



ISOLDE RICHTER  
NATURHEILSCHULE

# LESEPROBE



ERNÄHRUNGS- UND  
GESUNDHEITSSBERATERIN

Block 1

DOZENTIN  
GUDRUN NEBEL<sup>©</sup>



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Struktur unserer Nahrung.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Wichtige Bestandteile: Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß .....</b>	<b>8</b>
1.1.1	Kohlenhydrate .....	9
1.1.2	Fett.....	17
1.1.3	Eiweiße .....	23
1.1.4	Lernfragen zu Nährstoffen .....	30
<b>1.2</b>	<b>Die Vitalstoffe.....</b>	<b>36</b>
1.2.1	Vitamine .....	36
1.2.2	Mineralstoffe, Mengen- und Spurenelemente .....	42
1.2.3	Lernfragen zu Vitalstoffen .....	47
<b>1.3</b>	<b>Sekundäre Pflanzenstoffe (Phytamine) .....</b>	<b>51</b>
1.3.1	Definition .....	51
1.3.2	Hauptmerkmale von Phytaminen.....	51
1.3.3	Die wichtigsten Phytamine und ihre Wirkungen.....	51
1.3.4	Lernfragen zu Sekundären Pflanzenstoffen (Phytaminen).....	54
<b>1.4</b>	<b>Zusatzstoffe in der Nahrung .....</b>	<b>60</b>
1.4.1	E-Nummern .....	60
1.4.2	Zusatzstoffe nach Kategorien .....	61
1.4.3	Natürliche vs. künstliche Zusatzstoffe.....	62
1.4.4	Lernfragen Zusatzstoffe in der Nahrung.....	65
<b>1.5</b>	<b>Schadstoffe in der Nahrung .....</b>	<b>70</b>
1.5.1	Unterscheidungsmerkmale von Schadstoffen .....	70
1.5.2	Radioaktivität.....	71
1.5.3	Schwermetalle in Lebensmitteln .....	73
1.5.4	Pflanzenschutzmittel (Pestizide) .....	76
1.5.5	Mikroplastik.....	80
1.5.6	Lernfragen Schadstoffe in der Nahrung .....	82
<b>2</b>	<b>Grundnahrungsmittel.....</b>	<b>86</b>
<b>2.1</b>	<b>DGE-Empfehlungen, Nährwerttabelle, D-A-CH-Referenzwerte.....</b>	<b>86</b>
2.1.1	Gut essen und trinken – die DGE-Empfehlungen .....	86
2.1.2	DGE-Nährwerttabelle .....	87
2.1.3	D-A-CH-Referenzwerte .....	88
2.1.4	Die Kollath-Tabelle .....	90
2.1.5	Lernfragen zu Grundnahrungsmitteln .....	92
<b>2.2</b>	<b>Getreide und Getreideprodukte .....</b>	<b>95</b>
2.2.1	Die Wichtigkeit von Getreide – früher und heute.....	95
2.2.2	Vollwert, Vollkorn, Auszugsmehl.....	95
2.2.3	Der Mehlvergleich .....	97
2.2.4	Unser tägliches Brot .....	98
2.2.5	Mönchweiler und Dr. Schnitzer .....	98
2.2.6	Lernfragen zu Getreide und Getreideprodukten .....	100



<b>2.3</b>	<b>Fette und Öle .....</b>	<b>104</b>
2.3.1	Natürliche Fette .....	104
2.3.2	Designer-Fette .....	105
2.3.3	Fett im menschlichen Körper .....	106
2.3.4	Reservefett .....	106
2.3.5	Lernfragen zu Fette und Öle .....	108
<b>2.4</b>	<b>Milch und Milchprodukte .....</b>	<b>112</b>
2.4.1	Vom bäuerlichen Produkt zur Industriemilch.....	112
2.4.2	Von der Rohmilch zur H-Milch.....	113
2.4.3	Katzenfütterungsversuche.....	113
2.4.4	Lernfragen zu Milch und Milchprodukten.....	114
<b>2.5</b>	<b>Wasser .....</b>	<b>118</b>
2.5.1	Wasserarten und ihre Eigenschaften .....	119
2.5.2	Lernfragen zu Wasser .....	121
<b>2.6</b>	<b>Zusätzliche Grundnahrungsmittel .....</b>	<b>125</b>
2.6.1	Lernfragen zu Zusätzliche Grundnahrungsmittel .....	127
<b>3</b>	<b>Genussmittel.....</b>	<b>131</b>
<b>3.1</b>	<b>Kaffee und Tee.....</b>	<b>131</b>
3.1.1	Koffein und seine Wirkung .....	131
3.1.2	Weitere Wirkstoffe im Kaffee.....	132
3.1.3	Unverträglichkeiten .....	132
3.1.4	Untersuchungen zur Leistungssteigerung von Koffein.....	132
3.1.5	Vortäuschung von Mehrleistung durch Koffein .....	133
3.1.6	Lernfragen zu Genussmitteln .....	135
<b>3.2</b>	<b>Alkohol.....</b>	<b>139</b>
3.2.1	Der Konsum von Alkohol heute.....	139
3.2.2	Wirkung und Verarbeitung von Alkohol im menschlichen Körper.....	139
3.2.3	Biochemische Wirkungen von Alkohol.....	139
3.2.4	Lernfragen zu Alkohol.....	141
<b>3.3</b>	<b>Tabak und Nikotin.....</b>	<b>144</b>
3.3.1	Historische Entwicklung des Nikotins.....	144
3.3.2	Formen des Tabakkonsums .....	144
3.3.3	Wirkung von Nikotin.....	144
3.3.4	Nikotin und Suchtverhalten.....	145
3.3.5	Gesundheitliche Risiken .....	145
3.3.6	Passivrauchen und Nebenstromrauch .....	145
3.3.7	Lernfragen zu Tabak und Nikotin .....	146
<b>3.4</b>	<b>Kakao und Schokolade .....</b>	<b>149</b>
3.4.1	Nährstoffzusammensetzung.....	149
3.4.2	Gesundheitliche Aspekte.....	149
3.4.3	Lernfragen zu Kakao und Schokolade.....	150
<b>3.5</b>	<b>Zucker und Süßstoffe .....</b>	<b>153</b>
3.5.1	Zucker von Anfang an .....	153



3.5.2	Blutzuckerspiegel.....	153
3.5.3	Gesundheitliche Auswirkungen durch übermäßigen Zuckerkonsum	154
3.5.4	Süßstoffe – Genuss ohne Reue? .....	156
3.5.5	Zuckeraustauschstoffe.....	156
3.5.6	Lernfragen zu Zucker und Süßstoffe.....	157
<b>3.6</b>	<b>Gewürze .....</b>	<b>161</b>
3.6.1	Biologische Kräuter und Gewürze .....	161
3.6.2	Eva Aschenbrenner - Eine Kräuter-Erfolgsgeschichte .....	161
3.6.3	Beispiele für gesundheitliche Vorteile von Gewürzen .....	162
3.6.4	Lernfragen zu Gewürzen .....	164
<b>4</b>	<b>Spezialthemen .....</b>	<b>168</b>
<b>4.1</b>	<b>Jod und Fluor .....</b>	<b>168</b>
4.1.1	Jod.....	168
4.1.2	Fluor.....	168
<b>4.2</b>	<b>Mikrowelle .....</b>	<b>169</b>
4.2.1	Physikalische und chemische Veränderungen .....	169
4.2.2	Gesundheitliche Aspekte.....	170
4.2.3	Veränderung der Merkmale von Lebensmitteln .....	170
<b>4.3</b>	<b>Nahrungsergänzungsmittel.....</b>	<b>170</b>
4.3.1	Unterschied zwischen Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln .....	171
4.3.2	Nutzen und potenzielle Risiken .....	171
<b>4.4</b>	<b>Lernfragen zu Spezialthemen.....</b>	<b>173</b>
<b>5</b>	<b>Nahrungsmittel-Industrie .....</b>	<b>178</b>
<b>5.1</b>	<b>Landwirtschaft und Primärproduktion .....</b>	<b>178</b>
5.1.1	Biologischer Anbau .....	179
5.1.2	Gentechnik.....	181
<b>5.2</b>	<b>Marketing und Werbung .....</b>	<b>183</b>
<b>5.3</b>	<b>Regulierung und Politik .....</b>	<b>184</b>
<b>5.4</b>	<b>Lernfragen zu Nahrungsmittel-Industrie .....</b>	<b>186</b>
<b>6</b>	<b>Menschliche Verdauungsorgane und Stoffwechsel .....</b>	<b>191</b>
<b>6.1</b>	<b>"Der Mensch ist, was er isst" .....</b>	<b>191</b>
<b>6.2</b>	<b>Der Naturkreislauf .....</b>	<b>192</b>
<b>6.3</b>	<b>Aufbau und Funktion des Verdauungstrakts .....</b>	<b>194</b>
6.3.1	Struktur des Verdauungstrakts.....	194
6.3.2	Aufgaben und Funktionen des Verdauungstrakts .....	195
6.3.3	Organe und deren Funktionen im Verdauungstrakt .....	195
6.3.4	Der Verdauungsvorgang im Überblick.....	196



	6.3.5	Der Stuhl (Fäzes).....	197
	6.3.6	Der Verdauungstrakt als Abwehrsystem.....	197
	6.3.7	Nervensystemsteuerung der Verdauung.....	197
	<b>6.4</b>	<b>Zelle, Zellaufbau und Zellstoffwechsel.....</b>	<b>198</b>
	6.4.1	Stoffwechsel (Metabolismus).....	198
	6.4.2	Resorption.....	198
	6.4.3	Energie.....	199
	6.4.4	Zelle und Zellaufbau.....	199
	6.4.5	Stoffwechsel in der Zelle.....	200
	6.4.6	Die Leber im Stoffwechselgeschehen.....	201
	<b>6.5</b>	<b>Lernfragen zu Verdauungsorgane und Stoffwechsel.....</b>	<b>202</b>
<b>7</b>		<b>Die Lebensmittel-Verpackung.....</b>	<b>207</b>
	<b>7.1</b>	<b>Material.....</b>	<b>208</b>
	<b>7.2</b>	<b>Beschriftung.....</b>	<b>209</b>
	<b>7.3</b>	<b>Mogelpackungen und Verbrauchertäuschung.....</b>	<b>211</b>
	<b>7.4</b>	<b>Unverpackte Lebensmittel und ihre Möglichkeiten.....</b>	<b>212</b>
	<b>7.5</b>	<b>Lernfragen zu Lebensmittel-Verpackung.....</b>	<b>214</b>
<b>8</b>		<b>Essstörungen und Sucht.....</b>	<b>220</b>
	<b>8.1</b>	<b>Anorexia Nervosa.....</b>	<b>221</b>
	<b>8.2</b>	<b>Bulimia Nervosa.....</b>	<b>222</b>
	<b>8.3</b>	<b>Binge Eating.....</b>	<b>223</b>
	<b>8.4</b>	<b>Suchtmittel.....</b>	<b>224</b>
	<b>8.5</b>	<b>Lernfragen zu Essstörungen und Sucht.....</b>	<b>226</b>
<b>9</b>		<b>Gesprächsführung und Kommunikation.....</b>	<b>230</b>
	<b>9.1</b>	<b>Voraussetzungen.....</b>	<b>230</b>
	<b>9.2</b>	<b>Setting (Rahmenbedingungen).....</b>	<b>230</b>
	<b>9.3</b>	<b>Ablauf der Beratung.....</b>	<b>231</b>
	9.3.1	Erstkontakt und Einführungsgespräch.....	232
	9.3.2	Anamnese.....	232
	9.3.3	Festlegung der Ziele.....	233
	9.3.4	Erstellung eines individuellen Ernährungsplans.....	233
	9.3.5	Durchführung und Monitoring.....	233
	9.3.6	Abschlussgespräch und Evaluation.....	233
	<b>9.4</b>	<b>Überzeugende Beratungsgespräche.....</b>	<b>234</b>



	9.4.1	Sprache als Werkzeug.....	234
	9.4.2	Verständlichkeit sicherstellen .....	234
	9.4.3	Unterstützung des Klienten .....	234
	9.4.4	Grundbedürfnis Essen .....	234
	9.4.5	Kommunikation .....	235
	9.4.6	Menschlichkeit und Sachlichkeit .....	235
	9.4.7	Rahmenbedingungen .....	235
	9.4.8	Optimale Äußerlichkeiten.....	235
	9.4.9	Qualität und Fortbildung .....	236
	<b>9.5</b>	<b>Exkurs: Klientenzentrierte Gesprächsführung nach Carl Rogers .....</b>	<b>236</b>
	9.5.1	Grundprinzipien der klientenzentrierten Gesprächsführung.....	236
	9.5.2	Anwendung in der Ernährungsberatung .....	236
	9.5.3	Der strukturierte Ablauf eines klientenzentrierten Beratungsgesprächs .....	237
	9.5.4	Vorteile der klientenzentrierten Gesprächsführung .....	238
	<b>9.6</b>	<b>Lernfragen zu Gesprächsführung und Kommunikation .....</b>	<b>239</b>
<b>10</b>		<b>Präsentation .....</b>	<b>243</b>
	<b>10.1</b>	<b>Seminare, Vorträge, Infoveranstaltungen .....</b>	<b>243</b>
	10.1.1	Effektive Präsentationstechniken.....	243
	10.1.2	Seminare.....	245
	10.1.3	Vorträge.....	247
	10.1.4	Infoveranstaltungen .....	247
	<b>10.2</b>	<b>Präsentationstechniken für Ernährungsberater .....</b>	<b>248</b>
	10.2.1	Traditionelle Techniken .....	248
	10.2.2	Digitale Techniken .....	249
	10.2.3	Unterstützende Materialien .....	249
	10.2.4	Technische Unterstützung.....	250
	<b>10.3</b>	<b>Mindmaps und Powerpoint .....</b>	<b>250</b>
	10.3.1	Mindmaps.....	250
	10.3.2	PowerPoint .....	252
	<b>10.4</b>	<b>Stimmtechnik, Rhetorik, Auftritt .....</b>	<b>253</b>
	<b>10.5</b>	<b>Lernfragen zu Präsentation .....</b>	<b>256</b>
<b>11</b>		<b>Werbung und Marketing .....</b>	<b>259</b>
	<b>11.1</b>	<b>Rechtliche Rahmenbedingungen und Grundlagen .....</b>	<b>260</b>
	11.1.1	Berufsethik und Professionalität .....	260
	11.1.2	Umsatzsteuer.....	260
	11.1.3	Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) .....	261
	11.1.4	Weitere rechtliche Vorschriften .....	262
	<b>11.2</b>	<b>Newsletter Marketing .....</b>	<b>262</b>
	<b>11.3</b>	<b>Strategien, Kampagnen, Werbeplan, Budget.....</b>	<b>265</b>



11.4	Flyer, Website, Visitenkarten.....	266
11.5	Lernfragen zu Werbung und Marketing.....	268
12	Quellen und Literatur .....	274
13	Impressum .....	277



# 1 Die Struktur unserer Nahrung

Die Struktur unserer Nahrung bildet die Grundlage für eine ausgewogene und nachhaltige Ernährung. Sie besteht aus unterschiedlichen Nährstoffgruppen, die spezifische Funktionen im Körper erfüllen und zur Aufrechterhaltung der Gesundheit beitragen. In diesem Kapitel werden Sie detaillierte Informationen zu den verschiedenen Bestandteilen unserer Nahrung, wie Makronährstoffen und Mikronährstoffen, erhalten. Dazu gehören Kohlenhydrate, Eiweiße (Proteine), Fette, Vitamine und Mineralien.

