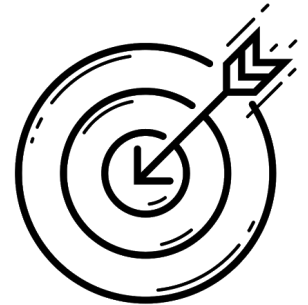


Makronährstoffe



Ziele des Kurses



In diesem Kurs werden die drei
Makronährstoffe

EIWEIß, KOHLENHYDRATE und FETTE

in ihrem Aufbau vorgestellt und die
Aufgaben im Körper erläutert.

EiweiÙe

Was sind Eiweiße und wo kommen sie vor?

Eiweiße



Eiweiße / Proteine

Eiweiß ist die Sammelbezeichnung für natürlich vorkommende Stoffe, deren Bausteine ausschließlich oder überwiegend Aminosäuren sind. Sie sind wesentlicher Bestandteil nahezu aller lebender Organismen und zählen (neben Kohlenhydraten und Fetten) zu den Grundnährstoffen.

(Brockhaus der Ernährung)

Aufgaben der Eiweiße

Gesamtbestand im Körper: 15-17 % der Körpermasse

- Baustein für Körperproteine
 - Strukturbildung und –erhaltung: z.B. Collagen
 - Transport: z.B. Hämoglobin
 - Schutz und Abwehr: z.B. Immunglobuline, Blutgerinnung
 - Steuerung und Regulation: z.B. Proteohormone und Rezeptoren
 - Katalyse → Enzyme
 - Bewegung: z.B. Aktin und Myosin in Muskelzellen
 - Substrat für Gluconeogenese (glucogene Aminosäuren)
 - Stickstofflieferant für Biosynthesen
-

Eiweiße / Aminosäuren

Eiweiße bestehen aus Ketten vieler verschiedener **Aminosäuren**. Die Abfolge der Aminosäuren in der langen Kette unterscheidet die Eiweiße voneinander.

Es gibt **20 biologisch wichtige Aminosäuren**, 8 davon sind **essentielle** (müssen gegessen werden) **Aminosäuren!**

Diese Aminosäuren kann der Körper nicht selbst herstellen, und sie müssen deshalb über die Nahrung aufgenommen werden.



Aminosäuren

Essentiell	Bedingt essentiell	Semiessentiell	Nicht essentiell
Leucin (L) Phenylalanin (F) Tryptophan (W) Methionin (M) Isoleucin (I) Lysin (K) Valin (V) Threonin (T)	Histidin (H) Arginin (R)	Tyrosin (Y) Cystein (C)	Alanin (A) Aspartat (D) Asparagin (N) Glutamin (Q) Glutamat (E) Glycin (G) Prolin (P) Serin (S)

Merksatz für essentielle Aminosäuren (L-F-W-M-I-K-V-T)
Leider fehlen wichtige Moleküle im Körper vieler Tiere.

Eiweiße - Vorkommen

Sehr gute Eiweißquellen sind:

Tierisch:

Fleisch,

Milchprodukte, Fisch, Geflügel = wenig Fett

Pflanzlich:

Getreide, Bohnen, Mais, Amaranth, Quinoa, Soja

→ Diese Lebensmittel sind fettarm und haben viel KH.



Proteine

Je 100 g	Proteingehalt in g
Geräucherter Lachs	28,5
Käse (Edamer, 45%)	24,8
Putenbrust	24,1
Hühnerbrust	22,2
Schweinefleisch	22
Thunfisch	21,5
Rinderfilet	21,2
Haferkleie	17,8
Quark 20%	12,5
1 Ei (58 g)	7,4
Gekochte Kartoffeln	2,0
Milch	1,5

Proteine - Qualität

- Die Proteinqualität wird bestimmt durch die Fähigkeit, daraus körperspezifische Proteine zu bilden.
 - Die Beurteilung und Klassifizierung basiert auf der Bedarfsdeckung im Vergleich zum Referenzprotein.
 - Ausgewählte Indices zur Beurteilung der Proteinqualität:
 - Verdaulichkeit
 - Bioverfügbarkeit
 - **Biologische Wertigkeit (BW)**
-

Biologische Wertigkeit

Wie viel Gramm Körpereiweiß kann ich aus 100g Fremdeiweiß aufbauen?

Je höher die biologische Wertigkeit, desto weniger braucht der menschliche Körper, um seine Eiweißbilanz aufrechterhalten zu können. Prinzipiell ist tierisches Eiweiß für den Menschen biologisch hochwertiger als pflanzliches!

Die biologische Wertigkeit steigt, wenn viele Eiweiße sich in ihrem

Aminosäurespektrum ergänzen und aufwerten können, so dass durch bestimmte Kombinationen verschiedener Eiweiße mehr Körpereiweiß aufgebaut werden kann, als durch tierisches Eiweiß allein.



Biologische Wertigkeit

- Biologische Wertigkeit (BW) eines Nahrungsproteins gibt Auskunft darüber, wie gut es den Körper mit essentiellen AS versorgt.
⇒ Anteil der AS, die in Körpereiweiß umgewandelt werden können

$$\text{BW} = (\text{retinierter Stickstoff/absorbierter Stickstoff}) \times 100$$

- Hängt von dem Gehalt an essentiellen und proteinogenen Aminosäuren ab
- Werden verschiedene pflanzliche und tierische Nahrungseiweiße gleichzeitig verzehrt, erhöht sich ihre biologische Wertigkeit



Biologische Wertigkeit

Lebensmittel, die alle essentiellen AS in ausreichender Menge enthalten, werden als biologisch voll- oder hochwertig bezeichnet!

Tabelle 45 • Biologische Wertigkeit einiger Eiweißquellen

Nahrungsmittel	biologische Wertigkeit
Ei	100
Fisch	70–90
Fleisch	70–90
Milch	75
Soya	73
Kartoffeln	50–70
Brot (Zerealien)	50–70
Linsen, Bohnen	40–50

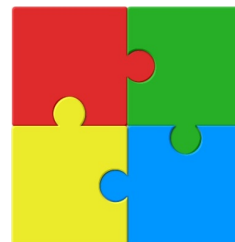


Limitierende AS finden

Biologische Wertigkeit



22 mal das rote Teil
15 mal das grüne Teil
12 mal das blaue Teil
1 mal das gelbe Teil



Wie oft kannst du das Puzzle nun zusammensetzen?

Proteinbedarf

Empfohlene Zufuhr

Alter	Protein					
	g/kg ¹ /Tag		g/Tag		g/MJ ² (Nährstoffdichte)	
	m	w	m	w	m	w
Säuglinge						
0 bis unter 1 Monat	2,7		12	12	6,0	6,3
1 bis unter 2 Monate	2,0		10	10	5,0	5,3
2 bis unter 4 Monate	1,5		10	10	5,0	5,3
4 bis unter 6 Monate	1,3		10	10	3,3	3,4
6 bis unter 12 Monate	1,1		10	10	3,3	3,4
Kinder						
1 bis unter 4 Jahre	1,0		14	13	3,0	3,0
4 bis unter 7 Jahre	0,9		18	17	2,8	2,9
7 bis unter 10 Jahre	0,9		24	24	3,0	3,4
10 bis unter 13 Jahre	0,9		34	35	3,6	4,1
13 bis unter 15 Jahre	0,9		46	45	4,1	4,8
Jugendliche und Erwachsene						
15 bis unter 19 Jahre	0,9	0,8	60	46	5,7	5,4
19 bis unter 25 Jahre	0,8		59	48	5,6	5,9
25 bis unter 51 Jahre	0,8		59	47	5,8	6,0
51 bis unter 65 Jahre	0,8		58	46	6,3	6,2
65 Jahre und älter	0,8		54	44	6,5	6,4
Schwangere ab 4. Monat				58		6,3
Stillende ³				63		5,8

¹Bezogen auf das Referenzgewicht

²Berechnet für Jugendliche und Erwachsene mit überwiegend sitzender Tätigkeit (PAL-Wert 1,4)

³Ca. 2 g Protein Zulage pro 100 g sezernierte Milch

Proteinbedarf

- N-Bilanz → Erfassung sämtlicher Stickstoffausscheidungen bei proteinfreier, aber normokalorischer Ernährung
 - Minimaler Proteinbedarf: ~ 0,35 g /kg Körpergewicht/ Tag
 - + 30% Zuschlag (individuelle Schwankungen) → WHO: ~ 0,45 g/kg KG/d
 - Berücksichtigung individueller Verdaulichkeit und unterschiedlicher biologischer Wertigkeit → optimale Versorgung bei täglicher Eiweißaufnahme von 0,8 g/ kg KG bei Erwachsenen
 - ↑ Bedarf bei Heranwachsenden, Säuglingen, Schwangeren, Stillenden
-

