

# DGKJ-Kurs Pädiatrische Ernährungsmedizin

Block I: 23.-26.02.2022

Block II: 23.-26.03.2022

**E-Learning-Block**



Dr. Kathrin Sinnigen

## Grundlagen der Ernährungstherapie

Lerneinheit II | Modul 2.4

| Modul                  | h | Thema                                                                                                                        |
|------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lerneinheit I</b>   |   |                                                                                                                              |
| 1.1                    | 2 | Grundkenntnisse des Energie-SW., d. physiol. Funktionen, Verdauung, Absorption u. endogenen Verwertung / Sport und Ernährung |
| 1.2                    | 2 | Makro- und Mikronährstoffe                                                                                                   |
| 1.3                    | 1 | Prävention ernährungsbedingter Krankheiten                                                                                   |
| 1.4                    | 1 | Ballaststoffe                                                                                                                |
| <b>Lerneinheit II</b>  |   |                                                                                                                              |
| 2.1                    | 1 | Prä- und Probiotika                                                                                                          |
| 2.2                    | 1 | Lebensmittelkunde, functional food                                                                                           |
| 2.3                    | 2 | Lebensmittelsicherheit, Verbraucherschutz                                                                                    |
| 2.4                    | 1 | Grundlagen der Ernährungstherapie                                                                                            |
| 2.5                    | 1 | Grundlagen der Ernährungswissenschaft                                                                                        |
| <b>Lerneinheit III</b> |   |                                                                                                                              |
| 3.1                    | 1 | Gesundheitsökonomische Aspekte                                                                                               |
| 3.2                    | 2 | Berücksichtigung der Behandlungsform (z.B. Akut-klinik; Reha-, Pflegeeinrichtung, ambulant)                                  |
| 3.3                    | 1 | Gemeinschaftsverpflegung                                                                                                     |
| 3.4                    | 2 | Organisation und Qualitätssicherung der Ernährungsmedizin                                                                    |



Dr. Kathrin Sinnigen

**Grundlagen der Ernährungstherapie**

Lerneinheit II | Modul 2.4

# Grundlagen der Ernährungstherapie

**Referentin:  
Dr. Kathrin Sinnigen**



## **Erklärung von Interessen**

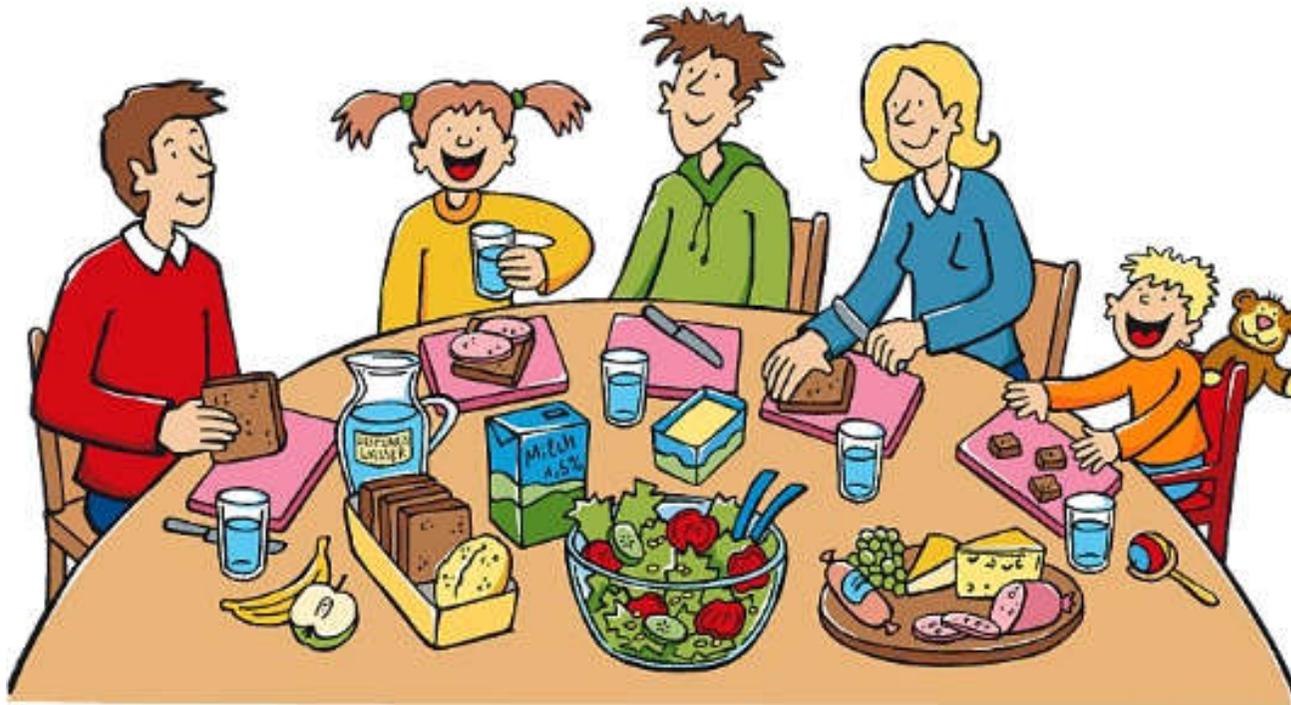
Hiermit erkläre ich, dass der Inhalt meines Vortrags/Seminars produkt- und dienstleistungsneutral gestaltet ist und kein Interessenkonflikt hinsichtlich Anstellungsverhältnis, Berater-bzw. Gutachtertätigkeit, Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds, Patenten, Urheberrechten, Verkaufslizenzen, Honorarzahlungen, Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen sowie anderer finanzieller Beziehungen besteht.

*Bochum, Februar 2022*

*K. Sinnigen*



# Grundlagen der Ernährungstherapie



# Kochsalz (NaCl)



## **Empfohlene max. Tagesdosis Erwachsene (DGE):**

- 6 g/d

## **Tatsächlicher täglicher Salzkonsum in Deutschland? <sup>1</sup>**

- Frauen, 18-79 Jahre: 8,4 g/d
- Männer, 18-79 Jahre: 10 g/d
- 50-59 Jahre: 9,2 g/d
- 30-39 Jahre: 10,6 g/d

## **Empfohlene max. Tagesdosis Kinder (EFSA):**

- 1-3 Jahre: 2,75 g/d
- 4-6 Jahre: 3,25 g/d
- 7-10 Jahre: 4,25 g/d
- 11-17 Jahre: 5 g/d

