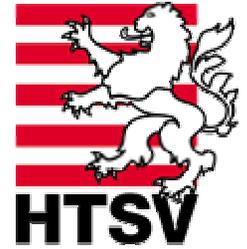


# FÜL - Fortbildung 2007



## Grundlagen

der

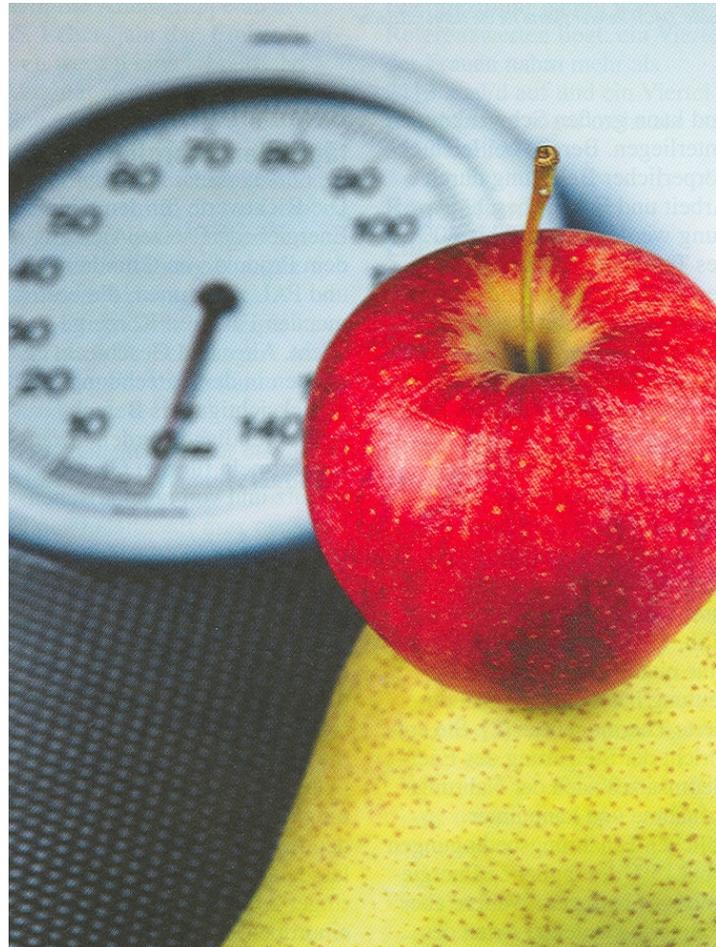
## Ernährung

### Teil 1

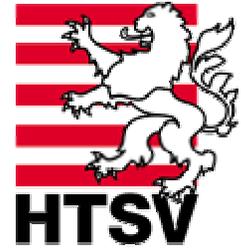
# Grundlagen der Ernährung



Was versteht man unter einer „guten“ /“gesunden“ Ernährung?



# Grundlagen der Ernährung



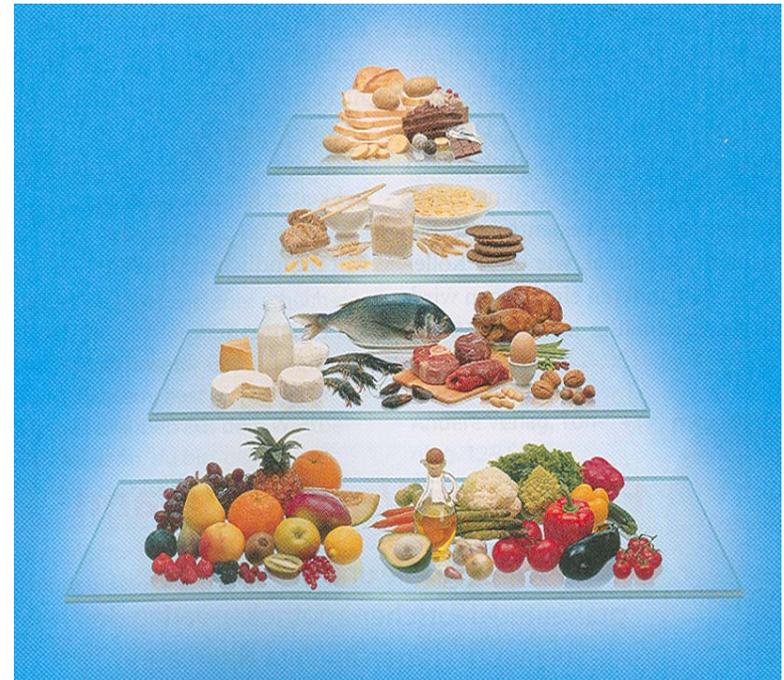
Was versteht man unter einer „guten“ /“gesunden“ Ernährung?



# Grundlagen der Ernährung

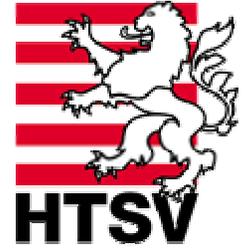


Was versteht man unter einer „guten“ /“gesunden“ Ernährung?



→ → fangen wir bei den Grundlagen an!

