

Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe

Was sind Mikronährstoffe?

Unter dem Begriff Mikronährstoffe werden **Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente** zusammengefasst. Im Gegensatz zu den Makronährstoffen, dazu gehören Fett, Protein und Kohlenhydrate, sind Mikronährstoffe **nicht energieliefernd**. Bis auf wenige Ausnahmen sind Mikronährstoffe für den Menschen **essentiell**, d.h., sie müssen regelmäßig über die Nahrung aufgenommen werden.

Welche Funktion haben Mikronährstoffe?

Mikronährstoffe spielen eine unverzichtbare Rolle für das **Immun- und Nervensystem**. Sie werden

für den Aufbau und die Funktion von **Knochen, Muskeln und Zähnen**, den **Sehvorgang** und für die **Blutgerinnung** benötigt. Zusätzlich sind sie an Prozessen der **Fortpflanzung, Zellteilung und -differenzierung** beteiligt, sowie an der **Regulation des Elektrolyt- und Wasserhaushalts**. Fehlen ein oder mehrere Mikronährstoffe, entwickeln sich **Mangelscheinungen bis hin zum Tod**.

Viele Vitamine und Mineralstoffe wirken **antioxidativ**. Sogenannte **Antioxidantien** fangen schädliche Verbindungen wie freie Radikale und reaktive Sauerstoffspezies im Körper ab. Dadurch schützen Antioxidantien die Zellen und Moleküle im Körper vor Schäden.

Vitamine



Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe

Was sind Vitamine?

Vitamine sind **organische Verbindungen**. Generell gibt es zwei Hauptkategorien von Vitaminen: fettlösliche (**lipophile**) und wasserlösliche (**hydrophile**) Vitamine.

Der Großteil der Vitamine wird durch **Pflanzen und Bakterien gebildet** und findet sich überwiegend in pflanzlicher Nahrung. Über Tierfutter gelangen diese Vitamine in den Tierkörper. Deshalb sind sie in tierischen Produkten wie Fisch, Fleisch, Eier und Milch vorhanden.

Einige Vitamine nimmt der Mensch als Vitaminvorstufen, auch bekannt als **Provitamine**, auf.

Provitamine sind **inaktive Formen** von Vitaminen, die der Körper in aktive Formen umwandeln kann. Der Prozess der Umwandlung erfolgt häufig in der Leber oder im Darm. Damit die Umwandlung effizient ablaufen kann, müssen die Provitamine in ausreichender Form vorhanden sein.

Fettlösliche Vitamine

Fettlösliche Vitamine lösen sich in Fett. Sie werden vom Körper besser aufgenommen, wenn sie zusammen mit Fetten oder Ölen eingenommen werden. Der Körper kann die meisten fettlöslichen Vit-

Übersicht über Funktion und Vorkommen von fettlöslichen Vitaminen und deren Mangelerscheinungen

Vitamin	Funktion	Vorkommen	Mangel
Vitamin A (Retinol), Provitamin A (Betacarotin)	Sehvorgang, Entwicklung, Aufbau und Schutz verschiedener Gewebestrukturen, z. B. Haut und Bindegewebe	Vitamin A: Fisch, Milch, Eigelb und Leber Provitamin A: dunkelgrünes Blattgemüse, gelbes und orange-farbenes Obst und Gemüse	Nachtblindheit, Keratomalazie (Krankheit, bei der die Hornhaut austrocknet), trockene Haut, Wachstumsstörungen bei Kindern und Jugendlichen
Vitamin D (Calciferol)	Regulation des Calcium- und Phosphathaushalts, gesunde Knochen und Zähne, regulatorische Funktion im Immunsystem und in der Genexpression	Vitamin D wird beim Menschen unter dem Einfluss von ultravioletter (UV) -Strahlung in der Haut gebildet; zusätzliche Quellen sind fettiger Fisch wie Lachs und Hering	Rachitis mit Wachstumsstörung und Skelettdeformierung bei Kindern bzw. Osteomalazie bei Erwachsenen („Knochen-erweichung“), im Alter kann ein Mangel zu Osteoporose beitragen
Vitamin E (Tocopherol)	Oxidationsschutz ungesättigter Fettsäuren (Antioxidans)	Pflanzlichen Öle, Vollkornprodukte und Nüsse	Muskelschwäche
Vitamin K (Phyllochinon, Menachinon)	Blutgerinnung	Spinat, Mangold, Blumenkohl, Hülsenfrüchte, grüner Tee; menschliche Darmbakterien produzieren in geringen Mengen Vitamin K	Gerinnungsstörungen

Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe



amine gut **speichern**, beispielsweise in der **Leber**. Dadurch können einige fettlösliche Vitamine **ggf. überdosiert** werden.

