

Referenzwerte, Funktion, Mangelscheinungen, Hauptquellen von Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen

(Angaben für Erwachsene im Alter von 19 bis 65 Jahre und älter)

Vitamine	Funktion	Mangelscheinungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Vitamin A + Provitamin A (β-Karotin) <u>täglich:</u> 0,8 – 1,0 mg Retinol-Äquivalent <u>Umrechnung:</u> 1 mg Retinol-Äquivalent <u>entspricht</u> 1 mg Retinol <u>entspricht</u> 6 mg β-Carotin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Sehvorgang beteiligt ▪ Zellwachstum und Zelldifferenzierung ▪ Zellkommunikation ▪ Embryogenese ▪ an Infektabwehr beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachtblindheit ▪ erhöhte Blendempfindlichkeit ▪ herabgesetzte Geruchsempfindlichkeit ▪ Infektanfälligkeit ▪ Eintrocknung bis Verhornung von Schleimhäuten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Müdigkeit ▪ Kopfschmerzen ▪ Übelkeit ▪ Hautschuppung ▪ Mundwinkleinrisse ▪ Haarausfall ▪ Appetitlosigkeit ▪ Knochenschmerzen ▪ Leberschädigung ▪ Gelbfärbung der Haut (durch β-Karotin) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vitamin A: Leber, bestimmte Fische, Vollmilch, Butter, Käse, Eigelb ▪ Provitamin A (β-Karotin): rote, gelbe und grüne Gemüse (Karotten, Spinat, Brokkoli) <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ längeres Kochen und Lichteinstrahlung vermeiden, da sonst Vitamin A zerstört wird ▪ Verwertung von Vitamin A wird durch z.B. sehr fettarme Kost (weniger als 10 g pro Tag), Leberschäden, Funktionsstörung der Bauchspeicheldrüse, Gallensäurenmangel, Eisen- bzw. Zinkmangel etc. herabgesetzt ▪ Verfügbarkeit von β-Karotin wird durch Kochen oder Zerkleinern erhöht, insbesondere bei Karotten (gekocht oder als Saft)
Vitamin D <u>täglich:</u> 20 µg <u>Umrechnung:</u> 1 µg entspricht 40 IE (Internationale Einheiten) bzw. 1 IE entspricht 0,025 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulation des Calcium- und Phosphatstoffwechsels, fördert u.a. die Aufnahme von Calcium ▪ Immunfunktion ▪ Signalweiterleitung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erniedrigte Calcium- und Phosphatblutspiegel ▪ Rachitis (Skelettdeformierungen, Frakturen, Muskelschwäche, Wachstumsstörungen, Tetanie), Osteoporose 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erhöhte Calciumspiegel ▪ Ablagerung von Calcium-Salzen in den Nieren ▪ Müdigkeit, Abgeschlagenheit ▪ Kopfschmerzen ▪ Übelkeit, Erbrechen ▪ Dehydration (Wassermangel) ▪ Unterbauchkrämpfe ▪ Benommenheit bis Koma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lebensmittel mit mehr als 5 µg/100 g: fettreiche Fische wie Makrele, Hering, Lachs, Sardine ▪ Lebensmittel mit 1-5 µg/100 g: Leber, Hühnerei, Käse mit Fettgehalt 45% i.Tr. oder mehr, Butter, Margarine mit Vitamin D angereichert, Pilze <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ größtenteils Bildung in der Haut durch Sonnenlicht ▪ zu den Risikogruppen zählen Menschen, die sich kaum oder gar nicht im Freien aufhalten, mit dunklerer Hautfarbe, ältere Menschen und Säuglinge
Vitamin E (Tocopherol) <u>täglich:</u> 11 - 15 mg Tocopherol-Äquivalent <u>Umrechnung:</u> 1 mg RRR-α-Tocopherol-Äquivalent = 1 mg RRR-α-Tocopherol = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR-α-Tocopherol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteil aller Körperzellwände ▪ Antioxidative Abwehr ▪ Immunfunktion ▪ Signalweiterleitung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ chronische Störungen des Verdauungsapparates ▪ abgeschwächte oder fehlende Reflexe ▪ Myopathien, Neuroopathien, Lebernekrosen ▪ Netzhauterkrankungen ▪ Augenmuskellähmung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muskelschwäche ▪ Übelkeit ▪ Kopfschmerzen ▪ erhöhte Blutungsneigung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pflanzliche Öle ▪ Nüsse, Samen <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Öle, Nüsse und Samen vor Hitze, Licht und Lufteinwirkung schützen; z.B. im Dunkeln und gut verschlossen lagern, da sich der Vitamin E Gehalt sonst reduziert.