# Grundlagen der Ernährung

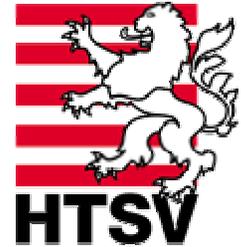


## Warum müssen wir Nahrung zu uns nehmen?

### Lieferung von Energie für

- Wachstum
- Erhaltung der biologischen Strukturen
- Ablauf von biologischen Funktionen

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsenergie

### Energiezufuhr

- auf einzelne Mahlzeiten verteilt

### Energieverbrauch

- ständig

### Speicherung von Energie

- ATP
- Gycogen → kurzfristig → im Muskel + Leber
- Fett → langfristig → Fettgewebe

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsenergie

**Die in der Nahrung aufgenommene Energie wird zu > 95% resorbiert (verdaubare Energie)**

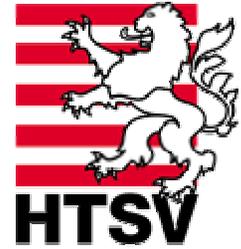
davon

- 40%                   verwertet / gespeichert (verfügbare Nettoenergie)
- 6 – 10%           für Verdauungsprozesse benötigt
- 50%                   gehen verloren → Wärme (Thermogenese)

**Alle Energieformen werden in Wärme umgewandelt**

- Einheit: kcal bzw. Joule (J)
- 1 kcal = 4,184 kJ

# Grundlagen der Ernährung



## Energieumsatz

### 3 Hauptkomponenten

- Grundumsatz
- Arbeitsumsatz
- nahrungsinduzierte Thermogenese

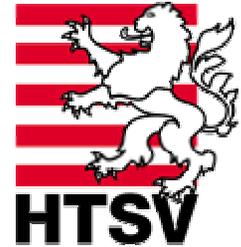
### Grundumsatz

Energiemenge zur Aufrechterhaltung der Funktion

- bei völliger Ruhe
- bei „Indifferenztemperatur“ (38°C)
- nüchtern

•→ → während des Schlafens

# Grundlagen der Ernährung



## Energieumsatz

### Grundumsatz

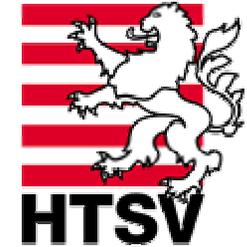
- abhängig von
  - Geschlecht (♀ -10%)
  - Alter, Gewicht, Körpergröße, Muskelmasse, Wärmedämmung, Gesundheitszustand etc.

### Arbeitsumsatz

Energiemenge, die über den Grundumsatz hinaus benötigt wird

- abhängig von
  - Muskelarbeit
  - Umgebungstemperatur
- ist starke Schwankungen unterworfen

# Grundlagen der Ernährung



## Energieumsatz

### Maß der körperlichen Aktivität

- **Physical active level (PAL)**
- **Einteilung in 5 Gruppen**

### DEG – Richtwerte (2000)

- **15 – 24 Jahre → 1,75**
- **25 – 51 Jahre → 1,70**
- **> 51 Jahre → 1,60**

Beispiele für den durchschnittlichen täglichen Energieumsatz bei unterschiedlichen Berufs- und Freizeittätigkeiten

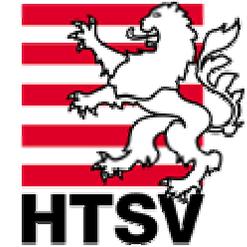
Arbeitsschwere und Freizeitverhalten	PAL <sup>1</sup>	Beispiele
ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2	alte, gebrechliche Menschen
ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität	1,4–1,5	Büroangestellte, Feinmechaniker
sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten <sup>2</sup>	1,6–1,7	Laboranten, Kraftfahrer, Studierende, Fließbandarbeiter
überwiegend gehende und stehende Arbeit <sup>2</sup>	1,8–1,9	Hausfrauen, Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
körperlich anstrengende berufliche Arbeit <sup>2</sup>	2,0–2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler

<sup>1</sup> PAL = physical activity level, durchschnittlicher täglicher Energiebedarf für körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes

<sup>2</sup> Für sportliche Betätigungen oder für anstrengende Freizeitaktivitäten (30 bis 60 Minuten, 4 bis 5 Mal je Woche) können zusätzlich pro Tag 0,3 PAL-Einheiten zugelegt werden.

Quelle: DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr

# Grundlagen der Ernährung



## Energiezufuhr

### DEG – Richtwerte (2000)

• ♂: (25 – 51 Jahre) 2900 kcal/d

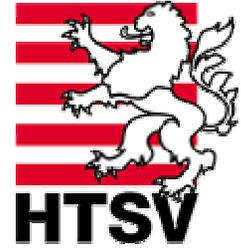
• ♀: (25 – 51 Jahre) 2300 kcal/d

Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr in Abhängigkeit vom Alter, Grundumsatz sowie Umsatz bei steigender körperlicher Aktivität

Alter	Grundumsatz in kcal/Tag	Energiezufuhr bei unterschiedlicher körperlicher Aktivität (PAL-Werte) in kcal/Tag			
		1,4	1,6	1,8	2,0
<b>Männer</b>					
15 bis unter 19 Jahre	1820	2500	2900	3300	3600
19 bis unter 25 Jahre	1820	2500	2900	3300	3600
25 bis unter 51 Jahre	1740	2400	2800	3100	3500
51 bis unter 65 Jahre	1580	2200	2500	2800	3200
65 Jahre und älter	1410	2000	2300	2500	2800
<b>Frauen</b>					
15 bis unter 19 Jahre	1460	2000	2300	2600	2900
19 bis unter 25 Jahre	1390	1900	2200	2500	2800
25 bis unter 51 Jahre	1340	1900	2100	2400	2700
51 bis unter 65 Jahre	1270	1800	2100	2300	2500
65 Jahre und älter	1170	1600	1800	2100	2300

Quelle: aid-Verbraucherdienst 45-12/00, S. 684.

