



## Kohlenhydrate - nicht nur eine Energiequelle

Früher als Dickmacher verschrien, heute als Fittmacher geliebt. Kohlenhydrate. Sie sind der wichtigste Energiestoff und die bevorzugte Quelle für alle körperlichen und geistig-nervlichen Leistungen. Fehlen sie, sinkt der Blutzuckerspiegel. Folge: Schwächegefühl und Schwindel, die Muskeln machen schlapp und an körperlicher Leistung ist nicht mehr zu denken.

Kohlenhydrate sind chemische Verbindungen, Moleküle aus ganz vielen Atomen, die viel chemische Energie gespeichert haben. Die Kohlenhydrat-Moleküle gelangen über das Verdauungs- und Blutsystem in unsere Zellen. Hier gelangt auch der eingeatmete Sauerstoff hin. Es kommt in den Zellen zu exothermen, chemischen Verbrennungsreaktionen. Ähnlich wie in einem Automotor Benzin mit Sauerstoff verbrannt wird und die Energie zum Antrieb des Autos genutzt wird, so erzeugen wir die notwendige Körperwärme oder Bewegungskräfte. Und noch viele andere Prozesse in unserem Körper benötigen Energie, wie beispielsweise Denk- oder Verdauungsvorgänge, Stofftransporte oder Wachstumsprozesse von Zellen, Geweben, Organen und Organsystemen. Ob bei der Verbrennung im Auto oder in unseren Zellen, in beiden Prozessen entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Es gibt verschiedene Kohlenhydrate. Die Kohlenhydrat-Verbindung, die uns direkt als Brennstoff dient, ist Glukose, Traubenzucker. Das Glukose-Molekül ist eine Verbindung aus sechs Kohlenstoffatomen mit anderen Atomen. Die sechs Kohlenstoffatome bestimmen die Form des Moleküls, weshalb man Glukose-Moleküle schematisch als Sechsecke darstellt.

Wir können die energiereichen Kohlenhydrate auch speichern. Die Form, in der wir Kohlenhydrate speichern, bezeichnet man als tierische Stärke. Tierische Stärke besteht aus vielen, aneinander gereihten Glukose-Molekülen. Die pflanzliche Stärke besteht auch aus aneinander gereihten Glukose-Molekülen.

Die Kohlenhydrate ‚Glukose‘ und ‚Stärke‘ sind demnach von ihrer Größe her sehr unterschiedlich, aber im Grundbau gleich. Deshalb kann sie der Körper leicht ineinander umwandeln. Essen wir mehr Kohlenhydrate als wir verbrennen können, so werden die Glukose-Moleküle in tierische Stärke (Glykogen) umgewandelt und in Leber und Muskulatur gespeichert. Essen wir weniger Kohlenhydrate, als wir für die Aufrechterhaltung unserer energetischen Prozesse benötigen, bauen wir das gespeicherte Glykogen ab. Ziel einer gesunden Ernährung ist es, durch eine kohlenhydratreiche Kost für eine ausreichende Energieversorgung zu sorgen und tierische Stärke im Körper zu speichern. Es gibt auch Kohlenhydrate, die beispielsweise aus nur zwei aneinander gereihten Glukose-Molekülen bestehen; andere wiederum aus drei, usw. Je nach Zusammensetzung der Kohlenhydrat-Moleküle erhalten sie natürlich auch verschiedene Namen.

Kohlenhydrate sind auch wichtige Bausteine des Körpers. Nimmt man keine Bausteine zu sich, kann man auch nicht wachsen. Mit den Kohlenhydrat-Molekülen wird das Grundgerüst eines Organismus gebaut und zusammengehalten.

Der Körper kann Glukose-Moleküle auch in Fett-Molekülen umwandeln, auch wenn diese sich auf den ersten Blick nicht ähnlich sehen. Dies erklärt, weshalb man durch ein Übermaß an Süßigkeiten (Glukose ist Zucker!) Fett ansetzen kann.