Vitamin K <u>täglich:</u> 65 – 70 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ an Blutgerinnung beteiligt ▪ am Knochenstoffwechsel beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeichen von Blutgerinnungsstörungen: Blutungen z.B. im Magen-Darm-Trakt, an Haut und Schleimhaut (Mund, Nase, Augen) sowie Lunge, Gehirn und Leber 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ grünes Gemüse ▪ Milch und Milchprodukte ▪ Eier ▪ Vollkornprodukte <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lebensmittel im Dunkeln lagern, da Vitamin K lichtempfindlich, hingegen relativ unempfindlich gegen Hitze und Luft ist.

Vitamine	Funktion	Mangelercheinungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Vitamin C <u>täglich:</u> 95 - 110 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Immunsystem stärkend ▪ am Aufbau von Bindegewebe, Knochen und Zähnen beteiligt ▪ Antioxidans ▪ an vielen Stoffwechselprozessen beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skorbut, je nach Schweregrad mit Schwäche, Müdigkeit, Leistungsabfall, Blutungen, entzündlich geschwollenes und blutendes Zahnfleisch, Ödeme, Wundheilungsstörungen, Depressionen ▪ bei Säuglingen und Kindern Störungen der Knochenbildung und des Wachstums 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übelkeit, Durchfall, Blähungen, Magenkrämpfe, Flush-Syndrom 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obst und Gemüse und Produkte daraus wie Säfte und Smoothies ▪ Beispiele mit besonders hohem Vitamin-C-Gehalt (über 100mg/100g): Sanddornbeeren(saft), Gemüsepaprika, schwarze Johannisbeeren ▪ wegen hohem Vitamin-C-Gehalt und verzehrter Menge von Bedeutung sind auch: Zitrusfrüchte, Kartoffeln, Kohl, Spinat und Tomaten <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ fördert die Aufnahme von Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln ▪ Vitamin C ist sehr hitze- und lichtempfindlich, daher Gemüse nur kurz dünsten
B-Vitamine:				
Vitamin B1 (Thiamin) <u>täglich:</u> 1,0 – 1,3 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Stoffwechsel insbesondere der Kohlenhydrate und Aminosäuren beteiligt ▪ bedeutend bei der Gewinnung von Energie im Organismus ▪ Funktionen im Nervensystem 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leistungsabfall, Müdigkeit, Kopfschmerzen ▪ neurologische Symptome und Störungen im Kohlenhydratstoffwechsel ▪ Beriberi: mit Beeinträchtigung des Nervensystems, Empfindungsstörungen in Form von Kribbeln, Schmerzen oder Kälte, Appetitlosigkeit, Augenmuskellähmung, Schwäche, Ödemen, Symptomen des Herz- und Gefäßsystems 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schweinefleisch ▪ Leber ▪ Vollkornprodukte, v.a. Weizenkeime und Haferflocken ▪ Hülsenfrüchte ▪ Nüsse und Samen ▪ Kartoffeln <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thiamin wird durch Hitze und Lagerung zerstört, z.B. Verlust von 5-35% beim Backen und Toasten von Brot. Es gehen bis zu 60% des Thiamins beim Kochen verloren. Es ist empfindlich gegenüber Licht, Sauerstoff und dem Lebensmittelzusatz Sulfit.
Vitamin B2 (Riboflavin) <u>täglich:</u> 1,0 - 1,4 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Eiweiß und Fetten sowie Energiegewinnung beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ schmerzhafte Rötung u. Schwellung der Lippen mit Schuppung u. Einrissen der Haut ▪ Entzündung der Mundschleimhaut, seborrhoische Dermatitis ▪ erhöhte Blendempfindlichkeit, trockene juckende Augen ▪ Blutarmut ▪ alleiniger Riboflavinmangel sehr selten, meist bestehen weitere Nährstoffdefizite, z.B. von Pyridoxin und Niacin 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milch und Milchprodukte ▪ Fleisch ▪ Leber, Niere ▪ Fisch ▪ Eier ▪ Vollkornprodukte <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vitamin B2 ist sehr lichtempfindlich, aber recht hitzestabil.
