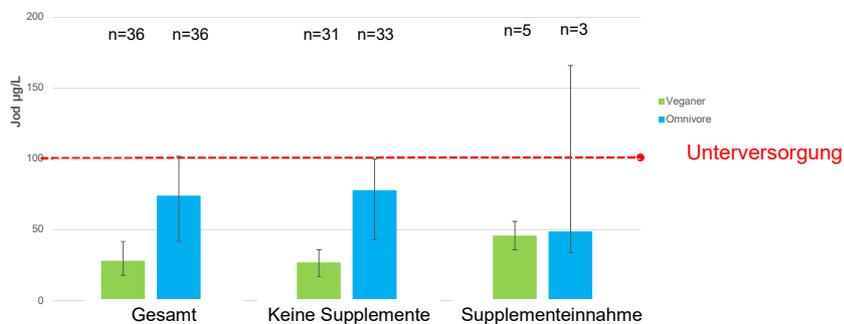


Mediane und IQR der SelenoproteinP Konzentrationen im Serum

## Mikronutrienten | Jod

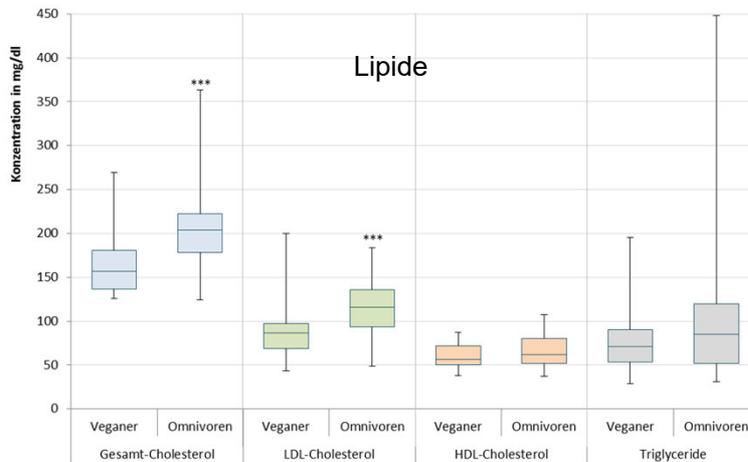
Aufnahme über die Ernährung	Vegan (n=36)	Omnivor (n=36)	p-Wert	Referenz DACH*
Iod (µg/d)	80	120	0.004	150-180

\* Basierend auf 3-Tage-Wiegeprotokoll. Referenzwerte D-A-CH (Alter 18-65 Jahre), 2015.



Mediane und IQR Jodausscheidung 24-h-Sammelurin

## Klinische Parameter | Lipid- und Glukosemetabolismus

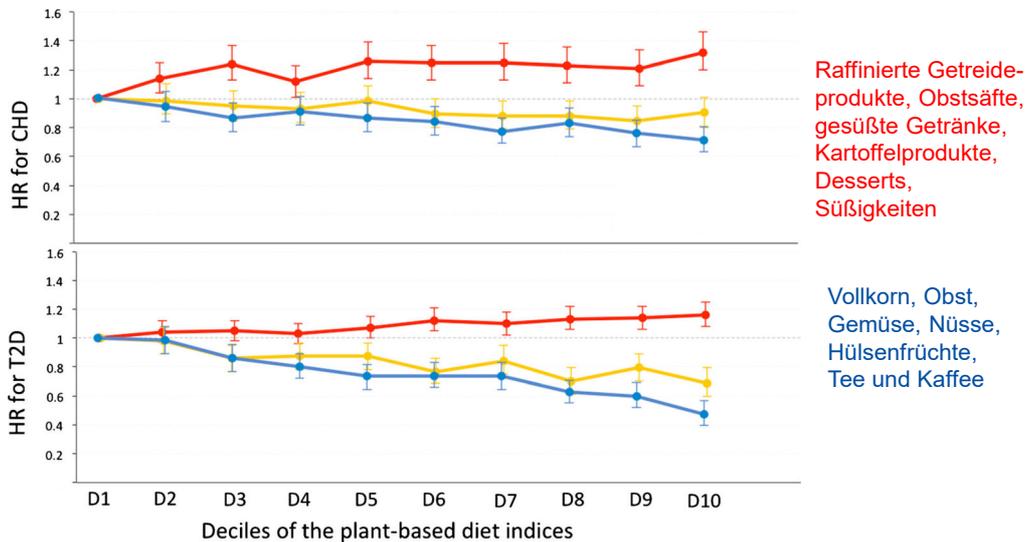


Glukosemetabolismus	Vegan (n=36)	Omnivore (n=36)	p-Wert
Glukose [mg/dl]	81.0 (78.0–90.0)	83.0 (76.5–90.0)	0.42
HbA1c	5.1 (5.0–5.2)	5.2 (5.1–5.4)	0.09

## Zusammenfassung Makro- und Mikronutrientenversorgung

	Vorteil?	Risiko?
<b>Makronutrienten</b>	Ballaststoffe	Protein
	Gesättigte Fettsäuren	Langkettige $\Omega$ 3-Fettsäuren
	Cholesterol	
<b>Vitamine</b>	Vitamin C	Vitamin B12
	Vitamin E	Riboflavin
	Thiamin	Vitamin D
	Folat	
<b>Mineralstoffe</b>	Magnesium	Calcium
	Kalium	
<b>(Spurenelemente)</b>		Eisen
		Jod
		Zink
		Selen

## Gesunde und ungesunde pflanzenbasierte Ernährung



Nurses' Health Study I, Nurses' Health Study II and Health Professionals Follow-up Study

Hemler et al. *Curr Atheroscler Rep* 2019

Cornelia Weikert, 24.03.2021, Fortbildung ÖGD 2021

Seite 25 **BfR**

# Deutsches Arzteblatt

35–36 | 2020

31. August | Ausgabe A  
www.aerzteblatt.de

Die Zeitschrift der Ärzteschaft | Gegündet 1872

**BfR**  
Bundesinstitut für Risikobewertung



**Ernährung**  
Vergleich von üblicher  
und veganer Kost

Weikert C et al. Vitamin and Mineral Status in a Vegan Diet.  
*Dtsch Arztebl Int.* 2020 Aug 31;117(35-36):575-582.  
doi: 10.3238/arztebl.2020.0575

BUNDESINSTITUT FÜR  
RISIKOBEWERTUNG

**Danke!**

**An alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Studie!**

Am BfR:

PD Dr. Klaus Abraham  
Iris Trefflich  
Dr. Juliane Menzel  
Elektra Polychronidou  
Christel Rozycki  
Corinna Genrich  
Prof. Dr. Dr. Alfonso Lampen  
Prof. Dr. Tanja Schwerdtle



Prof. Dr. Rima Obeid



Dr. Isabelle Herter-Aeberli



Prof. Dr. Per Ueland



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

Cornelia Weikert

Bundesinstitut für Risikobewertung  
Max-Dohrn-Straße 8-10 • 10589 Berlin  
Telefon 030 - 184 12 - 0 • Fax 030 - 184 12 – 99 0 99  
bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de