Eiweiße im Sport

Eine ausreichende Proteinaufnahme mit allen essenziellen AS ist neben dem Krafttraining Voraussetzung für einen Muskelzuwachs

- Empfehlung zu Proteinaufnahme eines erwachsenen Sportlers (AK Sport und Ernährung der DGE):

0,8 g/kg Körpergewicht/Tag bzw. 12-15% der Gesamtenergieaufnahme

Sportler	Proteinbedarf (g/kg Körpergewicht/Tag)
Breitensportler (ca. 30 min/Tag bei 4x /Woche bei mittlerer Intensität)	0,8 – 1,0
Ausdauersportler (mittleres – hartes Training)	1,2 – 1,4
Kraftsportler (mittleres – hartes Training oder Anfänger)	1,2 – 1,7
Weibliche Sportler	10-20% weniger als Männer

Hinweis:

Im Bodybuilding oder in intensiven Kraftsportarten, wie etwa Gewichtheben, Strongman oder Powerlifting, werden in der Tat 2,0 bis 2,5 g / Kg Körpergewicht zugeführt.

Eiweiße im Sport

- Ausreichende Aufnahme über Nahrung auch beim Leistungssportler; Unterversorgung bei zu geringer Energiezufuhr und/oder einseitiger Ernährungsweise möglich
 - Hohe biologische Wertigkeit von besonderer Bedeutung (Zufuhr essentieller AS)
 - Qualität vor Quantität, Kombination von tierischem und pflanzlichem Eiweiß (z.B. Quark mit Kartoffeln, Spiegelei mit Kartoffeln)
 - Fleisch aufgrund des relativ hohen Fettgehaltes als Proteinquelle nur in Maßen geeignet
 - Ausreichende Versorgung mit Kohlenhydraten verhindert Abbau von Proteinreserven
-

Eiweiße im Sport

Rechenbeispiel:

- **Mehrbedarf an Protein** für den Aufbau von 1 kg Muskel innerhalb von 3 Wochen bei einem 70 kg schweren Sportler:
 - Muskeln: 80 % Wasser, 20 % Protein
 - 1 kg Muskel ~ 200 g Protein
 - $200 \text{ g Protein} / 21 \text{ Tage} = 9,5 \text{ g Protein/Tag}$
 - $9,5 \text{ g Protein} / \text{Tag} / 70 \text{ kg} = \mathbf{0,14 \text{ g Protein/kg KG/Tag}}$
- **Empfehlung zur Proteinaufnahme** eines erwachsenen Sportlers (AK Sport und Ernährung der DGE): **0,8 g/kg Körpergewicht/Tag**
- **tatsächliche Proteinzufuhr in Deutschland:** ca. **1,2 g/kg KG/Tag**

Eiweiße im Sport

- **Mehrbedarf an Proteinen oft überbewertet!**
- **Tägliche Zufuhr über Nahrung in der Regel ausreichend (wenn Qualität der EW passt!)**
- **Einnahme von Proteinpräparaten meist überflüssig (v.a. im Breitensport).**

Anders sieht es im Bodybuilding aus.

- **Supplementierung mit Training abstimmen!**
-

Risiken einer zu hohen Proteinaufnahme

**Aufnahme über den Bedarf hinaus ohne weiteren Vorteil →
Umwandlung des überschüssigen Proteins in Fett und
Kohlenhydrate**

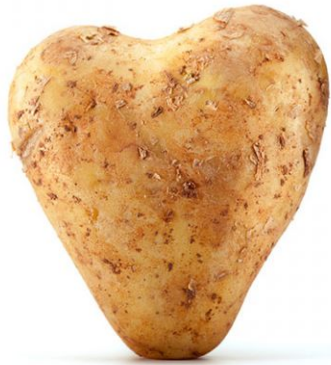
Obergrenze der Proteinzufuhr:

2,0 g/kg KG/Tag (AK Sport und Ernährung der DGE)

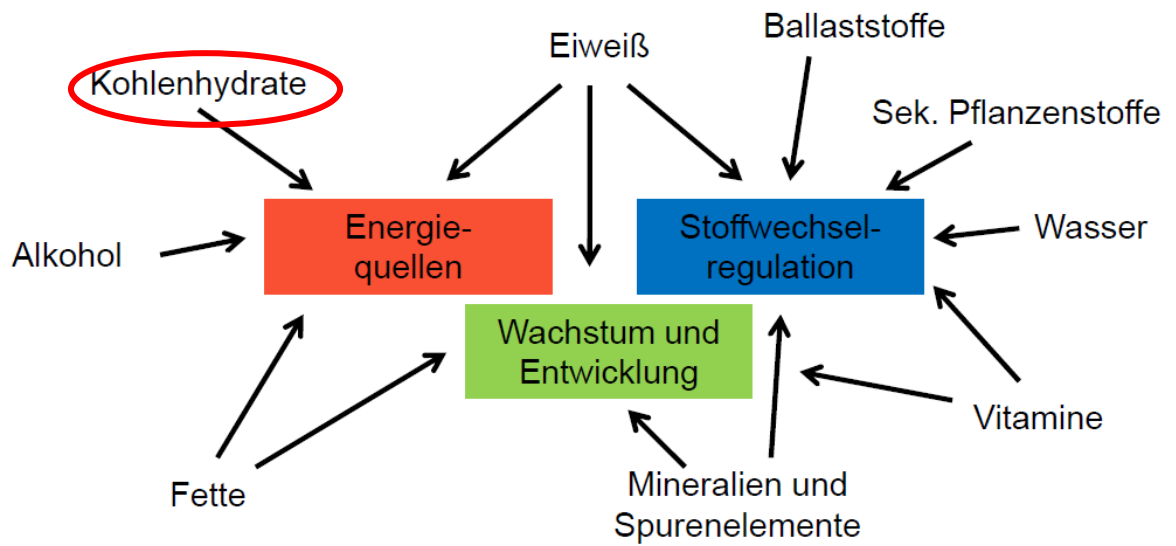
Mögliche Risiken einer dauerhaft zu hohen Proteinaufnahme

- Starke Belastung der Nieren
- Durch Aufnahme von Eiweißpräparaten:
 - Abnahme der Knochendichte (vermehrter Calcium- und Phosphatverlust über Urin)
 - dauerhafte Obstipation → Divertikulitis

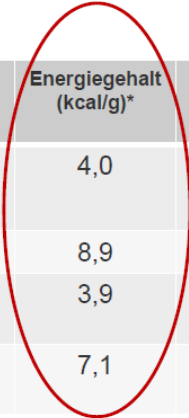
Kohlenhydrate



Komponenten der Ernährung



Energiegehalt einzelner Substanzen



	Energiegehalt (kcal/g)*	O ₂ -Verbrauch (ml O ₂ /g)
Kohlen- hydrate	4,0	794
Fett	8,9	2015
Protein	3,9	1010
Äthanol	7,1	1459

Merke:

1g KH liefert 4kcal

1g Eiweiß liefert 4kcal

1g Fett liefert 9kcal !

* Physiologischer
Brennwerte

(metabolisierbare
Energie)

Wo kommen Kohlenhydrate vor?

1. Vollkorn
2. Nudeln
3. Brot
4. Kartoffeln
5. Gemüse
6. Obst
7. Milchprodukte
8. Nüsse und Samen
9. Reis
10. (Fleisch und Fisch) ➔ Warum?



Wo kommen keine Kohlenhydrate vor?