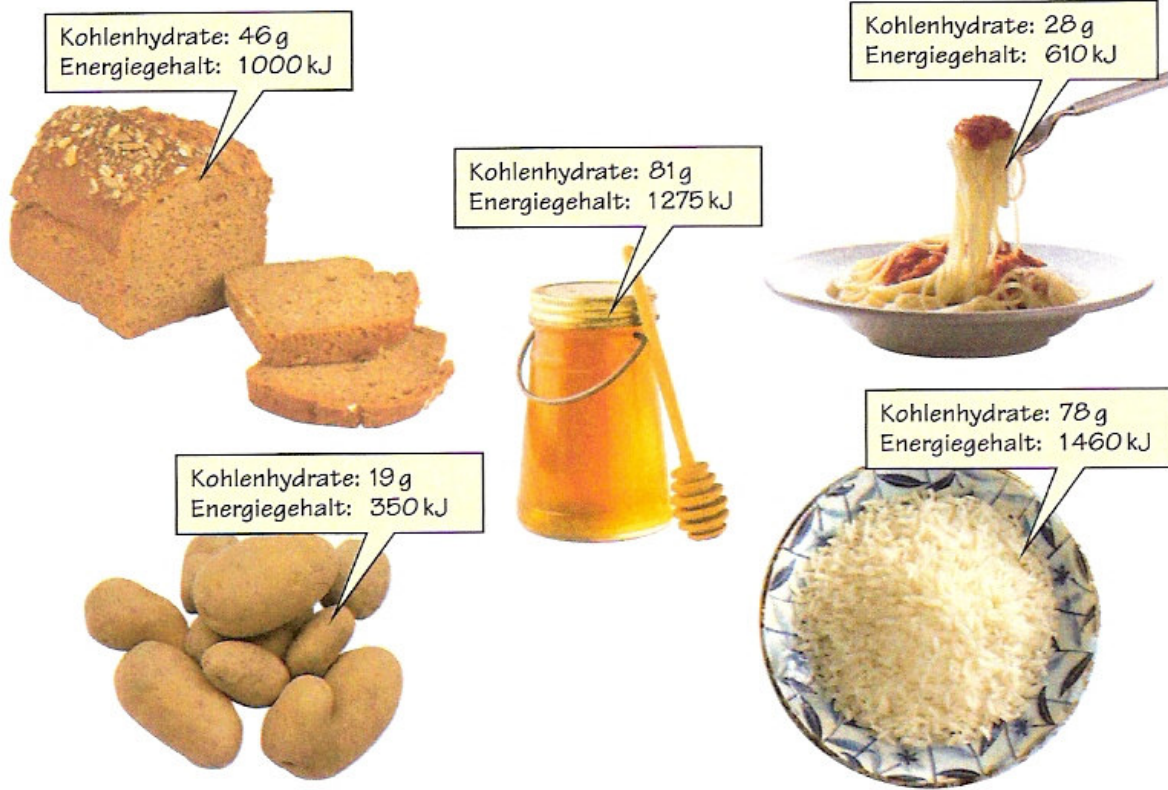
Interessanterweise kann der Körper auch Alkohol-Moleküle zu Kohlenhydrat-Molekülen umwandeln. Diejenigen, die viel und regelmäßig Alkohol trinken, wandeln zunächst die schädlichen Alkohol-Moleküle in Kohlenhydrate um. Es kommt sehr schnell zu einem Überschuss an Kohlenhydraten im Körper, sodass der Organismus nun die Kohlenhydrate weiter zu Fett umwandelt. Daher haben Leute, die viel Alkohol trinken, oft einen Bierbauch und noch viel schlimmer, oft eine Fettleber.

Der Nahrungsbestandteil an Kohlenhydraten sollte mindestens 55 bis 60 Prozent betragen. Besonders reich an Kohlenhydraten sind Kartoffeln, Vollkornbrot, Obst, Nudeln und Reis.