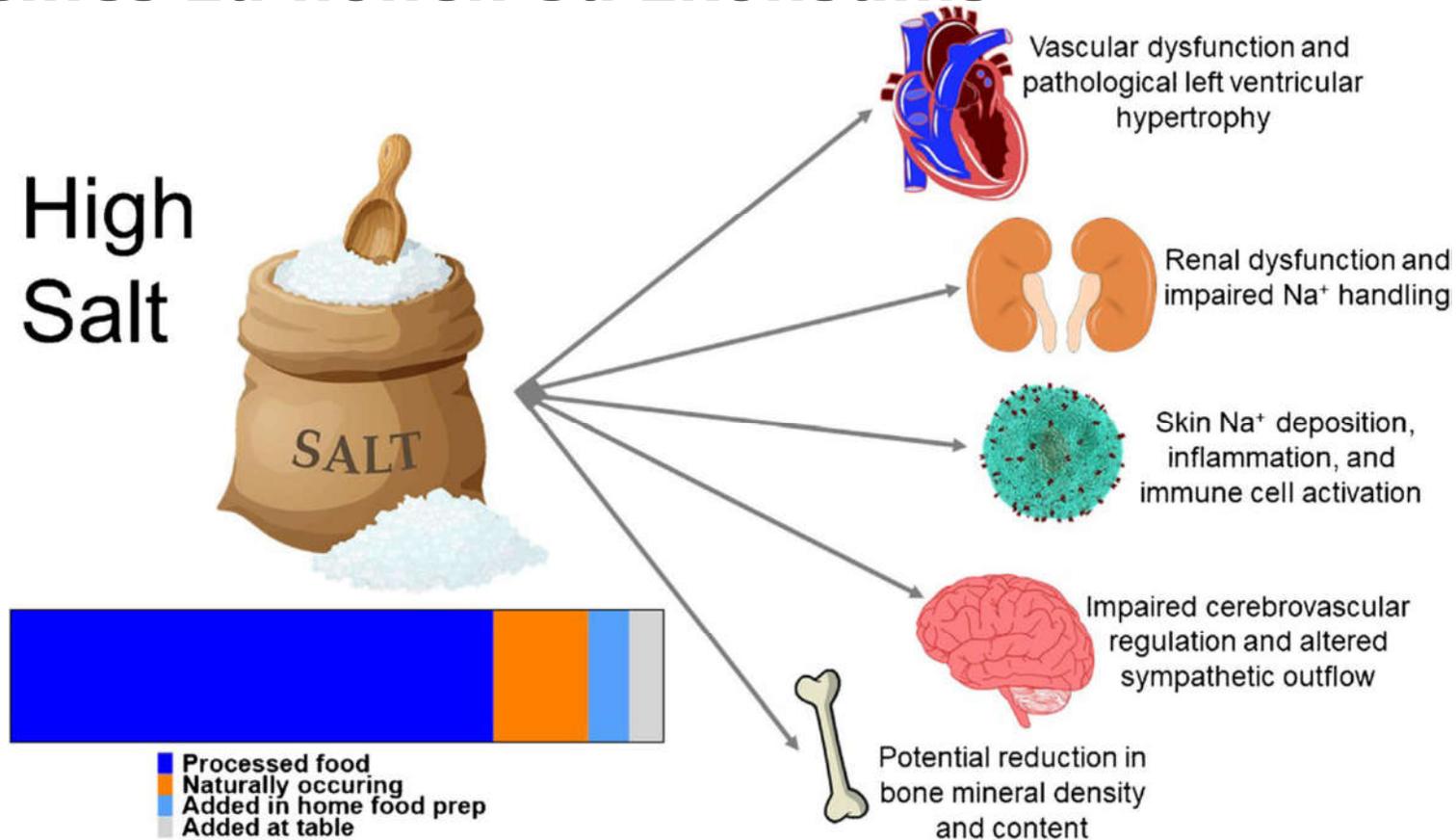
Salzzugabe beim Kochen nicht berücksichtigt!!

Cross-sectional study (UK)<sup>2</sup>, n = 1658  
4 Jahre: 4,7 ± 0,2 g/d  
18 Jahre: 6,8 ± 0,2 g/d

<sup>1</sup> Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS); <sup>2</sup> He et al. 2008, doi: 10.1038/sj.jhh.1002268



# Folgen eines zu hohen Salzkonsums



Robinson et al. (2019); doi.org/10.1007/s11906-019-0948-5



## Tägliche Salzaufnahme - ein Beispiel

|             | <b>LM (Portion)</b>                 | <b>Salz (g)</b> |
|-------------|-------------------------------------|-----------------|
| Frühstück   | 1 Brötchen mit Käse                 | 1,2             |
| Snack       | 1 Schokocroissant                   | 0,7             |
| Mittagessen | Kartoffelsalat + 2 Wiener Würstchen | 4,2             |
| Snack       | 2 Butterkekse (10 g)                | 0,2             |
| Abendessen  | Pizza                               | 5               |
| Snack       | Chips (100 g)                       | 1,1             |
|             |                                     | <b>12,4 g</b>   |



# DASH-Diät

## Dietary Approaches to Stop Hypertension

### DASH Eating Plan

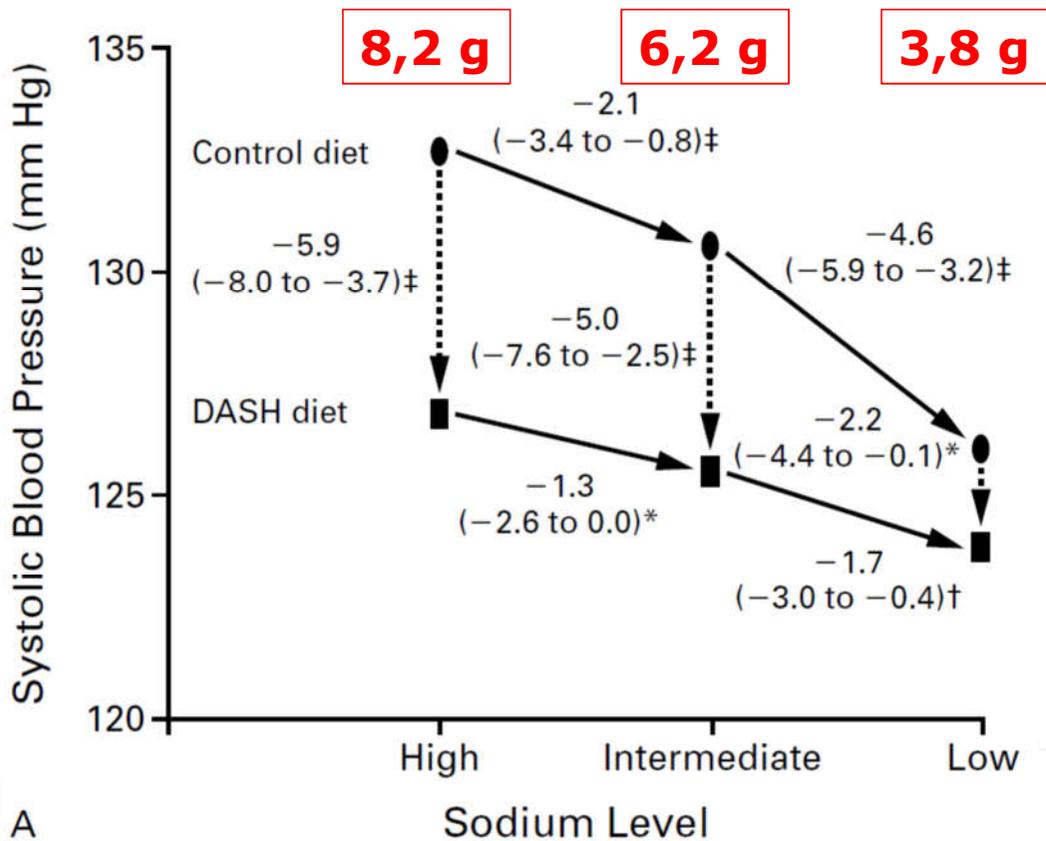
The Benefits: Lowers blood pressure & LDL "bad" cholesterol.