Formen von Kohlenhydraten

Vielfachzucker (Polisaccharide)



Mindestens 11 einzelne Monosaccharide



Mehrfachzucker (Oligosaccharide)



3 bis 10 einzelne Monosaccharide



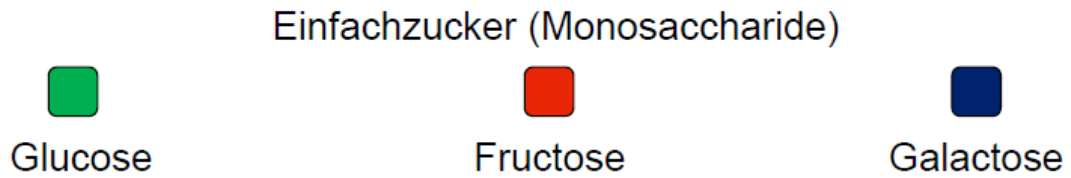
Zweifachzucker (Disaccharide)



Einfachzucker (Monosaccharide)



Monosaccharide



Vorkommen:
Traubenzucker
Früchten und Getreide
Milchprodukten
Getränke

Disaccharide

Zweifachzucker (Disaccharide)



Maltose



Glucose Glucose



Saccharose



Glucose Fructose



Laktose



Glucose Galactose

Vorkommen:

Milch

Haushaltszucker

Früchten

Getränke

Oligosaccharide

Mehrfachzucker (Oligosaccharide)



Mindestens 3 bis 10 einzelne Monosaccharide



Komplexe Kohlenhydrate

Vorkommen:

Sportgetränken

Polysaccharide

Vielfachzucker (Polisaccharide)



Mindestens 11 einzelne Monosaccharide



Komplexe Kohlenhydrate

Brot

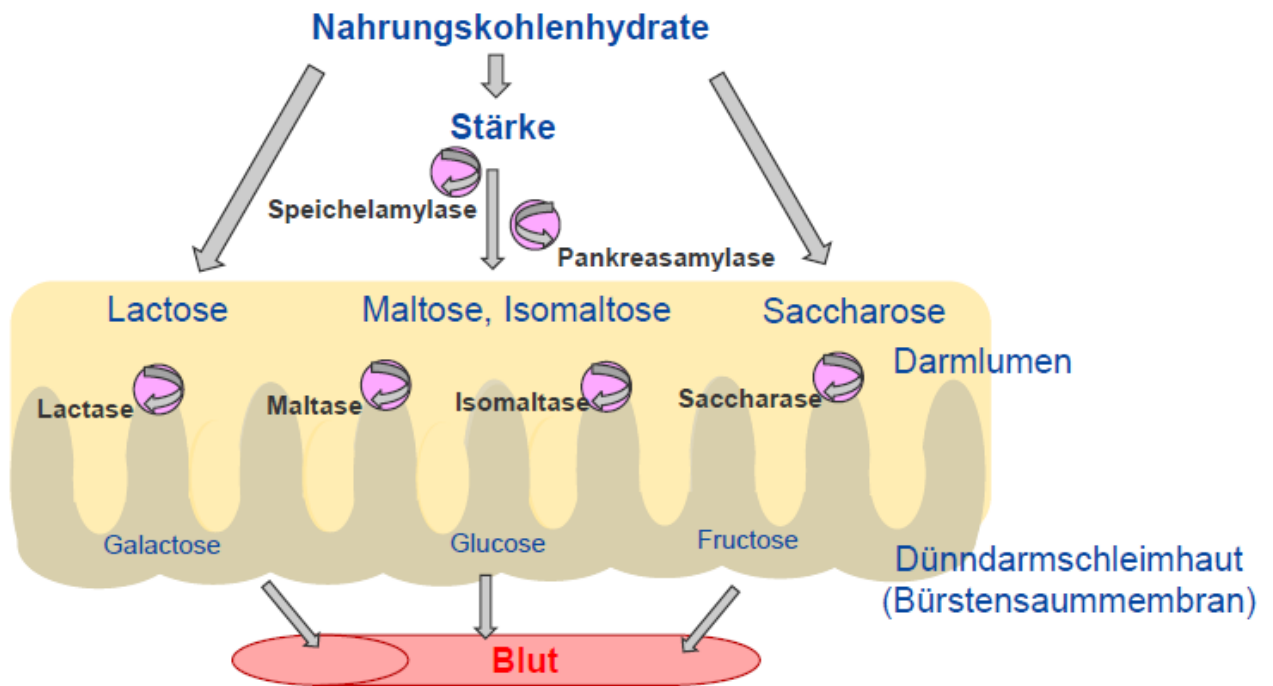
Nudeln

Reis

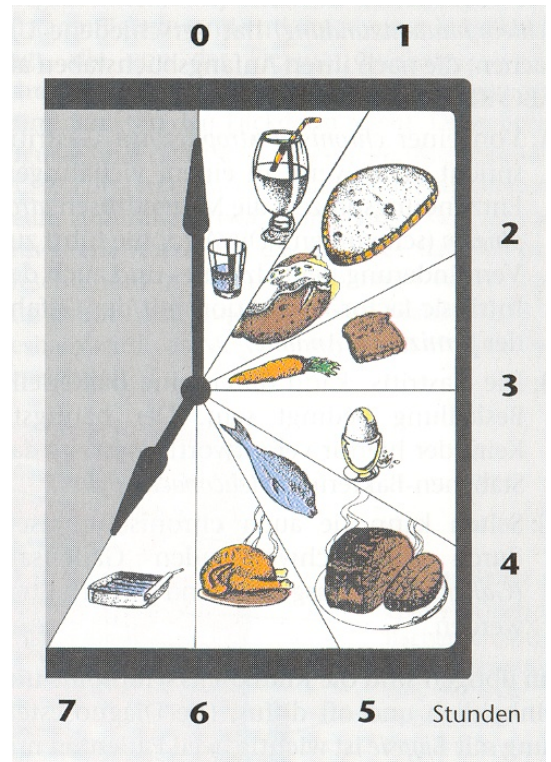
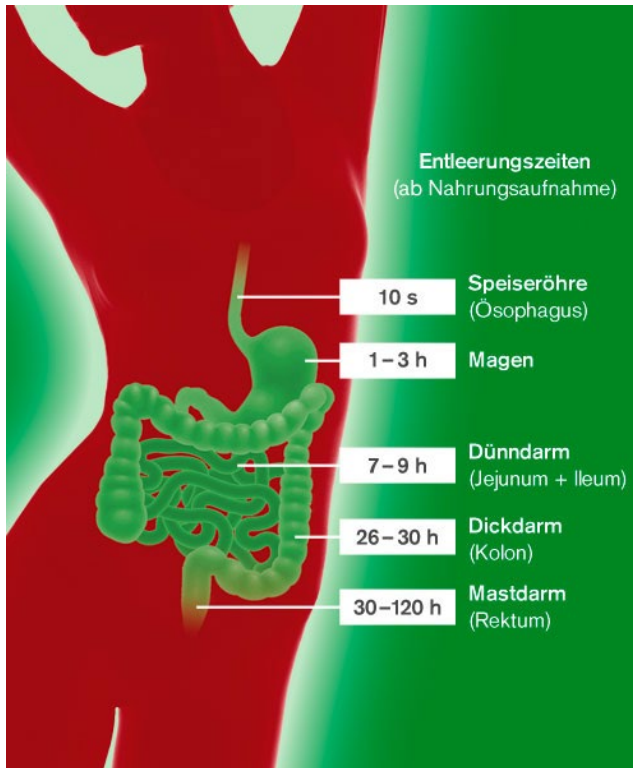
Kartoffeln

usw.