Die sorgfältige Auswahl und das Verständnis der Struktur unserer Nahrung ermöglichen Ihnen, bewusste und fundierte Entscheidungen zur Förderung Ihrer physischen Gesundheit und Ihres Wohlbefindens zu treffen. Die Struktur unserer Nahrung hat somit direkte Auswirkungen auf unseren täglichen Energiehaushalt und unsere körperliche Leistungsfähigkeit. Es ist entscheidend, die richtige Balance zwischen den einzelnen Nährstoffgruppen zu finden, um optimal versorgt zu sein und ein gesundes Leben führen zu können.

## 1.1 Wichtige Bestandteile: Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) gibt für die Nahrungszusammensetzung gesunder Erwachsener folgende Richtlinien vor:

55-60 % Kohlenhydrate

30 % Fette

10-15 % Proteine

Diese Empfehlungen sind nicht als feste Vorschriften zu verstehen und können individuell angepasst werden. Entscheidend ist die qualitative Zusammensetzung der Nahrungsmittel, so dass beispielsweise auch die kohlenhydratärmere Vollmilch mit gesättigten Fettsäuren einen wertvollen Beitrag zur Gesundheit leisten kann. Neben Rapsöl sind ebenfalls Leinöl, Nussöl und Olivenöl bedeutende pflanzliche Öle, die gesundheitsfördernd wirken.

Bei bestimmten Erkrankungen, wie etwa Fettstoffwechselstörungen, Diabetes mellitus und nicht alkoholischer Fettleber, gelten spezielle Leitlinien oder Diäten, da in diesen Fällen eine Kohlenhydratzufuhr von 55-60 % negative Auswirkungen haben könnte.

### Referenzwerte für die Protein-, Fett- und Kohlenhydratzufuhr

Für Protein wird eine Aufnahmemenge von 0,8 g pro kg Körpergewicht empfohlen, die in einer ausgewogenen Mischkost etwa 9 bis 11 % des Energierichtwertes (EN %) entspricht. In der Praxis wird eine Zufuhr von 15 EN % als akzeptabel angesehen.

Für Fett und Kohlenhydrate werden keine spezifischen Durchschnittsbedarfswerte benannt, sondern Richtwerte als Orientierungshilfen verwendet. Die empfohlene Fettzufuhr liegt bei 30 EN %, bei körperlich aktiven Personen bei 35 EN %. Der Energieanteil durch Kohlenhydrate sollte über 50 EN % betragen, was sich aus der Differenz der Gesamtenergie zu den Werten für Fett und Protein ergibt.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) betont, dass zur Prävention Ernährungsmitbedingter Krankheiten eine größere Aufmerksamkeit auf die Gesamtenergiezufuhr und die Qualität der Nährstofflieferanten zu legen ist, nicht auf eine Änderung der relativen Anteile von Protein, Fett und Kohlenhydraten. Besonders wichtig sind die Auswahl

ernährungsphysiologisch wertvoller Lebensmittel und die Förderung der körperlichen Aktivität. Es wird ebenfalls auf den Beratungsbedarf hinsichtlich der richtigen Auswahl der fetten und kohlenhydratliefernden Lebensmittel hingewiesen.

## Grundlagen

- **Atome** bilden die Bausteine aller Materie - einschließlich der Nährstoffe in unserer Nahrung. Atome sind winzige Partikel, die miteinander kombiniert werden, um Moleküle zu formen. Diese **Moleküle** wiederum sind die Bausteine für alle Substanzen in unserer Nahrung, sei es ein einfacher Zucker oder ein komplexes Protein. Die Art und Weise, wie Atome miteinander verbunden sind, bestimmt die Eigenschaften der Nährstoffe und wie sie im Körper wirken. Ein genaues Verständnis der chemischen Struktur ermöglicht es uns, die Auswirkungen verschiedener Nahrungsmittel auf unseren Körper besser zu verstehen und eine gezielte Ernährung zu planen.
- Moleküle bilden sich, wenn Atome sich aufgrund ihrer jeweiligen Wertigkeit miteinander verbinden. Die Wertigkeit eines Atoms gibt an, wie viele Bindungen es eingehen kann, was entscheidend ist für die Art und Weise, wie Atome sich zu Molekülen zusammenschließen. Dieser Prozess der Bindung und Verbindung von Atomen führt zur Bildung verschiedener Moleküle mit unterschiedlichen Eigenschaften. Einige Beispiele dafür:
- Ein häufiges Beispiel für Moleküle sind Wasserstoffmoleküle, die aus zwei Wasserstoffatomen bestehen. Diese verbinden sich jeweils mit einem Sauerstoffatom, das aufgrund seiner höheren Wertigkeit zwei Bindungen eingehen kann. Dadurch entsteht Wasser, eine Verbindung, die für das Leben auf der Erde unerlässlich ist.

### 1.1.1 Kohlenhydrate

Kohlenhydrate sind organische Verbindungen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Sie sind Hauptenergielieferanten für den menschlichen Körper und werden in drei Hauptkategorien unterteilt:

- Zucker (Monosaccharide und Disaccharide)
- Stärke (Polysaccharide)
- Ballaststoffe/Faserstoffe (nicht verdauliche Polysaccharide)

Monosaccharide	Einfachzucker	Glukose, Fruktose, Galaktose	$C_6H_{12}O_6$
Disaccharide	Zweifachzucker	Saccharose, Maltose	$C_{12}H_{22}O_{11}$
Polysaccharide	Mehrfachzucker	Amylum, Glykogen, Zellulose	Vielzahl von Monosacchariden, unter Wasseraustritt



### 1.1.1.1 Kohlenhydratverdauung und -stoffwechsel

Die Verdauung von Kohlenhydraten setzt bereits im Mund ein, wo das Enzym Amylase, das im Speichel enthalten ist, die ersten Schritte zur Aufspaltung der Kohlenhydratketten einleitet. Nach dem Passieren des Magens, wo die Amylase durch die Magensäure deaktiviert wird, erfolgt eine vorübergehende Pause in der Kohlenhydratverdauung.

Im Dünndarm wird dieser Prozess fortgeführt. Hier wirken erneut Enzyme auf die Polysaccharide, insbesondere die Pankreas-Amylase, die aus der Bauchspeicheldrüse stammt. Die Verdauung setzt sich fort, bis die Kohlenhydrate vollständig in Einfachzucker, wie Glukose, zerlegt werden. Diese Einfachzucker werden anschließend über die Darmschleimhaut in das Blut resorbiert und liefern rasch verfügbare Energie.

Der Kohlenhydratstoffwechsel umfasst darüber hinaus den Glukosestoffwechsel im Körper. Hierbei wird Glukose entweder in den Zellen zur Energiegewinnung in Form von ATP umgewandelt oder als Glykogen in der Leber und den Muskeln gespeichert.

Die Effizienz dieser Abbauprozesse ist entscheidend für die Energieversorgung unserer Zellen. Ein Mangel an einem der relevanten Enzyme kann zu Stoffwechselstörungen führen.

### 1.1.1.2 Ähnlich aber nicht gleich: Zucker und Stärke

- Zucker und Stärke sind zwei Arten von Kohlenhydraten, die in vielen Lebensmitteln vorkommen. Während Zucker schnell vom Körper aufgenommen wird und schnell Energie liefert, dauert es länger, bis Stärke abgebaut wird und somit für eine langanhaltende Energieversorgung sorgt.
- Es ist wichtig, die Aufnahme von zuckerhaltigen Lebensmitteln zu kontrollieren und sich eher auf komplexe Kohlenhydrate wie Vollkornprodukte und Gemüse zu konzentrieren, um den Blutzuckerspiegel stabil zu halten und Heißhungerattacken zu vermeiden. Ein bewusster Umgang mit Zucker und Stärke kann helfen, eine konstante Energieversorgung zu gewährleisten und das Risiko von Erkrankungen wie Diabetes zu reduzieren.

### 1.1.1.3 Natürliche Süßungsmittel

Natürliche Süßungsmittel stammen aus pflanzlichen Quellen und bieten nicht nur Süße, sondern oft auch zusätzliche Nährstoffe und gesundheitliche Vorteile. Sie sind in der Regel minimal verarbeitet und behalten viele ihrer natürlichen Eigenschaften. Diese Süßungsmittel werden häufig in der Küche verwendet, um Speisen und Getränke auf natürliche Weise zu verfeinern.

**Ahornsirup:** Ein natürlicher Sirup aus dem Saft von Ahornbäumen, der Zucker und wertvolle Mikronährstoffe enthält.

**Apfeldicksaft:** Eingedickter Saft aus Äpfeln, der natürliche Fructose und Glucose sowie einige Vitamine und Mineralstoffe beinhaltet.

**Gerstenmalz:** Aus gekeimter und getrockneter Gerste hergestelltes Produkt, das Maltose enthält und in der Bierherstellung sowie zur Aromatisierung von Lebensmitteln verwendet wird.

**Melasse:** Ein Nebenprodukt der Zuckerherstellung, reich an Vitaminen und Mineralstoffen, das verschiedene Zuckerarten enthält.

**Rapadura:** Aus dem Saft von frisch geerntetem Zuckerrohr gewonnener Zucker, der unraffiniert ist und hohe Mineralstoffgehalte hat.

**Reismalz:** Süßender Sirup aus fermentiertem, gekochtem Reis, der hauptsächlich Maltose enthält.

**Vollrohrzucker:** Unraffiniertes Zucker aus Zuckerrohr, der Mineralstoffe und Vitamine aus der ursprünglichen Pflanze behält.

Obwohl natürliche Süßungsmittel viele Vorteile bieten, gibt es auch einige Nachteile, die in Betracht gezogen werden sollten:

**Kaloriengehalt:** Viele natürliche Süßungsmittel, wie Honig oder Ahornsirup, enthalten einen relativ hohen Kaloriengehalt und können bei übermäßigem Verzehr zur Gewichtszunahme beitragen.

**Zahnfreundlichkeit:** Trotz ihrer natürlichen Herkunft können auch natürliche Süßungsmittel (z. B. Honig und Vollrohrzucker) das Risiko von Karies erhöhen, wenn sie regelmäßig und in großen Mengen konsumiert werden.

**Geschmack:** Der Geschmack natürlicher Süßungsmittel kann von dem gewohnheitsmäßigen Geschmack raffinierter Zuckerarten abweichen. Dies kann zu einer unterschiedlichen Akzeptanz in Rezepten führen oder die Zubereitung von Speisen komplizierter machen.

**Allergien und Unverträglichkeiten:** Einige natürliche Süßungsmittel, wie Honig, können Allergien oder Empfindlichkeiten hervorrufen. Zudem sind bestimmte Süßungsmittel wie Laktose nicht für Menschen geeignet, die Laktoseintoleranz haben.

**Blutzuckerspiegel:** Während viele natürliche Süßungsmittel als gesündere Alternativen angesehen werden, können sie dennoch den Blutzuckerspiegel beeinflussen, insbesondere bei Menschen mit Diabetes, und sollten in Maßen genossen werden.

### 1.1.1.4 Industriell hergestellte Zuckerarten

Industriell hergestellte Zuckerarten hingegen werden im Rahmen von Produktionsprozessen aus natürlichen Rohstoffen extrahiert oder chemisch modifiziert. Sie sind häufig in verarbeiteten Lebensmitteln und Getränken anzutreffen und bieten eine kostengünstige Möglichkeit, den Geschmack zu süßen und die Haltbarkeit zu verbessern. Diese Zuckerarten können in verschiedenen Formen auftreten, darunter einfache Zucker und Zuckeralkohole, und werden häufig in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.

**Fructose:** Einfacher Zucker aus Früchten und Honig, häufig in Form von hochfructosehaltigem Maissirup in der Lebensmittelindustrie verwendet.

**Glucose:** Traubenzucker, der in vielen Lebensmitteln vorkommt und oft als Glukosesirup industriell verwendet wird.

**Glukosesirup:** Sirup, der hauptsächlich aus Glucose besteht und durch Hydrolyse von Stärke gewonnen wird.



**Invertzucker:** Mischung aus Glucose und Fructose, die durch Hydrolyse von Saccharose entsteht, oft in der Lebensmittelindustrie genutzt.

**Laktose:** Milchzucker, der in Milch und Milchprodukten vorhanden ist und in der Industrie verwendet wird.

**Maltodextrin:** Kohlenhydratreiches Pulver, hergestellt durch partielle Hydrolyse von Stärke, häufig in verarbeiteten Lebensmitteln verwendet.

**Maltose:** Malzzucker, der aus zwei Glucose-Molekülen besteht und in der Industrie, insbesondere in der Bierherstellung, verwendet wird.

**Saccharose:** Handelsüblicher Haushaltszucker aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben, weit verbreitet in Lebensmitteln.

**Sorbit:** Zuckeralkohol, der oft in zuckerfreien Lebensmitteln zur Süßung verwendet wird.

**Xylit und Erythrit:** Zuckeralkohole, die als Zuckeraustauschstoffe verwendet werden und in zuckerfreien oder reduzierten Produkten vorkommen.