Es gibt vier fettlösliche Vitamine: **Vitamin A, D, E und K**.

Wasserlösliche Vitamine

Wasserlösliche Vitamine können **kaum überdosiert** werden. Sie werden im Dünndarm mittels Transportproteinen oder Rezeptoren aufgenommen. Der Körper scheidet überschüssige Vitamin-

Übersicht über Funktion und Vorkommen von wasserlöslichen Vitaminen und deren Mangelerscheinungen

Vitamin	Funktion	Vorkommen	Mangel
Vitamin C (Ascorbinsäure)	Aufbau des Bindegewebes (Kollagen), der Knochen und der Zähne, Antioxidans, Synthese verschiedener Hormone und Proteine	Gemüse und Früchte allgemein, speziell Zitrusgewächse, Hagebutte, Kiwi, Paprika, Kohl	Skorbut (Mangelerkrankung, die u.a. zu einer schlechten Wundheilung, Gelenkschmerzen, Infektionen und Zahnausfall führt)
Vitamin B1 (Thiamin)	Bestandteil von Enzymen, Stoffwechselreaktion, Energiegewinnung, Reizweiterleitung	Samen, Nüssen, Weizenkeime, mageres Schweinefleisch	Beri-Beri (Mangelerkrankung, die zu Störungen im Nerven- und Herz-Kreislauf-System führt), Nerven- und Muskelschäden, insbesondere bei Alkoholikern kann Mangel zur Wernicke-Enzephalopathie mit Unterversorgung des Gehirns führen
Vitamin B2 (Riboflavin)	Enzymbestandteil, Zellwachstum, Stoffwechsel	Milch, Innereien, Eier, Nüsse, Samen, Fisch, Pilze	Glossitis (Entzündung der Zunge), Dermatitis, periphere Neuropathie
Vitamin B3 (Niacin/ Nicotinsäure)	Auf- und Abbau von Kohlenhydraten, Fett- und Aminosäuren, Energiestoffwechsel, Zellteilung	Fleisch, Nüsse, Fisch, Hülsenfrüchte	Pellagra (Mangelerkrankung, die zu Dermatitis, gastrointestinalen und neuropsychiatrischen Störungen führt)
Vitamin B5 (Pantothersäure)	Aufbau von Cholesterin und Fettsäuren, Abbau von Fetten, Kohlenhydraten und Aminosäuren sowie Zellteilung	Hefe, Getreide, Hering, Pilze, Eigelb, Leber	Burning-Feet-Syndrom („brennende Füße“), unspezifische Symptome wie Herzrasen
Vitamin B6 (Pyridoxin/ Pyridoxal/ Pyridoxamin)	Aminosäure- und Kohlenhydrat- sowie Homocysteinestoffwechsel, Bildung von Botenstoffen	Hefe, Leber, Weizenkeime, Hafer, Nüsse, Bohne, Avocado, Bananen	Glossitis, periphere Neuropathie
Vitamin B7/ Vitamin H (Biotin)	Energie-, Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel, Fett- und Aminosäureabbau, Zellwachstum, DNA-Reparatur	Hefe, Leber, Eigelb, Tomaten, Sojabohnen, Reis, Weizenkleie	Haarausfall, Hautbeschwerden, brüchige Nägel, depressive Verstimmung
Vitamin B9/ Vitamin M (Folsäure/ Folat)	Zellteilung, Zellwachstum, Blutbildung	Hefe, Leber, Spinat	Anämie („Blutarmut“), Folsäuremangel in der Schwangerschaft kann zu Fehlbildungen des Fetus führen, z. B. Spina Bifida

Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe

Mineralstoffe



aufnahmen direkt über Niere und Harn aus. Eine Ausnahme bildet Vitamin B12. Trotz seiner Wasserlöslichkeit kann es vom Organismus gespeichert werden.

