

## 6. MINERALSTOFFE UND VITAMINE



### IHRE LERNZIELE

Das folgende Kapitel beschreibt

- Funktionen, Vorkommen und Wirkung von Mineralstoffen und Vitaminen im menschlichen Körper,
- die Unterschiede zwischen Mengen- und Spurenelemente sowie fett- und wasserlöslichen Vitamine.



### P RAXISFALL

Christian hat sich in ein Buch vertieft und ist fasziniert. Das Buch handelt vom alten Ägypten. Schon 3000 v. Chr. war bekannt, dass der Mensch Kraft und Stärke aus Eisen ziehen kann. Damals war es üblich, zur Stärkung das Wasser zu trinken, das zum Kühlen von geschmiedeten Eisenteilen verwendet wurde. Heute gibt es eine Vielzahl an Nahrungsergänzungsmitteln, die die Abwehrkräfte stärken, Haut und Haare festigen und uns ausgleichen und leistungsfähig machen sollen.

### 6.1 MINERALSTOFFE

#### *Anorganische Substanzen*

Mineralstoffe sind für den Körper unverzichtbar und müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Es handelt sich um anorganische (unbelebte, fast ausnahmslos ohne Kohlenstoff aufgebaute) Substanzen, die für die Funktion von Muskeln und Nerven, das Gleichgewicht der Körperflüssigkeiten und den Bau von Knochen und Zähnen gebraucht werden. Die schwankende Zufuhr aus der Nahrung wird durch vielfältige Regulationsmechanismen im Körper ausgeglichen.

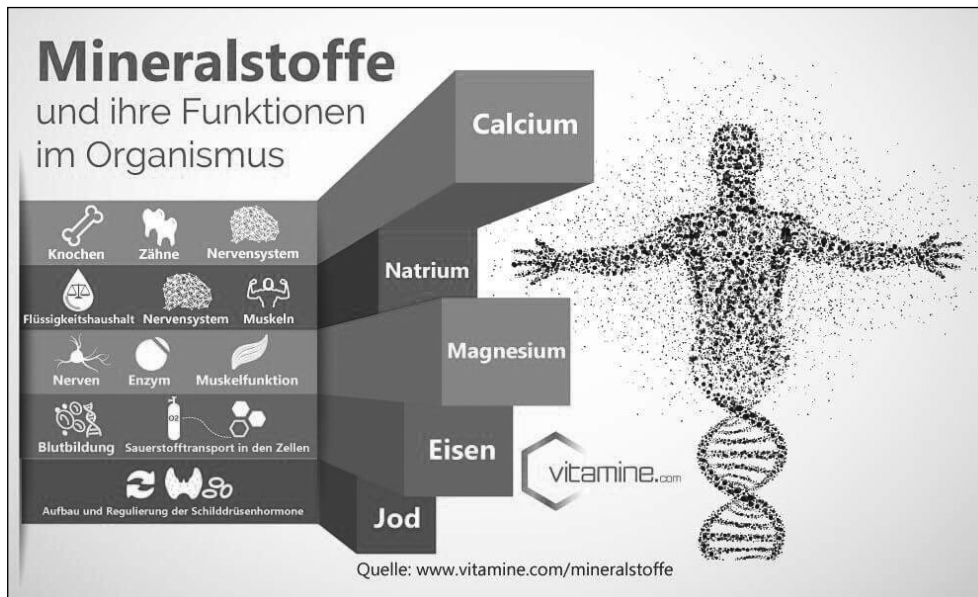


### D EFINITION

Gemäß einer neuen Definition gilt ein Element als lebensnotwendig, wenn es

- ubiquitär (also überall) vorkommt,
- im Körper in bedeutsamer Menge vorhanden ist,
- mit biologischen Strukturen reagiert,
- ein Mangel in der Ernährung messbar ist und Wachstum und Leistungsfähigkeit beeinflusst.

Mineralstoffe werden in Mengen-, Spuren- und Ultrapurenelemente unterteilt, je nachdem in wie großer Menge sie im menschlichen Körper vorkommen. Ultrapurenelemente sind bislang ohne Nachweis für physiologische Funktionen beim Menschen, so dass sie hier nicht weiter betrachtet werden.