# Grundlagen der Ernährung



## Abschätzung des Energiebedarfes

### Konstanz über eine längere Zeit von

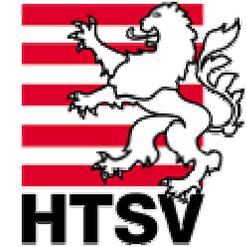
- Körpergewicht
- Body-Mass-Index (BMI, KMI, KMZ, Kaup-Index)

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht}}{\text{Größe}^2}$$

$$\text{BMI} = \frac{81 \text{ kg}}{1,76 \times 1,76} = 26,1$$

Kategorie	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
<a href="#">Untergewicht</a>	< 19	
<a href="#">Normalgewicht</a>	19 – 25	
<a href="#">Präadipositas</a>	25 – 30	≥ 25,0
<a href="#">Adipositas Grad I</a>	30 – 35	<a href="#">Übergewicht</a>
Adipositas Grad II	35 – 40	
Adipositas Grad III	> 40	

# Grundlagen der Ernährung

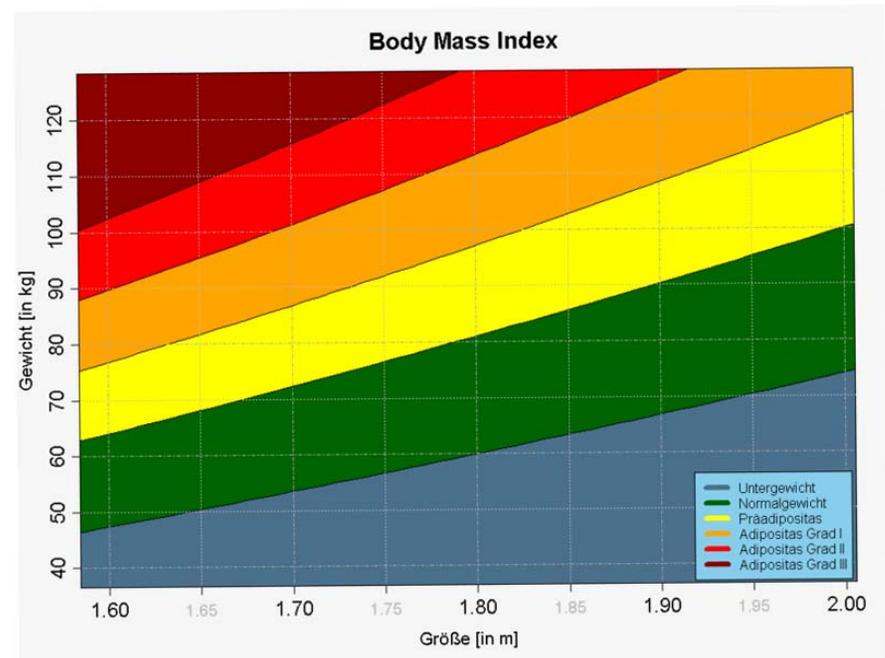


## Abschätzung des Energiebedarfes

### Body-Mass-Index, Kritikpunkte

- Muskelanteil
- Alter
- Körperbau (Konstitutionstyp)

Alter (Jahre)	BMI-Normalwert (kg/m <sup>2</sup> )
19–24	19 – 24
25–34	20 – 25
35–44	21 – 26
45–54	22 – 27
55–64	23 – 28
> 64	24 – 29

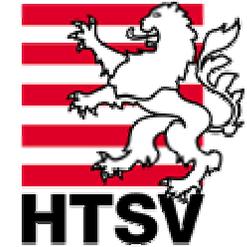


# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsaufnahme

# Grundlagen der Ernährung

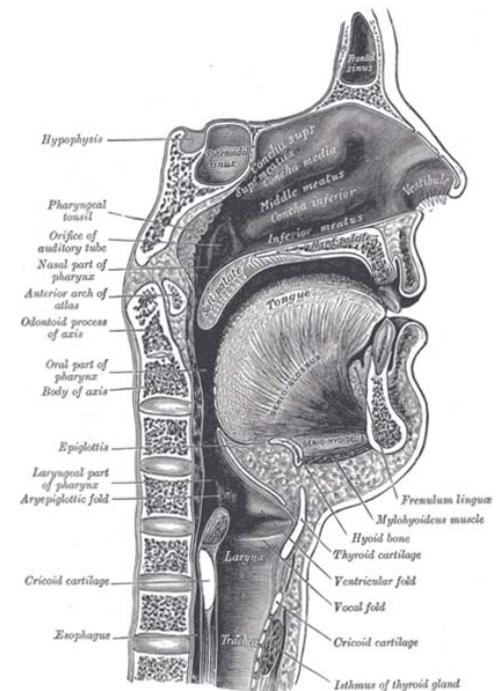


## Nahrungsaufnahme (I)

### Mundhöhle und Rachenraum

#### Aufgaben

- Zerkleinerung der Nahrung (< 12 mm)
- Durchmischung mit Speichel
- Speichel
  - Produktion: 1 – 1,5 l / Tag
  - Wasser,  $\alpha$ -Amylase, Schleimstoff (Mucin)
  - pH-Wert: ~ 6



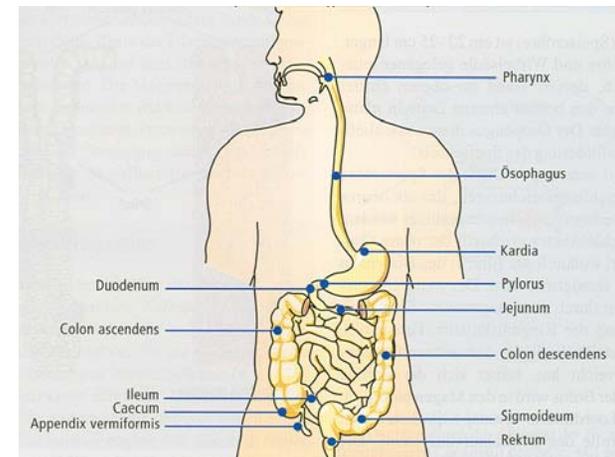
# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsaufnahme (II)

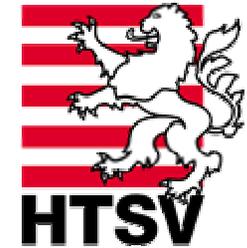
### Speiseröhre (Oesophagus)