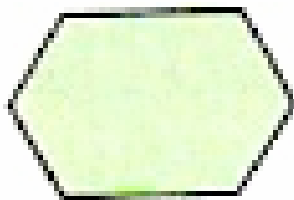
Tipp für alle Sportler: In der normalen Alltagskost sollten hauptsächlich langsam verfügbare Kohlenhydrate (also die Speicherform Glykogen) aufgenommen werden.



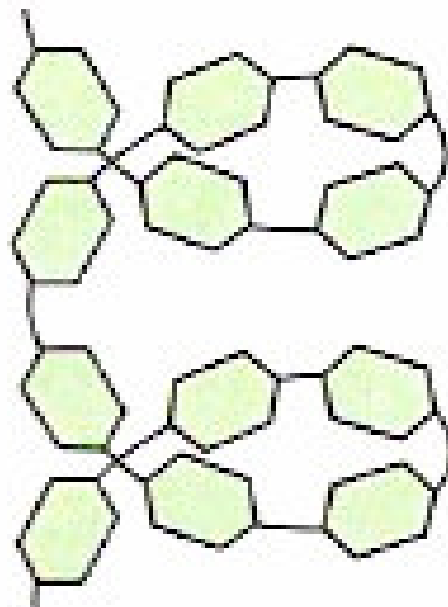
### Stoffebene



### Teilchenebene



Glukose



Stärke



## Fette - ungeliebte Kraftreserve

Einen guten Ruf haben sie wahrlich nicht. Erhält der Körper zuviel von ihnen, zeigt sich das gleich auf der Waage und in den ungeliebten Pölsterchen rund um die Hüfte. Die Rede ist von Fetten. Erst seit etwa 100 Jahren sind sie im Überfluss vorhanden. In der langen Menschheitsgeschichte zuvor, waren sie eher die Ausnahme. Folge: Bis heute hat sich der Körper nicht umgestellt und „weiß nicht“, wie er mit dem Überschuss umgehen soll. Immer noch speichert er Fett für magere Zeiten, auch wenn diese nie eintreten. Mit durchschnittlich 130 Gramm Fett pro Tag nehmen wir etwa doppelt so viel auf wie empfohlen.

Fette sind chemische Verbindungen, Moleküle aus ganz vielen Atomen, die viel chemische Energie gespeichert haben. Die Fett-Moleküle gelangen über das Verdauungs- und Blutssystem in Speicherzellen, die Fettzellen. Benötigt der Körper Energie, genauer gesagt die in den Fett-Molekülen gespeicherte Energie, so werden die Fett-Moleküle in Traubenzucker-Moleküle (Glukose) umgewandelt und über die Blutbahn zu den Körperzellen transportiert. Hier gelangt auch der eingeatmete Sauerstoff hin. Es kommt in den Zellen zu exothermen, chemischen Verbrennungsreaktionen. Ähnlich wie in einem Automotor Benzin mit Sauerstoff verbrannt wird und die Energie zum Antrieb des Autos genutzt wird, so erzeugen wir die notwendige Körperwärme oder Bewegungskräfte. Und noch viele andere Prozesse in unserem Körper benötigen Energie, wie beispielsweise Denk- oder Verdauungsvorgänge, Stofftransporte oder Wachstumsprozesse von Zellen, Geweben, Organen und Organsystemen. Ob bei der Verbrennung im Auto oder in unseren Zellen, in beiden Prozessen entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Fett-Moleküle erfüllen in unserem Körper eine weitere, sehr wichtige Funktion: Sie werden beispielsweise zum Bau der Körperzellen benötigt. Ohne Fette können wir weder wachsen, noch neue Zellen bilden.

