

Mineralstoffe und Spurenelemente

So wenig und doch so wichtig!

Mineralstoffe kommen nur in geringen Mengen im Körper vor, haben aber trotzdem hohe Bedeutung. Sie sind u.a. Gerüst- und Stützsubstanzen und steuern Stoffwechselfvorgänge sowie Nervenaktivitäten. Je nachdem, wie hoch der durchschnittliche Bestand im Körper ist, werden Mineralstoffe in Mengen- und Spurenelementen eingeteilt. Die Grenze liegt bei 50 mg/kg Körpergewicht. Mengenelemente liegen darüber, Spurenelemente darunter.

Mengenelemente:

- Calcium
- Magnesium
- Phosphor
- Natrium
- Chlorid
- Kalium

Spurenelemente:

- Eisen
- Jod
- Fluorid
- Chrom
- Kupfer
- Mangan
- Molybdän
- Selen
- Zink



Calcium



Funktion und Bedarf

Calcium dient in erster Linie der Stabilisierung von Knochen und Zähnen. Hier sind 99% des Calciums eingelagert (beim Erwachsenen 1 – 1,5 kg). Damit stellen Knochen einen Speicherort für Calcium dar – bei Bedarf setzt er Calcium ins Blut frei.

In Wachstumsphasen ist der Calciumbedarf besonders hoch, da in dieser Zeit der Knochenaufbau stattfindet. Beim Erwachsenen dient die Calciumzufuhr vorwiegend dem Erhalt der vorhandenen Knochenmasse. Dementsprechend sind die Zufuhrempfehlungen für Erwachsene niedriger als für Jugendliche.

Zufuhrempfehlungen:

- Kinder (je nach Alter): 600 – 1100 mg pro Tag
- Jugendliche: 1200 mg pro Tag
- Erwachsene: 1000 mg pro Tag.

Eine stark erhöhte Calciumzufuhr (mehrere Gramm), z. B. durch die Einnahme von Mineralstoffpräparaten, kann zu Calciumablagerungen u.a. in der Niere führen.

Vorkommen in Lebensmitteln

Gute Calciumlieferanten sind Milch- und Milchprodukte sowie einige Gemüsesorten (z. B. Brokkoli, Grünkohl, Fenchel und Lauch). Auch Calciumreiche Mineralwässer können einen wertvollen Beitrag zur Versorgung darstellen.

Mögliche Mangelerscheinungen

- Rachitis (beim Kind) = gestörte Mineralisation des Knochens im Vitamin D-Mangel
- Osteomalazie (beim Erwachsenen) = Demineralisation des Knochens z. B. wegen fehlender Calciumabsorption bei Vitamin D-Mangel
- Osteoporose = Abnahme der Knochenmasse (Mineralien und organisches Gewebe) mit erhöhtem Frakturrisiko

Versorgungslage

Weder Männer noch Frauen erreichen die Höhe der Zufuhrempfehlungen; dies gilt für alle Altersgruppen.

Magnesium

Funktion und Bedarf

60 % des Magnesiums ist in den Knochen lokalisiert, der Rest ist überwiegend in Muskelzellen. Magnesium ist Aktivator vieler Enzyme, v.a. im Bereich des Energiestoffwechsels. Es spielt eine wichtige Rolle bei der neuromuskulären Reizübertragung an Synapsen sowie bei der Muskelkontraktion.

Zufuhrempfehlungen:

- Kinder: 80 bis 310 mg pro Tag
- Jugendliche: 350 mg (Mädchen) bzw. 400 mg (Jungen) pro Tag
- Erwachsene: 300 – 350 mg pro Tag

Vorkommen in Lebensmitteln

Magnesium ist Bestandteil des grünen Blattfarbstoffs Chlorophyll und kommt so in vielen pflanzlichen Lebensmitteln vor. Gute Magnesiumlieferanten sind Vollkorngetreideprodukte, Gemüse, Sojabohnen, Beerenobst, Orangen, Bananen, Kartoffeln sowie Geflügel und Fische.

Mögliche Mangelerscheinungen

Mangelerscheinungen äußern sich in Form von Muskelkrämpfen.

Versorgungslage

Bei der in Deutschland üblichen Durchschnittsernährung tritt kein Magnesiummangel auf.