- 25 cm lang
- Eingang ~ 13 mm Durchmesser
- Schluckakt → Aufweitung bis 3 cm möglich
- Schluckreflex → peristaltische Welle → befördert Nahrung
- Sphinkter öffnet ~ 2 s nach Schluckbeginn



aus Mutschler, Arzneimittelwirkungen

# Grundlagen der Ernährung

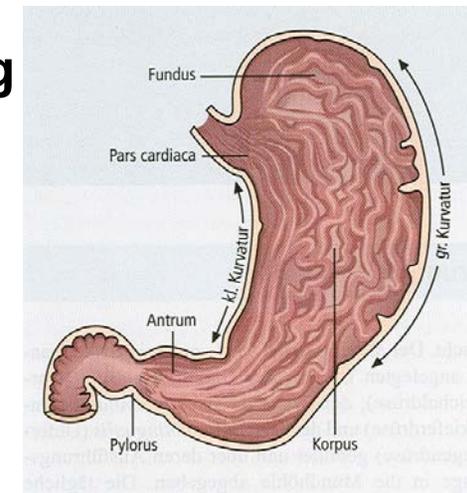


## Nahrungsaufnahme (III)

### Magen (Ventriculus)

#### Aufgaben

- Vorbereitung der Nahrung für die Resorption
- **Sammelbecken** → kontrollierte Weiterbeförderung
- Temperierung
- Keimreduktion
- Homogenisierung + Durchmischung mit Sekreten
- Eiweißverdauung

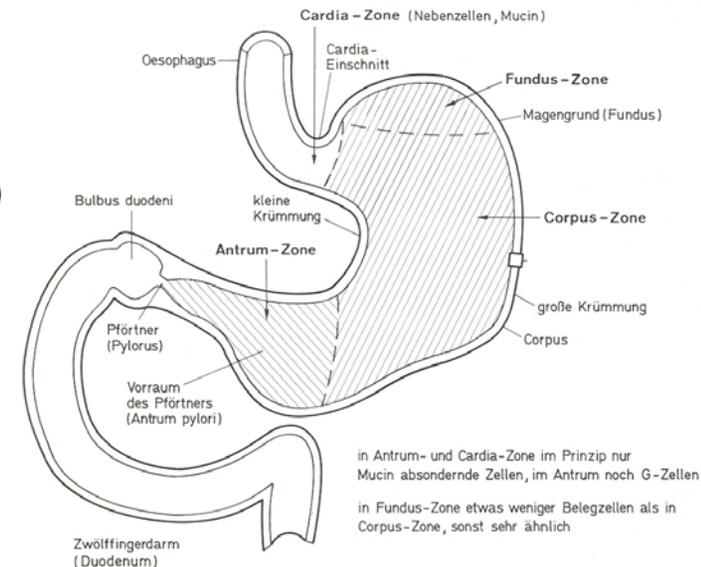


## Nahrungsaufnahme (IV)

### Magen

#### Aufbau

- Schleimhaut, in Falten gelegt
- Hauptzellen (Pepsinogen)
- Belegzellen (Salzsäure + Intrinsic Factor)
- Nebenzellen (Schleim)
- 2 – 3 l Magensaft / Tag
- pH-Wert 0,8 – 1,5



## Nahrungsaufnahme (V)

### Magen

- Größe vom Füllgrad abhängig (1500 ml)
- größere Volumina → Mageninnendruck steigt → Entleerung
- Entleerung über den Pylorus in das Duodenum
- Partikel < 4mm („Retropulsion“)
- Pumpfrequenz ~ 23 /min, Volumen 3 – 7 ml

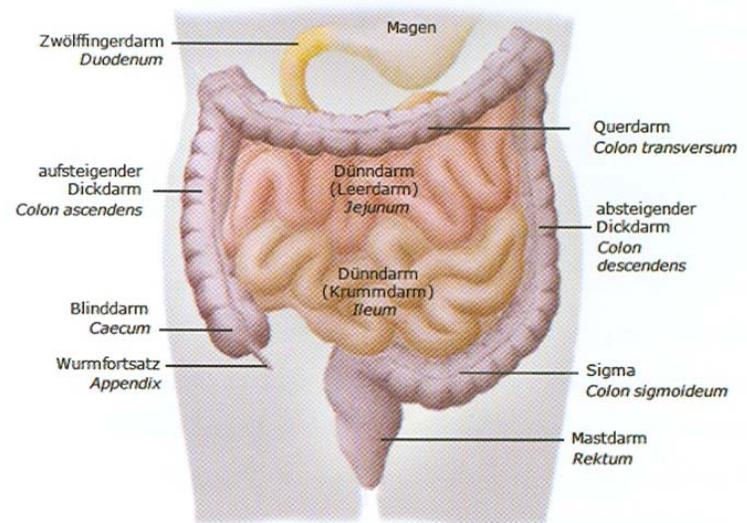
## Nahrungsaufnahme (VI)

### Dünndarm (Intestinum)

- Resorption von niedermolekularen Nahrungsbestandteilen
- nur bei Durchgang von Nahrung gefüllt

### Aufbau a

- Gesamtlänge: 3 – 5 m
- Zwölffingerdarm (Duodenum / ~ 25 cm)
  - Einmündung Gallen- und
  - Pankreasgängen
- Leerdarm (Jejunum) (~120 cm)
- Ileum (Krummdarm) (~ 180 cm)