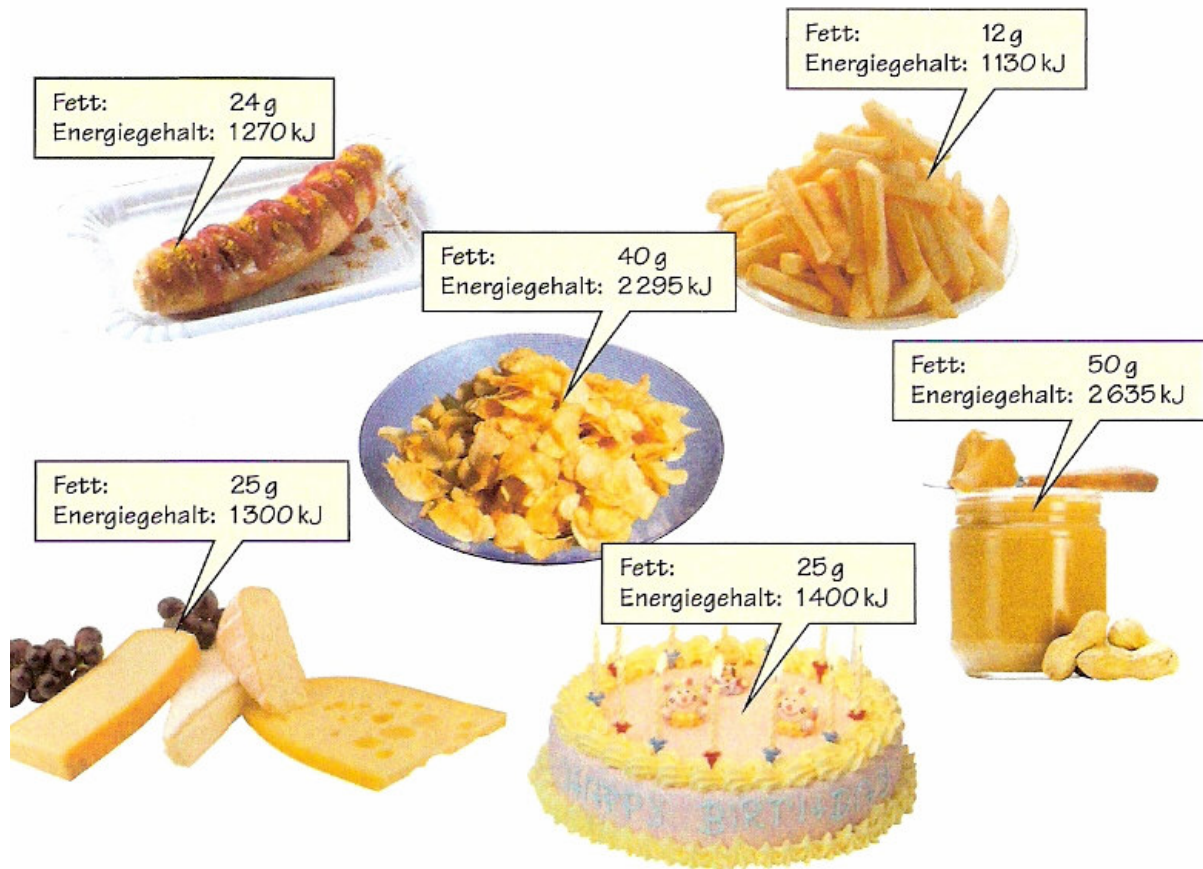
Alle Speicherfett-Moleküle bestehen aus vier Einheiten; einer Glycerin-Einheit und drei Fettsäuren. Es gibt viele verschiedene Typen von Fett-Molekülen. Die Glycerin-Einheit ist bei allen Fett-Molekülen gleich. Sie verbindet die Fettsäuren. Der Unterschied liegt also in den Fettsäuren. Während die einen Fetttypen gesättigte Fettsäuren enthalten, bestehen die anderen Fette eher aus ungesättigten Fettsäuren. Die Fette, die aus gesättigten Fettsäuren bestehen, kann jedes Tier selbst herstellen. Unser Körper stellt solche Fette aus Kohlenhydraten selbst her. Solche Fette sind tierische Speicherfette. Isst man viel fetthaltiges Fleisch, so nimmt man unnötige Speicherfette, also Energiereserven zu sich. Wer abnehmen will, sollte also den weißen Fettrand vom Schnitzel abschneiden. Die ungesättigten Fettsäuren hingegen kommen nur in Pflanzenölen oder Fischfleisch vor. Fette, die aus ungesättigten Fettsäuren zusammengesetzt sind, kann unser Körper nicht eigenständig herstellen, sondern er muss sie über die Nahrung (Salatöl oder Fischspeise) aufnehmen. Besonders diese Fette sind für uns wichtig. Der Mensch hat sich also schon immer von Pflanzen ernähren müssen. Solche Fettsäuren, die unser Körper über die Nahrung aufnehmen muss, bezeichnet man als essenzielle Fettsäuren.