Phosphor

Funktion und Bedarf

Phosphor trägt zusammen mit anderen Mineralien (z. B. Calcium) zur Stabilität von Knochen und Zähnen bei. 85 % des Phosphors kommt in den Knochen vor. Außerdem besitzt Phosphor noch wichtige Funktionen im Energiestoffwechsel, als Puffersubstanz sowie als Baustein von Zellmembranen und Nukleinsäuren.

In der Wachstumsphase ist der Phosphorbedarf besonders hoch, da hier der Knochenaufbau stattfindet. Die tägliche Zufuhrempfehlung beträgt für Kinder und Jugendliche (je nach Alter) 500 – 1.250 mg, für Erwachsene 700 mg.

Vorkommen in Lebensmitteln

Phosphor kommt in allen tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln vor. Besonders gute Phosphorlieferanten sind Milch- und Milchprodukte, Fleisch, Wurst und Brot.

Früher ging man davon aus, dass eine phosphorreiche Ernährung negative Auswirkungen auf den Calcium-Haushalt hat, daher sollte die Calciumaufnahme in einem bestimmten Verhältnis zur Phosphoraufnahme stehen. Diese Empfehlung wird nach aktuellem Wissenschaftsstand nicht mehr vertreten.

Mögliche Mangelerscheinungen

Bei der in Deutschland üblichen Ernährungsweise wird der Phosphatbedarf leicht gedeckt, ein Mangel ist nicht bekannt.

Versorgungslage

- In den meisten Altersgruppen liegt die Phosphorzufuhr über den Empfehlungen.
- Bei weiblichen Jugendlichen liegt die Zufuhr leicht unter den Empfehlungen.

Natrium



Funktion und Bedarf

Natrium erfüllt im menschlichen Körper verschiedene Funktionen: Durch seine osmotische Aktivität (hohes Wasserbindungsvermögen) spielt Natrium eine maßgebliche Rolle bei der Regulation des Wasserhaushalts. Außerdem ist es für Enzymaktivitäten sowie das Membranpotential und damit für Signalweiterleitungen verantwortlich. Meistens erfolgt die Aufnahme von Natrium in Form von Speisesalz. Speisesalz ist eine Verbindung aus 40 % Natrium und 60 % Chlorid. Schon 6 g Speisesalz (2,4 g Natrium) decken den Natriumbedarf eines Erwachsenen. Der Schätzwert für Kinder beträgt 0,3 – 0,55 g, für Jugendliche und Erwachsene 0,55 g Natrium pro Tag. Er errechnet sich aus den Natriumverlusten über Urin, Stuhl und Schweiß.

Vorkommen in Lebensmitteln

Die meisten unverarbeiteten Lebensmittel enthalten wenig Natrium (frisches Fleisch, frischer oder tiefgefrorener Fisch, Obst, Gemüse, Reis, Kartoffeln und Nudeln). Verarbeitete Lebensmittel dagegen sind oft sehr natriumreich. Hierzu gehören z. B. Wurstwaren, Brot und Fertiggerichte.

Neben einer gezielten Lebensmittelauswahl lässt sich der Salzkonsum auch durch den Einsatz von Kräutern und Gewürzen sowie aromaschonende Garverfahren (Dünsten erhält den Eigengeschmack) reduzieren.

Mögliche Mangelerscheinungen

Bei Durchfallerkrankungen, anhaltendem Erbrechen oder starkem Schwitzen entstehen große Natriumverluste. Da Natrium viel Wasser bindet, kann es zu einer starken Austrocknung (Dehydratation) kommen. Typische Anzeichen sind Blutdruckabfall, Herzrasen und Muskelkrämpfe.

Versorgungslage

Der Salzkonsum liegt in Deutschland deutlich über den Empfehlungen, ein Mangel ist daher nicht zu befürchten. Die Salzzufuhr lag im Jahr 2001 bei durchschnittlich 8 g pro Tag. Eine hohe Salzzufuhr kann bei so genannten salzempfindlichen Personen zu Bluthochdruck führen.