## Nahrungsaufnahme (VII)

### Dünndarm

#### Aufgaben

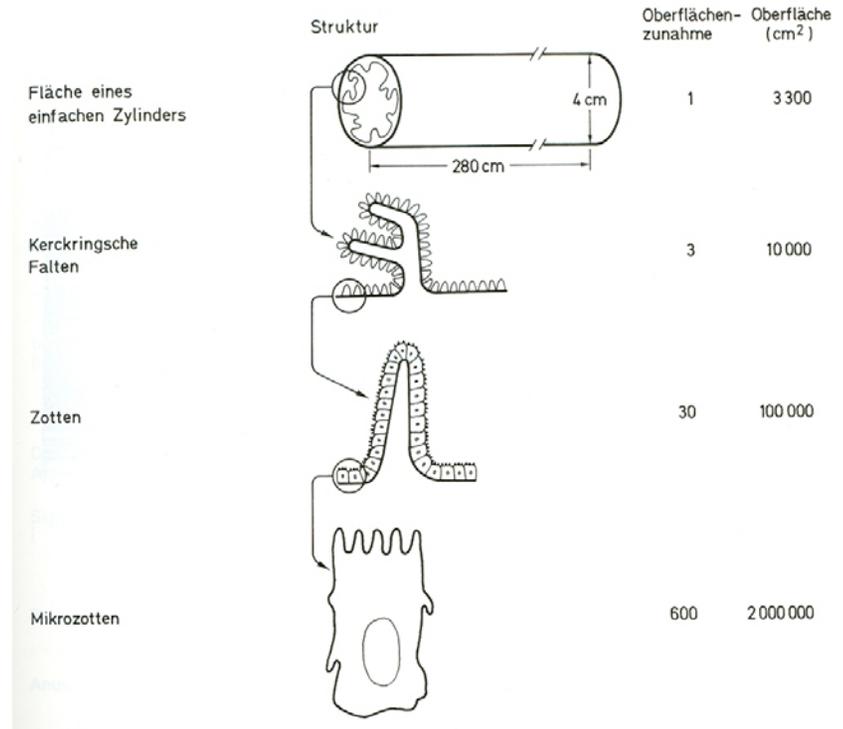
- Verdauung der Nahrung
- Resorption der Nährstoffe
- Rückresorption von H<sub>2</sub>O (teilweise / ~ 7 l/Tag)

## Nahrungsaufnahme (VIII)

### Dünndarm

#### Aufbau II

- Kerkringsche Falten
- Darmzotten (Villi)
- Bürstensaum (Mikrovilli)
- Vergrößerung der Oberfläche  
→ auf 200 m<sup>2</sup>



# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsaufnahme (IX)

### Dünndarm

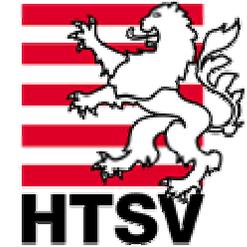
### Verdauung und Resorption

- Duodenum

- Eiweißverdauung → 60 %
- Fettspaltung
- Kohlenhydratverdauung

- Resorption 30 %
- Resorption 70 %
- Resorption 60 %

# Grundlagen der Ernährung

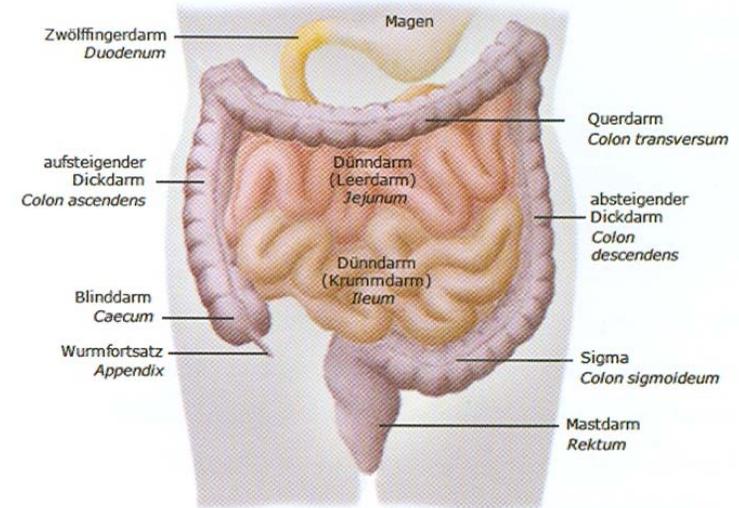


## Nahrungsaufnahme (X)

### Dickdarm (Colon) und Mastdarm (Rektum)

#### Aufgabe

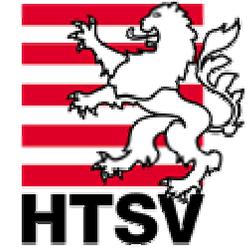
- Eindickung des Darminhaltes
- Steuerung der Entleerung
- keine Resorption von Nährstoffen
- nur Wasser und Salze
- ~ 400 – 1000 ml → 50 – 150 ml
- Eindickung → 36 h



## Nahrungsbestandteile

- **Kohlenhydrate**
  - **Ballaststoffe**
- **Eiweiße (Proteine)**
- **Fette (Lipide)**
  
- **Elektrolyte**
- **Spurenelemente**
- **Vitamine**
- **Wasser**

# Grundlagen der Ernährung



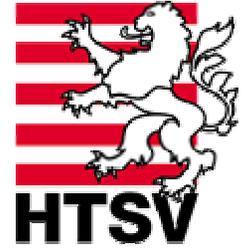
## Nahrungsbestandteile

### Kohlenhydrate

- Getreide
- Kartoffeln
- Hülsenfrüchte Obst + Gemüse
- Haushaltszucker
- Süßwaren



# Grundlagen der Ernährung

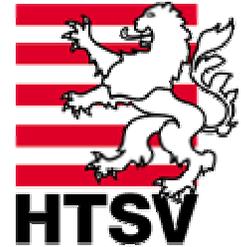


## Nahrungsbestandteile

### Kohlenhydrate

- quantitativ bedeutendster Nahrungsbestandteil
  - > 50 % der Energiezufuhr (DACH)
- Verdauung
  - Mund
  - Dünndarm (Aufspaltung → Resorption)
- Speicherung (Glycogen = „tierische Stärke“)
  - Leber (~ 100 g)
  - Muskel (~ 300 g)
- Physiologischer Brennwert
  - 4,1 kcal / g (17,2 kJ / g)

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Kohlenhydrate

- nach ihrer Molekülgröße eingeteilt
  - Monosaccharide
  - Disaccharide
  - Oligosaccharide
  - Polysaccharide

### Monosaccharide

Kohlenhydrat	Vorkommen	Struktur und Eigenschaften
<b>Monosaccharide</b>		
Glucose (Traubenzucker)	Früchte, Honig, Spuren in den meisten Pflanzen	Wasserlösliche Hexose
Fructose (Fruchtzucker)	Früchte, Honig, Spuren in den meisten Pflanzen	Wasserlösliche Pentose
Galactose	Komponente von Lactose, wird bei der Verdauung freigesetzt	Wasserlösliche Hexose