### 1.1.1.5 Glykämischer Index

Der glykämische Index (GI) ist ein Maß dafür, wie schnell und stark ein Lebensmittel den Blutzuckerspiegel erhöht, nachdem es verzehrt wurde. Der Index wird auf einer Skala von 0 bis 100 angegeben, wobei die Referenzgröße Glucose (GI = 100) ist. Lebensmittel mit einem hohen glykämischen Index ( $\geq 70$ ) führen zu einem schnellen Anstieg des Blutzuckerspiegels, während Lebensmittel mit einem niedrigen glykämischen Index ( $\leq 55$ ) eine langsamere und gleichmäßigere Erhöhung bewirken.

Auswirkungen auf den Blutzuckerspiegel

1. Hoher glykämischer Index (z. B. Zucker, Weißbrot):

- **Schneller Anstieg:** Lebensmittel mit einem hohen GI erhöhen schnell den Blutzuckerspiegel. Dies kann zu einem raschen Anstieg der Insulinproduktion führen, um die überschüssige Glukose aus dem Blut in die Zellen zu transportieren.
- **Energieabfall:** Oft folgt nach dieser schnellen Blutzuckersteigerung ein ebenso schneller Abfall, was zu Hunger und Energiemangel führen kann.

2. Niedriger glykämischer Index (z. B. Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte):

- **Langsame Freisetzung:** Lebensmittel mit einem niedrigen GI führen zu einer gleichmäßigen Freisetzung von Glukose in den Blutkreislauf. Dies sorgt für eine stabilere Energiezufuhr und reduziert das Risiko von Heißhungerattacken.
- **Verbesserte Insulinempfindlichkeit:** Ein stabiler Blutzuckerspiegel kann die Insulinempfindlichkeit fördern und zu einer besseren Regulation des Blutzuckerspiegels beitragen.
- **Vermeidung von hochglykämischen Zuckerarten:** Bei der Auswahl von Zuckerarten sollte darauf geachtet werden, dass hochglykämische Optionen (z. B. raffinierte Zucker, viele Sirupe) minimiert werden, um Blutzucker-Spitzen zu verhindern. Beispiel: Haushaltszucker und hochfructosehaltiger Maissirup haben hohe GIs.

### Auswahl und Verwendung von Zuckerarten in der Ernährung

- **Bevorzugung von niedrigglykämischen Süßungsmitteln:** Optionen wie Stevia, Erythrit oder Xylit haben einen sehr niedrigen GI und verursachen nur geringe Blutzuckeranstiege.
- **Berücksichtigung der Gesamtaufnahme:** Die Wirkung eines Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel kann auch von der Kombination mit anderen Lebensmitteln abhängen. Kombinationen aus Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen können den glykämischen Index eines Lebensmittels senken.
- **Individuelle Reaktion:** Es ist wichtig zu beachten, dass die Reaktion auf verschiedene Zuckerarten individuell sein kann, abhängig von Faktoren wie Metabolismus, körperlicher Aktivität und allgemeiner Gesundheit. Eine kontinuierliche Überwachung des Blutzuckerspiegels bei Diabetespatienten ist entscheidend.

GI-Konzept kurz und einfach erklärt:

Der glykämische Index (GI) einer Ernährung wird zur Prävention ernährungsbedingter Krankheiten oft diskutiert. Hart belegt ist nur, dass eine Ernährung mit hohem GI möglicherweise die Cholesterinwerte erhöhen kann. Trotzdem kann der GI von kohlenhydratreichen Lebensmitteln eine hilfreiche Orientierung sein.

Lebensmittel mit niedrigem GI, wie Vollkornbrot aus ganzen Getreidekörnern, Müsli, Hartweizenpasta, Hülsenfrüchte und einheimisches Obst, sind empfehlenswert zur Senkung des GI in der Ernährung und stimmen mit bisherigen Ernährungsempfehlungen überein. Wichtig zu beachten ist, dass der GI nur bei kohlenhydratreichen, nicht bei kohlenhydratarmen Lebensmitteln, relevant ist.

Fein gemahlene Vollkornprodukte haben zwar einen höheren GI als Produkte mit ganzen Körnern, sind jedoch wegen ihres hohen Ballaststoffgehalts besser als Produkte aus niedrig ausgemahlenem Getreide. Ballaststoffreiche Lebensmittel, einschließlich Vollkornprodukten, tragen nachweislich zur Krankheitsprävention bei und sollten bevorzugt werden.

Quelle: DGE | Stellungnahme: Glykämischer Index und glykämische Last – ein für die Ernährungspraxis des Gesunden relevantes Konzept? Wissenschaftliche Stellungnahme der DGE Daniela Strohm, Bonn, Ernährungs Umschau | 1/2013

### Herstellung von Industriezucker aus Zuckerrüben

Waschen der Zuckerrüben	Die Zuckerrüben werden gründlich gewaschen, um Schmutz und Verunreinigungen zu entfernen.
Zerkleinern der Zuckerrüben	Die gewaschenen Zuckerrüben werden in Schnitzel geschnitten, um das Auslaugen zu erleichtern.
Auslaugen	Die Zuckerrübenschnitzel werden mit heißem Wasser behandelt, um den Zucker zu extrahieren und einen Rohsaft zu gewinnen.
Rohsaftbehandlung	Der Rohsaft wird mit Kalk und Kohlensäure (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) versetzt, um Verunreinigungen zu entfernen.
Pressen	Der behandelte Rohsaft wird gepresst, um einen Dünnsaft zu erhalten.
Schweflige Säure-Zugabe	Schweflige Säure wird dem Dünnsaft hinzugefügt, um die Qualität und Haltbarkeit zu verbessern.



Einkochen	Der Dünnsaft wird eingekocht, um den Wassergehalt zu reduzieren und die Zuckerkonzentration zu erhöhen.
Vakuumdestillation	Der eingekochte Saft wird in einem Vakuum destilliert, um weiteres Wasser zu entfernen und die Zuckerkristallisation zu ermöglichen.
Kristallisation	Der konzentrierte Zuckersirup wird abgekühlt, wodurch Zuckerkristalle entstehen.
Zentrifugieren	Die Zuckerkristalle werden von der verbleibenden Flüssigkeit (Sirup) durch Zentrifugation getrennt.
Endprodukt	Das Ergebnis ist Rohzucker und Nebenprodukt Sirup.

### 1.1.1.6 Zucker-Zahlen

Jeder Deutsche nimmt im Schnitt knapp 35 Kilogramm Zucker pro Jahr zu sich. Um diese Menge herzustellen, braucht man etwa 300 Zuckerrüben. Von dem in Deutschland produzierten Zucker wurde im Jahr 2021/22 fast die Hälfte von Verarbeitungsunternehmen verwendet, wobei insbesondere die Erfrischungsgetränke-, Süßwaren- und Backwarenindustrie eine große Rolle spielen. Lediglich etwa 11 Prozent des Zuckers werden in haushaltsüblichen Verpackungen, meist in 1-Kilogramm-Packungen, als Raffinadezucker oder Weißzucker angeboten.

Zucker wird in verschiedenen Bereichen verwendet, und seine Anwendungen lassen sich grob in folgende Kategorien unterteilen:

1. Lebensmittelindustrie
  - Backwaren (Brot, Kuchen, Gebäck)
  - Süßwaren und Snacks
  - Zuckerkhaltige Getränke (wie Limonade, Fruchtsäfte und Energydrinks)
  - Milchprodukte wie Joghurt und Pudding
2. Gastronomie
  - In Restaurants und Cafés wird Zucker in Desserts, Gebäck und Getränken verwendet.
3. Haushaltsverwendung
  - Kochen und Backen
4. Weitere Anwendungen
  - Konservierungsstoffe: Zucker wird auch zur Konservierung von Marmeladen, Gelees und anderen Produkten verwendet.
  - Tierfutter: In der Tierhaltung, insbesondere in Futterzusätzen, kann Zucker ebenfalls verwendet werden, wenn auch in geringen Mengen.

### Anbaustruktur, Zuckerertrag und Zuckererzeugung in Deutschland

1. Anbaustruktur
  - Zuckerrübenanbau: In Deutschland ist die Zuckerrübe die Hauptzuckerquelle. Der Anbau konzentriert sich vor allem in den Bundesländern Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Sachsen-Anhalt.

- Fläche: Im Jahr 2023 betrug die Anbaufläche für Zuckerrüben etwa 364.000 Hektar. Diese Fläche kann je nach Jahr und Marktbedingungen variieren.
2. Zuckerertrag
    - Ertrag pro Hektar: Der durchschnittliche Zuckerertrag liegt bei etwa 80 Tonnen Zuckerrüben pro Hektar. Allerdings können Erträge je nach Witterung und agrarischer Praxis variieren.
    - Zuckergehalt: Der Zuckergehalt in den Zuckerrüben beträgt in der Regel etwa 16 bis 18 %.
  3. Zuckererzeugung
    - Produktion: Im Jahr 2023 erzeugte die deutsche Zuckerindustrie etwa 4 Millionen Tonnen Zucker. Diese Zahl kann jährlich schwanken, abhängig von Anbauflächen, Erträgen und Marktbedingungen.
    - Verarbeitung: Die Verarbeitungsindustrie in Deutschland umfasst mehrere Zuckerrübenfabriken, die die Rüben während der Erntezeit (September bis Januar) verarbeiten.
  4. Markt und Export
    - Inlandsverbrauch: Der Inlandsverbrauch von Zucker in Deutschland liegt jährlich bei etwa 1,5 bis 1,8 Millionen Tonnen.
    - Export: Ein erheblicher Teil der Zuckerproduktion wird exportiert, wobei Deutschland einer der größten Zuckerexporteure in der EU ist.

### Zuckerkonsum in Deutschland

Als Zusatz in vielen Lebensmittel oder Getränken wird Zucker als beliebter Geschmacksverstärker in der Ernährungsindustrie eingesetzt. Ein Großteil des Zuckerbedarfs wird von vielen Konsumenten daher „unbewusst“ gedeckt.

1. **Pro-Kopf-Verbrauch:** Laut der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) lag der durchschnittliche Zuckerverbrauch in Deutschland im Jahr 2020 bei etwa 90 bis 100 Gramm pro Tag. Dies schließt sowohl Industriezucker als auch natürlich vorkommende Zucker in Lebensmitteln ein.
2. **Empfohlene Zufuhr:** Die DGE empfiehlt, dass der Zuckerkonsum 10 % der täglichen Gesamtenergiezufuhr nicht überschreiten sollte. Für eine erwachsene Person mit einem Energiebedarf von 2000 kcal wären dies maximal etwa 50 Gramm Zucker pro Tag.
3. **Veränderung im Verbrauch:** In den letzten Jahren gab es Bestrebungen, den Zuckerkonsum zu senken, insbesondere durch Aufklärung und Reformulierungen von Lebensmittelprodukten. Dies könnte zu einem Rückgang des Zuckerverbrauchs in den kommenden Jahren führen.
4. **Zuckerhaltige Getränke:** Ein relevanter Anteil des Zuckerkonsums stammt aus zuckerhaltigen Getränken. Studien zeigen, dass der Konsum dieser Getränke in den letzten Jahren in Deutschland teils gesunken, teils stabil geblieben ist.

### Pflanzenstärke

Pflanzenstärke, auch als Stärke bezeichnet, ist ein bedeutendes Polysaccharid, das als primärer Energiespeicher in Pflanzen dient. Sie kommt natürlicherweise in Lebensmitteln wie Kartoffeln und Hülsenfrüchten vor und bietet eine nachhaltige und langsame Energiequelle. Eine Ernährung, die reich an natürlichen Kohlenhydratquellen wie Vollkornprodukten, Obst und Gemüse ist, versorgt den Körper mit einer Vielzahl von Nährstoffen und trägt zur Stabilisierung



des Energielevels bei. Dies bedeutet, dass der Körper kontinuierlich mit Energie versorgt wird, wodurch die Anfälligkeit für plötzliche Energieschwankungen, die Müdigkeit und Leistungseinbußen verursachen können, verringert wird. Zudem liefern natürliche Kohlenhydrate Ballaststoffe, die die Verdauung fördern und ein langanhaltendes Sättigungsgefühl vermitteln. So kann der Körper optimal mit wichtigen Nährstoffen versorgt werden, während ein stabiles Energielevel erhalten bleibt.

### Chemische Struktur

- **Aufbau:** Stärke besteht aus zahlreichen Glucosemolekülen, die in langen Ketten miteinander verbunden sind. Sie kommt in zwei Hauptformen vor: Amylose und Amylopektin. Amylose besteht aus langen, unverzweigten Ketten von Glucose, während Amylopektin verzweigte Ketten bildet.
- **Verhältnis:** Der Anteil von Amylose und Amylopektin kann von Pflanze zu Pflanze variieren, was die Eigenschaften der Stärke beeinflusst.

### Vorkommen

Pflanzliche Quellen: Stärke ist in vielen pflanzlichen Lebensmitteln reichlich vorhanden. Die häufigsten Quellen sind:

- Kartoffeln
- Mais
- Reis
- Weizen
- Hülsenfrüchte (z. B. Erbsen und Bohnen)
- Bananen

### Funktion in Pflanzen: Energiespeicherung

Pflanzen nutzen Stärke als Energiespeicher, der in Form von Granulen in den Chloroplasten (in grünen Pflanzen) und in den Amyloplasten (in nicht-grünen Pflanzen) gespeichert wird. Bei Bedarf kann die Stärke enzymatisch in Glucose umgewandelt werden, um Energie für das Wachstum und andere Stoffwechselprozesse bereitzustellen.

### Verwendung in der Lebensmittelindustrie

- **Lebensmittelstärke:** Stärke ist ein grundlegender Bestandteil vieler Lebensmittel und wird häufig als Verdickungsmittel oder Gelmittel eingesetzt (z. B. in Saucen, Puddings und Konserven).
- **Modifizierte Stärke:** In der Industrie wird Stärke oft modifiziert, um verbesserte Eigenschaften zu erzielen, wie z. B. erhöhte Stabilität bei Hitze oder Säure.
- **Fertiggerichte:** Viele verarbeitete Lebensmittel enthalten Stärke, um Textur und Mundgefühl zu verbessern.

### Ernährung

- **Kohlenhydratzufuhr:** Stärke ist eine wichtige Quelle für komplexe Kohlenhydrate in der Ernährung. Sie gibt der Nahrung eine langsame und gleichmäßige Freisetzung von Energie, was zu einer stabilen Blutzuckerregulation beiträgt.

- **Ballaststoffe:** Einige stärkehaltige Lebensmittel, insbesondere Vollkornprodukte und Hülsenfrüchte, enthalten auch Ballaststoffe, die wichtig für die Verdauung sind.