|  Eat This                  |  Limit This                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Vegetables                |  Fatty meats               |
|  Fruits                    |                                                                                                               |
|  Whole grains              |  Full-fat dairy            |
|  Fat-free or low-fat dairy |                                                                                                               |
|  Fish                      |  Sugar sweetened beverages |
|  Poultry                   |                                                                                                               |
|  Beans                    |  Sweets                   |
|  Nuts & seeds            |                                                                                                               |
|  Vegetable oils          |  Sodium intake           |

[www.nhlbi.nih.gov/DASH](http://www.nhlbi.nih.gov/DASH)

# DASH-Diät

## Dietary Approaches to Stop Hypertension



A Sacks et al. 2001 doi: 10.1056/NEJM200101043440101.

# DASH Eating Plan

The Benefits: Lowers blood pressure & LDL "bad" cholesterol.

| Eat This                  | Limit This                |
|---------------------------|---------------------------|
| Vegetables                | Fatty meats               |
| Fruits                    | Full-fat dairy            |
| Whole grains              | Sugar sweetened beverages |
| Fat-free or low-fat dairy | Sweets                    |
| Fish                      | Sodium intake             |
| Poultry                   |                           |
| Beans                     |                           |
| Nuts & seeds              |                           |
| Vegetable oils            |                           |

[www.nhlbi.nih.gov/DASH](http://www.nhlbi.nih.gov/DASH)

## **Aber: Jodiertes Speisesalz als Beitrag für die Jodversorgung!**



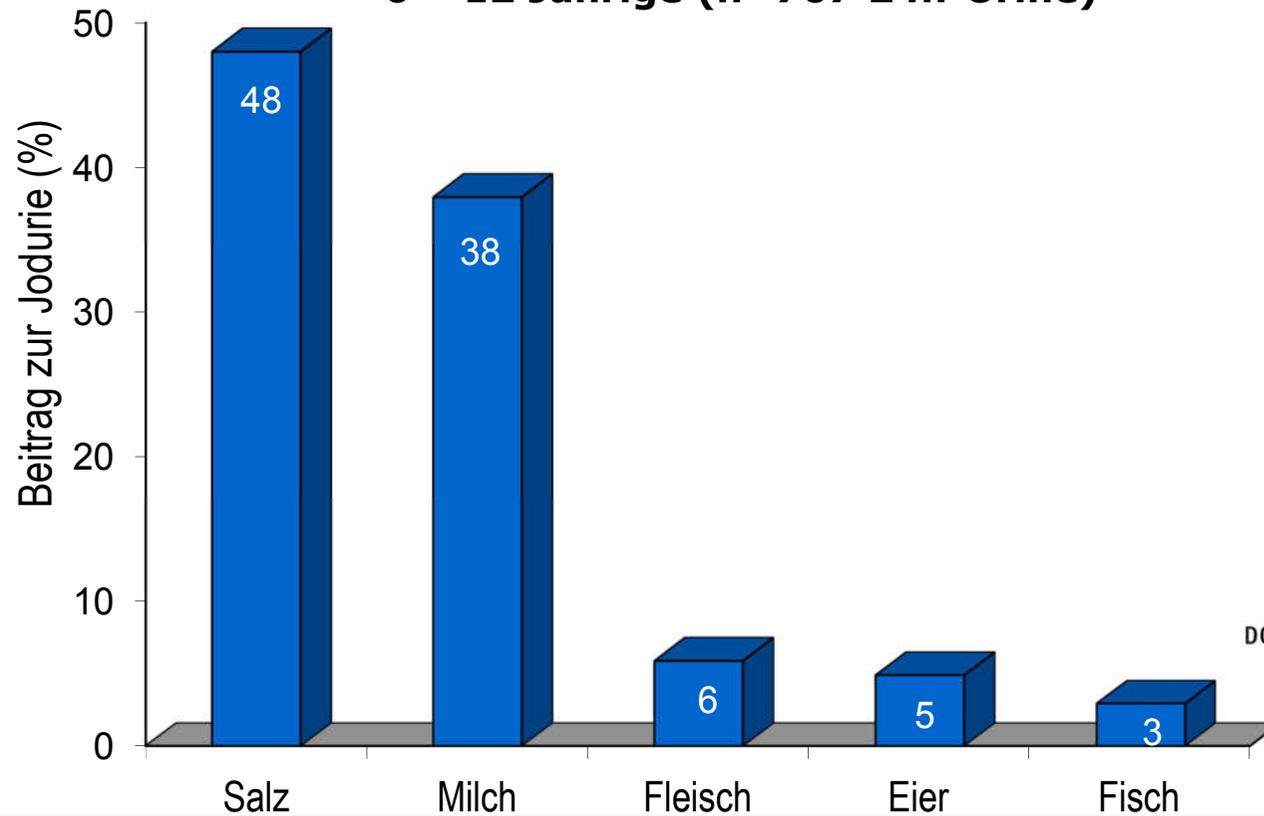
15-25 mg Jodat/kg

- **Empfohlene Zufuhr** → Säuglinge: 40-80 µg/d, Kinder ( $\leq 15$  Jahre): 100-200 µg/d, Erwachsene: 180-200 µg
- Struma bei bis zu 30 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland diagnostizierbar
- Die tgl. Jodaufnahme ohne Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz liegt bei etwa 75 µg
- Adäquate Aufnahme kann nur erreicht werden, wenn etwa 40 % industriell hergestellter LM mit Jodsalz hergestellt wären
- Anteil industriell hergestellter LM, die mit Jodsalz hergestellt werden, liegt nur bei 30 %



# Jodlieferanten

6 – 12 Jährige (n=707 24h-Urine)



# Ballaststoffe



# Ballaststoffe

| Unlösliche Ballaststoffe | <b>Zellulose</b><br>Hemizellulose                                                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lösliche Ballaststoffe   | <b>Lignin</b>                                                                                                     |
|                          | <b>Meeresalgenextrakte</b><br>– Alginsäure<br>– Agar<br>– Carrageen <sup>1</sup>                                  |
|                          | <b>Pflanzenexsudate</b><br>– Gummi arabicum<br>– Tragant <sup>h</sup>                                             |
|                          | <b>Samenschleime</b><br>– Johannisbrotkernmehl<br>– Guarkernmehl<br>– Leinsamenschleim<br>– Psyllium <sup>2</sup> |
|                          | <b>Zellulosederivate</b>                                                                                          |

[https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/ErnaehrungsUmschau/pdfs/pdf\\_2012/07\\_12/EU07\\_2012\\_408\\_417.qxd.pdf](https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/ErnaehrungsUmschau/pdfs/pdf_2012/07_12/EU07_2012_408_417.qxd.pdf)