## Nahrungsbestandteile

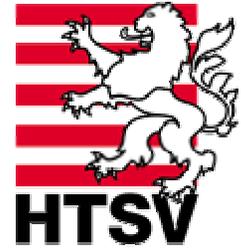
### Glucose

- Baustein von Glycogen, Stärke, Cellulose
- Gehirn + Blutzellen sind auf Glucose angewiesen

### Disaccaride

Kohlenhydrat	Vorkommen	Struktur und Eigenschaften
<b>Disaccharide</b>		
Saccharose (Rohrzucker)	Zuckerrüben, Zuckerrohr, Früchte, Ahornzucker	Wasserlösliches Disaccharid, Glucose und Fructose in $\alpha$ 1,4-Bindung
Lactose (Milchzucker)	Milch, Milchprodukte	Wasserlösliches Disaccharid, Galactose und Glucose in $\beta$ 1,4-Bindung
Maltose	Keime; entsteht bei der Stärkeverdauung	Wasserlösliches Disaccharid, Glucose und Glucose in $\alpha$ 1,4-Bindung

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Saccharose

- bedeutendste Süßungsmittel
- in allen Pflanzen zu finden

### Lactose

- Kohlenhydrat der Milch
- Unverträglichkeit bei 10 – 20 % der Erwachsenen
- Lactase-Mangel → Blähungen + Durchfall

## Nahrungsbestandteile

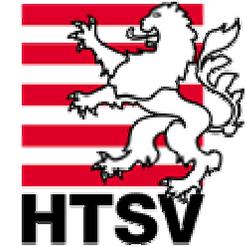
### Olygosaccharide

Kohlenhydrat	Vorkommen	Struktur und Eigenschaften
Inulin	Artischocken	Fructosepolymer, wasserlöslich
Raffinose, Stachiose, Verbacose	verschiedene Pflanzen	Trimer aus Glucose, Fructose und Galactose in $\beta$ 1,2- $\alpha$ 1,6-Bindung, z. T. mit Galactose in $\alpha$ 1,6-Bindung

### Polysaccharide

Kohlenhydrat	Vorkommen	Struktur und Eigenschaften
<b>Polysaccharide</b>		
Amylose	Stärke, Getreide, Kartoffeln	Lineares Polymer der Glucose mit $\alpha$ 1,4-Bindungen, wasserlöslich
Amylopektin (Stärke)	Stärke, Getreide, Kartoffeln, Dickungsmittel	Verzweigt-kettiges Polymer der Glucose mit $\alpha$ 1,4- und $\alpha$ 1,6-Bindungen, wasserlöslich
Glycogen (Tierische Stärke)	Leber, Muskel	Verzweigt-kettiges Polymer der Glucose mit $\alpha$ 1,4- und $\alpha$ 1,6-Bindungen, wasserlöslich

# Grundlagen der Ernährung

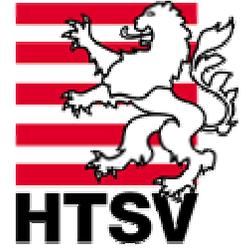


## Nahrungsbestandteile

### KH-gehalte ausgewählter Lebensmittel (g / 100 g)

Lebensmittel	Kohlenhydrate (g/100 g)
Zucker	100
Honig	80
Marmelade	69
Schokolade	47–56
Weißbrot	51–58
Vollkornbrot	47–50
Reis (gekocht)	24
Gemüse (gekocht)	12–16
Banane	23
Weintrauben	18
Andere Obstsorten	7–15
Kopfsalat	3

# Grundlagen der Ernährung

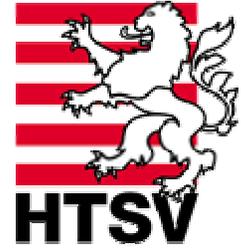


## Nahrungsbestandteile

### Ballaststoffe

- pflanzlicher Herkunft
- kein Abbau durch körpereigene Enzyme
- Beispiele: Cellulose, Pektin, resistente Stärke, Oligosaccharide (Lignin)
- verzögerte Magenentleerung
- rascher einsetzende Sättigungsphase
- hohes Wasserbindevermögen
- im Dünndarm Verkürzung der „Transitzeit“
- teilweiser Abbau im Dickdarm
  - Milchsäurebakterien → pH-Wert-Beeinflussung
  - Entstehung von kurzkettigen Fettsäuren
- Schwermetallbindung