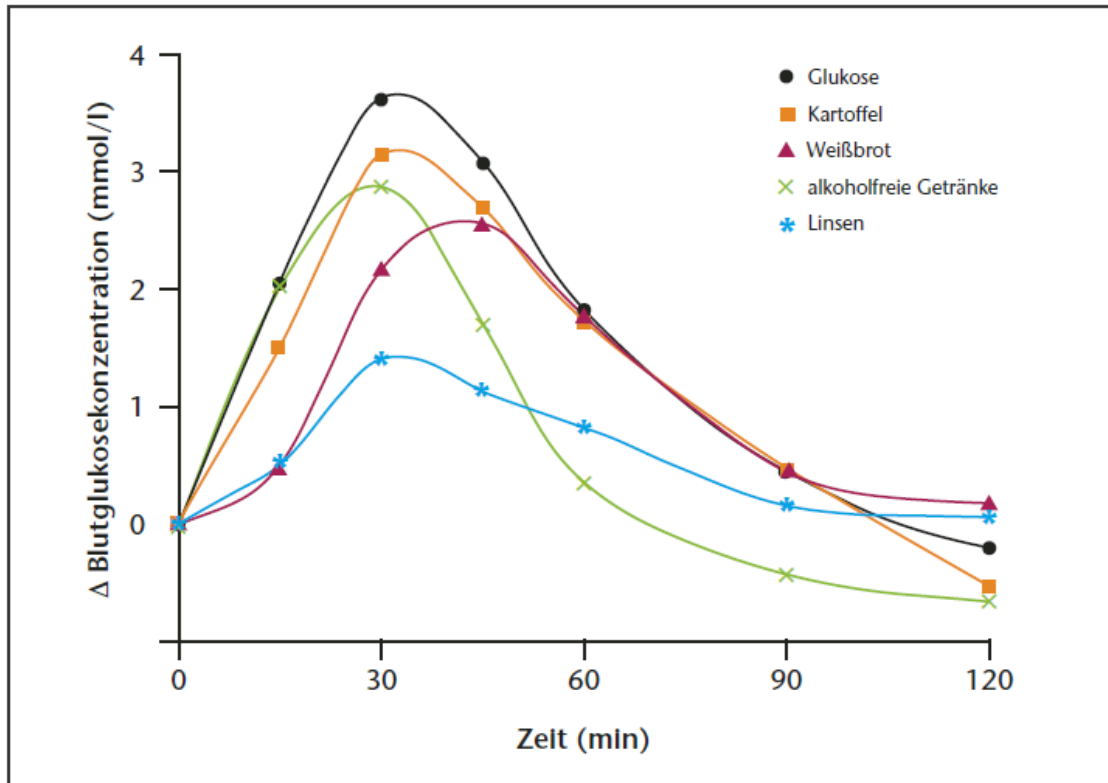
Verdauung und Resorption von KH



Verweildauer – Glykämischer Index



Der Blutzuckerspiegel - Glykämischer Index



*Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hg).
Vollwertig essen und trinken nach den 10
Regeln der DGE. 8. Aufl., Bonn (2011)*

Der Blutzuckerspiegel - Glykämischer Index

Der **glykämische Index** (GI) ist ein Maß zur Bestimmung der Wirkung eines kohlenhydrathaltigen Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel.

Im Allgemeinen wird folgende Einteilung verwendet:

- Hoch ist ein GI größer als 70
- Mittel sind GI-Werte zwischen 50 und 70
- Niedrig ist ein GI kleiner als 50

Die **glykämische Last** (GL) berücksichtigt die Kohlenhydratdichte des einzelnen Lebensmittels und ist daher ein Indikator der glykämischen Antwort auf eine Lebensmittelportion bzw. des dadurch ausgelösten Insulinbedarfs

$$GL = \frac{GI \times \text{verzehrtc verwertbare Kohlenhydrate [g]}}{100}$$

Der Blutzuckerspiegel - Glykämischer Index

ACHTUNG:

Der Glykämische Index von *gekochten* Möhren liegt bei etwa 70. Da Möhren eine geringe Kohlenhydratdichte besitzen, müssen rund 700 Gramm Möhren eingenommen werden, um 50 g Kohlenhydrate zuzuführen.

Baguette hat ebenfalls einen Glykämischen Index von 70. 100 Gramm Baguette liefern aber 48 Gramm Kohlenhydrate. Es genügt daher die Einnahme von 104 g Baguette, um dieselbe Menge von 50 g Kohlenhydraten zuzuführen.

Ausgehend von einem Glykämischen Index von 70 lautet die rechnerisch korrekte Aussage:

„Die Einnahme von 104 g Baguette führt zu derselben Blutzuckerreaktion wie die Einnahme von 700 g *gekochten* Möhren.“



Beispiele GI / GL

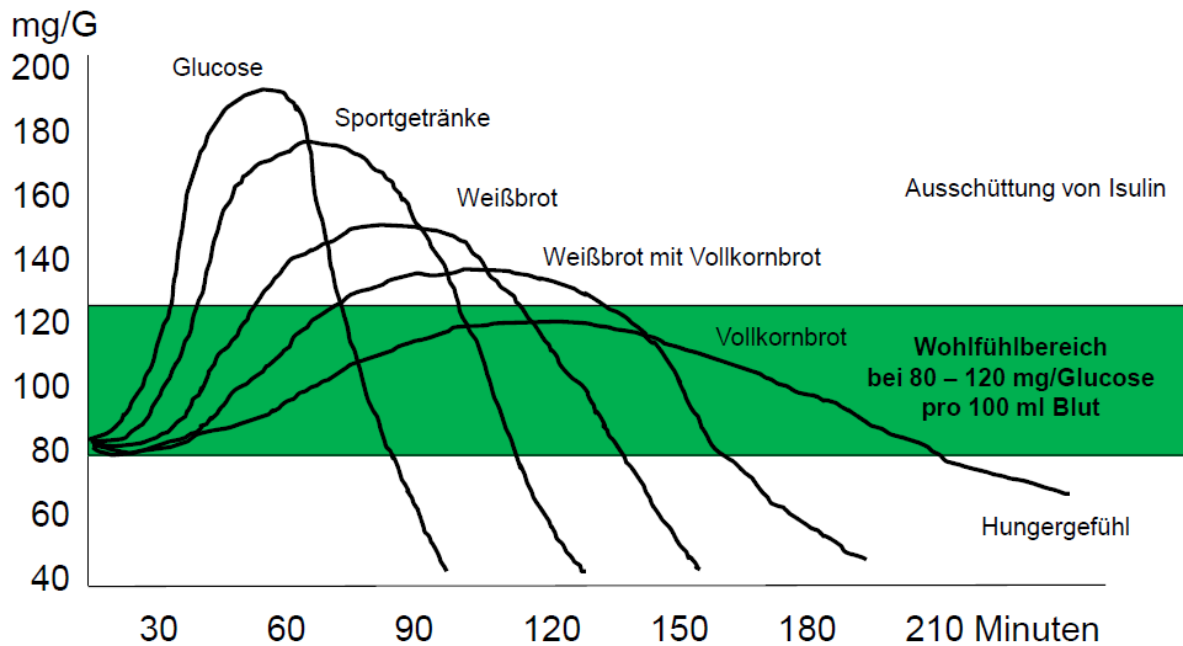
Lebensmittel mit hohem GI	
	Glykämischer Index
Traubenzucker	100
Weißer Reis	87
Kartoffeln, gekocht	78
Pommes Frites	75
Weißbrot	73
Wassermelone	72

Die Glykämische Last einer Portion Wassermelone liegt nur bei 6, während weißer Reis auf 28 kommt.

Lebensmittel mit mittlerem GI	
	Glykämischer Index
Vollkornbrot, fein	70
Zucker	68
Rosinen	64
Müsliriegel	61
Basmatireis	58
Haferflocken	55

Lebensmittel mit niedrigem GI	
	Glykämischer Index
Vollkornbrot, ganze Körner	52
Salzkartoffeln	50
Möhren	47
Äpfel	38
Spaghetti al dente	38
Linsen	30

Der Blutzuckerspiegel



Folgen eines Glucosemangels

1. Schweißausbruch
 2. Schwindel
 3. Unwohlsein
 4. Konzentrationsschwäche
 5. Verletzungsgefahr steigt
 6. Koordinationsmangel
 7. Kopfschmerzen
 8. usw.
-

Vorteile der KH

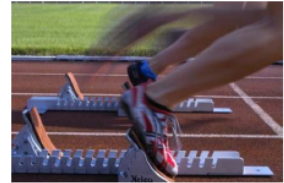
Die Kohlenhydrate können sowohl:



1. Aerob

2. Anaerob

verbrannt werden



...und Sie stehen schnell zur Verfügung!