### Vorsicht vor zuviel Fett

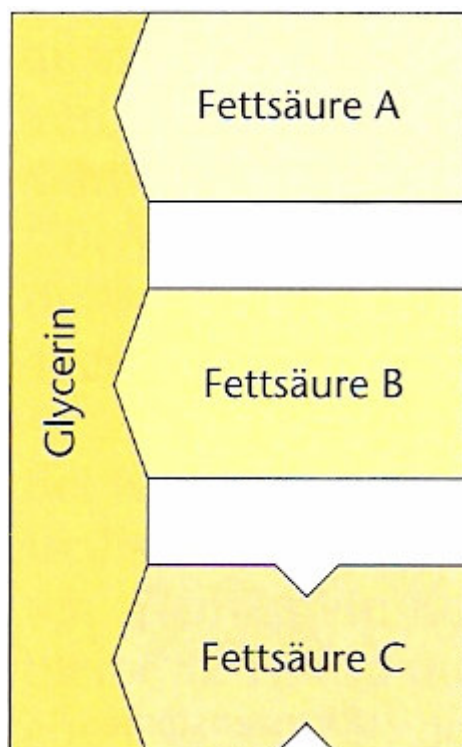
Die Qualität der Fette hängt vor allem von der Zusammensetzung der Fettsäuren ab. Die Ernährungswissenschaft unterscheidet zwischen gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Von den "erlaubten" 30 Prozent Fettkalorien pro Tag sollten nicht mehr als zehn Prozent gesättigte Fette aus tierischen Quellen oder durch gehärtete Pflanzenfette aufgenommen werden. Zehn bis 13 Prozent sollten einfach ungesättigt sein. Ideal sind hier Oliven- und Rapsöl. Der verbleibende Rest entfällt auf die mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Sie sind vor allem in Pflanzenölen wie Sonnenblumen-, Soja- und Maiskeimöl sowie im Fett von Kaltwasserfischen wie Makrele, Hering oder Lachs enthalten.



## Stoffebene



## Teilchenebene



Hier sind schematisch die Fettsäuren A und B gleich dargestellt und unterscheiden sich von Fettsäure C. Fettsäure C soll eine ungesättigte Fettsäure verbildlichen, die beiden anderen Fettsäuren hingegen gesättigte.



## Eiweiß - lebenswichtiger Nährstoff

Wir brauchen sie Tag und Nacht. Denn unser Körper muss ständig für Erneuerung, Wachstum, Erhaltung und Reparatur von Zellen und Geweben sorgen. Der unentbehrliche Reparatur- und Baustoff dafür sind die Eiweiße, auch Proteine genannt.