Vitamin B6 (Pyridoxin) <u>täglich:</u> 1,2 - 1,5 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ am Eiweißstoffwechsel und an der Bildung des roten Blutfarbstoffs beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appetitverlust, schlechte Nahrungsverwertung, Durchfall und Erbrechen ▪ Hautentzündungen, Entzündungen der Mundschleimhaut, Wachstumsstörungen, Blutarmut ▪ Krampfstörungen in unregelmäßigen Intervallen ▪ Neurologische Störungen ▪ Depressionen ▪ Infektanfälligkeit ▪ erhöhter Homocysteinspiegel (mögliche Folge: Arterienverkalkung) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht genau bekannt ▪ Erkrankung des peripheren Nervensystems 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ in fast allen Lebensmitteln vorkommend, besonders in Fleisch, Fisch, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten, Kartoffeln <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Starke Verarbeitung von Lebensmitteln mindert Vitamin B6 Gehalt und dessen Bioverfügbarkeit. ▪ Vitamin B6 ist verhältnismäßig hitzestabil.

Vitamine	Funktion	Mangelerkrankungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Vitamin B12 (Cobalamin) <u>täglich:</u> 3,0 µg	<ul style="list-style-type: none"> an verschiedenen Reaktionen im Stoffwechsel und Blut- und Zellbildung beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> perniziöse Anämie (Blutarmut) Erkrankung des peripheren Nervensystems Appetitlosigkeit Schleimhautschädigung, Entzündung der Zunge Gedächtnisstörungen, Depression, Psychose erhöhter Homocysteinspiegel (mögliche Folge: Arterienverkalkung) bestimmte Entmarkungskrankheiten (funikuläre Myelose) 	<ul style="list-style-type: none"> nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> praktisch nur in tierischen Lebensmittel vorkommend, besonders in Leber, Fleisch, Fisch, Eiern, Milch und Milchprodukten vergorene Lebensmittel, z.B. Sauerkraut, können Vitamin B12 enthalten, wenn sie nach traditioneller Art hergestellt wurden <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> Vitamin B12 wird kaum durch Kochen zerstört.
Folat <u>täglich:</u> 300 µg-Äquivalent (folatwirksame Verbindungen) <u>Umrechnung:</u> 1 µg Folat-Äquivalent entspricht 1 µg Nahrungsfolat oder 0,5 µg Folsäure „Folsäure“ bezeichnet die synthetisch (industriell hergestellte) Form des Vitamins	<ul style="list-style-type: none"> an Neubildung von Zellen und Zellteilung und Blutbildung beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> bestimmte Form der Blutarmut Mangel an Blutplättchen Appetitlosigkeit, Übelkeit, Durchfall Schleimhautgeschwüre, Entzündung der Zunge Depressionen, Veränderungen des Rückenmarks und des Nervensystems Neuralrohrdefekt (angeborene Fehlbildung bei unzureichender Folataufnahme in der Schwangerschaft) erhöhter Homocysteinspiegel (mögliche Folge: Arterienverkalkung) 	<ul style="list-style-type: none"> nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> grünes Gemüse (Spinat, Salate) Orangen, Erdbeeren Sprossen Vollkornprodukte, Weizenkeime Nüsse Hülsenfrüchte Kartoffeln Leber Eier <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> Folat ist sehr empfindlich gegen Hitze und Sauerstoff.