23. **Abbildung:** Mineralstoffe  
Quelle: [www.vitamine.com](http://www.vitamine.com)

### 6.1.1 MENGENELEMENTE

#### D EFINITION

**Mengenelemente** enthält der Körper in Mengen von mehr als 50 mg/kg Körpergewicht (KG). Für den Menschen wurde ein Bedarf von mehr als 50 mg/Tag experimentell nachgewiesen. Sie liegen in wässriger Lösung als Kationen (positiv geladenes Teilchen) oder Anionen (negativ geladenes Teilchen) vor und werden deshalb auch Elektrolyte genannt.

Zu den Mengenelementen zählen zum Beispiel Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, Chlorid und Phosphor.

## CALCIUM

*Calcium ist der Knochenmineralstoff*

Calcium ist der Knochenmineralstoff. Es ist wichtig für die Stabilität von Zähnen und Knochen, in denen 99 % des Calciums im Körper gespeichert sind. Bis zum 30. Lebensjahr befindet sich der Knochen im Aufbau, danach beginnt der Abbau von Knochenmasse. Bei starkem Abbau der Knochenmasse besteht die Gefahr von Osteoporose. Davon sind besonders Frauen nach der Menopause betroffen. Eine ausreichende Calciumzufuhr und körperliche Bewegung können dem entgegenwirken.

Weitere Funktionen:

- Beteiligt an der Blutgerinnung
- Reizleitung im Nervensystem
- Muskelerregung



Ein wichtiger Förderer im Calciumhaushalt ist Vitamin D. Es begünstigt den Transport von Calcium vom Darm ins Blut sowie die Einlagerung in den Knochen. Details siehe Abschnitt Vitamin D.

Gute Quellen für Calcium aus der Nahrung sind Milch und Milchprodukte, Brokkoli, Grünkohl, Fenchel, Lauch und Mineralwasser mit Gehalten von über 150 mg Calcium/l.

## MAGNESIUM

Der Stoffwechsel benötigt Magnesium, das die Aktivierung von mehr als 300 Enzymen und die Reizleitung in Nerven und Muskeln bewirkt und so auch vor Krämpfen schützt. Sehr hohe Zufuhrmengen wirken abführend. Ein erhöhter Bedarf kann durch Alkohol und Abführmittel entstehen.

Nahrungsquellen sind Vollkorngetreide, Milch und Milchprodukte, Leber, Geflügel, Fisch, Kartoffeln, viele Gemüsesorten, Sojabohnen, Beerenobst, Orangen und Bananen.

## NATRIUM

*Hypertonie*

Zahlreiche Stoffwechselabläufe brauchen Natrium, wie Nervenerregung und Wasserhaushalt. Bei den Verlusten kann es je nach abgesonderter Schweißmenge große Unterschiede geben. Eine Überdosierung kann bei empfindlichen Personen zu Hypertonie führen. Eine natriumbewusste Kost zur Bekämpfung des Bluthochdrucks ist laut verschiedener Studien immer sinnvoll.(Quelle: Kochsalz)

## CHLORID

Chlorid ist als Bestandteil der Magensäure ein wichtiger Teil der Verdauung. Außerdem erfüllt es wichtige Funktionen im Wasser- und im Säure-Base-Haushalt. (Quelle: Kochsalz)

## I

## INFOBOX

**Kochsalz**

Kochsalz besteht aus den beiden Mengenelementen Natrium und Chlorid. War es in früheren Zeiten begehrte Mangelware, so ist es heute im Überfluss vorhanden und wird auch so verwendet. Beide Bestandteile sind an der Regulation des Wasserhaushalts beteiligt. Natrium fördert die Wasseraufnahme und bindet Wasser im Gewebe.

Die **tägliche Salzaufnahme sollte 6 Gramm nicht überschreiten**. Je nach Ernährungsgewohnheiten ist dieser Wert aber rasch erreicht. Personen, die häufig Convenience-Produkte oder Fast Food verzehren, überschreiten diesen Wert meist stark. Hohe Salzgehalte weisen auch Brot, Wurst und Käse auf.

## KALIUM

Kalium ist unentbehrlich für Herz, Nerven und Muskeln. Bei einem Mangel ist auch der Darm betroffen und wird träge. Es ist am Wasserhaushalt beteiligt, eine hohe Zufuhr wirkt entwässernd.

Als Gegenspieler von Natrium hat es ebenfalls Bedeutung für Hypertoniepatienten. Hier scheint das Verhältnis von der Natrium- zur Kaliumzufuhr von Bedeutung zu sein.