## Lösliche Ballaststoffe

Binden viel Wasser und bilden Gele aus

Erhöhen Gleitfähigkeit des Darm-  
inhalts und Stuhlvolumen

Werden in unteren Darmab-  
schnitten abgebaut; Fördern Wachstum  
physiol. Darmbakterien

Bildung kurzkettiger FS → pH-Wert ↓  
→ Darmtätigkeit ↑ / path. Keime ↓

<https://fet-ev.eu/ballaststoffe/>

## Unlösliche Ballaststoffe

Binden Wasser

Erhöhen Stuhlvolumen durch  
den gesamten Darmtrakt

Fördern Darmtätigkeit



# Effekte im Magen-Darm-Trakt

Bildung kurzkettiger Fettsäure  
(Energiesubstrat für Bakterien,  
Darmzellen; system. Effekte im  
Stoffwechsel)

Verstärkte Kautätigkeit und  
Einspeichelung (Zahngesundheit)

pH-Wert ↓  
(Hemmung pathogener Keime)



Langsamere Glukosefreisetzung

Längere/intensivere Sättigung

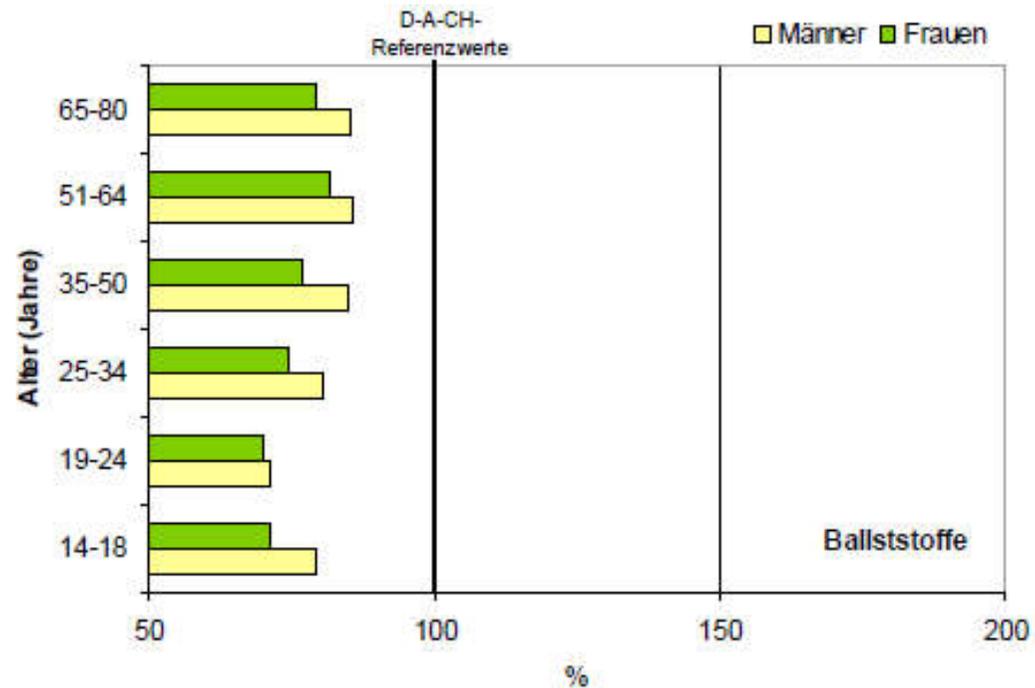
Binden + Ausscheiden von  
Schwermetallen/Giftstoffen

Erhöhung des Stuhlvolumens

Binden + Ausscheiden von  
Gallensäuren (Cholesterinspiegel ↓)



# Ballaststoffaufnahme: Erwachsene



Empfehlung (DGE):  $\geq 30$  g/d

Mediane Ballaststoffzufuhr

Männer: 25 g/d

Frauen: 23 g/d

Abb. 5.6: Median der Zufuhr an Ballaststoffen in % der D-A-CH-Referenzwerte

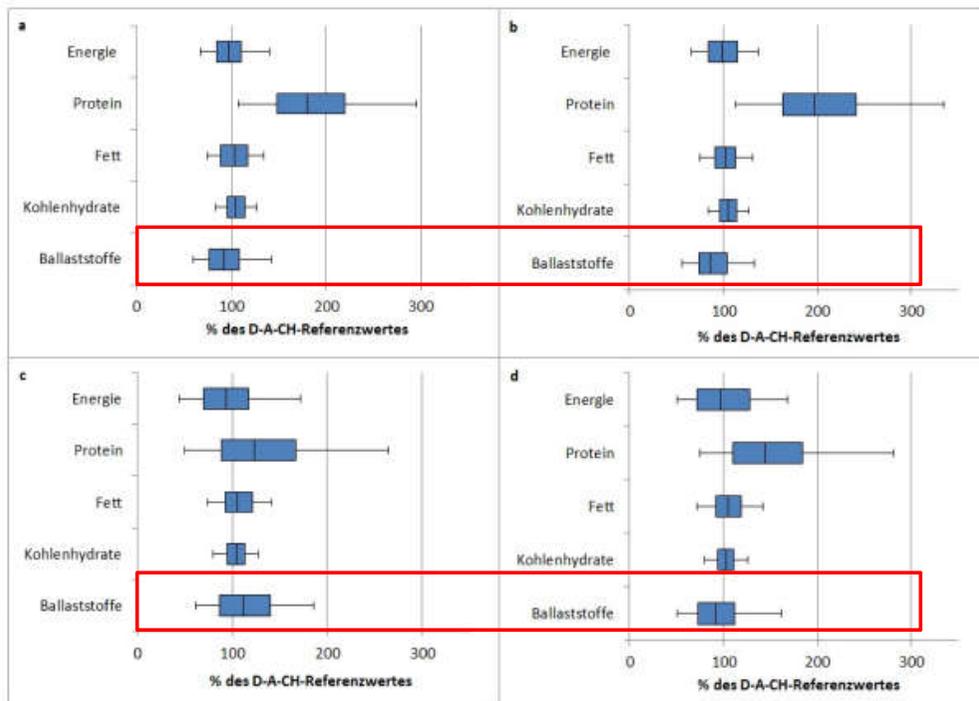
Nationale Verzehrsstudie 2005-2007



# Ballaststoffaufnahme: Kinder

Mädchen

Jungen



Empfehlung: -/-

Keine Richtwerte für diese Altersgruppe

Als angemessen eingestuft Wert: 10 g/1.000 kcal

DGE (2021): ≥14,6 g/1.000 kcal



(12-17 Jahre) (6-11 Jahre)