Speicherform der KH - Carboloadung

Muskelglykogenspeicher

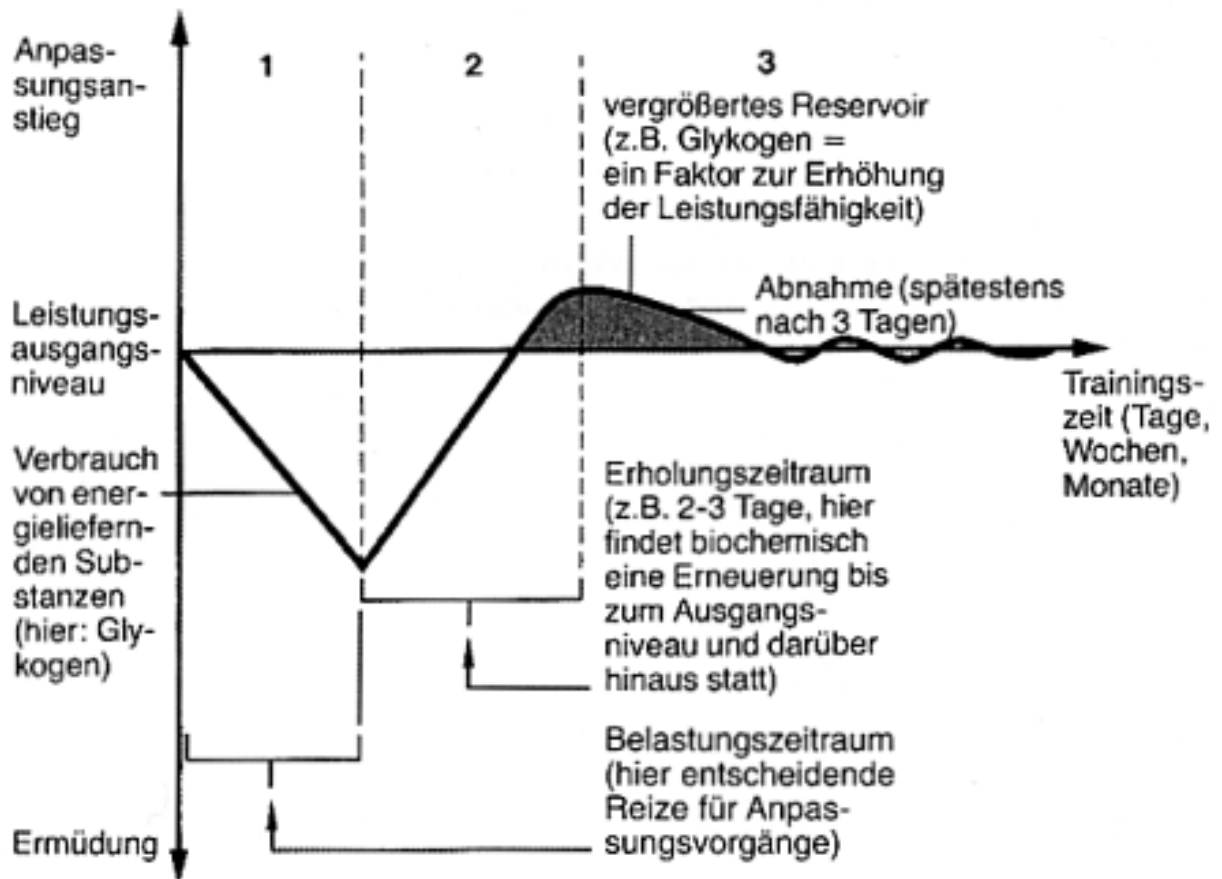
(Versorgung der Zelle mit Energie)

Leberglykogenspeicher

(Aufrechterhaltung des Blutzuckerspiegels und Versorgung der Organe)

Die Kohlenhydratform im Blut wird als Blutglukose (Blutzucker) bezeichnet.

Ableitung der Superkompensation



Auswirkungen auf den KH Speicher

Um das Ausgangs-Glykogeniveau nach einer Belastung wieder zu erreichen, sind ca. 48 Stunden erforderlich.

Die Regenerationszeit kann sich zusätzlich bei fett- und / oder alkoholreicher Ernährung um bis zu 72 Stunden hinauszögern.

Merke

Kohlenhydrate sind die wichtigsten Energielieferanten des Körpers um z.B. Gehirn und Nerven mit Energie zu versorgen.

Besteht ein Mangel, kommt es zu Unterzucker.

→ Folge:

Schwindel & Leistungseinbruch für den Körper!

KH-Aufnahme und körperliche Leistung

- **Vor Sport / Wettkampf über 60 min:**

- Leicht verdauliche, kohlenhydratreiche, proteinmoderate, fett- und ballaststoffarme Mahlzeit ca. 3 h zuvor

Bsp: feine Haferflocken + Cornflakes + fettarme Milch

Brot / helles Brötchen + herzhafter / süßer Belag,
Laugenbrezel, Nudeln + Tomatensoße, Müsliriegel,
Fruchtschnitten

- Bei individueller Neigung zu Hypoglykämien:

15 – 60 min vor Wettkampf keine leicht resorbierbaren KH

KH-Aufnahme und körperliche Leistung

Vor der Belastung

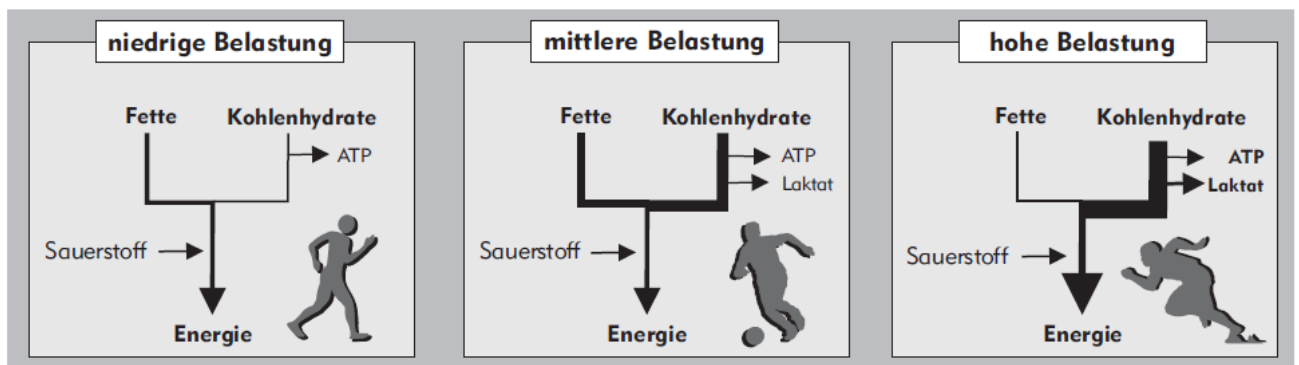
- Belastung < 90 min und volle Glykogenspeicher → keine Leistungssteigerung durch zusätzlich Aufnahme von KH
- Belastung > 90 min → Bei Gabe von 1,1g KH/kg Körpergewicht eine Stunde vor Belastung war ein Leistungsanstieg von 12 % vs Placebogruppe zu beobachten (Sherman et al., 1989 und 1991)

Während der Belastung

- Belastung > 90 min: Aufnahme von KH → leistungssteigernden Effekt
-

Kohlenhydrate und Belastung

Energiegewinnung bei unterschiedlicher Sportintensität



Relativer Anteil der Kohlenhydrate und Fette an der Energiebereitstellung. Quelle: nach Baum 2004

Ernährung im Wettkampf

Sehr komplex, abhängig von:

- Sportart
- Leistungsniveau
- Gestaltung des Wettkampftages

Grundsätzlich zu beachten:

- Wettkampfernährung bereits in Trainingsphase testen (z.B. Verträglichkeit von Lebensmitteln)
 - Flüssigkeitszufuhr
 - Wettkampfdauer > 90 min:
 - Zufuhr von kohlenhydratreicher und leicht verdaulicher Nahrung
 - Leistungssteigerung + Vermeidung des „Hungerastes“
-

Basisernährung von Sportlern

- Im Alltag von Sportlern gilt :
 - kohlenhydratbetonte, abwechslungsreiche Mischkost**
 - Kohlenhydrate: >50 % (5-8 g/kg Körpergewicht)
 - Protein: 12-15 % (0,8-1,2 g/kg Körpergewicht)
 - Fett: <30 %
 - adäquate Flüssigkeitszufuhr
- Unterschied zum Nicht-Sportler: Energie- und Flüssigkeitsbedarf ↑
- Bedarf an Mikronährstoffen steigt proportional mit dem Energieverbrauch an
 - Bedarfsdeckung über erhöhte Energiezufuhr von abwechslungsreicher Mischkost gewährleistet
- D-A-CH – Referenzwerte gelten auch für Leistungssportler

Größte KH-Falle beim Trinken

Wer zum alkoholfreien Bier greift, kann viele Kalorien einsparen. So enthielten die alkoholfreien Weizenbiere im Schnitt 23 Kalorien pro 100 Milliliter. Bei den kräftigen Sorten – vom Pilsener bis zum Weizen- und Bockbier – heißt es maßhalten. Sie enthalten schnell fast doppelt so viel Kalorien wie alkoholfreie Biere.

Kalorienvergleich bei Alkohol:

Vollbier dunkel	(200 ml)	94 Kcal
Vollbier hell	(200 ml)	90 Kcal
Pils	(200 ml)	75 Kcal
Bier Alkoholfrei	(200 ml)	59 Kcal
Sekt	(200 ml)	168 Kcal
Weißwein	(200 ml)	140 Kcal
Rotwein	(200 ml)	156 Kcal
Eierlikör	(40 ml)	128 Kcal



Eine Kombination mit Wasser spart Kalorien und lässt den Kater nicht zu stark werden.