**Gute Nahrungsquellen** sind Aprikosen, Kiwi, Spinat, Grünkohl, Nüsse, Bananen, Vollkornprodukte

## PHOSPHOR

Im menschlichen Körper liegt Phosphor ausschließlich als Phosphat vor. Dieses ist Bestandteil jeder Zelle und dient als Puffer für den pH-Wert. Entgegen früherer Annahmen verschlechtert es die Calciumbilanz nicht und Knochenabbauprozesse steigen nicht. Da praktisch alle Lebensmittel Phosphor enthalten, ist eine Unterversorgung nahezu unmöglich.

## R

## FORSCHUNGS-AUFTRAG

Was bedeutet isotonisch?

### 6.1.2 SPURENELEMENTE

#### DEFINITION

Der menschliche Körper enthält Spurenelemente in einer Menge von weniger als 50 mg/ kg KG. Der Bedarf liegt bei weniger als 50 mg/ Tag. Aufgrund dieser sehr kleinen Mengen wurde der Begriff Spurenelemente geprägt.

*Essentialität für den menschlichen Organismus*

Die Essentialität für den menschlichen Organismus ist für die Elemente Jod, Zink, Selen, Eisen, Mangan, Kupfer, Molybdän, Cobalt, Chrom und Nickel bewiesen.

#### JOD

Jod ist Bestandteil der Schilddrüsenhormone, die das Wachstum, die Zellteilung, den Energiestoffwechsel, die Thermoregulation und den Grundumsatz beeinflussen. Fehlfunktionen der Schilddrüse wirken sich daher auf die gesamte körperliche und geistige Entwicklung aus ebenso auf die Psyche.

Deutschland galt lange Zeit als Jodmangelgebiet. Bei Jodmangel vergrößert sich die Schilddrüse und es bildet sich ein so genannter Kropf. Daher wurde es üblich das Speisesalz für Privathaushalte, Gastronomie und Industrie sowie das Tierfutter zu jodieren, um die Zufuhr zu optimieren. Im Jahr 2003 stuft die WHO Deutschland dann schließlich als gut versorgt ein. Aktuelle Daten von 6–12-jährigen Kindern belegen aber einen erneuten Rückgang der Versorgung. Das ist vor allem bei Kindern bedenklich, denn die Jodversorgung ist eng mit der Intelligenzentwicklung verknüpft.

Eine überhöhte Zufuhr ist selten und geschieht höchstens durch Medikamente, Desinfektionsmittel (z. B. zur Euterhygiene) oder Algenpräparate.

**Gute Quellen** für die Jodzufuhr sind Seefisch und Jodsalz. Aber Achtung: Meersalz enthält nur geringe Jodmengen!

#### ZINK

Zink ist in vielen Enzymen und Hormonen enthalten und an der Immunregulation beteiligt. Es wirkt als Antioxidans (Radikalfänger) gegen freie Radikale.

Zinkmangel führt zu Wachstumsverzögerungen, einer gestörten Wundheilung und erhöhter Infektanfälligkeit.

Zink aus tierischen Quellen ist besser verwertbar und auch deutlich häufiger vorhanden, da u. a. die Böden ausgelaugt sind, so dass die Pflanzen kein Zink aufnehmen können.

Strenge Vegetarier müssen mit einem Mangel rechnen, können jedoch mit Hilfe von Haferflocken, Nüssen und Hülsenfrüchten eine gute Zufuhr erreichen.

*Strenge Vegetarier müssen mit einem Mangel rechnen*

**Gute Nahrungsquellen** sind vor allem Rind- und Schweinefleisch, Geflügel, Fisch, Eier und Käse.

## SELEN

Auch Selen ist ein antioxidativer Radikalfänger und am Stoffwechsel der Schilddrüse beteiligt. Es besteht ein enger Zusammenhang mit Vitamin E. Eine Schutzwirkung gegenüber Krebs wird untersucht. Der Gehalt pflanzlicher Lebensmittel ist wiederum abhängig von den Böden und daher häufig gering. Ein Mangel droht strengen Vegetariern.