# Tägliche Ballaststoffaufnahme – ein Beispiel

|             | <b>Variante 1</b>         | <b>BS (g)</b> | <b>Variante 2</b>  | <b>BS (g)</b> |
|-------------|---------------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Frühstück   | Haferflocken (50 g)       | 5             | Cornflakes (50 g)  | 2             |
|             | Heidelbeeren (50 g)       | 5             |                    |               |
| Mittagessen | Vollkornnudel (100 g roh) | 11,5          | Nudeln (100 g roh) | 5,1           |
|             | Gemüse (150 g)            | 4,5           |                    |               |
| Abendessen  | 2 Scheiben Vollkornbrot   | 6             | 2 Scheiben Toast   | 1,6           |
|             | Käse                      | 0             |                    |               |
|             |                           | <b>32 g</b>   |                    | <b>~11 g</b>  |



# Vorteile von Vollkorn

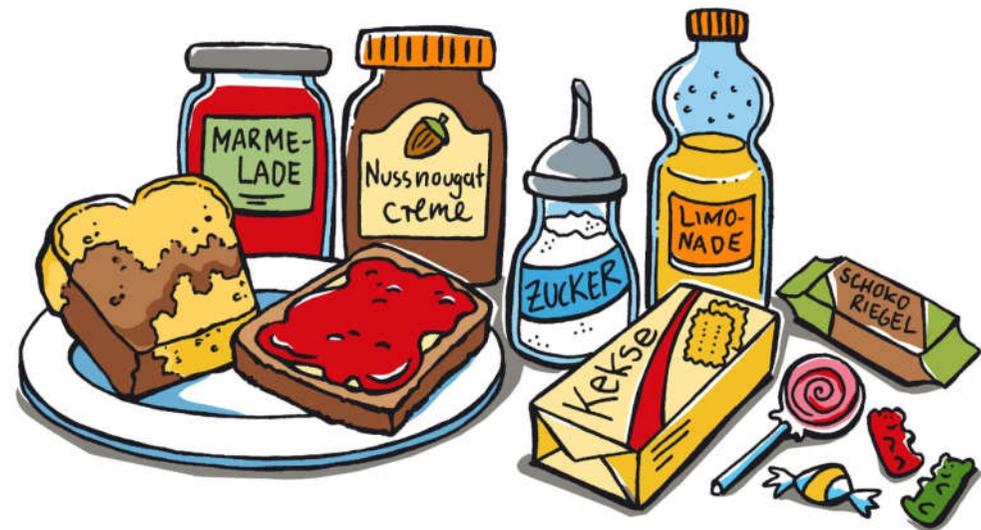
| pro 100 g                     | Energie<br>(kcal) | Ballaststoffe<br>(g) | Eisen<br>(mg) | Vitamin B1<br>(µg) |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|---------------|--------------------|
| <b>Weizenvollkornmehl (1)</b> | <b>309</b>        | <b>10,0</b>          | <b>3,4</b>    | <b>470</b>         |
| Weizenmehl Type 405(2)        | 335               | 4,0                  | 1,4           | 60                 |
| <b>Haferflocken (2)</b>       | <b>348</b>        | <b>10,0</b>          | <b>5,8</b>    | <b>590</b>         |
| <b>Reis, Vollreis (2)</b>     | <b>345</b>        | <b>2,2</b>           | <b>3,2</b>    | <b>410</b>         |
| Reis, poliert (2)             | 344               | 1,4                  | 0,9           | 60                 |
| <b>Nudeln, Vollkorn (1)</b>   | <b>323</b>        | <b>11,5</b>          | <b>3,9</b>    | <b>670</b>         |
| Nudeln (1)                    | 348               | 5,1                  | 1,5           | 90                 |

(1) Bundeslebensmittelschlüssel, <https://blsdb.de>, accessed august 2016

(2) Souci, Fachmann, Kraut: Food Composition and Nutrition Tables, 2008, MedPharm Scientific Publishers Stuttgart



# Zucker



# Empfehlung Zuckerverzehr

## DGE:

→ Max. 10 % der Gesamtenergie

Kalorienbedarf: 2000 kcal  $\triangleq$  50 g freie Zucker (1 g Zucker = 4 kcal)

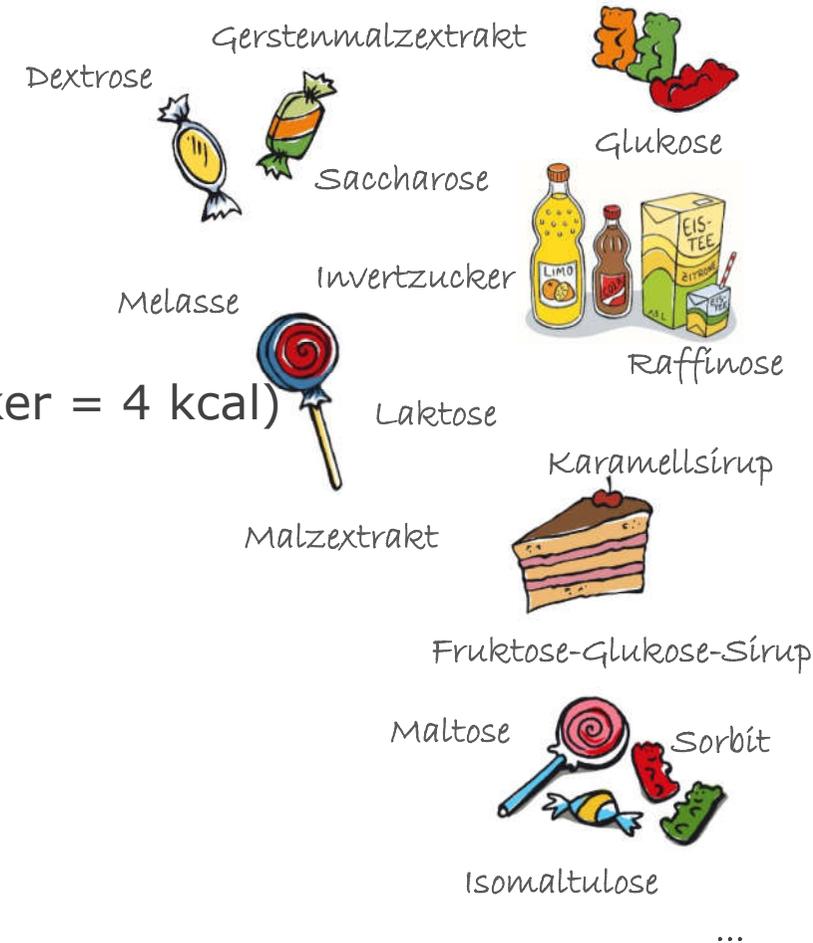
## WHO:

→ Max. 5 % der Gesamtenergie

Kalorienbedarf: 2000 kcal  $\triangleq$  25 g freie Zucker

→ 9 kg freier Zucker pro Jahr

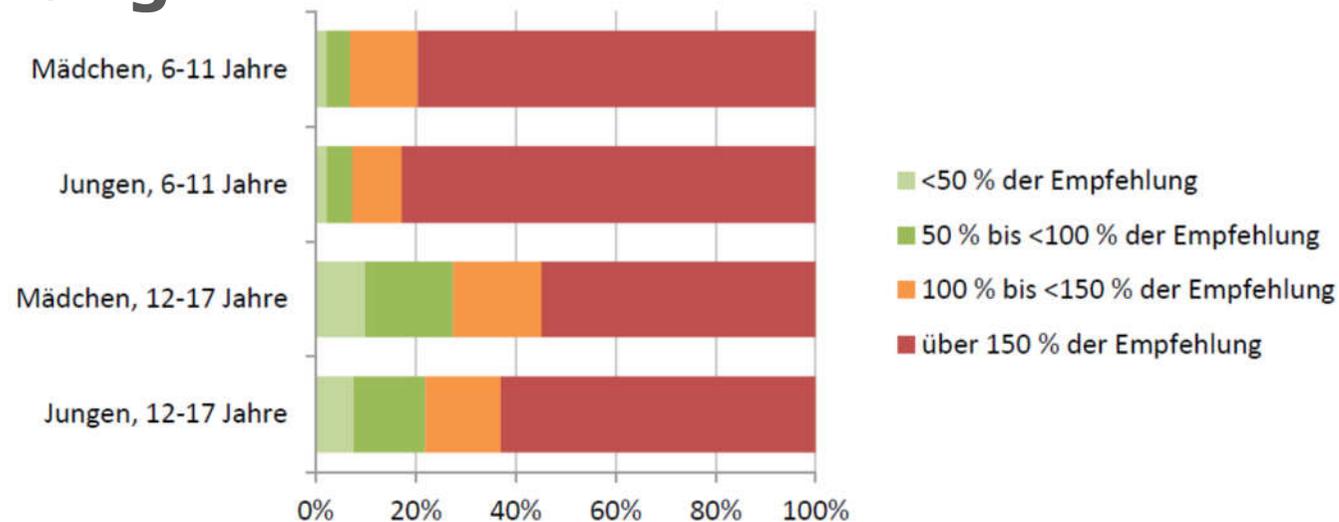
→ Tatsächlich: 34 kg pro Jahr<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Pro-Kopf-Konsum von Zucker in Deutschland 2019/20 (statista)



# Verzehr von geduldeten Lebensmitteln im Vergleich zur OMK-Empfehlung



OMK-Empfehlung: max. 10 %  
der Gesamtenergiezufuhr  
→ 10-12 Jahre: **180 kcal/d**

|                          | MW (kcal/d) | Median | P5  | P95   |
|--------------------------|-------------|--------|-----|-------|
| Jungen                   | 519         | 470    | 113 | 1.064 |
| Mädchen<br>(10-11 Jahre) | 471         | 423    | 153 | 974   |



# Folgen eines hohen Zuckerverzehrs

> vor allem gezuckerte Getränke sind problematisch

- Karies
- Übergewicht/Adipositas
- Erhöhte Insulinspiegel/Insulinresistenz
- ...



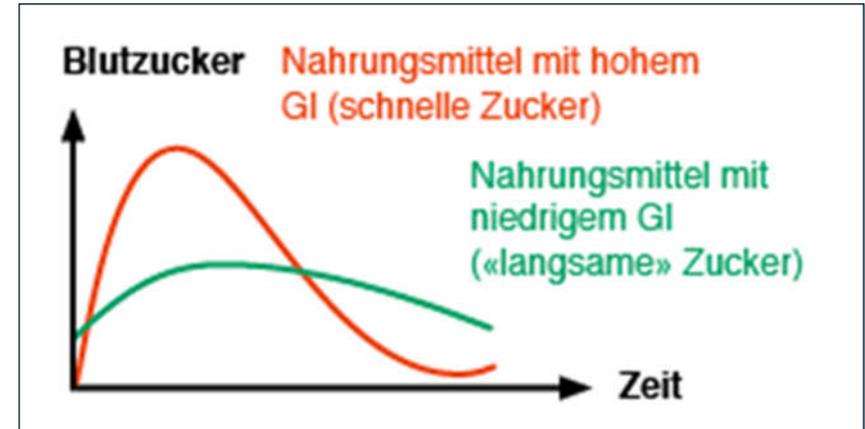
# Glykämischer Index/Glykämische Last

## Glykämischer Index (GI)

- Wirkung von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln auf Blutzuckerspiegel (BZ)
- Hoher GI → schneller Anstieg des BZ
- Niedriger GI → langsamer Anstieg des BZ

## Glykämische Last (GL)

= GI + verzehrte Kohlenhydratmenge



[https://mars-foodservice.ch/fileadmin/user\\_upload/der-glykaemische-index-schematische-darstellung\\_130715.jpg](https://mars-foodservice.ch/fileadmin/user_upload/der-glykaemische-index-schematische-darstellung_130715.jpg)

Aktuelle wissenschaftliche Bewertung (Livesey et al (2019))

→ **ausreichende Evidenz für kausalen Zusammenhang zwischen GI und GL und der Inzidenz von T2DM und für Berücksichtigung von GI und GL in Ernährungsempfehlungen**



# GI & GL von Beispiellebensmitteln

|              |       |   |
|--------------|-------|---|
| Hoher GI     | >70   | ● |
| Mittlerer GI | 55-70 | ● |
| Niedriger GI | <55   | ● |

| Kartoffeln       | GI | GL |
|------------------|----|----|
| Kartoffelpüree ● | 85 | 17 |
| Pommes frites ●  | 75 | 22 |
| Salzkartoffeln ● | 50 | 14 |

| Getreide(produkte)            | GI | GL |
|-------------------------------|----|----|
| Baguette ●                    | 95 | 15 |
| Weißbrot ●                    | 73 | 10 |
| Vollkornbrot (fein) ●         | 70 | 9  |
| Haferflocken ●                | 55 | 3  |
| Vollkornbrot (ganze Körner) ● | 52 | 10 |

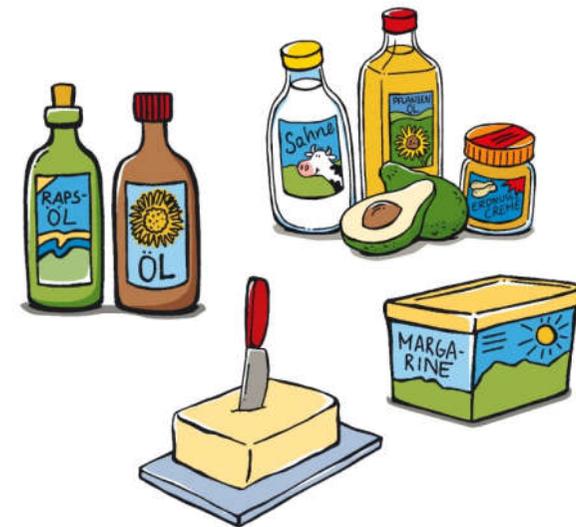
| Reis             | GI | GL |
|------------------|----|----|
| Weißer Reis ●    | 87 | 37 |
| Basmatireis ●    | 58 | 22 |
| Brauner Reis ●   | 55 | 18 |
| Parboiled Reis ● | 47 | 17 |