Versteckte Zucker



Gramm Zucker verzehrt
jeder Deutsche im Schnitt
pro Tag. Gesünder
wären 25 Gramm –
das entspricht
sechs Teelöffeln

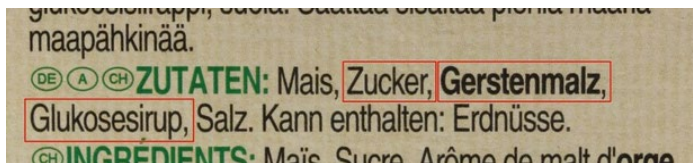
Quelle: „Stern“, 2014



Für Zucker gibt es insgesamt 70 verschiedene Namen und Stoffe.

„Decknamen“ des Zuckers:

- Dinge, die auf **-ose** enden: **Glukose, Saccharose, Dextrose, Raffinose, Fructose, Maltose, Laktose**
- **Sirups**: Fruktosesirup, Glukosesirup, Fruktose-Glukose-Sirup, Stärkesirup, Karamellsirup, Ahornsirup
- **Dextrine** wie Maltodextrin, Weizendextrin
- **Milcherzeugnisse** wie Laktose, Milchzucker, Süßmolkenpulver, Magermilchpulver
- **Malze** wie Maltose, Malzextrakt, Gerstenmalz, Gerstenmalzextrakt,
- **Fruchtzucker** wie Traubenzucker, Traubensüße
- **süße Zutaten** wie Honig, Ahornsirup, Agavendicksaft, Kandis



Low-Carb



... um mehr Fette beim Sport zu verbrennen?!

Kann das funktionieren?

Ja, wenn...

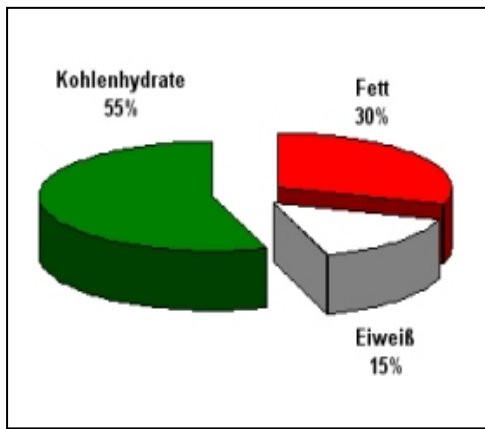
1. ...es nicht um die Leistung geht, sondern nur ums Abnehmen
2. ...wenn Fette zur Verbrennung bereit stehen → Säure/Base
3. ...es körperlich und psychisch auszuhalten ist über Wochen hinweg.
4. ...sich der Stoffwechsel dauerhaft auf die Ketose umgestellt hat.

Sehr problematisch zu sehen, da...

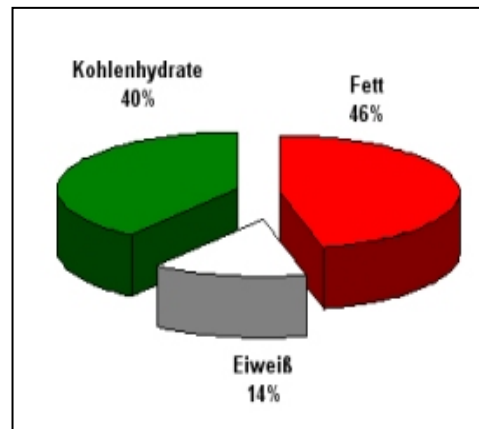
1. ...es wohl nicht lebenslang umgestellt werden kann.
 2. ...viel Wasser im Körper verloren geht (Bindungskraft der KH).
 3. ...Jojo-Effekte entstehen können.
 4. ...Gefahr für das Immunsystem besteht.
 5. ...Muskel abgebaut werden können.
 6. ...Leistung- und Konzentrationsbeschwerden auftreten werden.
-

Fazit

SOLL



IST



**Strukturelle (Proteine) und energetische (KH)
Entscheidung für einen Nahrungsmittel-Schwerpunkt.
Nicht pauschal auf KH verzichten!**

Kohlenhydrate

Fazit:

Beim Sport unverzichtbar!

Nicht nur beim Ausdauersport

**MARATHON
PASTA PARTY**

Ballaststoffe



Was sind Ballaststoffe und wo sind sie drin?

Ballaststoffe

Ballaststoffe haben Ihre Begrifflichkeit aus dem 19. Jahrhundert. Damals dachte man, dass Ballaststoffe unnütz für den menschlichen Körper seien. Heutzutage ist es wissenschaftlich erwiesen, dass Ballaststoffe wichtige Funktionen im Körper erfüllen.

Ballaststoffe kommen vor:

1. Vollkornprodukten
2. Obst
3. Gemüse
4. Nüsse und Samen
5. Salat



Ballaststoffe – Beispiele

Ballaststoff	Vorkommen, Struktur und Eigenschaften
Cellulose	-Bestandteil pflanzlicher Zellwände (Getreide, Gemüse, Obst) -besteht ausschließlich aus Glucose, β-1,4-glykosidisch verknüpft -unlöslich in Wasser -von Darmbakterien nicht fermentiert
Hemicellulose	-Bestandteil pflanzlicher Zellwände, v.a. in Weizen und Roggen -heterogene Gruppe verzweigt-kettiger Polysaccharide -neben Glucose auch Xylose, Galactose oder Arabinose -löslich oder unlöslich
Pektin	-besteht v.a. aus Galakturonsäure und Rhamnose -Vorkommen in den meisten Früchten -vollständig löslich in Wasser -vollständige Fermentation im Dickdarm
Inulin	-Fructosepolymer, z.B. in Chicorée, Artischocken, Bananen, Lauch -gut wasserlöslich -Fermentation im Dickdarm → Vermehrung von Bifidobakterien → Präbiotikum
Lignin	-keine Kohlenhydratstruktur -verzweigt-vernetztes Polykondensat aus Phenylpropaneinheiten -Verholzung von Pflanzen -nicht wasserlöslich, nicht fermentierbar

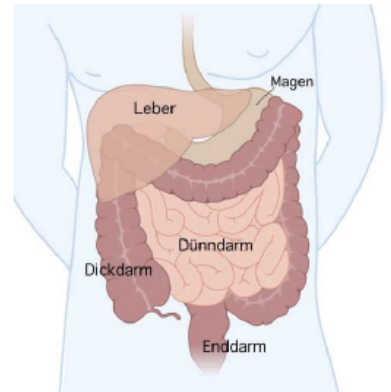
Ballaststoffe - Einteilung

	Beispiele
Lösliche Ballaststoffe	• z.B. Pektine, Inulin, Oligofruktose, lösliche Hemizellulosen; • vor allem in Obst und Gemüse enthalten
Unlösliche Ballaststoffe	• z.B. Zellulose, unlösliche Hemizellulose, Lignin • vorwiegend in Getreide und Hülsenfrüchten

Als Mindestmengen werden 30 g täglich in Form von Vollkornprodukten, Kartoffeln, Gemüse oder Obst empfohlen.

Wirkungen der Ballaststoffe

- Längeres Kauen & verzögerte Magenentleerung (Wasserbindung, Quellen)
 - Sättigungsgefühl
 - langsamerer Anstieg des Blutglucose-Spiegels
- Bindung und Ausscheidung von Cholesterin- und Gallensäuren
- Quellende Wirkung → Stuhlvolumen ↑, weichere Konsistenz, verkürzte Transitzeit
- Fermentation durch Darmbakterien
 - Bildung kurzkettiger Fettsäuren (Azetat, Propionat, Butyrat)
- Vermehrung apathogener Darmbakterien durch präbiotisch aktive Ballaststoffe (Inulin, Fructooligosaccharide, Galactooligosaccharide)
 - Bakterienmasse im Stuhl ↑ (Bifidobakterien, Laktobazillen)



Fette

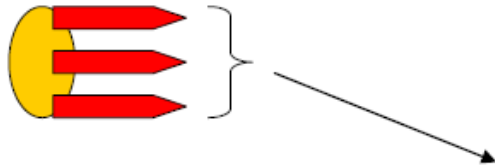
Fette

Definition:

Gruppe von organischen Substanzen biologischen Ursprungs, die sich in organischen Lösungsmitteln wie Methanol, Aceton, Chloroform und Benzol gut, in Wasser jedoch nicht oder nur schlecht lösen.

Fette

Die Fettmoleküle bestehen aus jeweils 3 Fettsäuren und einem Molekül Glycerin.