### Gesundheitliche Aspekte

- **Kohlenhydratsensitivität:** Bei Menschen mit bestimmten Stoffwechselstörungen, wie z. B. Diabetes, ist es wichtig, die Arten und Mengen der konsumierten Stärke zu überwachen, um Blutzuckerspitzen zu vermeiden.
- Resistente Stärke: **Einige** Stärken werden im Dünndarm nicht verdaut und gelangen als resistente Stärke in den Dickdarm. Diese formen Ballaststoffe und tragen zur Gesundheit des Mikrobioms bei.

### 1.1.1.7 Faserstoffe (Ballaststoffe)

Faserstoffe, auch Ballaststoffe genannt, sind pflanzliche Nahrungsbestandteile, die vom menschlichen Verdauungssystem nicht verdaut werden können. Sie sind wichtig für eine gesunde Verdauung und wirken sich durch ihre präbiotischen Eigenschaften positiv auf die Darmgesundheit aus. Der Begriff „Ballaststoffe“ ist jedoch irreführend, da sie keineswegs Ballast sind. Faserstoffe sind weitgehend mit Zellulose identisch, einer makromolekularen organischen Verbindung, die die pflanzlichen Zellwände bildet. Sie gehören zu den Kohlenhydraten und setzen sich aus langen Ketten von Glukoseresten zusammen.

Diese Stoffe haben vielfältige positive Wirkungen auf den Körper, darunter:

- Erhöhung der Pufferkapazität im Magen
- Vergrößerung des Volumens und des Wassergehaltes im Speisebrei durch Quellvermögen
- Verstärkung der Reize auf die Darmwand, was die Darmtätigkeit anregt
- Verbesserte Sekretion und Peristaltik
- Verkürzung der Verweildauer im Darm
- Bindung freier Gallensäuren
- Entlastung des Cholesteringehalts in Leber und Serum
- Senkung des Serumtriglycerid- und Phospholipid-Werts im Blut
- Erniedrigung des Fettgehalts im Körpergewebe
- Dämpfung des Anstiegs der Blutzuckerkurve nach Kohlenhydratverzehr

Beispiele: Zellulose, Hemizellulose, Pektin, Lignin (unlösliche Ballaststoffe), Inulin, Fructooligosaccharide (lösliche Ballaststoffe).

### 1.1.2 Fett

Fette bestehen aus Glycerin und Fettsäuren. Sie sind wichtige Energiespeicher und essentielle Bestandteile von Zellmembranen. Es gibt verschiedene Arten von Fettsäuren, die sich in ihrer chemischen Struktur unterscheiden.

#### 1.1.2.1 Fettsäuren

**Gesättigte Fettsäuren:** Diese Fettsäuren haben keine Doppelbindungen zwischen ihren Kohlenstoffatomen und sind häufig in tierischen Fetten (z. B. Butter, Fleisch) sowie in einigen

pflanzlichen Ölen (z. B. Kokosöl) zu finden. Sie sind bei Raumtemperatur fest. Hohe Aufnahme kann mit erhöhtem Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Verbindung gebracht werden.

**Ungesättigte Fettsäuren:** Diese Fettsäuren enthalten eine oder mehrere Doppelbindungen in ihrer Kohlenstoffkette, was sie strukturell flexibler und bei Raumtemperatur flüssig macht. Sie kommen hauptsächlich in pflanzlichen Ölen (z. B. Olivenöl) und Fisch vor. Sie gelten als gesund und können helfen, den Cholesterinspiegel zu verbessern.

**Mehrfach ungesättigte Fettsäuren:** Diese Fettsäuren haben mehr als eine Doppelbindung in ihrer Kohlenstoffkette. Beispiele sind Omega-3 und Omega-6 Fettsäuren, die für verschiedene Körperfunktionen essentiell sind, aber nicht vom Körper selbst hergestellt werden können. Sie sind in Fischölen, Leinöl und Walnüssen enthalten. Omega-3-Fettsäuren haben entzündungshemmende Eigenschaften und sind wichtig für die Herzgesundheit.

Gesättigte Fettsäuren	Jedes Kohlenstoffatom hat seine Wasserstoffatome, ohne Doppelbindung	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	nicht essenzielle FS
Ungesättigte Fettsäuren	Zwei Kohlenstoffatome finden nicht das passende Wasserstoffatom, es gibt eine Doppelbindung	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	nicht essenzielle FS
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Es fehlen mehrere Wasserstoffatome, deshalb mehrere Doppelbindungen	$\begin{array}{ccccccc} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \\   & &   & &   & & \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} = & \text{C} - & \text{C} = & \text{C} - & \text{C} - & \\   &   &   &   &   &   & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array}$	essenzielle FS

### 1.1.2.2 Fettverdauung und -stoffwechsel

Die Verdauung von Fetten beginnt im Magen und setzt sich im Dünndarm fort, wo Gallensalze die Fetttröpfchen emulgieren, um ihre Oberflächenfläche für Enzyme zu vergrößern. Das Enzym Lipase spaltet die Fette in Fettsäuren und Monoglyceride, die dann absorbiert und in den Lymphkreislauf transportiert werden. Der Fettstoffwechsel umfasst die Umwandlung dieser Fettsäuren in Energie oder deren Speicherung als Körperfett.

### 1.1.2.3 Fett ist nicht gleich Fett – Natürliche Fette und Industriefette

Fett ist ein unverzichtbarer Nahrungsbestandteil, der eine zentrale Rolle in der menschlichen Ernährung und Gesundheit einnimmt. Als Energielieferant schützt Fett den Körper vor Kälte und ist notwendig, um die fettlöslichen Vitamine A, D, E und K aufnehmen zu können. Zudem bietet es Schutz für die inneren Organe und ist ein wesentlicher Bestandteil der Zellmembranen.

- **Industriefette:** Dazu gehören gehärtete Öle, Margarine und Fettersatzstoffe. Sie sind in der Regel chemisch rein und vitaminfrei und enthalten keine hochungesättigten Fettsäuren.

- **Natürliche Fette:** Dazu zählen Ölfrüchte, kalt gepresste unraffinierte Öle sowie tierische Fette wie Butter und Sahne. Diese enthalten fettlösliche Vitamine sowie ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren, die als gesund gelten.

### **Nutzung natürlicher und industrieller Fette in der Ernährung**

Fett ist ein unverzichtbarer Bestandteil unserer Ernährung, der vielfältige Funktionen im Körper übernimmt.

**Natürliche Fette**, die vorwiegend aus pflanzlichen und tierischen Quellen stammen, können in der Ernährung sinnvoll eingesetzt werden, um die Gesundheit zu fördern. Diese Fette umfassen ungesättigte Fettsäuren, die in Lebensmitteln wie Olivenöl, Nüssen, Avocados, fettem Fisch und Samen vorkommen. Sie sollten in die tägliche Ernährung integriert werden, um folgende Gesundheitsvorteile zu erzielen:

- **Herzgesundheit:** Ungesättigte Fette, insbesondere einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren (z. B. Omega-3-Fettsäuren), können das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen senken, indem sie den LDL-Cholesterinspiegel reduzieren und den HDL-Cholesterinspiegel erhöhen.
- **Entzündungshemmende Eigenschaften:** Viele natürliche Fette haben entzündungshemmende Wirkungen, die helfen können, chronischen Entzündungen im Körper entgegenzuwirken.
- **Nährstoffaufnahme:** Fette sind wichtig für die Absorption fettlöslicher Vitamine (A, D, E, K). Eine moderate Zufuhr dieser Fette kann die Bioverfügbarkeit dieser Nährstoffe verbessern.

**Industrielle Fette**, die oft aus pflanzlichen Ölen durch Verarbeitungsprozesse wie Hydrierung hergestellt werden (z. B. Transfette), sollten bewusst und in Maßen eingesetzt werden. Sie finden sich häufig in verarbeiteten Lebensmitteln, frittierten Speisen und Backwaren. Der verantwortungsvolle Umgang mit diesen Fetten beinhaltet:

- **Bewusste Auswahl:** Es ist ratsam, industriell gehärtete Fette und Transfette zu vermeiden, da diese mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und anderen Stoffwechselerkrankungen in Verbindung gebracht werden.
- **Moderation:** Wenn industrielle Fette verwendet werden, sollten sie in Maßen konsumiert und in Kombination mit natürlichen Fetten eingesetzt werden, um eine ausgewogene Fettaufnahme zu gewährleisten.

### **Bewertung des gesundheitlichen Einflusses durch moderne Forschung**

Die moderne Forschung zeigt, dass die Auswirkungen von Fetten auf die Gesundheit komplex sind und von ihrer chemischen Struktur und der Quelle abhängen. Einige wesentliche Erkenntnisse sind:

- **Transfette:** Studien haben einen klaren Zusammenhang zwischen dem Konsum von Transfetten und einem erhöhten Risiko für Herzkrankheiten aufgezeigt. Viele Gesundheitsorganisationen raten daher, Transfette soweit wie möglich zu vermeiden.
- **Ungesättigte Fette:** Eine umfassende Betrachtung hat ergeben, dass ungesättigte Fette, insbesondere Omega-3-Fettsäuren, eine schützende Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System haben und entzündungshemmend wirken. Verbraucher werden ermutigt, Lebensmittel, die reich an diesen Fetten sind, regelmäßig in ihre Ernährung aufzunehmen.



- **Gesättigte Fette:** Die Einstellungen gegenüber gesättigten Fetten haben sich geändert. Während sie früher als Hauptursache für herzwirkende Erkrankungen angesehen wurden, zeigen neuere Studien, dass der Zusammenhang zwischen gesättigten Fetten und Cholesterinwerten von der allgemeinen Ernährung abhängt. Dies bedeutet, dass die Quelle der gesättigten Fette und ihre Kombination mit anderen Nährstoffen eine wichtige Rolle spielen.
- **Individuelle Unterschiede:** Es wird zunehmend anerkannt, dass der individuelle Stoffwechsel und genetische Faktoren ebenfalls die Reaktion auf unterschiedliche Fetttypen beeinflussen. Daher ist eine personalisierte Herangehensweise an die Ernährung wichtig.

### Herstellung von Industriefetten

Natürliche Rohstoffe wie Pflanzenöle und tierische Fette werden für die Produktion von Industriefetten, beispielsweise Margarine, hoch erhitzbarem Bratfett oder Halbfettbutter, mehreren Produktionsschritten unterzogen:

1. **Extraktion:** Die Rohstoffe werden mittels leichtem Benzin oder Hexan extrahiert.
2. **Raffination:** Dieser Schritt erfolgt in fünf Phasen:
  - **Entlecithinierung:** Lecithin wird durch Zugabe von Wasser entfernt.
  - **Entsäuerung:** Freie Fettsäuren, Pflanzensäuren und Antioxidantien werden mithilfe von Natron entfernt.
  - **Entschleimung:** Durch den Einsatz von Phosphorsäure werden Phosphatide, Mineralien, Harze, Wachse, Vitamine, Schleimstoffe, Kohlenhydrate und Eiweiße entfernt.
  - **Entfärbung/Bleichung:** Carotin wird durch Bleicherde und Aktivkohle in erhitztem Öl entfernt, gefiltert durch Filterpressen.
  - **Desodorierung:** Lösungsmittel, die in den vorhergehenden Prozessen entstanden sind, sowie Aldehyde, Ketone, Vitamine, freie Fettsäuren und andere unerwünschte Geruchs- und Geschmacksstoffe werden bei Vakuum und Temperaturen bis zu 300 °C durch Wasserdampfdestillation entfernt.
3. **Modifikation:** Dieser Prozess erfolgt in drei Schritten, wobei nach jedem Schritt eine Teilraffination stattfindet:
  - **Härtung:** Um die Öle streichfähig zu machen, wird ein Katalysator (entweder Nickel oder Kupfer) hinzugefügt. Die Hydrierung erfolgt unter hohem Druck mit Wasserstoff.
  - **Fraktionierung:** Feste und flüssige Bestandteile werden durch Filtration oder den Einsatz von Tensiden getrennt.
  - **Umesterung:** Fettmoleküle werden chemisch zerlegt und anschließend in beliebiger Reihenfolge wieder zusammengesetzt. Hierbei kommen Natriummethylat als Katalysator und Wärme zum Einsatz.
4. **Rekombination:** In diesem letzten Schritt werden die in den vorhergehenden chemischen Prozessen entfernten Naturstoffe synthetisch wieder hinzugefügt, darunter Carotin, Aromastoffe, Konservierungsstoffe und Vitamine.

Durch diese Prozesse wird sichergestellt, dass qualitativ hochwertige Industriefette mit stabilen Eigenschaften für verschiedene Anwendungen in der Lebensmittelproduktion hergestellt

werden. Die Unterschiede zwischen Industriefetten und natürlichen Fetten sind entscheidend für die Auswahl geeigneter Fette in der Ernährung und der Lebensmittelverarbeitung.

### Chemische Struktur

Fette bestehen hauptsächlich aus Molekülen, die als Triglyceride bekannt sind. Ein Triglycerid besteht aus einem Glycerinmolekül, an das drei Fettsäuren gebunden sind. Die Fettsäuren können gesättigt, ungesättigt oder trans sein, was die physikalischen Eigenschaften und die gesundheitlichen Auswirkungen des Fetts beeinflusst.

**Transfette** entstehen häufig bei der industriellen Teilhärtung von Pflanzenölen und sind in vielen verarbeiteten Lebensmitteln enthalten. Transfette sind gesundheitlich bedenklich, da sie den LDL-Cholesterinspiegel erhöhen und das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigern können.

### 1.1.2.4 Funktionen von Fett

- **Energiequelle:** Fett ist eine konzentrierte Energiequelle, mit etwa 9 Kalorien pro Gramm – mehr als doppelt so viel wie Kohlenhydrate und Proteine (die jeweils etwa 4 Kalorien pro Gramm liefern). Fette sind wichtig für den Energiestoffwechsel und werden genutzt, wenn der Körper zusätzliche Energiereserven benötigt.
- **Nährstofftransport:** Fette sind notwendig für die Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen (A, D, E und K) und anderen bioaktiven Verbindungen. Ohne ausreichend Fett in der Ernährung kann die Absorption dieser wichtigen Nährstoffe beeinträchtigt werden.
- **Struktur und Schutz:** Fette sind erforderliche Bestandteile der Zellmembranen und bieten Struktur und Stabilität. Sie fungieren als Schutzpolster für Organe und tragen zur Isolierung des Körpers bei.
- **Regulation:** Fette spielen eine Rolle in der Hormonproduktion und der Regulierung von Entzündungsprozessen im Körper.