Chlorid

Funktion und Bedarf

Chlorid kommt überwiegend in der extrazellulären Flüssigkeit vor und ist damit für die Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks mit verantwortlich. Außerdem ist Chlorid als Bestandteil der Magensäure an der Proteinverdauung beteiligt. Die Schätzwerte zur Chloridzufuhr leiten sich aus den Empfehlungen für die Salzzufuhr ab, der tatsächliche Bedarf wird wesentlich niedriger geschätzt. Kochsalz besteht zu 40 % aus Natrium und zu 60 % aus Chlorid. Erwachsene sollten täglich nicht mehr als 6 g Kochsalz verzehren. Das entspricht einer Chloridzufuhr von 3,6 g.

Vorkommen in Lebensmitteln

Chlorid kommt in der Nahrung v.a. in Verbindung mit Natrium als Kochsalz vor. Daher ist in allen salzreichen Lebensmitteln (z. B. Wurstwaren, Brot, Fertiggerichte) ein hoher Chloridgehalt zu finden.

Mögliche Mangelerscheinungen

Durch Chloridmangel kommt es zu einer Verschiebung des Säure-Basen-Gleichgewichts im Körper (Alkalose). Außerdem können Wachstumsstörungen und Muskelschwäche auftreten.

Versorgungslage

Der Bedarf mit Chlorid ist sehr gut abgedeckt, da die Salzzufuhr im Durchschnitt zu hoch ist und damit auch große Mengen an Chlorid aufgenommen werden.

Kalium

Funktion und Bedarf

Kalium liegt überwiegend im Zellinneren vor und reguliert hier den osmotischen Druck. Außerdem ist Kalium an der Muskel- und Nervenerregung beteiligt.

Schätzwerte für die Zufuhr:

- Säuglinge: 400 mg pro Tag
- Kleinkinder: 1000 mg pro Tag
- Erwachsene: 2000 mg pro Tag

Vorkommen in Lebensmitteln

Kaliumreiche Lebensmittel sind Fleisch, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Nüsse, Spinat, Grünkohl, Brokkoli, Trockenobst, Bananen und Kakaopulver. Beim Kochen geht Kalium teilweise ins Kochwasser über, so dass der Kaliumgehalt der Lebensmittel hierdurch reduziert wird.

Mögliche Mangelerscheinungen

Bei starkem Erbrechen, langanhaltenden Durchfällen und Missbrauch von Abführmitteln kann es zum Kaliummangel kommen. Dieser äußert sich durch neuromuskuläre Symptome wie Muskelschwäche, die auch zu Funktionsstörungen des Herzens führen kann

Versorgungslage

Die Kaliumzufuhr innerhalb der Bevölkerung liegt über den Empfehlungen.

Eisen

Funktion und Bedarf

Eisen ist Bestandteil von Hämoglobin, Myoglobin und wichtigen Enzymgruppen und spielt somit eine wichtige Rolle beim Sauerstofftransport in Blut und Muskel, bei der Elektronenübertragung im Energiestoffwechsel sowie bei der Bildung und Verhinderung von Sauerstoffradikalen.

Die Zufuhrempfehlungen leiten sich aus den Eisenverlusten durch Stuhl, Urin, Haut sowie Menstruation ab. Die Empfehlung für Kinder lautet 8 mg, für Jugendliche 12 mg täglich. Erwachsene sollten 10 mg (Männer) bzw. 15 mg (Frauen) Eisen pro Tag aufnehmen.

Vorkommen in Lebensmitteln

Fleisch und Wurst sind sehr gute Eisenquellen, da sie das besser verfügbare Häm-Eisen enthalten.

In pflanzlichen Lebensmitteln findet sich Eisen in Hülsenfrüchten, Hafer, Hirse, Spinat, Mangold und Fenchel.

Mögliche Mangelerscheinungen

Eisenmangel kann sich durch Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, gestörter Wärmeregulation, Mattigkeit sowie Störungen von Haar- und Nagelwachstum äußern.

Versorgungslage

Eisenmangel ist einer der häufigsten Mangelzustände. Während Männer meist ausreichend versorgt sind, leiden Frauen häufig unter einer Mangelversorgung.

Jod

Funktion und Bedarf

Jod ist Bestandteil der Schilddrüsenhormone (Trijodthyronin, Tetrajodthyronin). Diese regulieren z. B. Zellwachstum, Zellteilung, Grundumsatz und Wärmeproduktion.