Foster-Powell et al 2002, nach Buyken 2003

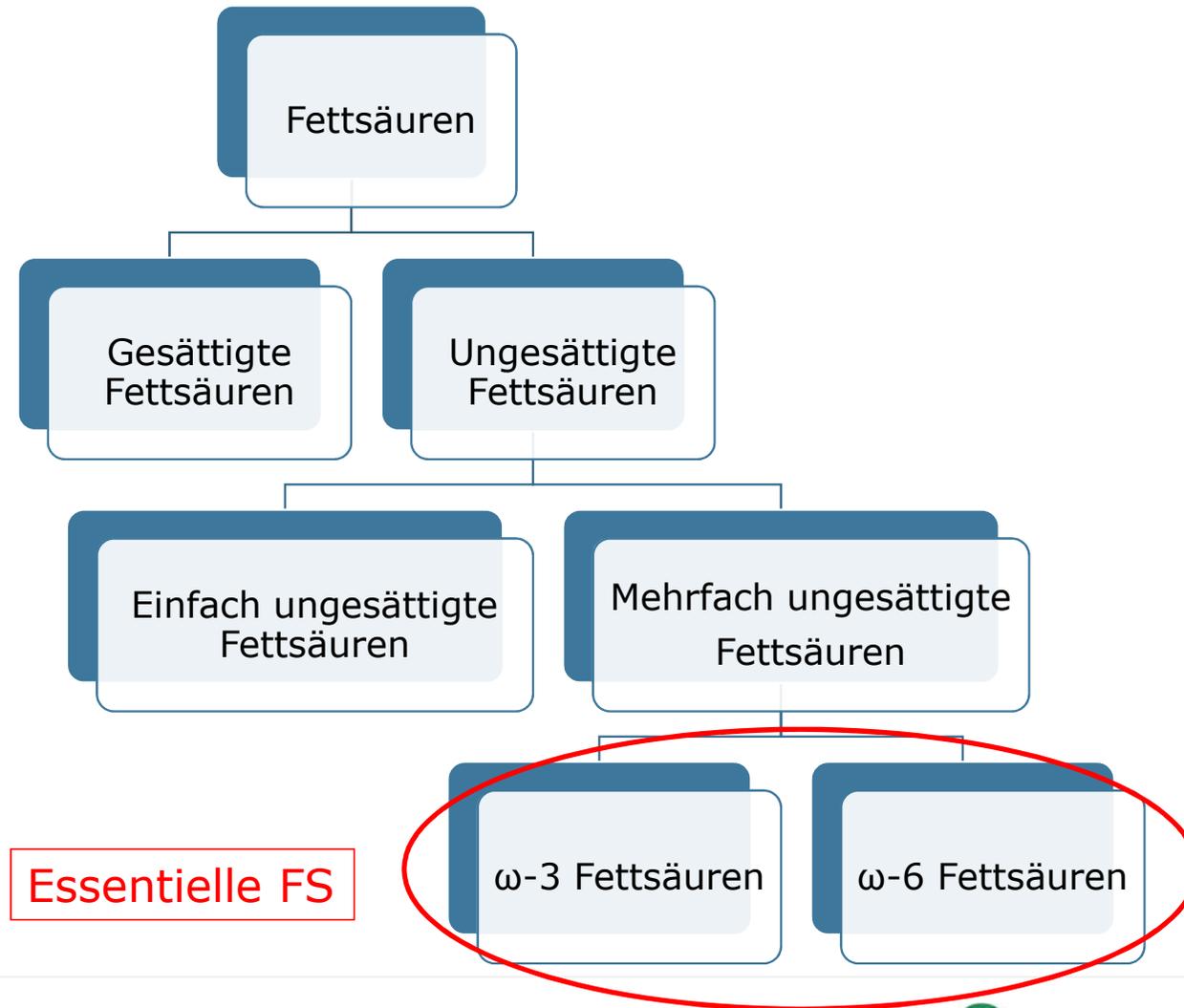


# Fette

The Good, the Bad and the Ugly



# Fettsäuren



# Fette: Funktionen

- Energiegewinnung in den Mitochondrien
- Isolation (mechanisch, elektrisch)
- Bausteine von Zellmembranen
- Eicosanoid-Synthese: Immunregulation, Regulation von Vaso-/Bronchotonus
- ...



# Empfehlung Fettverzehr

- Fett liefert mehr als doppelt so viel Energie wie Kohlenhydrate oder Proteine
- Fettanteil max. 30-35 % der Gesamtenergie

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1 g Fett    | 38,9 kJ (9,3 kcal) |
| 1 g Protein | 17,2 kJ (4,1 kcal) |
| 1 g KH      | 17,2 kJ (4,1 kcal) |

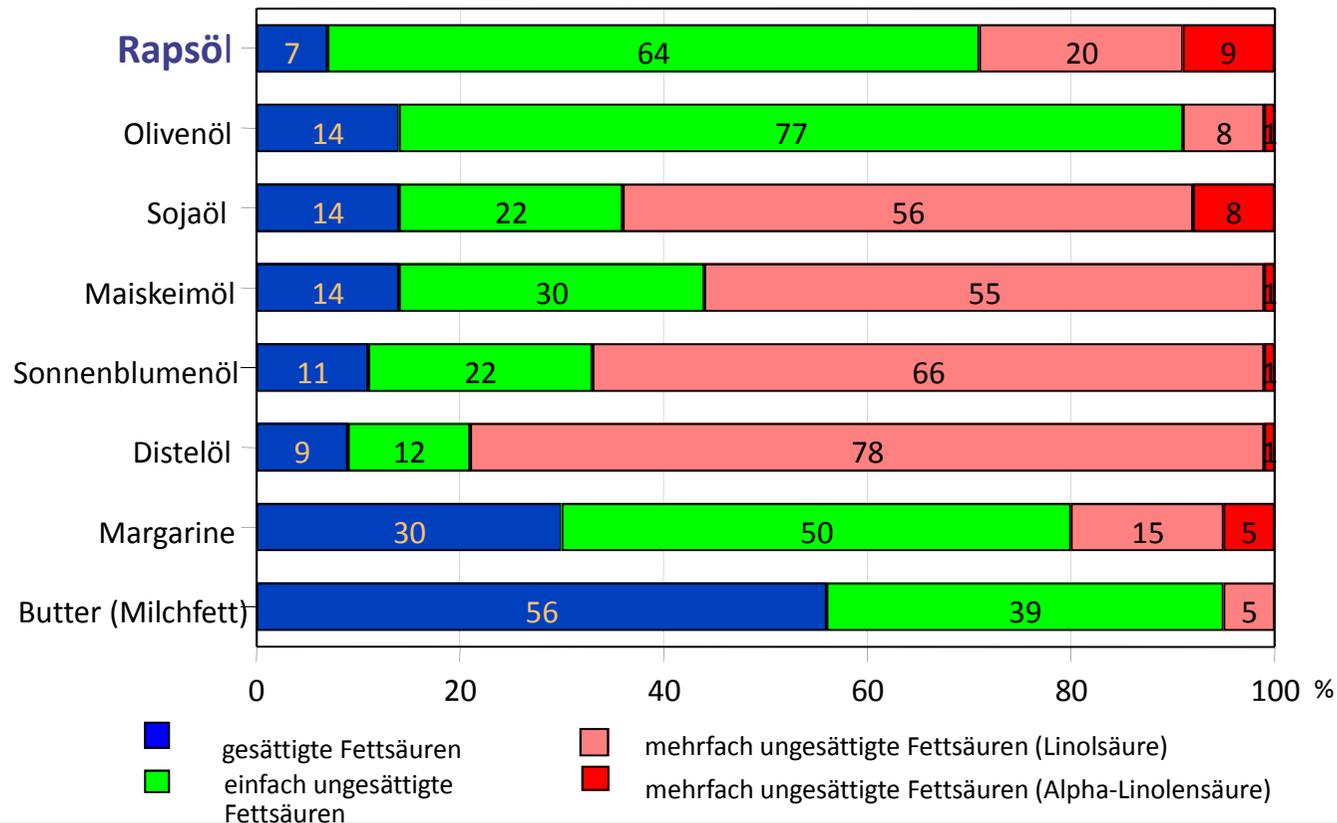
|                            |        | 6 Jahre |        | 7-9 Jahre |        | 10-12 Jahre |        | 13-14 Jahre |        | 15-17 Jahre |        |
|----------------------------|--------|---------|--------|-----------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
|                            |        | Mädchen | Jungen | Mädchen   | Jungen | Mädchen     | Jungen | Mädchen     | Jungen | Mädchen     | Jungen |
| Protein (g/kg/Tag)         | D-A-CH | 0,9     | 0,9    | 0,9       | 0,9    | 0,9         | 0,9    | 0,9         | 0,9    | 0,8         | 0,9    |
| Fett (Energie %)           | D-A-CH | 30-35   | 30-35  | 30-35     | 30-35  | 30-35       | 30-35  | 30-35       | 30-35  | 30          | 30     |
| Kohlenhydraten (Energie %) | D-A-CH | > 50    | > 50   | > 50      | > 50   | > 50        | > 50   | > 50        | > 50   | > 50        | > 50   |