# Grundlagen der Ernährung

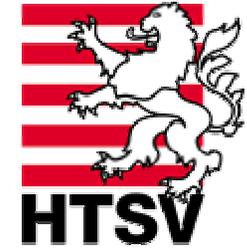


## Ernährungsempfehlung

### Kohlenhydrate (+ Ballaststoffe)

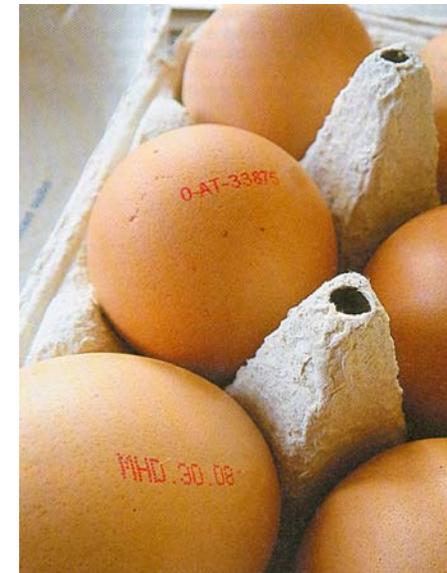
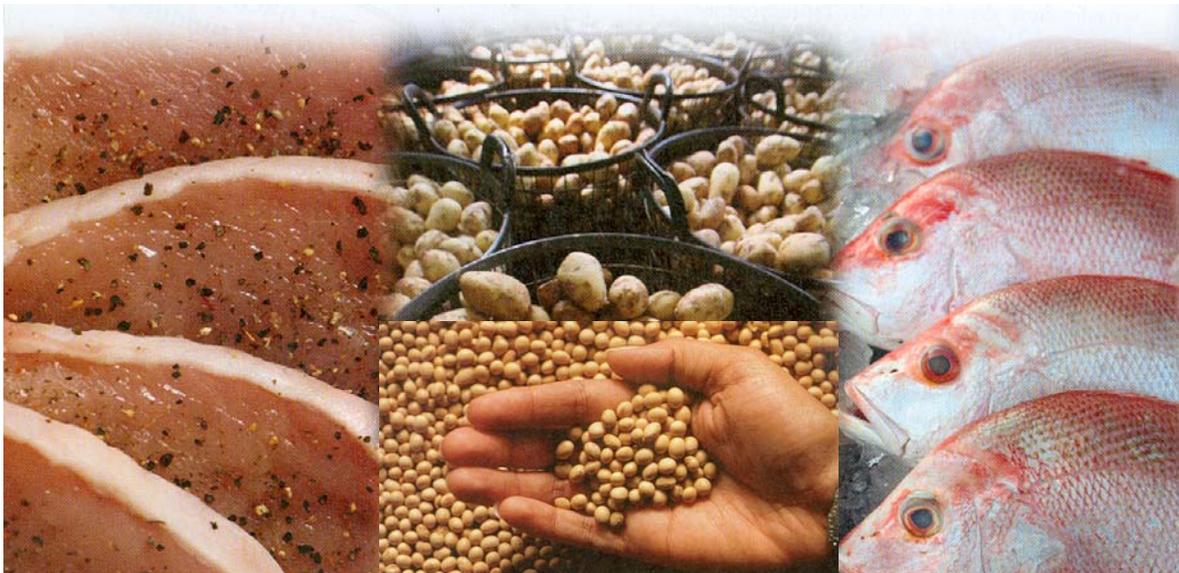
- **KH-reiche und fettarme Ernährung**
  - Dehnung der Magenwand → schnellere Sättigung
  - Prophylaxe von Übergewicht
  - Reduktionsdiät (1/4 der Glucoseenergie wird bei der Umwandlung in Fett verbraucht)
- **Lebensmittel sollen neben Stärke reichlich Ballaststoffe enthalten, da geringe Blutzuckerwirksamkeit (GI = glycämischer Index)**
- **DEG: Täglich 650g (5 Portionen) Obst + Gemüse (<50%)**
  - **DACH-Referenzwerte : ~ 30 g Ballaststoffe / Tag (?%)**
  - **Vollgetreide**
    - **überwiegend unlösliche Ballaststoffe**
  - **Obst, Kartoffeln, Gemüse**
    - **überwiegend lösliche Ballaststoffe**

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### EiweiÙe (Proteine)



## Nahrungsbestandteile

### Eiweiße (Proteine)

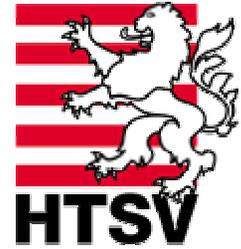
#### • Einteilung

- Dipeptide → 2 Aminosäuren (AS)
- Oligopeptide → < 10 AS
- Polypeptide → < 100 AS
- Proteine → > 100 AS

#### • Verdauung

- Magen + Dünndarm (Spaltung)
- Dünndarm (Resorption, spezifische „Carrier“)

# Grundlagen der Ernährung

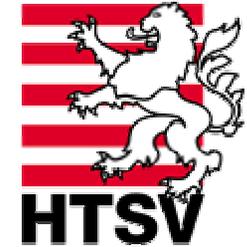


## Nahrungsbestandteile

### Eiweiße (Proteine)

- **Aufgabe**
  - Bereitstellung von Aminosäuren für die körpereigene Synthese
  - Zufuhr von Schwefel und Stickstoff
  - Energielieferant ( 10 – 12 %)
    - Physiologischer Brennwert: 4,1 kcal / g (17,2 kJ / g)
- **„Speicherung“**
  - Aminosäurepool → „Aminosäurerecycling“
- tierische Proteine sind i. d. R. qualitativ + quantitativ hochwertiger
  - Ausnahmen; Hülsenfrüchte, Getreide (Lysin) , Nüsse
  - sind leichter vom Körper verwertbar

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

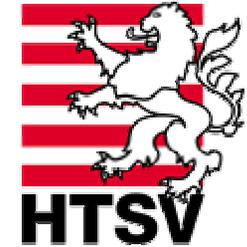
### Eiweiße (Proteine)

#### Begriffe

- „proteinogene Aminosäuren“
  - in Körperproteinen enthalten, 20 verschiedene AS
- essentielle Aminosäuren
  - „unentbehrliche Aminosäuren“
  - müssen mit der Nahrung zugeführt werden
- semiessentielle Aminosäuren
  - Müssen unter bestimmten Bedingungen zugeführt werden
- nichtessentielle Aminosäuren
  - kann der Körper aus anderen Nahrungsbestandteilen bilden

Essenzielle Aminosäuren	Semiessentielle Aminosäuren	Nichtessentielle Aminosäuren
Histidin	Tyrosin	Alanin
Isoleucin	Cystein	Asparagin
Leucin	Arginin	Asparaginsäure
Lysin	Glutamin	Glutaminsäure
Methionin	Prolin	
Phenylalanin	Glycin	
Threonin	Taurin	
Tryptophan	(Serin)	
Valin		

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Eiweiße (Proteine)

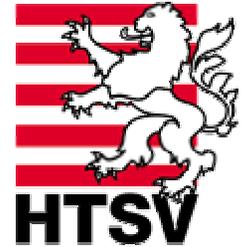
#### Proteinqualität

- „Biologische Wertigkeit („BW“)