### Ernährung und Gesundheit

- **Empfohlene Fettaufnahme:** Die allgemeine Empfehlung besagt, dass etwa 20-35 % der täglichen Kalorienaufnahme aus Fetten stammen sollten, wobei der Schwerpunkt auf gesunden Fetten liegen sollte. Eine ausreichende Aufnahme von ungesättigten Fettsäuren wird gefördert, während der Konsum gesättigter Fette und Transfette eingeschränkt werden sollte.
- **Herzgesundheit:** Eine Ernährung, die reich an Omega-3-Fettsäuren und einfach ungesättigten Fetten ist, kann das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen senken und die Herzgesundheit fördern.
- **Fett und Gewichtskontrolle:** Trotz ihrer hohen Energiedichte können gesunde Fette das Sättigungsgefühl fördern und somit helfen, das Gewicht zu kontrollieren, wenn sie in Maßen konsumiert werden.

### Cholesterin

Obwohl Cholesterin nicht zu den Fetten (Triglyceriden) gehört, die in der Ernährung hauptsächlich als Energieträger fungieren, ist es dennoch ein wichtiges Lipid, das im Körper verschiedene lebenswichtige Funktionen erfüllt, insbesondere bei der Herstellung von Hormonen,



Vitaminen und beim Aufbau von Zellmembranen. Es wird sowohl in der Leber produziert als auch über die Nahrung aufgenommen, wobei die Hauptquellen tierische Produkte wie Fleisch, Milch und Eier sind. Um die Gesundheit zu fördern und das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu minimieren, ist es entscheidend, die Cholesterinzufuhr mit den individuellen Gesundheitsbedürfnissen in Einklang zu bringen. Faktoren wie genetische Disposition, Lebensstil, Alter und Geschlecht beeinflussen, wie der Körper Cholesterin verarbeitet. Menschen mit bestimmten genetischen Bedingungen, die den Cholesterinhaushalt betreffen, benötigen möglicherweise spezielle diätetische Ratschläge.

Cholesterinzufuhr pro Tag (Beispiel)

Gramm	Verzehr	Cholesterin in mg
150	Rindersteak	105
100	Wurstwaren	160
70	Emmentaler	75
60	Ei	280
20	Butter	48

### Empfehlungen zur Cholesterinzufuhr

Die Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt, die tägliche Cholesterinzufuhr auf etwa 300 mg zu begrenzen, vor allem für Menschen mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Dabei ist nicht nur die Menge wichtig, sondern auch die Art der Fette in der Ernährung. Eine kostengünstige Strategie zur Aufrechterhaltung gesunder Cholesterinwerte besteht darin, den Bedarf an Ballaststoffen aus Lebensmitteln wie Obst, Gemüse, Vollkornprodukten und Hülsenfrüchten zu erhöhen. Diese helfen, den Cholesterinspiegel zu senken, indem sie die Cholesterinaufnahme im Darm reduzieren. Darüber hinaus sollte der Konsum von ungesättigten Fettsäuren gefördert werden, indem pflanzliche Öle wie Oliven- oder Rapsöl bevorzugt werden, während gesättigte Fette aus Butter oder Schmalz vermieden werden sollte. Regelmäßige körperliche Aktivität, insbesondere Ausdauertraining, kann ebenfalls dazu beitragen, den Cholesterinspiegel positiv zu beeinflussen.

### Lebensmittel mit hohem Cholesteringehalt

Bestimmte Nahrungsmittel sind hohe Cholesterinquellen und sollten, insbesondere bei Vorbelastungen, moderat konsumiert werden. Dazu zählen:

- **Eier:** Besonders das Eigelb enthält etwa 186 mg Cholesterin pro Ei.
- **Innereien:** Organe wie die Leber haben sehr hohe Cholesteringehalte.
- **Meeresfrüchte:** Garnelen und Krabben sind ebenfalls cholesterinreich.
- **Fleischsorten:** Fettreiches Fleisch wie Rind- und Schweinefleisch kann signifikante Mengen Cholesterin enthalten.
- **Vollfette Milchprodukte:** Käse und Sahne sollten in Maßen konsumiert werden.

Darüber hinaus kann die Zubereitung von Lebensmitteln den Cholesteringehalt beeinflussen. Frittierte Speisen sowie verarbeitetes Fleisch, wie Wurst oder Speck, sind meist nicht nur cholesterinreich, sondern enthalten auch viele gesättigte Fette und andere ungesunde Zusätze.

## **Aktuelle Meinungen über Cholesterin in der Ernährung**

Die Sichtweise auf Cholesterin in der Ernährung hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Früher wurde eine strikte Reduktion cholesterinreicher Nahrungsmittel empfohlen, während heutige Studien darauf hinweisen, dass die Auswirkungen der Cholesterinzufuhr auf die Blutcholesterinwerte sehr unterschiedlich sind. Häufig spielt der Konsum gesättigter Fette eine größere Rolle bei der Beeinflussung der Cholesterinwerte als Cholesterin selbst. Gesundheitsexperten betonen die Notwendigkeit, Cholesterin im Kontext einer ausgewogenen Ernährung zu betrachten und isolierte Nahrungsmittel nicht überzubewerten.

## **Gute Gründe, warum das Cholesterinproblem kein Fettproblem ist**

Forschungsergebnisse belegen, dass gesättigte Fette signifikantere Auswirkungen auf die Cholesterinwerte im Blut haben als das Cholesterin, das über die Nahrung aufgenommen wird. Einige Menschen können sogar hohe Cholesterinmengen konsumieren, ohne dass dies zu beunruhigenden Veränderungen der Cholesterinwerte führt. Der Körper hat eigene Mechanismen zur Regulation des Cholesterinspiegels; dies bedeutet, dass bei einer erhöhten Cholesterinzufuhr die eigene Produktion verringert werden kann. Zudem haben gesunde Fette, wie die, die in Nüssen, Samen und fettem Fisch vorkommen, das Potenzial, LDL-Cholesterin zu senken und HDL-Cholesterin zu erhöhen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Einfluss ungesunder Lebensgewohnheiten auf die Cholesterinregulation. Dinge wie Rauchen und übermäßiger Alkoholgenuß können den Cholesterinstoffwechsel negativ beeinflussen und die Bildung von Ablagerungen in den Arterien fördern. Um die Gesundheit des Herz-Kreislauf-Systems zu unterstützen, sollte der Fokus nicht nur auf den Cholesterinwerten liegen. Eine gesunde Lebensweise, die eine ausgewogene Ernährung, regelmäßige Bewegung und Stressbewältigung umfasst, ist entscheidend für die langfristige Herzgesundheit.

Letztlich ist eine **umfassende Betrachtung der Ernährungsgewohnheiten** entscheidend. Der Schlüssel zu gesunden Cholesterinwerten liegt in einer ausgewogenen Ernährung mit einem breiten Spektrum an Nährstoffen und aktiver Lebensweise. Cholesterinaufnahme ist nicht nur auf die Auswahl bestimmter Lebensmittel beschränkt; durch ein tiefgehendes Verständnis der Funktion von Cholesterin im Körper sowie der Wechselwirkungen zwischen Nährstoffen können gezielte Veränderungen im Lebensstil vorgenommen werden, die das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen verringern.

## **1.1.3 Eiweiße**

Eiweiße oder Proteine bestehen aus Aminosäuren, die durch Peptidbindungen verknüpft sind. Sie erfüllen zahlreiche Funktionen im Körper, darunter die Bildung von Muskeln, Enzymen, Hormonen und Antikörpern.

### **1.1.3.1 Enzyme**

Enzyme werden in der Regel als **Biokatalysatoren** klassifiziert. Sie sind Proteine, die chemische Reaktionen im Körper beschleunigen, indem sie die Aktivierungsenergie senken. Enzyme sind kein Nährstoff im klassischen Sinne und müssen nicht über die Nahrung aufgenommen



werden, da der Körper sie selbst produziert. Sie haben spezifische Wirkungen und Aufgaben, ähnlich wie ein Schlüssel, der in ein spezielles Schloss passt. Alle Enzyme sind hochkomplexe Proteine und daher sehr temperaturempfindlich.

Enzyme sind nicht nur im menschlichen und tierischen Körper wichtig, sondern auch in pflanzlichen Lebensmitteln vorhanden und von Bedeutung.

Beispiele: Amylase (spaltet Stärke), Lipase (spaltet Fette), Pepsin (spaltet Proteine).

### 1.1.3.2 Eiweißverdauung und -stoffwechsel

Die Verdauung von Eiweißen beginnt im Magen, wo das Enzym Pepsin die Proteine in kleinere Polypeptide zerlegt. Diese Verdauung setzt sich im Dünndarm fort, wo Enzyme wie Trypsin und Chymotrypsin die Polypeptide in einzelne Aminosäuren aufspalten. Diese Aminosäuren werden ins Blut aufgenommen und im Körper für die Proteinsynthese, Energiegewinnung oder als Vorstufen anderer biologisch aktiver Moleküle verwendet. Der Eiweißstoffwechsel umfasst somit sowohl den Abbau als auch den Aufbau von Proteinen im Körper.

### 1.1.3.3 Der Unterschied zwischen tierischem und pflanzlichem Eiweiß

**Tierisches Eiweiß** bietet alle essenziellen Aminosäuren, wird meist in denaturierter Form konsumiert und kann in großen Mengen zu Eiweißspeicherkrankheiten führen.

**Pflanzliches Eiweiß** enthält ebenfalls alle essenziellen Aminosäuren und kann in großen Mengen in natürlicher Form verzehrt werden, z. B. in Salaten. Eine übermäßige Eiweißaufnahme ist hier nicht möglich.

### 1.1.3.4 Der tägliche Eiweißbedarf

#### Eiweiß von Anfang an

Muttermilch spielt eine zentrale Rolle in der Ernährung von Säuglingen. Sie ist optimal auf die spezifischen Bedürfnisse des Neugeborenen abgestimmt und enthält alle notwendigen Nährstoffe, einschließlich essenzieller Eiweiße, die für das Wachstum und die Entwicklung des Kindes von großer Bedeutung sind. Das Eiweiß in der Muttermilch weist eine hohe biologische Wertigkeit auf, was bedeutet, dass es vom Körper des Säuglings besonders gut verwertet werden kann.

In den ersten Lebensmonaten wird das Baby ausschließlich mit Muttermilch ernährt. Diese nahrhafte Flüssigkeit bietet nicht nur essentielle Nährstoffe, sondern auch immunologische Vorteile, da sie Antikörper und bioaktive Substanzen enthält, die das Immunsystem des Säuglings unterstützen.

Mit dem Heranwachsen des Babys und der schrittweisen Einführung fester Nahrungsmittel kommt der Zeitpunkt, an dem Tiermilch (wie beispielsweise Kuhmilch) in die Ernährung integriert werden kann. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass tierische Milch im Allgemeinen nicht vor dem ersten Lebensjahr verabreicht werden sollte, da sie nicht dieselben Nährstoffe wie Muttermilch liefert und zusätzlich für das empfindliche Verdauungssystem eines Säuglings schwerer verdaulich ist.

Die Umstellung von Muttermilch auf Tiermilch sollte schrittweise erfolgen, um sicherzustellen, dass der Säugling weiterhin mit allen notwendigen Nährstoffen versorgt wird. Eltern sollten darauf achten, die Tiermilch in Kombination mit anderen Nahrungsmitteln anzubieten, um

eine ausgewogene und gesunde Ernährung zu gewährleisten, die den Bedarf an Eiweiß und anderen essenziellen Nährstoffen abdeckt.

Insgesamt ist Muttermilch ein unverzichtbares Element in der Ernährung eines Säuglings in den ersten Lebensmonaten. Eine sorgfältige Umstellung auf Tiermilch kann dazu beitragen, die angemessene Nährstoffversorgung für das heranwachsende Kind sicherzustellen.

### **Empfohlene Eiweißzufuhr**

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) gibt spezifische Empfehlungen zum täglichen Eiweißbedarf, die sich an verschiedenen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Lebensstil und körperlicher Aktivität orientieren.

- **Erwachsene:** Die DGE empfiehlt eine tägliche Eiweißzufuhr von etwa 0,8 Gramm Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht.
- **Ältere Menschen:** Für Personen über 65 Jahre wird eine höhere Zufuhr von etwa 1,0 bis 1,2 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen, um den Erhalt der Muskelmasse zu unterstützen.
- **Schwangere und Stillende:** Schwangere Frauen sollten ca. 1,0 bis 1,2 Gramm Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht konsumieren, während stillende Mütter einen Bedarf von etwa 1,3 bis 1,5 Gramm pro Kilogramm haben können.

### **Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren**

- **Sportler:** Bei intensivem Training oder Leistungssport kann der Eiweißbedarf auf etwa 1,2 bis 2,0 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht ansteigen, je nach Art und Intensität der sportlichen Betätigung.
- **Erkrankungen:** Bei bestimmten Erkrankungen oder während der Genesung kann ein höherer Eiweißbedarf bestehen, was individuell ermittelt werden sollte.

**Praktische Umsetzung:** Eine ausgewogene Ernährung, die eine Vielzahl an eiweißhaltigen Lebensmitteln umfasst, ist entscheidend, um den täglichen Eiweißbedarf zu decken. Dazu zählen tierische Quellen wie Fleisch, Fisch, Eier und Milchprodukte sowie pflanzliche Quellen wie Hülsenfrüchte, Nüsse und Vollkornprodukte.

Es ist ratsam, die Zufuhr über den Tag zu verteilen, um eine optimale Nutzung des Eiweißes im Körper zu gewährleisten. Es sollten jedoch nicht mehr als 2 g Eiweiß / kg Körpergewicht gegessen werden.



### 1.1.3.5 Tages-Essensplan

Beispielhafter Tages-Essensplan. Die Angaben sind ungefähre, und können je nach Zubereitung und Portionsgröße variieren.