Es gibt neun wasserlösliche Vitamine: **Vitamin C** und die acht **B-Vitamine B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9** und **B12**.

Was sind Mineralstoffe?

Mineralstoffe sind **anorganische Stoffe**. Mineralstoffe kommen meist in gelöster Form im **Wasser** und in **pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln** vor. Der Mensch benötigt die verschiedenen

Mineralstoffe in unterschiedlichen Mengen, weshalb sie in **Mengen-** bzw. **Spurenelemente** eingeteilt werden.

Was sind Mengenelemente?

Es gibt sieben wichtige Mengenelemente für den menschlichen Körper: **Natrium, Chlorid, Kalium, Calcium, Phosphor, Magnesium** und **Schwefel**.

Was sind Spurenelemente?

Es gibt neun wichtige Spurenelemente für den menschlichen Körper: **Eisen, Jod, Fluorid, Zink, Selen, Kupfer, Chrom, Mangan** und **Molybdän**.

Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe



Gründe für einen Vitamin- und Mineralstoffmangel

Grundsätzlich gilt die Versorgungslage mit Vitaminen und Mineralstoffen in Deutschland als gut. Üblicherweise kann der Vitamin- und Mineralstoffbedarf in Deutschland mit normalen Lebensmitteln und ohne zusätzliche Nahrungsergänzungsmittel gedeckt werden. Bestimmte (gesunde) Personengruppen besitzen ein erhöhtes Risiko einer grenzwertigen Mikronährstoffversorgung. Dazu gehören Schwangere, Stillende, ältere Menschen, sowie Leistungssportler und -sportlerinnen. Häufige Ursachen eines Vitamin- und Mineralstoffmangels sind eine Unter- oder Fehlernährung (z. B. bei vegan lebenden Menschen oder langfristigen Reduktionsdiäten) sowie Resorptionsstörungen im

Darm (z. B. bei chronisch entzündlicher Darmerkrankung, Zöliakie oder starkem Durchfall). Auch bestimmte genetische Erkrankungen können eine Störung im Vitamin- und Mineralstoffhaushalt hervorrufen.

Quellen:

[1] Bundesinstitut für Risikobewertung. Bewertung von Vitaminen und Mineralstoffen in Lebensmitteln. [bfr.bund.de](https://www.bfr.bund.de). Online (abgerufen am: 07.07.2023).

Link: https://www.bfr.bund.de/de/bewertung_von_vitaminen_und_mineralstoffen_in_lebensmitteln-54416.html

Übersicht über Funktion und Vorkommen von essentiellen Mengenelementen und deren Mangelerscheinungen

Mengenelement (Elementsymbol)	Funktion	Vorkommen	Mangel
Natrium (Na)	Regulation des Wasser- und Säure-Basen-Haushalts, Blutdruck, Reizweiterleitung	Speisesalz	Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, geistige Verwirrtheit und neuromuskuläre Symptome wie z.B. Muskelkrämpfe
Chlorid (Cl)	Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt	Speisesalz	Unwahrscheinlich
Kalium (K)	Säure-Basen-Haushalt, Signalübertragung und Erregbarkeit von Zellen	Gemüse und Obst, wie Aprikosen, Bananen, Karotten, Kohlrabi, Avocado und Tomaten; besonders hoch in Tomatenmark und Trockenobst	Muskelschwäche, Müdigkeit, Schlafstörungen, geistige Abwesenheit, Kopfschmerzen, Blähungen, Verstopfung
Calcium (Ca)	Baustein von Knochen und Zähnen, Nervensystem, Muskulatur, Blutgerinnung und Zellwandstabilität	Milch und Milchprodukte, grüne Gemüsearten, Samen und Nüsse	Muskelkrämpfe, Muskelzittern, Herzrhythmusstörungen
Phosphor (P)	Aufbau von Knochen, Zähnen und Zellmembranen, Stoffwechsel und Regulation des Säure-Basen-Haushalts	Hülsenfrüchte, Nüsse, Samen und Fleisch	Unwahrscheinlich
Magnesium (Mg)	Energie- und Knochenstoffwechsel, Reizübertragung, Muskelkontraktion	Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, grünes Blattgemüse, Nüsse und Samen, Fisch und Meeresfrüchte	Muskelschwäche, Muskelkrämpfe, Appetitlosigkeit, Übelkeit und Herzrhythmusstörungen
Schwefel (S)	Baustein von Aminosäure, Enzymen und Hormonen, Stoffwechsel	Eier, Milch, Fisch, Fleisch und Nüssen	Unwahrscheinlich

Mikronährstoffe - Vitamine und Mineralstoffe



[2] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Referenzwerte. dge.de. Online (abgerufen am: 07.07.2023).