- gibt an, wie viel Gramm körpereigenes Eiweiß aus 100 g Nahrungseiweiß gebildet werden kann
- Referenz: Vollei
  - Tagesbedarf: 0,5 g / kg KG
  - BW: 100
- höchste BW: Kartoffel / Ei
- tierische Proteine haben i. d. R. eine höhere BW

Lebensmittel	Biologische Wertigkeit
Hühnerei	100
Schweinefleisch	85
Rindfleisch	80
Geflügel	80
Kuhmilch	72
Sojaprotein	81
Roggenmehl	78
Kartoffeln	76
Bohnen	72
Mais	72
Reis	66

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Eiweiße (Proteine)

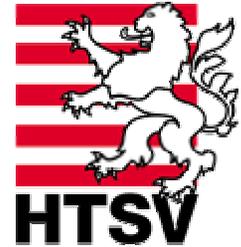
### Proteinqualität

#### • „Limitierende Aminosäure“

- **Aufbau von Körpereiweiß kann nur erfolgen, wenn alle AS in ausreichender Menge zur Verfügung stehen**
- **daher Mischung verschiedener Proteinträger**
- **oder Anreicherung**

Biologische Wertigkeit von Proteinen	
Protein	Limitierende Aminosäure
Vollei	L-Threonin
Kartoffel	L-Methionin
Rindfleisch	L-Phenylalanin
Reis	L-Lysin
Weizenmehl	L-Lysin
Mais	L-Tryptophan
36 % Vollei + 64 % Kartoffel	-

# Grundlagen der Ernährung



## Ernährungsempfehlung

### EiweiÙe (Proteine)

#### Proteinzufuhr

- empfohlene Zufuhr: 0,8 g / kg KG und Tag
- weder für erhöhte körperliche Aktivität noch für Leistungssportler konnte ein erhöhter Proteinbedarf festgestellt werden!
- andere Quellen:
  - Sport allgemein: 1,0 – 1,5 g / kg KG und Tag
  - Ausdauersport: 1,2 – 1,8 g / kg KG und Tag
  - Kraftsport: 1,5 – 2,0 g / kg KG und Tag
- tolerierbare Grenze liegt bei 2 g / kg KG und Tag

# Grundlagen der Ernährung



## Ernährungsempfehlung

### Eiweiße (Proteine)

### Proteinzufuhr

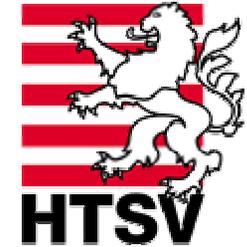
Empfohlene Proteinzufuhr in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht

Alter	g/kg <sup>1</sup> /Tag		Protein g/Tag		g/MJ <sup>2</sup> (Nährstoffdichte)	
	m	w	m	w	m	w
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 <sup>3</sup>				63		5,8

<sup>1</sup> Bezogen auf das Referenzgewicht  
<sup>2</sup> Berechnet für Jugendliche und Erwachsene mit überwiegend sitzender Tätigkeit (PAL-Wert 1,4)  
<sup>3</sup> Ca. 2 g Protein-Zulage pro 100 g sezernierte Milch

Quelle: DACH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, S. 35.

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Eiweiße (Proteine)

### Eiweißgehalte von Lebensmitteln

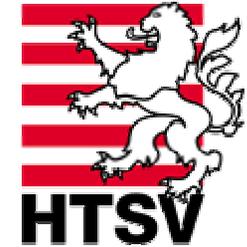
Eiweißgehalt verschiedener Lebensmittelgruppen und ihr Beitrag zur Deckung des täglichen Eiweißbedarfs (Kluthe et al., 1999)

Lebensmittel	Eiweißgehalt (%)	Verzehrmenge (g/Tag) <sup>1</sup>	Eiweißaufnahme (g/Tag)
Milch, Milchprodukte	4	184	7
Fleisch, Fisch	20	165	33
Wurst	16	53	8
Käse	25	53	13
Brot	8	160	13
Kartoffeln, Reis, Teigwaren	7	162	11
Frischgemüse	2	152	3
Frischobst, -saft	0,8	184	1
Backwaren	9	56	5

<sup>1</sup> Daten der Nationalen Verzehrsstudie

Quelle: aid-Verbraucherdienst 45 - 10/00, S.622.

# Grundlagen der Ernährung



## Nahrungsbestandteile

### Gehalte an essentielle Aminosäuren

Nüsse/Samen	TRY (mg)	THR (mg)	ISO (mg)	LEU (mg)	LYS (mg)	MET (mg)	PHE (mg)	VAL (mg)	ARG (mg)	HIS (mg)
Rumpsteak	189	715	848	1327	1415	402	666	899	1045	562
Hühnerfleisch	250	877	1088	1490	1810	537	811	1012	1302	593
Mandeln	176	610	873	1454	582	259	1146	1124	2729	517
Brasilnüsse	187	422	593	1129	443	941	617	823	2247	367
Cashewnüsse	471	737	1222	1522	792	353	946	1592	2098	415
Kokosnuß (Raspel)	199	770	1076	1605	908	421	1038	1268	2899	414
Haselnüsse	211	415	853	939	417	139	537	934	2171	288
Pekannüsse	138	389	553	773	435	153	564	525	1185	273
Pistazien	—	610	880	1520	1080	370	1050	1340	—	—
Walnüsse	175	589	767	1228	441	306	767	974	2287	405
Kürbissamen	560	933	1737	2437	1411	577	1749	1679	4810	711
Distelsamen	675	1462	1914	2740	1525	731	2605	2446	4623	985
Sesamsamen	331	707	951	1679	583	637	1457	885	1992	441
Sonnenblumenkerne	343	911	1276	1736	868	443	1220	1354	2370	586

Table 7.16 Der Gehalt an essentiellen Aminosäuren von ausgewählten Nüssen und Samen mit den Vergleichswerten für Rumpsteak und Hühnerfleisch. Die Angaben beziehen sich auf 100 g eßbare Menge. Die Angaben für Arginin und Histidin erfolgen wegen ihrer möglicherweise limitierenden Menge. (Ref. 15)