Essensplan –  
Eiweißreiche  
Ernährung

Frühstück:

- Rührei mit Spinat und Feta
- 2 große Eier: ca. 12 g Eiweiß
- 50 g Feta: ca. 10 g Eiweiß
- 100 g frischer Spinat: ca. 2 g Eiweiß
- Vollkornbrot (1 Scheibe, 50 g): ca. 5 g Eiweiß

Frühstücks-Eiweiß insgesamt: 29 g. Davon tierisches Eiweiß: 22 g

Snack:

- Griechischer Joghurt (150 g, 10 % Fett): ca. 15 g Eiweiß
- 150 g Beeren (z. B. Himbeeren oder Heidelbeeren): ca. 1 g Eiweiß

Snack-Eiweiß insgesamt: 16 g. Davon tierisches Eiweiß: 15 g

Mittagessen:

- Hähnchenbrustfilet (150 g, gegrillt): ca. 33 g Eiweiß
- Quinoa (150 g, gekocht): ca. 6 g Eiweiß
- Gemüsesalat (z. B. Tomaten, Gurke, Paprika, 200 g): ca. 2 g Eiweiß
- Olivenöl (1 EL): ca. 0 g Eiweiß

Mittagessen-Eiweiß insgesamt: 41 g. Davon tierisches Eiweiß: 33 g

Snack:

- Mandeln (30 g): ca. 6 g Eiweiß

Snack-Eiweiß insgesamt: 6 g Davon tierisches Eiweiß: 0 g

Abendessen:

- Lachsfilet (150 g, gebraten): ca. 30 g Eiweiß
- Brokkoli (200 g, gedämpft): ca. 5 g Eiweiß
- Süßkartoffel (150 g, gekocht): ca. 2 g Eiweiß

Abendessen-Eiweiß insgesamt: 37 g. Davon tierisches Eiweiß: 30 g

Gesamte Eiweißzufuhr des Tages:

- Gesamt-Eiweiß: 129 g
- Davon tierisches Eiweiß: 100 g

Dieser Essensplan bietet eine ausgewogene Mischung aus tierischem und pflanzlichem Eiweiß und berücksichtigt verschiedene proteinreiche Lebensmittel.



Vegetarischer  
Essensplan  
(eiweißreich)

## Vegetarischer Tages-Essensplan

### Frühstück:

- Haferflocken mit Quark und Nüssen
- 50 g Haferflocken: ca. 7 g Eiweiß
- 150 g Magerquark: ca. 18 g Eiweiß
- 20 g Walnüsse: ca. 4 g Eiweiß

Frühstücks-Eiweiß insgesamt: 29 g. Davon tierisches Eiweiß: 18 g

### Snack:

- Hummus (100 g): ca. 8 g Eiweiß
- Karotten (100 g, roh): ca. 1 g Eiweiß

Snack-Eiweiß insgesamt: 9 g. Davon tierisches Eiweiß: 0 g

### Mittagessen:

- Bohnen-Burrito (schwarze Bohnen, 150 g): ca. 12 g Eiweiß
- Vollkorn-Tortilla (1 Stück, 60 g): ca. 6 g Eiweiß
- Avocado (50 g): ca. 1 g Eiweiß
- Gemüsesalat (z. B. Tomaten, Gurke, Paprika, 150 g): ca. 2 g Eiweiß

Mittagessen-Eiweiß insgesamt: 21 g. Davon tierisches Eiweiß: 0 g

### Snack:

- Griechischer Joghurt (150 g, 10 % Fett): ca. 15 g Eiweiß

Snack-Eiweiß insgesamt: 15 g. Davon tierisches Eiweiß: 15 g

### Abendessen:

- Linsensuppe (250 g, zubereitet mit Gemüse): ca. 18 g Eiweiß
- Vollkornbrot (1 Scheibe, 50 g): ca. 5 g Eiweiß

Abendessen-Eiweiß insgesamt: 23 g. Davon tierisches Eiweiß: 0 g

### Gesamte Eiweißzufuhr des Tages:

- Gesamt-Eiweiß: 97 g
- Davon tierisches Eiweiß: 33 g

Dieser vegetarische Essensplan bietet eine gesunde Mischung aus pflanzlichen und tierischen Eiweißquellen, ideal für eine abwechslungsreiche und proteinreiche Ernährung.

### 1.1.3.6 Unterschiede zwischen nativem und denaturiertem Eiweiß

	Natives Eiweiß	Denaturiertes Eiweiß
Struktur	Ursprüngliche, intakte Struktur	Struktur ist verändert bzw. zerstört
Funktionalität	Besitzt biologische Aktivitäten	Viele Funktionen sind verloren
Löslichkeit	In der Regel löslich	Löslichkeit kann verringert oder verändert sein
Nährstoffgehalt	Unverändert und vollständig	Aminosäuren sind verfügbar, aber möglicherweise weniger zugänglich
Beispiele	Frisches Eiklar, Enzyme, Antikörper	Gekochtes Eiweiß, Käse, geronnene Milch

Tiere gedeihen mit denaturiertem Eiweiß schlechter. Bei Menschen können verschiedene denaturierte Eiweiße Unverträglichkeiten auslösen, was zu Allergien führen kann.

#### Fütterungsversuche und Forschungsergebnisse zum Thema Eiweiß

**Mikkel Hindhede** (1862 – 1945) war ein dänischer Arzt, Ernährungsberater und -forscher. Er führte Ernährungsversuche zum Eiweißbedarf an sich selbst durch und erkannte, dass der Bedarf an Eiweiß weit überschätzt wird. Er kam zu dem Schluss, dass eine hohe Eiweißzufuhr den Körper schwächt und dass die Theorie von der Minderwertigkeit pflanzlichen Eiweißes falsch ist. Vegetarismus war damals die Lösung des Problems vor dem Verhungern während des Ersten Weltkriegs. Trotz dieses großen Verdienstes wurde dieser dänische Feldversuch vollständig vergessen.

Die Arbeit von Mikkel Hindhede wurde (sicherlich auch wegen seiner Nähe zum Nationalsozialismus) totgeschwiegen und findet sich weder in Lexika noch in Fachlehrbüchern. Fünf seiner wesentlichen Erkenntnisse sollen hier erwähnt werden:

- Die Theorie von der Minderwertigkeit pflanzlichen Eiweißes ist falsch.
- Bei Fütterung der Tiere mit Kleie gehen hochwertige Stoffe für den Menschen verloren.
- Der Mensch kann von einem Drittel des üblicherweise verzehrten Eiweißes vorteilhaft leben.
- Die Ernährung des Menschen über den Umweg des Tieres bedeutet einen erheblichen Nährwertverlust.
- Kleie ist für den Menschen nicht unverdaulich wie bisher gelehrt, sondern so gut verwertbar wie Schweineeiweiß.

Professor **Werner Kollath** (1892 – 1970), Arzt und Ernährungsforscher, hat mit seinen Mesotrophie-Versuchen oder Eiweiß-Denaturierungs-Versuchen mit Ratten bewiesen, dass es einen großen Unterschied macht, ob das Eiweiß erhitzt und somit zerstört oder unter 42°C lebendig und nativ gegessen wird.

Durch Erhitzen über 42°C verliert das Eiweiß seine natürliche Beschaffenheit und kann nicht mehr alle Funktionen des nativen Eiweißes übernehmen. Die Gesundheitsschäden bei

Versuchstieren, die mit denaturiertem Eiweiß gefüttert wurden, waren vergleichbar mit den Zivilisationsschäden bei Menschen heute.

**Kollaths Empfehlungen:**

- Die Nahrung sollte so natürlich und einfach wie möglich eingenommen werden, ohne auf Genuss und Freude beim Essen und Trinken zu verzichten.
- Die Haupt- und Grundnahrung sollte aus vollwertiger Getreidekost und vegetarischer Kost bestehen.

Kollath schrieb 326 Fachpublikationen, darunter 28 Bücher. Sein 1942 erstmals veröffentlichtes Hauptwerk „Die Ordnung unserer Nahrung“ gilt als Grundlage der Vollwerternährung.

## 1.1.4 Lernfragen zu Nährstoffen

Frage 1: **Was versteht man unter dem Begriff "Nährstoffe"?**

- A) Stoffe, die den Körper mit Energie versorgen und für das Wachstum und die Erneuerung von Körpersubstanzen notwendig sind.
- B) Bestandteile der Nahrung, die ausschließlich Wasser enthalten.
- C) Chemische Elemente, die in Laboren hergestellt werden.
- D) Medizinische Präparate zur Behandlung von Krankheiten.

Frage 2: **In welche Hauptkategorien werden Nährstoffe unterteilt?**

- A) Vitamine, Mineralstoffe, Proteine, Kohlenhydrate, Fette.
- B) Baustoffe, Brennstoffe, Wirkstoffe, Begleitstoffe.
- C) Flüssige, feste, gasförmige.
- D) Essentielle und nicht-essentielle Nährstoffe.

Frage 3: **Welche Rolle spielt Wasser im Körper?**

- A) Es dient als Hauptenergiequelle.
- B) Es ist essentiell für fast alle Lebensprozesse.
- C) Es wird nur zur Kühlung des Körpers benötigt.
- D) Es ist nur für die äußere Anwendung wichtig.

Frage 4: **Wofür werden Proteine (Eiweiß) im Körper hauptsächlich verwendet?**

- A) Aufbau und Reparatur von Geweben.
- B) Speicherung von Energie.
- C) Produktion von Insulin.
- D) Unterstützung der Verdauung.

Frage 5: **Nennen Sie zwei wichtige Funktionen von Mineralstoffen.**

- A) Regulierung des Wasserhaushaltes und Aufbau von Knochen und Zähnen.
- B) Speicherung von Vitamin D und Desinfektion des Körpers.
- C) Produktion von Zucker und Verbesserung der Sehkraft.
- D) Erhöhung der körperlichen Temperatur und des Sauerstoffgehalts im Blut.

Frage 6: **Was sind die Hauptunterschiede zwischen einfachen Kohlenhydraten und komplexen Kohlenhydraten?**

- A) Einfache Kohlenhydrate liefern schnelle Energie, komplexe Kohlenhydrate bieten eine länger anhaltende Energiezufuhr.
- B) Einfache Kohlenhydrate sind nur in Obst zu finden, komplexe Kohlenhydrate nur in Gemüse.
- C) Einfache Kohlenhydrate können nicht verdaut werden, komplexe schon.
- D) Einfache Kohlenhydrate bestehen nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, komplexe enthalten auch Stickstoff.

Frage 7: **Warum sind Fette ein wichtiger Bestandteil unserer Ernährung?**

- A) Sie sind die einzige Energiequelle für den Körper.
- B) Sie dienen als Energiespeicher und sind wichtig für die Aufnahme fettlöslicher Vitamine.
- C) Sie sind für den Aufbau von DNA notwendig.
- D) Sie regulieren den Blutzuckerspiegel.

Frage 8: **Welche Funktionen haben Mineralstoffe in unserem Körper?**

- A) Beteiligung an zahlreichen biochemischen Prozessen.
- B) Speicherung von Kohlenhydraten.
- C) Produktion von Antikörpern.
- D) Regulation des Zellwachstums.



**Frage 9: Warum sind Vitamine lebenswichtig, und in welcher Menge werden sie benötigt?**

- A) Sie unterstützen den Stoffwechsel und werden in kleinen Mengen benötigt.
- B) Sie ersetzen Mineralstoffe und werden in großen Mengen benötigt.
- C) Sie liefern Energie und werden in beliebigen Mengen benötigt.
- D) Sie sind für den Bau von Fettgewebe notwendig und werden in moderaten Mengen benötigt.

**Frage 10: Beschreiben Sie die Bedeutung von Enzymen in biochemischen Prozessen.**

- A) Enzyme dienen als Katalysatoren biochemischer Reaktionen.
- B) Enzyme sind die Hauptenergielieferanten im Körper.
- C) Enzyme werden nur für die Speicherung von Glykogen benötigt.
- D) Enzyme fördern die Aufnahme von Wasser.

**Frage 11: Was sind Ballaststoffe (Faserstoffe) und welche Funktion haben sie im Verdauungstrakt?**

- A) Ballaststoffe sind nicht verdauliche Bestandteile der Nahrung, die die Verdauung fördern.
- B) Ballaststoffe liefern schnelle Energie.
- C) Ballaststoffe erhöhen den Blutzuckerspiegel.
- D) Ballaststoffe werden als Hauptbaustoffe für Muskeln verwendet.

**Frage 12: Wie tragen Nährstoffe insgesamt zur Erhaltung der Gesundheit und Funktion unseres Körpers bei?**

- A) Sie liefern Energie.
- B) Sie sind essentiell für den Aufbau und die Reparatur von Geweben.
- C) Sie spielen keine wichtige Rolle in der Gesundheit.
- D) Sie unterstützen biochemische Prozesse.

**Frage 13: Was könnte passieren, wenn dem Körper über einen längeren Zeitraum bestimmte Nährstoffe fehlen?**

- A) Es kann zu Mangelerscheinungen und Gesundheitsproblemen kommen.
- B) Der Körper wird generell gesünder.
- C) Die Energieproduktion im Körper wird effizienter.
- D) Es kommt zu einem Rückgang der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit.

### **Richtige Antworten:**

Frage 1: **Was versteht man unter dem Begriff "Nährstoffe"?**

- A) Stoffe, die den Körper mit Energie versorgen und für das Wachstum und die Erneuerung von Körpersubstanzen notwendig sind.

Frage 2: **In welche Hauptkategorien werden Nährstoffe unterteilt?**

- B) Baustoffe, Brennstoffe, Wirkstoffe, Begleitstoffe.

Frage 3: **Welche Rolle spielt Wasser im Körper?**

- B) Es ist essentiell für fast alle Lebensprozesse.

Frage 4: **Wofür werden Proteine (Eiweiß) im Körper hauptsächlich verwendet?**

- A) Aufbau und Reparatur von Geweben.

Frage 5: **Nennen Sie zwei wichtige Funktionen von Mineralstoffen.**

- A) Regulierung des Wasserhaushaltes und Aufbau von Knochen und Zähnen.

Frage 6: **Was sind die Hauptunterschiede zwischen einfachen Kohlenhydraten und komplexen Kohlenhydraten?**

- A) Einfache Kohlenhydrate liefern schnelle Energie, komplexe Kohlenhydrate bieten eine länger anhaltende Energiezufuhr.

Frage 7: **Warum sind Fette ein wichtiger Bestandteil unserer Ernährung?**

- B) Sie dienen als Energiespeicher und sind wichtig für die Aufnahme fettlöslicher Vitamine.

Frage 8: **Welche Funktionen haben Mineralstoffe in unserem Körper?**

- A) Beteiligung an zahlreichen biochemischen Prozessen.