Die Zufuhrempfehlung orientiert sich daran, welche Menge an Schilddrüsenhormonen neu gebildet wird. Kinder sollen (je nach Alter) 100 – 180 µg Jod aufnehmen, Jugendliche und Erwachsene 200 µg.

Vorkommen in Lebensmitteln

Deutschland ist ein Jodmangelgebiet. Die Böden sind jodarm und so enthalten auch die Lebensmittel nicht viel Jod. Regionale Schwankungen sind möglich. Lediglich Meeresprodukte weisen einen hohen Jodgehalt auf, z. B. Fische, Muscheln, Algen. Bei entsprechender Fütterung der Kühe und Hühner können auch Milch und Eier nennenswerte Jodmengen aufweisen. Die Verwendung von jodiertem Speisesalz ist empfehlenswert.

Mögliche Mangelerscheinungen

- Durch Jodmangel kann ein Kropf (Jodmangelstruma) entstehen. Dies kann eine Einengung der Luftröhre zur Folge haben. Außerdem können sich in der Schilddrüse so genannte autonome Zentren bilden, das sind Gebiete, die sich übergeordneten Kontrollmechanismen entziehen und zur Schilddrüsenüberfunktion führen können.
- Ein Jodmangel in der Schwangerschaft kann zu schweren Schäden beim Fetus führen (Taubstummheit, geistige Entwicklungsstörungen, Fehl-/Todgeburt).

Versorgungslage

Die tatsächliche Jodaufnahme liegt weit unter den Empfehlungen.



Fluorid

Funktion und Bedarf

Im Körper kommt Fluorid hauptsächlich in den Knochen und Zähnen vor. Es ist für die Härte des Zahnschmelzes, die Stabilität der Knochen und die Widerstandsfähigkeit der Zähne gegen Karies verantwortlich.

Richtwerte für die Zufuhr:

- Kinder (je nach Alter): 0,7 – 3,2 mg pro Tag
- Erwachsene: 3,1 mg (Frauen) bzw. 3,8 mg (Männer) pro Tag.

Vorkommen in Lebensmitteln

Fluorid kommt v.a. in Wasser vor. Lebensmittel enthalten nur wenig Fluorid. Nennenswerte Gehalte finden sich in Walnüssen, Cashew- und Erdnüssen sowie einigen Fischen (Flunder, Hering, Kabeljau, Sprotte).

Mögliche Mangelerscheinungen

Spezifische Fluorid-Mangelsymptome beim Menschen sind bislang nicht bekannt.

Versorgungslage

Die Fluoridzufuhr liegt deutlich unter der Empfehlung. Daher kann eine Supplementierung sinnvoll sein. Ob der empfohlene Richtwert mit der normalen Ernährung erreicht wird, hängt stark vom Fluoridgehalt des Trinkwassers ab. Meist ist dieser eher gering. Dann empfiehlt sich zusätzlich die Einnahme von Fluorid-Tabletten – die Dosierung für Erwachsene (0,5 mg – 1,0 mg) ist abhängig vom Gehalt im Trinkwasser. Auf jeden Fall sollte fluoridiertes Jodspeisesalz verwendet werden.

Chrom

Funktion und Bedarf

Chrom übt eine Funktion im Kohlenhydratstoffwechsel aus. Die Kenntnisse über den Chrombedarf sind noch lückenhaft, so dass nur ein Schätzwert für eine angemessene Zufuhr angegeben werden kann. Dieser liegt für Erwachsene im Bereich von 30 – 100 µg pro Tag.

Vorkommen in Lebensmitteln

Nennenswerte Chrommengen finden sich in Fleisch, Leber, Ei, Haferflocken, Tomaten, Kopfsalat, Kakao und Pilzen.

Mögliche Mangelerscheinungen

Bei einer Aufnahme unter 20 µg pro Tag wird eine gestörte Glucosetoleranz beobachtet.

Versorgungslage

Die Aufnahme ist gesichert.