Proteine sind chemische Verbindungen, Moleküle aus ganz vielen Atomen, die viel chemische Energie gespeichert haben. Die Protein-Moleküle gelangen über das Verdauungs- und Blutsystem in unsere Zellen. Hier gelangt auch der eingeatmete Sauerstoff hin. Es kommt in den Zellen zu exothermen, chemischen Verbrennungsreaktionen. Ähnlich wie in einem Automotor Benzin mit Sauerstoff verbrannt wird und die Energie zum Antrieb des Autos genutzt wird, so erzeugen wir die notwendige Körperwärme oder Bewegungskräfte. Und noch viele andere Prozesse in unserem Körper benötigen Energie, wie beispielsweise Denk- oder Verdauungsvorgänge, Stofftransporte oder Wachstumsprozesse von Zellen, Geweben, Organen und Organsystemen. Ob bei der Verbrennung im Auto oder in unseren Zellen, in beiden Prozessen entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Proteine erfüllen viele wichtige Funktionen im Körper. Zum Beispiel sind die Muskelfasern riesige Proteinmoleküle. Benutzt man seine Muskeln nicht, weil man im Rollstuhl sitzt oder seinen gebrochenen, eingegipsten Arm nicht bewegen, so nutzt der Körper diese Proteine als Energiereserven und „verbrennt“ sie. Daher muss man nach längerer Ruhephase erst wieder über eine physiotherapeutische Behandlung Muskelmasse ausbauen. Muskeln werden auch dann abgebaut und zur Energiegewinnung genutzt, wenn man zu wenig energiereiche Kohlenhydrate oder Fette zu sich nimmt. Dies ist fatal, weil Proteine noch für viele andere, lebenswichtige Körperfunktionen benötigt werden. Zum Beispiel sind auch die roten Blutkörperchen Proteine, die auf den Sauerstofftransport im Körper spezialisiert sind. Weitere Proteine in unserem Körper sind beispielsweise Hormone, Enzyme (Werkzeuge der Zellen) oder Antikörper. Proteine sind vielleicht der wertvollste Nahrungsbestandteil, obwohl man auch die anderen zum Überleben braucht. Wie wertvoll ein Nahrungsmittel ist, wird oft über den Gehalt an Proteinen bestimmt.

Die riesigen Protein-Moleküle sind aus kleinen Baueinheiten zusammengesetzt, den Aminosäuren. Ein Protein kann aus mehreren hundert Aminosäuren bestehen. Aminosäuren stellen als Baueinheiten der Proteine auch chemische Verbindungen dar, die aus wenigen 10-30 Atomen bestehen. Der Mensch nimmt die Aminosäuren hauptsächlich über die Nahrung auf. Insgesamt braucht der Körper 20 verschiedene Aminosäuren; neun davon kann er allerdings nicht selbst herstellen. Diese neun müssen unbedingt über die Nahrung zugeführt werden und werden daher als essenzielle Aminosäuren bezeichnet. Fleischgerichte stellen nichts anderes dar als zubereitete Tiermuskeln, also Muskelproteine pur (so lange nicht zu viel Fett am Schnitzel hängt). In Pflanzenzellen sind auch Proteine, also auch Aminosäuren, enthalten. Denn auch die Pflanzen besitzen Enzyme, Hormone, usw. Allerdings sind Pflanzenproteine zum Teil aus anderen Aminosäuren zusammengesetzt als Tierproteine. Nur wenige Pflanzen enthalten all die Aminosäuren, die der Mensch zum Überleben braucht. Glücklicherweise enthalten aber verschiedene Pflanzen auch verschiedene Proteine und somit auch verschiedene Aminosäuren. Somit können Vegetarier ihren Bedarf an Aminosäuren durch eine sorgfältig ausgewählte Pflanzenkost decken und alle wichtigen Aminosäuren für den Aufbau von beispielsweise eigenen Muskelproteine oder Enzyme aufnehmen.

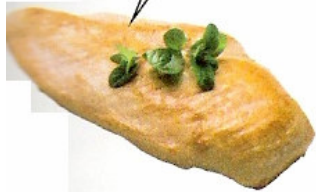
Der Körper eines Erwachsenen braucht etwa 0,8 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht. Die wichtigen Proteine stecken vor allem in Milchprodukten, Hülsenfrüchten, Fisch, Fleisch, Tofu und Geflügel. Wer sich ausgewogen und vielseitig ernährt, muss sich über einen eventuellen Mangel keine Sorgen machen. Kraftsportler brauchen etwas mehr Eiweiß, müssen also mehr Fleisch essen. Zusatzpräparate sind eigentlich überflüssig; es kommt zu einer ungesunden Überproduktion an Muskelproteinen.