Niacin <u>täglich:</u> 11 - 16 mg-Äquivalente <u>Umrechnung:</u> 1 mg Niacin-Äquivalente entspricht 1 mg Niacin entspricht 60 mg Tryptophan	<ul style="list-style-type: none"> am Energiestoffwechsel sowie am Auf- und Abbau von Kohlenhydraten, Eiweiß und Fetten beteiligt im Prozess der Zellteilung und der Sinalweiterleitung in der Zelle benötigt beeinflusst Immunantwort und evtl. Insulinausschüttung in der Bauchspeicheldrüse 	<ul style="list-style-type: none"> erste Anzeichen: körperliche Schwäche, Appetitverlust, Verdauungsstörungen Hautentzündungen, Schleimhautveränderungen z.B. des Mundes und der Zunge, Hyperpigmentierung (von der Sonne ausgesetzten Hautstellen) Appetitlosigkeit, Schwäche, Reizbarkeit, Angst, Schlaflosigkeit, Erbrechen, Verstopfung oder Durchfall Demenz, Depression, Verwirrung neurologische Störungen Blutarmut 	<ul style="list-style-type: none"> Hautrötung (flushing), Gefäßerweiterung, Hitzegefühl Leberschäden erhöhte Harnsäurespiegel erhöhte Blutzuckerspiegel 	<ul style="list-style-type: none"> Fleisch, z.B. mageres Rind-, Kalb- und Schweinefleisch, Gefügel Fisch, z.B. Sardellen, Thunfisch, Lachs, Makrele Mungobohnen, Erdnüsse, Pilze Vollkornprodukte <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> Niacin ist gegenüber Hitze und Lagerungseinflüssen relativ unempfindlich.
Pantothensäure <u>täglich:</u> 6 mg	<ul style="list-style-type: none"> am Auf- und Abbau von Fetten sowie Kohlenhydratabbau beteiligt 	<ul style="list-style-type: none"> Mangelerkrankungen: sehr selten schmerzhaftes Brennen der Fußsohlen leichte Ermüdbarkeit, Apathie Schlafstörungen Kopfschmerzen schwankender Gang Übelkeit Störungen der Bewegungskoordination Muskelkrämpfe, gesteigerte Reflexe 	<ul style="list-style-type: none"> nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> in fast allen Lebensmitteln vorkommend, besonders in Leber, Fleisch, Fisch, Milch, Vollkornprodukten, Hülsenfrüchten <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> Pantothensäure in Lebensmitteln kann bis zu 80% durch Hitze und Verarbeitung verloren gehen
Biotin <u>täglich:</u> 30 - 60 µg	<ul style="list-style-type: none"> vor allem am Abbau bestimmter Fettsäuren und Aminosäuren beteiligt für Haut und Haar wichtig 	<ul style="list-style-type: none"> meist mit Mangel an anderen B-Vitaminen kombiniert typische Symptome fehlen oft 	<ul style="list-style-type: none"> nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> Innereien, Eier, Milch, Nüsse, Hülsenfrüchte <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> Biotin wird durch Hitze zerstört.

Mineralstoffe	Hauptfunktion	Mangelscheinungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Natrium <u>täglich:</u> 550 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regelt Wasserhaushalt gemeinsam mit Kalium ▪ hält Spannung in und zwischen den Zellen aufrecht ▪ Muskelkontraktion ▪ Blutdruckregulation ▪ wichtig für Übertragung von Nervenreizen ▪ Regulation des osmotischen Drucks 	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hypotonie ▪ Übelkeit, Erbrechen ▪ Kopfschmerzen ▪ Anorexie ▪ Lethargie ▪ Muskelschwäche, -krämpfe ▪ Verwirrtheit, Krampfanfälle, Koma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Symptome des zentralen Nervensystems: z.B. Lethargie, allgemeine Reisbarkeit, Unruhe, Krampfanfälle, Hyperreflexie ▪ Muskelzuckungen, Fieber, Erbrechen, Übelkeit, Atemnot, Durst 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kochsalz ▪ salzreiche Lebensmittel
Chlorid <u>täglich:</u> 830 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ in Verdauungssäften (z.B. Salzsäure im Magen) ▪ wichtiger Bestandteil von Flüssigkeit zwischen den Zellen ▪ Säure-Basen-Haushalt ▪ Regulation des osmotischen Drucks 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ metabolische Alkalose (Störung des Säure-Basen-Haushalts, Anstieg des pH-Werts im Blut) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ überwiegend in Form von Natriumchlorid (Kochsalz)