Frage 9: **Warum sind Vitamine lebenswichtig, und in welcher Menge werden sie benötigt?**

- A) Sie unterstützen den Stoffwechsel und werden in kleinen Mengen benötigt.

Frage 10: **Beschreiben Sie die Bedeutung von Enzymen in biochemischen Prozessen.**

- A) Enzyme dienen als Katalysatoren biochemischer Reaktionen.

Frage 11: **Was sind Ballaststoffe und welche Funktion haben sie im Verdauungstrakt?**

- A) Ballaststoffe sind nicht verdauliche Bestandteile der Nahrung, die die Verdauung fördern.

Frage 12: **Wie tragen Nährstoffe insgesamt zur Erhaltung der Gesundheit und Funktion unseres Körpers bei?**

- A) Sie liefern Energie.
- B) Sie sind essentiell für den Aufbau und die Reparatur von Geweben.
- D) Sie unterstützen biochemische Prozesse.

**Frage 13: Was könnte passieren, wenn dem Körper über einen längeren Zeitraum bestimmte Nährstoffe fehlen?**

- A) Es kann zu Mangelerscheinungen und Gesundheitsproblemen kommen.
- D) Es kommt zu einem Rückgang der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit.



## 1.2 Die Vitalstoffe

### Definition und Bedeutung

Vitalstoffe, auch als Funktionsstoffe bekannt, regulieren den Stoffwechsel durch die internen Steuerungssysteme, die der Körper im Laufe der Evolution ausgebildet hat. Da der menschliche Organismus die Mehrheit dieser Funktionsstoffe nicht selbst synthetisieren kann, sind sie essenziell und für das Überleben absolut erforderlich. Diese Substanzen müssen dem Organismus über die Nahrung zugeführt werden, um Leben und Gesundheit zu erhalten.

Der Begriff Vitalstoffe wurde 1935 von dem deutschen Chemiker Hans Adalbert Schweigart eingeführt. Allerdings wird dieser Begriff von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) als zu ungenau kritisiert und daher dort nicht verwendet. Schweigart gründete zudem 1954 die Internationale Gesellschaft für Nahrungs- und Vitalstoff-Forschung (IVG), die später in Internationale Gesellschaft für Vitalstoffe und Zivilisationskrankheiten umbenannt wurde.

Vitalstoffe (lat. vita = Leben) sind lebensnotwendige Substanzen, die in pflanzlichen oder tierischen Nahrungsmitteln enthalten sind. Zu den Vitalstoffen im weiteren Sinne gehören

- Vitamine
- Mineralstoffe
- Spurenelemente
- Sekundäre Pflanzenstoffe
- Essenzielle Fettsäuren

### Aufnahme und Funktion

Vitalstoffe werden mit der Nahrung aufgenommen, da der Organismus sie nicht oder nur ungenügend selbst herstellen kann. Während Nährstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß) als Energielieferanten in größeren Mengen benötigt werden, braucht der Körper Vitalstoffe nur in geringen Mengen. Diese sind jedoch nicht weniger wichtig, denn sie sind an zahlreichen Stoffwechsellvorgängen beteiligt.

### 1.2.1 Vitamine

Vitamine sind organisch-chemische Verbindungen, die der Organismus überwiegend nicht selber bilden kann. In kleinen Mengen sind Vitamine wichtige Regulations- und Baustoffe, die an vielen Stoffwechsellvorgängen beteiligt sind. Sie fungieren beispielsweise als Co-Faktoren für enzymatische Reaktionen, Regulatoren des Calcium-Spiegels und als Schutzstoffe gegen oxidative Zellschäden.

Vitamine lassen sich in fettlösliche und wasserlösliche Kategorien unterteilen:

- **Fettlösliche Vitamine:** A, D, E und K. Diese können im Körper nur in Verbindung mit Fett aufgenommen und über Monate sowie Jahre in Organen wie der Leber oder im Fettgewebe gespeichert werden.
- **Wasserlösliche Vitamine:** B1, B2, B3, B5, B6, B12, Folsäure, Biotin und Vitamin C. Wasserlösliche Vitamine können im Körper nicht gespeichert werden und werden über den Harn ausgeschieden.

### Ergänzende Informationen

- **B12** ist eine Ausnahme unter den wasserlöslichen Vitaminen, da es in der Leber gespeichert werden kann, jedoch nicht in dem Maße wie die fettlöslichen Vitamine.
- **Überschuss:** Ein Übermaß an wasserlöslichen Vitaminen wird in der Regel durch den Urin ausgeschieden, was das Risiko einer Überdosierung im Vergleich zu fettlöslichen Vitaminen verringert.

### 1.2.1.1 Liste der Vitamine

	Jahr der Entdeckung	Quelle der Isolierung	Lebensmittel-Beispiele	Funktion & Aufgaben
Vitamin A (Retinol)	1913	Butterfett und Leber	Karotten, Süßkartoffeln, Spinat, Grünkohl, Leber	Unterstützt die Sehschärfe, insbesondere das Sehen bei Dunkelheit, sowie Wachstum und Zellteilung. Wichtig für das Immunsystem und die Hautgesundheit; spielt eine Rolle bei der Entwicklung des Embryos.
Vitamin B1 (Thiamin)	1912	Reiskleie	Vollkornprodukte, Schweinefleisch, Sonnenblumenkerne, Linsen, Erbsen	Zentral für den Kohlenhydratstoffwechsel und die Energieproduktion. Unterstützt die Nervenfunktion und spielt eine Rolle im Herz-Kreislauf-System.
Vitamin B2 (Riboflavin)	1920	Eiweiß	Milchprodukte, Eier, Mandeln, Spinat, Brokkoli	Wichtig für Wachstum, Zellatmung, Energieproduktion und die Erhaltung gesunder Haut und Schleimhäute. Unterstützt die Augen- und Nerven-Gesundheit sowie die Eisenaufnahme.
Vitamin B3 (Niacin, auch Nicotinsäure)	1937	Hefe und Fleisch	Hühnerbrust, Thunfisch, Lachs, Erdnüsse, brauner Reis	Unterstützt den Energiehaushalt und die DNA-Reparatur. Wichtig für die Funktion des Nervensystems und die Hautgesundheit; spielt eine Rolle in der Biosynthese von Steroidhormonen.
Vitamin B5 (Pantothensäure)	1931	Leber und Eigelb	Avocado, Pilze, Süßkartoffeln, Huhn, Linsen	Wesentlich für die Synthese von Coenzym A, welches im Stoffwechsel von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen eine Rolle spielt. Unterstützt die Wundheilung, die Bildung von Hormonen und die Synthese von Cholesterin.
Vitamin B6 (Pyridoxin)	1934	Reiskleie und Leber	Hühnerbrust, Bananen, Kartoffeln, Spinat, Kichererbsen	Beteiligt am Aminosäurestoffwechsel und der Produktion von Neurotransmittern. Wichtig für das Immunsystem, die Blutbildung und die Regulierung von Hormonen.
Vitamin B7 (Biotin)	1931	Eigelb und Leber	Eier, Mandeln, Süßkartoffeln, Zwiebeln, Haferflocken	Unterstützt den Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel. Wichtig für gesunde Haare, Haut und Nägel sowie für die Glykogenbildung.
Vitamin B9 (Folsäure)	1941	Spinat und Leber	Blattgemüse, Broccoli, Spargel, Avocado, Orangen	Essenziell für die DNA-Synthese, Zellteilung und die Synthese von RNA. Wichtig für die Frühentwicklung des Nervensystems während der Schwangerschaft und zur Vermeidung von Neuralrohrdefekten.
Vitamin B12 (Cobalamin)	1948	Leber	Tierleber, Rindfleisch, Fisch, Käse, Eier	Wichtig für die Bildung roter Blutkörperchen, die Funktion des Nervensystems und die DNA-Synthese. Unterstützt die Produktion von



			Vit. B12 kommt fast ausschließlich in tierischen Produkten vor!	Neurotransmittern und ist entscheidend für die Zellteilung.
Vitamin C (Ascorbinsäure)	1928	Paprika und Zitrusfrüchte	Orangen, Paprika, Broccoli, Erdbeeren, Kiwis	Starkes Antioxidans, das die Immunfunktion unterstützt und oxidativen Stress reduziert. Wichtig für die Kollagenbildung, die Wundheilung und die Eisenaufnahme; spielt eine Rolle im Neurotransmitterstoffwechsel. Vitamin C spielt auch eine Rolle bei der Regeneration von Vitamin E.
Vitamin D (Calciferol)	1922	Lebertran	Fetthaltiger Fisch (z. B. Lachs, Makrele), Lebertran, Eier, angereicherte Milchprodukte, Pilze	Reguliert den Calcium- und Phosphatstoffwechsel und unterstützt damit die Knochengesundheit. Wichtig für die Immunfunktion, Zellteilung und die Entwicklung des Nervensystems. Wichtig für die allgemeine Zellfunktion und die Reduktion von Entzündungen. Vitamin D wird auch durch Sonneneinstrahlung in der Haut synthetisiert, was eine der Hauptquellen für Menschen darstellt.
Vitamin E (Tocopherol)	1922	Weizenkeimöl und Grünkut	Mandeln, Sonnenblumenkerne, Spinat, Avocado, Haselnüsse	Starkes Antioxidans, das Zellschäden durch freie Radikale verhindert. Unterstützt die Immunfunktion, die Hautgesundheit und die Blutgerinnung.
Vitamin K (Phyllochinon und Menachinon)	1929	Alfalfa und Fischmehl	Vitamin K kommt in zwei Hauptformen vor: <b>K1 (Phyllochinon)</b> aus pflanzlichen Quellen wie Grünkohl, Spinat, Brokkoli, Rosenkohl <b>K2 (Menachinon)</b> aus tierischen und fermentierten Lebensmitteln (z. B. Sauerkraut, Natto)	Wichtig für die Blutgerinnung und die Knochengesundheit. Unterstützt die Calciumaufnahme in den Knochen und ist an der Regulierung von Proteinen beteiligt, die für die Blutgerinnung nötig sind. Vitamin K2 spielt eine besondere Rolle bei der Verteilung von Calcium im Körper und schützt vor Gefäßverkalkungen.

### 1.2.1.2 Die zentrale Bedeutung von Vitamin B1

- **Wichtigstes Vitamin für den Kohlenhydratstoffwechsel:** Vitamin B1 (Thiamin) ist essenziell für den Kohlenhydratstoffwechsel. Es spielt eine wichtige Rolle bei der Umwandlung von Kohlenhydraten in Energie.
- **Bedarf bei erhöhtem Kohlenhydratverbrauch:** Je mehr Kohlenhydrate der Organismus verarbeiten muss, desto größer ist der Bedarf an Vitamin B1.
- **Nervensystem:** Von allen Zellsystemen benötigt das Nervensystem den intensivsten Kohlenhydrat-Umsatz. Daher ist Vitamin B1 besonders wichtig für die Funktion des Nervensystems.

#### Vitamin B1 und der Zucker

Raffinierter Zucker ist nahezu frei von Vitaminen und Mineralstoffen. Vitamin B1 spielt eine wesentliche Rolle im Kohlenhydratstoffwechsel, da es für die Umwandlung von Kohlenhydraten in Energie erforderlich ist.

Alle Aufbau- und Abbauvorgänge im intermediären Stoffwechsel werden durch eine Vielzahl von biologischen Wirkstoffen unterstützt, darunter Vitamine, Mineralstoffe und Hormone, die als Coenzyme fungieren. Viele dieser Verbindungen stehen in Wechselbeziehungen, und eine unzureichende Zufuhr einer bestimmten Nährstoffgruppe kann folglich auch andere Nährstoffe betreffen.

Es gibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Vitamin B1 und Insulin, da Insulin eine wichtige Rolle im Kohlenhydratstoffwechsel spielt und die Aufnahme von Zucker in die Zellen reguliert. Der Begriff „Vitamin B1-Räuber“ beschreibt die Wechselwirkung, dass ein hoher Konsum von raffiniertem Zucker zu einem erhöhten Bedarf an Vitamin B1 führen kann. Bei einer hohen Zufuhr von Zucker kann der Körper mehr Vitamin B1 benötigen, um den Zuckerstoffwechsel effizient zu unterstützen, was theoretisch zu einem Mangel an diesem Vitamin führen könnte, wenn die Zufuhr unzureichend ist.

### Vitamin B1 und die Chemie

- **Speicherform:** Vitamin B1 wird im Körper in der aktiven Form Thiaminpyrophosphat (TPP) gespeichert. TPP fungiert als Coenzym und ist entscheidend für verschiedene enzymatische Reaktionen, insbesondere in Verbindung mit der  $\alpha$ -Ketoglutarat-Dehydrogenase und der Pyruvatdehydrogenase.
- **Rolle im Stoffwechsel:** Vitamin B1 spielt eine zentrale Rolle im Kohlenhydratstoffwechsel. Bei einem Mangel stockt der Abbau von Brenztraubensäure (Pyruvat), da die Umwandlung von Pyruvat in Acetyl-CoA, ein wichtiger Schritt im Energiestoffwechsel, beeinträchtigt ist.
- **Folgen eines Mangels:** Ein Vitamin B1-Mangel führt zu einem Anstieg von Milchsäure im Blut und Gewebe, da der Körper auf anaerobe Stoffwechselwege zurückgreifen muss. Organe mit dem höchsten Bedarf an Vitamin B1 zeigen die größten Erhöhungen an Brenztraubensäure. Zudem kann ein Mangel die Effizienz von Insulin beeinträchtigen, was die Fähigkeit der Zellen reduziert, Glukose optimal zu verarbeiten.
- **Synergetische Beziehungen:** Zwischen Vitamin B1 und Adrenalin bestehen synergetische Beziehungen. Vitamin B1 unterstützt die Synthese von Neurotransmittern und fördert die Wirkung von Adrenalin, insbesondere in stressbelasteten Situationen, in denen der Energiebedarf erhöht ist.

### Vitamin B1 und die Störungen im Körper

- **Magen-Darm-Trakt:** Vitamin B1 steht im Zusammenhang mit der Salzbildung im Magen. Ein Mangel kann Störungen im Verdauungsapparat verursachen.
- **Leber:** Die Leberschutzwirkung nimmt bei Vitamin B1-Mangel ab.
- **Enzephalopathien:** Ein Mangel kann Enzephalopathien (Hirnerkrankungen) hervorrufen.
- **Wasserhaushalt:** Vitamin B1 hat einen deutlichen Einfluss auf den Wasserhaushalt im Körper.