### Stoffebene

### Teilchenebene

Eiweiß: 21g  
Energiegehalt: 445 kJ



Eiweiß: 20g  
Energiegehalt: 400 kJ



Eiweiß: 34g  
Energiegehalt: 1895 kJ



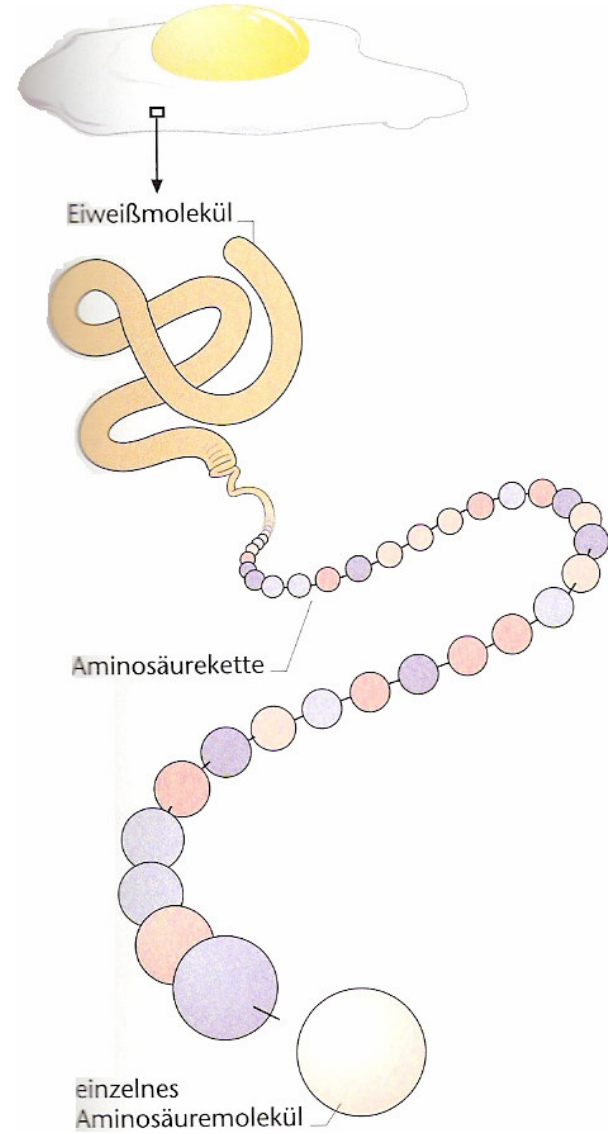
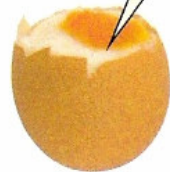
Eiweiß: 20g  
Energiegehalt: 1315 kJ



Eiweiß: 3,5g  
Energiegehalt: 275 kJ



Eiweiß: 11g  
Energiegehalt: 615 kJ





## **Vitamine, Mineralstoffe und Wasser- lebenswichtige Ergänzungsstoffe, aber keine Nährstoffe**

### **Vitamine**

Wir brauchen sie Tag und Nacht. Denn unser Körper muss ständig für Erneuerung, Wachstum, Erhaltung und Reparatur von Zellen und Geweben sorgen. Vitamine stellen die Vorstufen wichtiger Arbeits- und Baustoffe dar; Vorstufen deshalb, weil sie in unserem Körper zunächst chemisch verändert werden müssen, bevor sie vom Körper sinnvoll verwendet werden können.

Da gibt es beispielsweise die Sinneszellen auf der Netzhaut im Auge, die wir zum Sehen brauchen. In ihnen lagert ein roter Farbstoff, der beim Sehprozess eine entscheidende Rolle spielt. Dieser rote Farbstoff ist dem Farbstoff sehr ähnlich, der die Karotten orange färbt. Dieser Pflanzenfarbstoff wird unter den Ernährungswissenschaftlern auch als Vitamin A bezeichnet.

Das vielleicht bekannteste Vitamin ist das Vitamin C. Auch dieser Stoff stellt ein Molekül dar, welches in pflanzlichen und auch tierischen Organismen wichtige Funktionen trägt. In Pflanzen und Tieren reagieren Vitamin C-Moleküle mit Ozon (schädliche Moleküle, die im Gasgemisch Luft enthalten sind) zu unschädlichen Verbindungen. In tierischen Organismen erfüllen die Vitamin C-Moleküle noch für viele andere Funktionen, zum Beispiel stärken sie das Immunsystem.