Link: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/>

[3] Verbraucherzentrale (20.06.2023). Vitamine und Mineralstoffe von A-Z. verbraucherzentrale.

de. Online (abgerufen am: 07.07.2023).

Link: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/gesund-ernaehren/vitamine-und-mineralstoffe-von-az-5949>

[4] Biesalski, H.K. (2019). Vitamine, Spurenelemente und Minerale (2. Aufl.). Georg Thieme Verlag KG. ISBN: 9783132427358

Übersicht über Funktion und Vorkommen von essentiellen Spurenelementen und deren Mangelerscheinungen

Spurenelement (Elementsymbol)	Funktion	Vorkommen	Mangel
Eisen (Fe)	Baustein des Hämoglobins, Blutbildung, Sauerstofftransport, Stoffwechsel	Vollkornprodukte, Fleisch, Wurstwaren, Gemüse und Hülsenfrüchte. Allgemein wird Eisen besser aus tierischen als aus pflanzlichen Lebensmitteln aufgenommen.	Anämie und damit verbundene reduzierte körperliche Leistungsfähigkeit, beeinträchtigte Wärmeregulation, erhöhte Infektanfälligkeit, brüchige Nägel, Haarausfall, eingerissene Mundwinkel
Jod (I)	Bestandteil der Schilddrüsenhormone; Energiestoffwechsel, Regulation der Körpertemperatur, Zellteilung und -wachstum	Seefisch, jodiertes Speisesalz	Müdigkeit, Kropfbildung, Jodmangel in der Kindheit kann mit Wachstums- und Entwicklungsstörungen einhergehen.
Fluorid	Wirkt festigend auf Zähne und Knochen	Fluoridiertes Speisesalz, Trink- und Mineralwasser, Fische, Meeresfrüchte, Schwarztee	Zahn- und Knochenschwäche
Zink (Zn)	Bestandteil zahlreicher Enzyme und Proteine, Zellwachstum, Wundheilung und Immunsystem	Fleisch, Eier, Milch, Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte, Nüsse. Allgemein wird Zink besser aus tierischen als aus pflanzlichen Lebensmitteln aufgenommen.	Beeinträchtigt Längenwachstum, Hautekzem, Durchfall, Wundheilungsstörung, Probleme der Wahrnehmung und des Erinnerungsvermögens, höhere Infektanfälligkeit
Selen (Se)	Antioxidans, Regulation der Schilddrüsenhormone, Baustein für Spermien	Fleisch, Fisch und Eier, Kohl- und Zwiebelgemüse*	Gestörte Schilddrüsenfunktion, Infektanfälligkeit, Fertilitätsprobleme beim Mann, Gewichtsverlust
Kupfer (Cu)	Bestandteil von Enzymen, Eisenstoffwechsel	Getreideprodukte, Nüsse, grünes Gemüse, Kaffee, Tee	Unwahrscheinlich
Chrom (Cr)	Kohlenhydratstoffwechsel	Fleisch, Eier, Haferflocken, Tomaten	Unwahrscheinlich; infolge künstlicher Ernährung, ggf. Entstehung von Diabetes Typ 2
Mangan (Mn)	Aufbau und Erhalt von Knorpel und Knochen	Grünes Gemüse, Haferflocken und Tee	Unwahrscheinlich
Molybdän (Mo)	Bestandteil von Enzymen	Hülsenfrüchte und Getreide	Unwahrscheinlich

* Der Selengehalt in pflanzlichen Produkten hängt stark vom Selengehalt der Böden ab und unterliegt großen Schwankungen. Generell sind Böden in Deutschland eher selenarm.