EsKiMo II – Ernährungsstudie als KiGGS-Modul

...



# Fettsäuremuster von Speisefetten



Verhältnis  
n-6:n-3 Fettsäuren  
5:1



# Tägliche Fett-, Fettsäuren-, Cholesterolzufuhr von 6- bis 17-Jährigen Kindern

| Alter       |         | Fett (g) | Fett (En%) | SFA (g) | MUFA (g) | PUFA (g) | Cholesterol (mg) | Energiebedarf |
|-------------|---------|----------|------------|---------|----------|----------|------------------|---------------|
| 6 Jahre     | Mädchen | 54,7     | 32,4       | 22,8    | 19,3     | 6,7      | 187              | 1350 kcal     |
|             | Jungen  | 61,5     | 32,2       | 26,0    | 21,7     | 7,3      | 242              |               |
| 7-9 Jahre   | Mädchen | 58,3     | 31,2       | 25,3    | 19,8     | 7,2      | 215              | 1600 kcal     |
|             | Jungen  | 67,2     | 32,7       | 28,7    | 23,8     | 8,7      | 230              |               |
| 10-11 Jahre | Mädchen | 65,1     | 32,2       | 28,4    | 22,7     | 8,3      | 249              | 1800 kcal     |
|             | Jungen  | 65,6     | 32,3       | 28,3    | 23,4     | 8,3      | 245              |               |
| 12 Jahre    | Mädchen | 78,5     | 33,3       | 32,8    | 26,8     | 10,7     | 267              | 1800 kcal     |
|             | Jungen  | 89,3     | 33,4       | 37,3    | 30,7     | 12,5     | 310              |               |
| 13-14 Jahre | Mädchen | 82,2     | 32,9       | 34,7    | 27,4     | 11,5     | 282              | 1900 kcal     |
|             | Jungen  | 99,5     | 33,6       | 43,1    | 35,1     | 13,8     | 356              |               |
| 15-17 Jahre | Mädchen | 77,6     | 31,0       | 32,6    | 26,1     | 11,5     | 258              | 2000 kcal     |
|             | Jungen  | 125,3    | 33,4       | 53,3    | 43,9     | 16,7     | 422              |               |

DGE Leitlinie 2015



# Top 3 Hauptquellen für Fette

| 6- bis 11-jährige Mädchen |    |          | 6- bis 11-jährige Jungen |    |          | 12- bis 17-jährige Mädchen |    |          | 12- bis 17-jährige Jungen |    |          |
|---------------------------|----|----------|--------------------------|----|----------|----------------------------|----|----------|---------------------------|----|----------|
|                           | %  | Fett (g) |                          | %  | Fett (g) |                            | %  | Fett (g) |                           | %  | Fett (g) |
| Wurstwaren                | 15 | 8        | Wurstwaren               | 16 | 10       | Pflanzliche Fette          | 16 | 11       | Wurstwaren                | 17 | 15       |
| Süßwaren                  | 13 | 7        | Süßwaren                 | 12 | 8        | Wurstwaren                 | 15 | 11       | Pflanzliche Fette         | 15 | 14       |
| Kuchen                    | 11 | 6        | Milchprodukte            | 11 | 7        | Tierische Fette            | 13 | 9        | Tierische Fette           | 13 | 12       |
| Pflanzliche Fette         | 11 | 6        | Pflanzliche Fette        | 10 | 6        | Süßwaren                   | 11 | 8        | Süßwaren                  | 10 | 9        |
| Milchprodukte             | 11 | 6        | Kuchen                   | 9  | 6        | Käse und Quark             | 10 | 7        | Milchprodukte             | 10 | 9        |
| Käse und Quark            | 9  | 5        | Tierische Fette          | 8  | 5        | Milchprodukte              | 8  | 6        | Käse und Quark            | 7  | 6        |
| Tierische Fette           | 8  | 5        | Käse und Quark           | 8  | 5        | Kuchen                     | 5  | 3        | Kuchen                    | 5  | 4        |
| Fleisch, Innereien        | 4  | 2        | Backwaren                | 5  | 3        | Fleisch, Innereien         | 4  | 3        | Fleisch, Innereien        | 4  | 4        |
| Backwaren                 | 4  | 2        | Fleisch, Innereien       | 5  | 3        | Backwaren                  | 3  | 2        | Brot                      | 3  | 3        |
| Brot                      | 3  | 2        | Brot                     | 4  | 2        | Brot                       | 3  | 2        | Backwaren                 | 3  | 3        |



# Folgen eines hohen Fettverzehrs

- Adipositas
- Diabetes Mellitus Typ II
- Dyslipoproteinämie
- Hypertonie
- Metabolisches Syndrom
- Koronare Herzkrankheit
- Schlaganfall
- ...

...



# Grundlagen der Ernährungstherapie

## > Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten <



Dr. Kathrin Sinnigen

**Grundlagen der Ernährungstherapie**

Lerneinheit II | Modul 2.4

# Vielen Dank!

**Kathrin Sinnigen, PhD**

Forschungsdepartment Kinderernährung  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Ruhr Universität Bochum

Kathrin.Sinnigen@rub.de

[www.fke-bo.de](http://www.fke-bo.de)

Follow us on Twitter! @fke\_bo