Vitamin B ist zum Beispiel sehr wichtig für die Bildung von roten Blutzellen. Zwar kommt Vitamin B auch in Pflanzen vor, allerdings nur in geringen Maßen. Weil Vitamin B für die Blutzellen so wichtig ist, kommt es in Tier und Mensch verstärkt in gut durchbluteten Organen wie Darm, Leber, Niere, aber auch in Muskeln vor. Daher sind tierische Speisen, die aus solchen Organen gemacht sind, notwendig. Vegetarier haben hier ein Problem: Es ist wirklich schwierig, ausreichend Vitamin B aufzunehmen. Tipp: Vielleicht sollte der Salat weniger gründlich gewaschen werden, um noch einige Salatbewohner mitzuessen. Ansonsten müssen Aufbaupräparate erhalten.

### **Mineralstoffe**

Mineralstoffe sind Bestandteile von Salzen, die entweder gelöst oder fest vorliegen können. Hierzu gehören beispielsweise Kalzium-, Magnesium-, Eisen- oder Iodsalze. Die Teilchen der Kalzium- und Magnesiumsalze sind gehäuft in Milch enthalten. Deshalb ist Milch so gesund. Spinat enthält beispielsweise einen hohen Anteil an Eisensalzen. Jodsalze sind ausreichend in Speisesalz oder Mineralwasser enthalten.

Im menschlichen Körper sind Mineralstoffe vor allem in pflanzlicher Kost und Fleisch (Muskeln) enthalten und stellen wichtige Bausteine von Knochen und Zähnen dar. Ferner schaffen sie bestimmte physikalisch-chemische Bedingungen in den Körperflüssigkeiten.

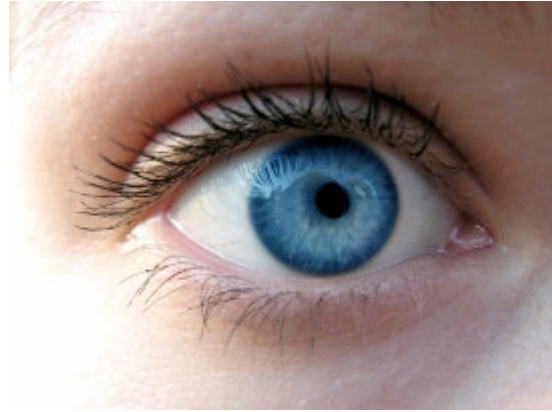
Einige Mineralstoffe werden nur in kleinsten Mengen gebraucht; man muss sie also auch nur in kleinen Mengen, in geringsten Spuren zu sich nehmen. Solche Mineralstoffe bezeichnet man daher als Spurenelemente, obwohl es sich hierbei nicht um chemische Elemente handelt.

### **Wasser**

Ein sehr wichtiger Bestandteil unserer Nahrung! Unser Körper besteht zum Großteil aus Wasser, das als Lösungsmittel oder Transportmittel dient. Ohne Wasser wäre beispielweise das Blut nicht Flüssig oder es könnten in den Zellen keine Stoffe transportiert werden.

### **Ballaststoffe**

Ballaststoffe sind unverdaulich, kommen also so wieder raus, wie sie rein kamen. Hierzu zählen zum Beispiel Pflanzenschalen und -haute. Sie erhöhen also das Volumen des Essens und bewirken ein Fullegefuhl. Außerdem regen Sie das Verdauungssystem an, wenn sie es durchwandern und beispielsweise an den Darmwanden reiben.



Beispiele einiger Mineralien des Spreequell Mineralwassers

- Kalium 1,8 mg/l
- Chlorid 5,6 mg/l
- Natrium 7,1 mg/l
- Magnesium 3,3 mg/l
- Kalzium 19,8 mg/l

(www.spreequell.de – 17Uhr, 23.08.2006)