*Zusammenhang mit Vitamin E*

**Reichhaltige Quellen** sind Fleisch, Seefisch, Eier.

## EISEN

Obwohl Eisen mit ca. 60mg/kg KG im menschlichen Körper vorhanden ist, zählt es zu den Spurenelementen. Es ist unentbehrlich für die Blutbildung. Im Blut liegt es überwiegend gebunden in Hämoglobin vor, das für den Sauerstofftransport im Blut zuständig ist. Immunantwort, Hormone, Nervensystem und Gallensäuren benötigen ebenfalls Eisen.

Ein Mangel entsteht meist durch größere Blutverluste, wie z. B. während der Regelblutung oder bei Operationen.

Die Verfügbarkeit in tierischen Lebensmitteln liegt bei mehr als 20 %. In pflanzlichen Lebensmitteln ist Eisen oft an Oxalate oder Phosphate gebunden, was die Aufnahme erschwert. Die gleichzeitige Aufnahme von Vitamin C verbessert die Ausnutzung von Eisen aus pflanzlichen Nahrungsmitteln. Auch ein gleichzeitiger Verzehr von Fleisch erhöht die Ausnutzung von diesem so genannten nicht-Hämeisen.

*Vitamin C verbessert die Ausnutzung von Eisen*

Gehemmt wird die Aufnahme bei gleichzeitigem Verzehr von Kaffee, schwarzem Tee, Milch und Milchprodukten.

Vor allem bei Mädchen und jungen Frauen kann es sein, dass der Bedarf nicht ausreichend gedeckt wird. Das liegt zum einen an der Regelblutung, zum anderen an den relativ geringen Mengen Fleisch, die diese Bevölkerungsgruppen meist verzehren.

Eine ausreichende Eisenversorgung ist wünschenswert, bei hoher Zufuhr besteht jedoch die Gefahr einer oxidativen Wirkung unter Entstehung freier Radikale (siehe Infobox oben).



Enthalten ist Eisen in Fleisch, Wurst, Brot, Leber, Linsen sowie Vollkornprodukten.

Andere Spurenelemente zeigt die folgende Abbildung.

Bezeichnung	Funktion	Quellen
Mangan	Enzymbestandteil, wichtig für die Bildung von Bindegewebe.	Tee, Lauch, Kopfsalat, Spinat, Erdbeeren, Haferflocken
Fluorid	Härtung des Zahnschmelz, Hemmung von Karies	Fluoridiertes Speisesalz, Zahnpasta
Kupfer	Mobilisiert Eisen, wirkt Antioxidativ, Nerven, Bindegewebe und Strukturproteine.	Getreideprodukte, Fisch, Nüsse, Kakao, Kaffee, Tee, grüne Gemüse
Chrom	Glucosestoffwechsel	Fleisch, Eier, Haferflocken, Tomaten, Kopfsalat, Kakao, Pilze
Molybdän	Flavinenzyme	Hülsenfrüchte, Getreide
Kobalt	Bestandteil von Vitamin B12, Beteiligung an Bildung roter Blutkörperchen (Erythrozyten).	Tierische und pflanzliche Lebensmittel
Nickel	Funktioneller Zusammenhang mit Vit B12, eventuell Stabilisierung von Nukleinsäurestrukturen.	Tierische und pflanzliche Lebensmittel

24. **Abbildung:** Weitere Spurenelemente, Funktion und Vorkommen  
Quelle: eigene Darstellung

### 6.1.3 VERSORGUNG

In der Nationalen Verzehrsstudie II wurde auch die Versorgung mit Mineralstoffen beurteilt. Die Studie kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Die Zufuhr der Mineralstoffe Natrium, Kalium, Magnesium und Zink liegt über den benötigten Mengen (siehe Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr der DGE).
- Ein Risikonährstoff in der Bevölkerung ist Jod. Wenn kein Jodsalz verwendet wird, erreichen 96 % der Männer und 97 % der Frauen die Empfehlung für die Jodzufuhr nicht.
- Bei Frauen im gebärfähigen Alter ist zusätzlich die Eisenzufuhr problematisch. Über 75 % der Frauen unterschreiten in diesem Alter die Empfehlung für die Eisenzufuhr.
- Ein weiterer kritischer Nährstoff ist Calcium. Von den weiblichen Jugendlichen (14–18 Jahre) unterschreiten 74 % die Empfehlung für die Calciumzufuhr, bei den älteren Männern und Frauen (65–80 Jahre) sind es 61 % bzw. 65 %.