Kupfer

Funktion und Bedarf

Kupfer ist Bestandteil vieler Enzyme, die überwiegend dem antioxidativen System angehören. Außerdem ist Kupfer an Immunreaktionen sowie dem Eisenstoffwechsel beteiligt. Die angemessene Zufuhr wird auf 0,5-1,5 mg (Kinder) und auf 1,0-1,5 mg pro Tag (Jugendliche, Erwachsene) geschätzt.

Vorkommen in Lebensmitteln

Gute Kupferlieferanten sind Getreideprodukte (insbesondere Vollkorn-), Innereien (Leber), Fische, Nüsse, Kakao, Kaffee und Schwarztee.

Mögliche Mangelerscheinungen

Kupfermangel kann zu Blutbildveränderungen, Hautveränderungen, Anämie und im fortgeschrittenen Stadium zu neurologischen Störungen führen.

Versorgungslage

Die durchschnittliche Zufuhr ist ausreichend.

Mangan

Funktion und Bedarf

Mangan ist Bestandteil vieler Enzyme und ist an Bindegewebesaufbau, Harnstoffsynthese, Protein- und Fettsynthese sowie der Melanin- und Dopaminproduktion beteiligt. Die angemessene Zufuhr wird für Kinder auf 1-3 mg, für Jugendliche und Erwachsene auf 2 - 5 mg pro Tag geschätzt.

Vorkommen in Lebensmitteln

Gute Manganlieferanten sind Tee, Lauch, Kopfsalat, Spinat, Erdbeeren und Haferflocken.

Mögliche Mangelerscheinungen

Beim Menschen sind keine spezifischen Mangelerscheinungen bekannt.

Versorgungslage

Die Versorgung mit Mangan ist ausreichend.

Molybdän

Funktion und Bedarf

Molybdän ist Bestandteil vieler Enzyme und hat daher auch vielfältige Funktionen im Stoffwechsel. Die angemessene Zufuhrhöhe wird für Jugendliche und Erwachsene auf 50-100 µg pro Tag geschätzt.

Vorkommen in Lebensmitteln

Molybdänlieferanten sind v.a. Hülsenfrüchte (Erbsen, Linsen, Bohnen) sowie Getreide (v.a. Vollkornprodukte).

Mögliche Mangelerscheinungen

Mangelsymptome konnten bisher nur bei parenteraler Ernährung beobachtet werden.

Versorgungslage

Die Versorgung ist gesichert.

Selen

Funktion und Bedarf

Selen ist Bestandteil vieler Enzyme, darunter auch antioxidativ wirkender Enzyme.

Die angemessene Zufuhr wird für Erwachsene auf 30-70 µg pro Tag geschätzt. Für Kinder liegt sie bei 10 – 40 µg und für Jugendliche bei 25 – 60 µg.

Vorkommen in Lebensmitteln

Gute Selenlieferanten sind Fleisch, Fisch, Eier, Linsen und Spargel.

Mögliche Mangelerscheinungen

Nach lang andauernder parenteraler Ernährung kann es zum Selenmangel kommen. Folgen sind Myopathien (Herz- oder Skelettmuskel), Pseudoalbinismus sowie Wachstumsverzögerungen bei Kindern.

Versorgungslage

Die durchschnittliche Aufnahme liegt an der unteren Grenze der Empfehlungen. Auf Grund der antioxidativen Wirkung und deren Bedeutung muss die Versorgung aufmerksam beobachtet werden.

Zink

Funktion und Bedarf

Zink ist Aktivator oder Bestandteil zahlreicher Enzyme im Protein-, Fett, Kohlenhydrat- und Nukleinsäurestoffwechsel sowie von Hormonen und Rezeptoren.

Die tägliche empfohlene Zufuhr beträgt für Jugendliche Erwachsene 7 - 10 mg, für Kinder 3 – 7 mg.

Vorkommen in Lebensmitteln

Gute Zinkquellen sind Fleisch, Eier, Milch und Käse. Bei den pflanzlichen Lebensmitteln dienen v.a. Vollkornprodukte der Zinkversorgung.

Mögliche Mangelerscheinungen

Zinkmangel kann sich durch Appetitlosigkeit, Haarausfall, Durchfall, veränderte Geschmacksempfindungen, verzögerte Wundheilung oder erhöhte Infektanfälligkeit äußern.

Versorgungslage

Die Zinkversorgung ist ausreichend.