### Vitamin B1 Bedarf früher und heute

- **Heutige Empfehlungen:** Laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung (DGE) liegt der Bedarf bei Erwachsenen zwischen 1,0 und 1,3 mg pro Tag, bei Stillenden bei 1,4 mg pro Tag.
- **Früher:** Vor 150 Jahren wurden mit der Normalkost etwa 5 mg pro Tag aufgenommen.



- **Andere Empfehlungen:** Russische Forscher gehen heute davon aus, dass der Mensch etwa 3 mg pro Tag benötigt.

### Historisches Beispiel: Vitamin B1

Dem polnischen Biochemiker Casimir Funk gelang 1912 die Isolierung einer stickstoffhaltigen Verbindung (ein Amin bzw. Thiamin, heute Vitamin B1 genannt), die erfolgreich gegen die Vitaminmangelkrankung Beri-Beri eingesetzt wurde. Diese Krankheit trat Anfang des 20. Jahrhunderts insbesondere in Indonesien vermehrt auf, nachdem Reisschälmaschinen die Gefangenen plötzlich auf weißen statt braunen Reis umstellten, was zu einem Mangel an Vitamin B1 führte.

### 1.2.1.3 Die Besonderheit von Vitamin B12

- **Quellen:** Vitamin B12 (Cobalamin) ist hauptsächlich in tierischen Produkten wie Fleisch, Fisch, Eiern und Milchprodukten enthalten. Vegetarier, insbesondere Veganer, die keine tierischen Produkte konsumieren, haben ein höheres Risiko für einen Vitamin B12-Mangel, da pflanzliche Lebensmittel in der Regel nicht ausreichend Vitamin B12 bieten.
- **Darmflora:** Eine gesunde Darmflora kann die Nährstoffaufnahme positiv beeinflussen. Es gibt Hinweise darauf, dass bestimmte Bakterien im Darm möglicherweise in der Lage sind, eine Form von Vitamin B12 zu synthetisieren. Diese Form ist jedoch häufig nicht biologisch verfügbar oder reicht nicht aus, um den menschlichen Bedarf zu decken.
- **Mangel trotz Zufuhr:** Ein Vitamin-B12-Mangel kann trotz ausreichender Zufuhr auftreten, wenn die Aufnahme gestört ist. Dies kann auf Absorptionsprobleme zurückzuführen sein, etwa auf einen Mangel an Intrinsic Factor oder Erkrankungen wie perniziöse Anämie.

### Herausforderungen der Vitamin-B12-Versorgung bei der Ernährung der Hochlandbewohner von Neuguinea

Die Ernährung der Hochlandbewohner von Neuguinea, insbesondere der Bevölkerung, die sich überwiegend von Süßkartoffeln (Bataten) ernährt, weist spezifische Merkmale auf, die ihre Vitamin-B12-Versorgung beeinflussen:

- **Einseitige Ernährung:** Die traditionelle Kost der Hochlandbewohner besteht hauptsächlich aus Süßkartoffeln, die einen hohen Gehalt an Kohlenhydraten und Ballaststoffen aufweisen, jedoch kaum Vitamin B12 enthalten. Eine einseitige Ernährung kann zu Mängeln an essenziellen Nährstoffen führen, insbesondere wenn die Ernährung arm an tierischen Produkten oder anderen Vitamin-B12-Quellen ist.
- **Fehlen tierischer Produkte:** Viele Hochlandgemeinschaften konsumieren nur begrenzt, wenn überhaupt, tierische Produkte. Es gibt zwar regionale Variationen, aber im Allgemeinen ist der Zugang zu Fleisch, Fisch, Eiern und Milch gering, was die Gefahr von Vitamin-B12-Mangel erhöht.
- **Natürliche Nahrungsaufnahme:** Einige Theorien schlagen vor, dass Hochlandbewohner möglicherweise unbewusst bestimmte tierische Nahrungsquellen in Form von Wild oder Insekten konsumieren, die in landwirtschaftlichen Praktiken nicht dokumentiert sind. Dies könnte als alternative Quelle für Vitamin B12 dienen, jedoch variiert dies stark je nach Region und Verfügbarkeit.
- **Anpassung der Gemeinschaften:** Interessanterweise gibt es Hinweise darauf, dass bestimmte Gemeinschaften genetische Anpassungen aufweisen, die ihnen möglicherweise

helfen, den Mangel an Vitamin B12 besser zu kompensieren. Dies könnte durch eine höhere Effizienz bei der Aufnahme von Nährstoffen oder durch ein besseres Mikrobiom erreicht werden, das möglicherweise in der Lage ist, Vitamin B12 in nutzbare Formen zu verwandeln.

- **Gesundheitliche Auswirkungen:** Ein Vitamin-B12-Mangel kann ernsthafte gesundheitliche Folgen haben, darunter Anämie, neurologische Störungen und Probleme mit dem Immunsystem. In Hochlandbewohnern, die sich stark auf eine Süßkartoffel-lastige Ernährung verlassen, könnte es aufgrund der chronischen Unterversorgung mit Vitamin B12 zu einer höheren Anfälligkeit für diese gesundheitlichen Probleme kommen.

#### 1.2.1.4 Vitamin-Forschung

Tierfütterungen mit isolierten Nährstoffen führten häufig zu Wachstumsstopp, Gewichtsabnahme, Verfall und Tod der Versuchstiere. Durch die Wiederzugabe fehlender Vitamine in kleinen Mengen konnte dieser Mangel behoben werden, und die erkrankten Tiere erholten sich rasch.

Vitamine haben zudem einen Einfluss auf nachfolgende Generationen. Ein Vitaminmangel während der Schwangerschaft kann zu Fehlentwicklungen und gesundheitlichen Problemen bei den Nachkommen führen. Epigenetische Studien haben gezeigt, dass die Vitaminversorgung der Eltern langfristige Auswirkungen auf die Gesundheit der nächsten Generation haben kann.

Chemisch betrachtet gibt es oft keinen signifikanten Unterschied zwischen natürlichen und synthetischen Vitaminen. Synthetische Vitamine sind in vielen Fällen strukturell identisch mit ihren natürlichen Gegenstücken und daher genauso wirksam. Allerdings kann die Bioverfügbarkeit bei synthetischen Versionen unterschiedlich sein. Einige synthetisch hergestellte Vitamine (wie Vitamin E) existieren in Formen, die möglicherweise weniger bioverfügbar oder weniger effektiv sind als ihre natürlichen Pendanten.

Die Forschung zu Vitaminen ist noch nicht abgeschlossen. Obwohl viele Vitamine und deren Funktionen bereits entdeckt wurden, gibt es weiterhin zahlreiche Aspekte, die erforscht werden müssen. Dazu gehören die Bioverfügbarkeit, die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Vitaminen sowie deren Rolle bei Krankheiten.

#### 1.2.1.5 Zerstörung der Vitamine

Vitamine sind essenzielle Wirkstoffe, die für eine Vielzahl von biologischen Funktionen notwendig sind. Diese können jedoch durch verschiedene Faktoren zerstört oder in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden. Im Folgenden wird dargelegt, welche Umstände zur Zerstörung von Vitaminen führen können:

##### 1. **Hitze:**

Vitamine, insbesondere hitzeempfindliche Vitamine wie Vitamin C (Ascorbinsäure) und einige B-Vitamine (z. B. B1 – Thiamin), können durch hohe Temperaturen während des Kochens oder Bratens zerstört werden. Die Zerstörung von Vitaminen hängt von der



Temperatur und der Dauer der Hitze einwirkung ab. Dampfgaren und schonendes Erhitzen sind vorzuziehen, um den Vitaminverlust zu minimieren.

2. **Licht:**

Einige Vitamine, wie beispielsweise Vitamin A (Retinol) und Vitamin D, sind lichtempfindlich. Längere Exposition gegenüber direktem Sonnenlicht kann deren Struktur verändern und somit ihre Wirksamkeit reduzieren. Lebensmittel sollten daher lichtgeschützt aufbewahrt werden.

3. **Sauerstoff:**

Vitamin C und einige andere wasserlösliche Vitamine oxidieren bei Kontakt mit Sauerstoff. Dies führt zur Zerstörung der Vitaminstruktur und somit zum Verlust der Aktivität. Um den Oxidationsprozess zu verlangsamen, sollten Lebensmittel luftdicht verschlossen und gekühlt aufbewahrt werden.

4. **Wasser:**

Wasserlösliche Vitamine, wie die B-Vitamine und Vitamin C, können beim Waschen oder Kochen in großer Menge in das Kochwasser übergehen und somit verloren gehen. Es ist ratsam, möglichst wenig Wasser beim Kochen zu verwenden oder das Kochwasser für Suppen und Soßen weiterzuverwenden.

5. **Lagerung:**

Lange Lagerungszeiten können zur Vitaminzerstörung führen. Vor allem frisches Obst und Gemüse verlieren mit der Zeit Vitamine. Eine kühle und dunkle Lagerung kann den Verlust verlangsamen. Idealerweise sollten frische Lebensmittel zeitnah konsumiert werden.

6. **Verarbeitung:**

Mechanische Prozesse wie Schälen, Schneiden und Zerkleinern können Oberflächenvergrößerungen bewirken und den Kontakt mit zerstörerischen Faktoren wie Licht und Sauerstoff erhöhen. Minimale Verarbeitung kann helfen, den Vitaminverlust zu reduzieren.

## 1.2.2 Mineralstoffe, Mengen- und Spurenelemente

Mineralstoffe sind genauso wichtig und notwendig für den menschlichen Körper wie Vitamine. Sie sind anorganische Nährstoffe, die in kleinen Mengen für eine Vielzahl physiologischer Funktionen benötigt werden. Mineralstoffe spielen eine zentrale Rolle in der Gesundheit, da sie Bestandteile von Enzymen sind, die unzählige Steuerungs- und Regelungsaufgaben übernehmen. Diese enzymatischen Funktionen sind entscheidend, um die Gesundheit des Körpers aufrechtzuerhalten. Ein Mangel an einem einzigen Mineralstoff kann die Funktionsfähigkeit des Körpers beeinträchtigen. Mineralstoffe werden in Mengenelemente und Spurenelemente unterteilt, basierend auf der benötigten Menge.

### **Mengenelemente:**

Mengenelemente sind Mineralstoffe, die in größeren Mengen (mehr als 50 mg pro Tag) benötigt werden. Sie sind essenziell für verschiedene Körperfunktionen, wie die Struktur von Knochen und Zähnen, die Regulierung des Wasserhaushalts und die Funktion von Nerven und Muskeln.

Die Mengenangaben gelten als grobe Richtlinie; der Bedarf kann je nach individuellem Gesundheitszustand variieren.

- DGE: **Ausgewählte Fragen und Antworten zur Energiezufuhr** <https://www.dge.de/gesund-ernaehrung/faq/energiezufuhr/> Abgerufen am 12.10.2024
- **DGE: Positionspapier Richtwerte für die Energiezufuhr aus Kohlenhydraten und Fett**, Januar 2011 <https://www.dge.de/wissenschaft/stellungnahmen-und-fachinformationen/positionen/richtwerte-fuer-die-energiezufuhr-aus-kohlenhydraten-und-fett> Abgerufen am 12.10.2024

## 13 Impressum

Herausgeber:

Naturheilschule Isolde Richter

Tagesschule, Fernschule, Onlineschule

Üsenbergerstraße 11-13 / 79341 Kenzingen

Tel. 07644 / 927 883 – 0 / Fax 07644 / 927 883 – 40

[Info@Isolde-Richter.de](mailto:Info@Isolde-Richter.de)

[www.Isolde-Richter.de](http://www.Isolde-Richter.de)

Verantwortlich für den Inhalt: Gudrun Nebel

**Benutzerhinweis:** Medizinische Erkenntnisse und medizinische Produkte unterliegen einem steten Wandel, Herausgeber und Autor dieses Werkes bemühen sich intensiv dem aktuellen Wissensstand zu entsprechen, dies entbindet den Benutzer nicht von seiner Sorgfaltspflicht sich anhand der Angaben der Beipackzettel der verordneten Präparate in Eigenverantwortung der Richtigkeit der Angaben zu vergewissern.

**Rechte:** Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

30.10.2024



## DOZENTIN GUDRUN NEBEL

### Heilpraktikerin, Ernährungsberaterin, Autorin

Ein Schwerpunkt ihrer ganzheitlichen Praxis in Kochel am See ist das Thema Ernährung.

**„Fast 80 % aller Krankheiten haben mit der Ernährung zu tun. Genau deshalb setze ich die Ernährungstherapie in meiner Praxis seit über 20 Jahren als Basis ein. Darauf aufbauend wirken alle anderen Therapiemethoden wesentlich besser und schneller.“**

Aus dem Marketingbereich der Lebensmittelindustrie kommend, berät sie seit über 25 Jahren in Sachen Ernährung und Gesundheit. Frau Nebel bildet außer Ernährungs- und Gesundheitsberater auch Fastenleiter, Bachblütenberater und Aromatherapeuten aus. Die Ernährung und die orthomolekulare Medizin sind sowohl in ihrer Praxis als auch in ihren vielen Seminaren ein besonderer Schwerpunkt.

In zahlreichen Fachzeitschriften findet man Artikel von ihr über die Themen gesunde Ernährung und Lebensführung. Als Autorin schreibt sie über diese Bereiche für renommierte Verlage, wie Haug-Verlag oder FID-Verlag Bücher.

#### Webinare von Gudrun Nebel an unserer Schule:

- Aromatherapie
- Ayurveda
- Bach-Blüten-Berater/in
- Beratungspraxis
- Darmgesundheitsberater
- Ernährungsberater/in
- Fastenleiter/in
- Gesundheitsberater/in
- Kinderheilkunde (Block Ernährung, Bachblüten, Aromatherapie)
- Schlafberater
- Schönheitsberater:
  - Haut - Haare - Nägel
  - Abnehmen und Gewicht halten
- Vitalstoffberater / Orthomolekulare Medizin
- WechseljahresberaterIn (Block 2)

Homepage von Gudrun Nebel:  
[www.gudrunnebel.de](http://www.gudrunnebel.de)



Isolde Richter  
Naturheilschule

Onlineschule



Üsenbergerstr. 11-13 / 79341 Kenzingen  
Tel. (+49)7644 927883-0 / Fax: (+49)7644 927883-40  
Info@Isolde-Richter.de / [www.Isolde-Richter.de](http://www.Isolde-Richter.de)