Es gibt 2 verschiedene Arten von Fettsäuren:

gesättigte Fettsäuren

gesättigt mit Hydrogenatomen. Bei einem Überangebot können gesundheitliche Probleme entstehen!

ungesättigten Fettsäuren

einfach oder mehrfach ungesättigt. Sind lebensnotwendig, weil sie Zellen aufbauen!

Fette

Je flüssiger ein Fett oder Öl ist, desto ungesättigter ist es. Ungesättigte Fettsäuren sind z.B. in Sojabohnenöl und Sonnenblumenöl.

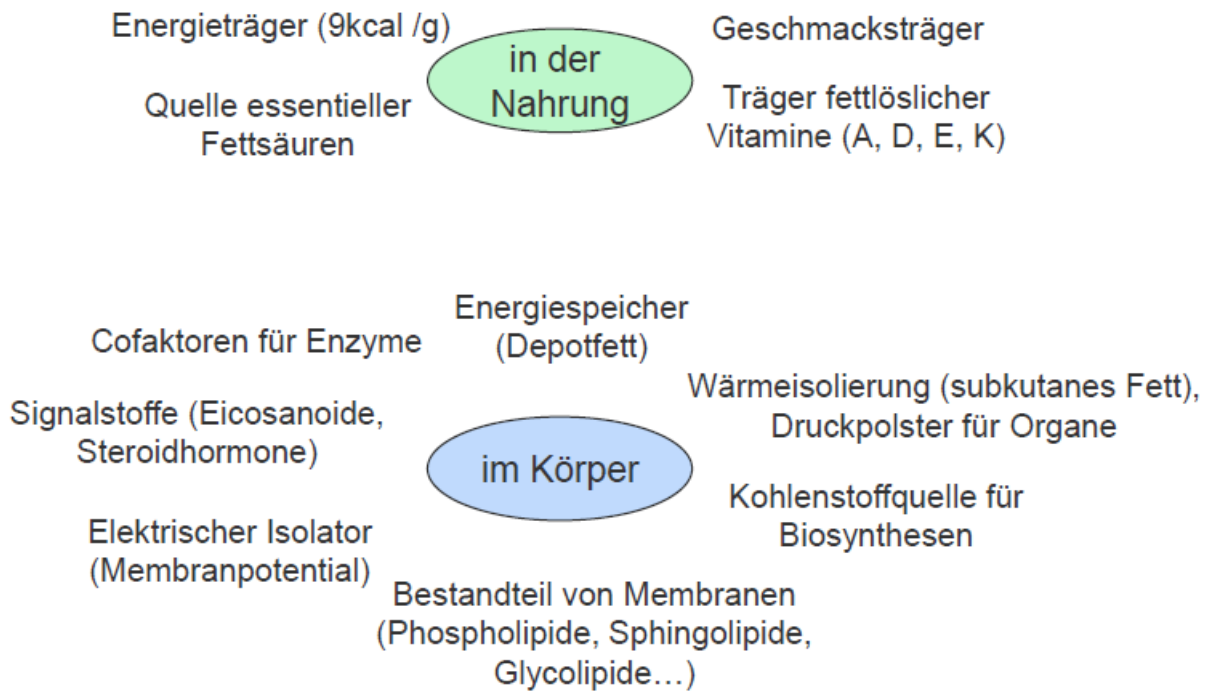
Fett wird aber im Körper auch zum Stoffwechsel benötigt, so werden die Vitamine A, D, E und K nur durch Fettsäuren aufgespalten.

essentielle Fettsäuren

sie können vom Körper nicht selbst hergestellt werden und müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Kommen viel in ungesättigten FS vor!

Fette liefern pro Gramm 9 kcal Energie.

Funktion der Fette



Fettsäuren - Beispiele

Gesättigte Fettsäuren

16:0	Palmitinsäure
18:0	Stearinsäure

Einfach ungesättigte Fettsäuren

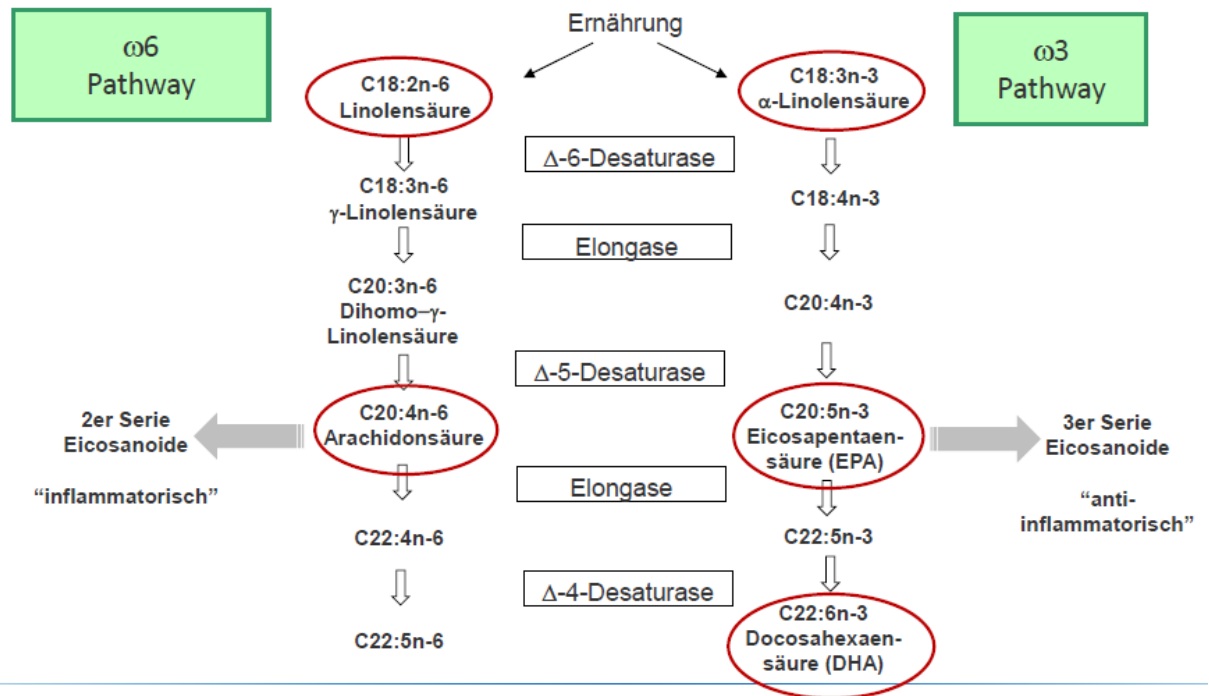
18:1 ω 9	Ölsäure
-----------------	---------

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren

★ Essentielle Fettsäuren

18:2 ω 6	Linolsäure ★	(Quelle: Distel-, Sonnenblumenöl)
18:3 ω 3	α -Linolensäure ★	(Quelle: Leinsamen/ Leinöl)
20:4 ω 6	Arachidonsäure	
20:5 ω 3	Eicosapentaensäure (EPA)	} Langkettige ω 3-Fettsäuren (ω 3 LCPUFA) → „Fischöl“
22:6 ω 3	Docosahexaensäure (DHA)	

Omega 3 und Omega 6 Fettsäuren



Cholesterin

Cholesterin ist eine in allen tierischen und menschlichen Geweben vorkommende fettähnliche Substanz. Nur durch den Verzehr von tierischen Lebensmitteln ist die Aufnahme von Cholesterin möglich. Cholesterin ist für den Körper lebensnotwendig - kann aber auch von ihm selbst gebildet werden. (Brockhaus der Ernährung)

Lipoproteine

Lipoproteine sind wasserlösliche Stoffe, die aus einer Eiweiß- und Fettkomponente bestehen. Sie dienen dem Transport von Fetten und fettähnlichen Stoffen, die anders im Blut nicht transportiert werden könnten, da sie nicht wasserlöslich sind. (Brockhaus der Ernährung)

LDL **Low Density Lipoproteins** (zu viel ist schlecht, lagern sich hinter der Gefäßinnenhaut ab. Mitverantwortlich für die Entstehung von Arteriosklerose). **Die LDL werden durch Rauchen und Androgene erhöht.**

HDL **High Density Lipoproteins** (HDL sind gut für den Körper, weil sie mobilisieren und abgelagertes Cholesterin eliminieren und es dann zur Leber transportieren.) **Werden durch Östrogene und Ausdauertraining erhöht.**

Richtlinien Fettaufnahme

Mindestens 2 % der täglichen Kalorienzufuhr sollten aus Fett bestehen (essentielle Fettsäuren z.B. Fisch, Sonnenblumenöl) = Zellaufbau!

Aber es sollten **nicht mehr als 30% der täglichen Energiezufuhr sein**. Ideal wäre es, wenn weniger als 20% der täglichen Kalorienzufuhr aus Fett bestehen würden. Man sollte auch darauf achten, dass nicht mehr als 10% des täglichen Kalorienbedarfs aus gesättigten Fettsäuren bestehen.

Fettspeicher: Die durch Nahrung aufgenommenen Fette werden in der Leber umgewandelt, und soweit sie nicht zur Energiegewinnung herangezogen werden als **Depotfett** abgelagert. Hauptspeicherplatz von Fett ist das Unterhautgewebe.

Es gibt zwei Arten von Fett (Depotfett und Baufett).

Baufett kann nicht zur Energiegewinnung herangezogen werden (z.B. Fußsohle, Gesäß = Schutz der Strukturen).

Energieträger: Fette und Kohlenhydrate

Fett

Langsame Energiefreisetzung → Hauptenergiequelle in Ruhe und bei langandauernden Belastungen von mittlerer Intensität

Kohlenhydrate (KH)

- **Glykogen:** Speicherform von KH im Körper (400 kcal in Leber, 1200 kcal in Muskulatur)
- Energieflussrate größer als von Fett
- Energieausbeute/Liter O₂ ist höher als bei Fett → KH sind um 7% ökonomischer als Fette

→ mit steigender Belastung werden zunehmend KH/Glykogen zur Energiegewinnung herangezogen

Glykogenspeicherkapazität und Belastungsintensität der höchsten Fettoxidation individuell und vom Trainingszustand abhängig

Fettverbrennung und Sport

Fettverbrennung beginnt nach 30min. !?!?

>> Diese Aussage ist wissenschaftlich nicht mehr haltbar.

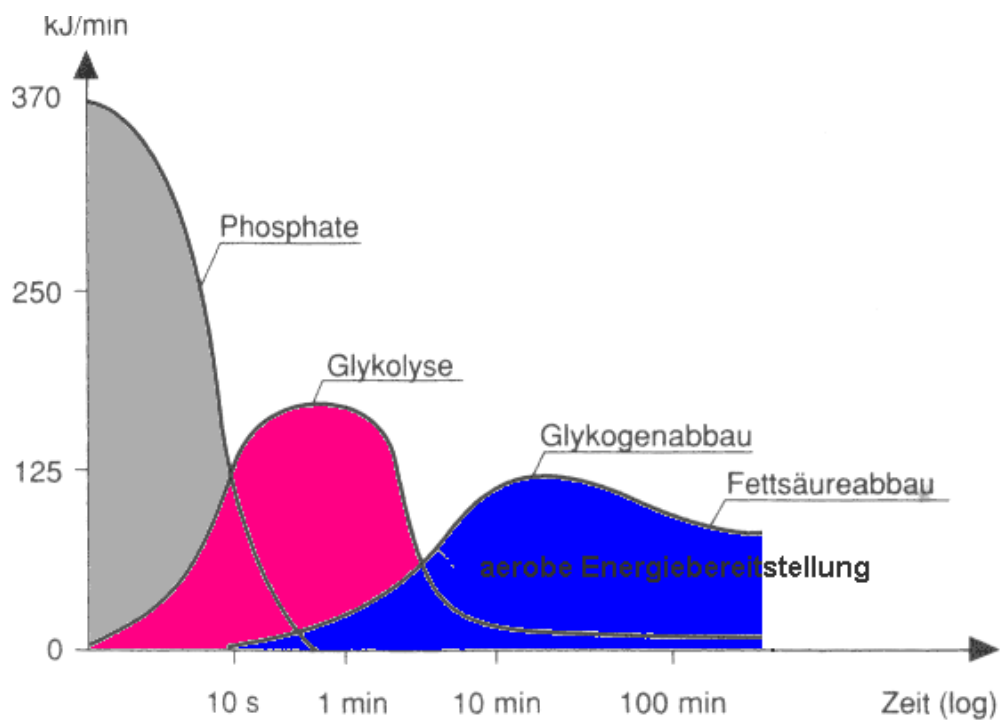
Wenn ich also nur 20 min laufe, verbrenne ich nur KH?

>> Das stimmt so nicht. Es liegt jeweils am Trainingszustand und Stoffwechsel des Menschen.

Wie werden Fette am besten verbrannt und ab wann?



Mythos: Fettverbrennung



Es gibt kein "Nacheinander", sondern immer nur ein "Nebeneinander"
der einzelnen Arten der muskulären Energiebereitstellung.

Fettverbrennung

Wie kann ich am besten Fette verbrennen?

Regelmäßiges Ausdauertraining:

- mind. 3 x pro Woche
- Belastungsintensität richtet sich nach dem Trainingszustand.
- je länger, desto effektiver
- je nach Trainingszustand und Leistungsfähigkeit,

für "Anfänger" sind bereits 10 Minuten wirksam!

Regelmäßiges Ausdauertraining:

- **Je extensiver** die Belastungsintensität,
desto länger sollte die Belastungsdauer sein.
- **Je kürzer** die Belastungsdauer,
desto intensiver muss trainiert werden.

Noch viel wichtiger:

Intensives Ganzkörper-Krafttraining:

ein- bis zweimal pro Woche.

→ Erhöhung Grundumsatz!

Wer mehr Muskeln hat, verbraucht mehr Energie!

Ich esse wenig Fett!

Ist das wirklich so?

Was sind fettreiche Nahrungsmittel?

z.B. Pommes frites, Wurst



Wo sind keine Fette drin?

z.B. Wasser, Zucker



Versteckte Fette

Wir nehmen ja nicht bewusst zu viel Fett auf.

Klar ist:

- Wenig Butter
- Fettarme Milch
- Fettarmer Käse
- Etc.

Aber womit nehmen wir die meisten Fette auf?



Versteckte Fette – Nüsse?

KALORIENBOMBE?



GANZE NÜSSE liefern dem Körper deutlich weniger Kalorien als Nussmuse und Nussöle.

ERDNÜSSE sind eine ausgezeichnete Quelle für Resveratrol, das zu den Polyphenolen gehört und angeblich auch Rotwein so gesund macht.

NÜSSE SIND TRADITIONELL in Nikolaussäckchen und Weihnachtsplätzchen zu finden – den Rest des Jahres fristen sie jedoch ein Schattendasein. Da sie allerhand Fett und damit Kalorien liefern, gelten sie als Dick- und folglich auch als Krankmacher. Doch aktuellen Studien zufolge

enthalten Nüsse rund 20 bis 30 Prozent weniger Kalorien als bislang in Lehrbüchern angegeben. Vermutlich, so die Experten, ist das Fett so in den Nusszellen eingeschlossen, dass es in Magen und Darm gar nicht vom Körper aufgenommen, sondern ausgeschieden wird.

Versteckte Fette – Nüsse?

FITMACHER!



Eine **HANDVOLL** (15 bis 20 Gramm) Mandeln, Erdnüsse & Co. pro Tag senken das Risiko, an Herz-, Lungenleiden oder Krebs zu sterben, um 17 Prozent.

REICH AN Ballaststoffen

Beim **RÖSTEN** verlieren Walnüsse und Mandeln Vitamin E und B-Vitamine. Dafür gewinnt ihr Aroma.

NUSSFANS BRINGEN KEINESWEGS mehr Kilos auf die Waage als Nussverächter. Im Gegenteil: Einige Studien zeigten sogar, dass Nüsse anstelle kohlenhydratreicher Lebensmittel wie Kartoffeln und Brot im Rahmen einer Diät mehr Kilos purzeln lassen. Zudem schützt Nussver-

zehr vor zahlreichen Zivilisationskrankheiten. Grund: Nüsse liefern viel Eiweiß, Ballaststoffe, ungesättigte Fettsäuren, Magnesium, B-Vitamine, Vitamin E sowie sekundäre Pflanzenstoffe. Tipp: Schale entfernen, aber die braune Haut dranlassen und dann ungesalzen knabbern.

Versteckte Fette

Beispiel:

**Croissant (60g):
280 kcal / 21g Fett**



**Salami (100g):
370kcal / 33g Fett**



**Rosinenbrötchen (60g):
160 kcal / 6 g Fett**



**Kochschinken (100g):
166 kcal / 3 g Fett**