Kalium <u>täglich:</u> 2000 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ regelt den Wasserhaushalt zusammen mit Natrium ▪ erhält die Spannung in und zwischen den Körperzellen ▪ wichtig für Leitfähigkeit von Muskel- und Nervenreizen ▪ an Herzfunktion und Blutdruckregulation beteiligt ▪ aktiviert zahlreiche Enzyme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muskelschwäche ▪ Verstopfung ▪ Lähmungserscheinungen ▪ Herzrhythmusstörungen ▪ Kammerflimmern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muskelschwäche ▪ Lähmungserscheinungen ▪ Kribbeln, Taubheitsgefühl, Kälte- und Wärmewahrnehmungsstörungen ▪ Reflexstörungen ▪ Herzrhythmusstörungen ▪ Kammerflimmern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obst, Gemüse ▪ Kartoffeln ▪ Nüsse
Calcium <u>täglich:</u> 1000 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wichtiger Bestandteil für Knochen und Zähne ▪ wichtiger Faktor bei Blutgerinnung ▪ unerlässlich für Funktion jeder Körperzelle ▪ an Reizübertragung in Nervenzellen beteiligt ▪ Aufrechterhaltung der Funktion von Zellen, Nerven, Muskeln, Herz Nieren, Lungen, Blutgerinnung sowie Hormonabgabe ▪ aktiviert zahlreiche Enzyme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muskelkrämpfe ▪ Kribbeln, Taubheit, Einschlafen der Glieder, Kälte- und Wärmewahrnehmungsstörungen ▪ bei chronischem Mangel: Hautveränderungen, Grüner Star ▪ chronischer Mangel führt zu Knochenerweichung: Osteomalazie (Erwachsene), Rachitis (Kinder) ▪ im Spätstadium des Mangels: Osteoporose 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Müdigkeit, Schläfrigkeit, Leistungsschwäche ▪ Symptome des Nervensystem, den Magendarmtrakt, das Herzkreislaufsystem und die Nieren betreffend 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milch und Milchprodukte ▪ einige Gemüsesorten: z.B. Brokkoli, Grünkohl, Porree, Mangold, Spinat, Rucola enthalten über 80 mg pro 100 g ▪ Mineralwässer mit mindestens 150 mg pro Liter Calcium ▪ Haselnüsse, Paranüsse <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vitamin D Versorgung beachten, da dieses an Kalziumverarbeitung beteiligt ist.
Phosphor <u>täglich:</u> 700 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baustoff für Knochen und Zähne ▪ an zahlreichen Stoffwechselprozessen und Puffersystem zur Aufrechterhaltung des pH-Wertes beteiligt ▪ Bestandteil von Zellmembranen und Nukleinsäuren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt, da praktisch alle Lebensmittel Phosphor enthalten ▪ nur bei phosphorarmer Ernährung, die gleichzeitig arm an Proteinen und Calcium ist, führt zu allgemeiner körperlicher Schwäche 	nicht bekannt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Milch, Milchprodukte ▪ Hülsenfrüchte
Magnesium <u>täglich:</u> 300 - 400 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ an Reizübertragung von Nerven auf Muskeln beteiligt ▪ aktiviert zahlreiche Enzyme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oft symptomlos oder nicht eindeutig ▪ eventuelle Symptome: Muskelkrämpfe, -schwäche, Teilnahmslosigkeit, Depression, Hypertonie, Arteriosklerose, Herzrhythmusstörungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Störungen der Nerven und Muskeln ▪ Schläfrigkeit ▪ Atemdepression ▪ verlangsamter Herzschlag ▪ Herzrhythmusstörungen ▪ Blutdruckabfall, Übelkeit, Erbrechen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ in den meisten Lebensmitteln ▪ grünes Gemüse und Obst (außer Bananen) ▪ Vollkornprodukte ▪ Fleisch ▪ Milch und Milchprodukte ▪ Nüsse und Samen

Spurenelemente	Hauptfunktion	Mangelscheinungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Eisen <u>täglich:</u> 10 - 15 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baustein für Blut-und Muskelfarbstoff ▪ transportiert Sauerstoff zum Gewebe ▪ aktiviert Enzyme im Eisenstoffwechsel ▪ Immunfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeichen von Blutarmut, z.B. Blässe, vermindertes Hämoglobin im Blut ▪ Mundwinkeleinrisse ▪ Veränderungen der Zungenschleimhaut ▪ geringere körperliche Belastbarkeit, Konzentration, Lernstörungen ▪ Appetitlosigkeit ▪ Infektanfälligkeit ▪ brüchige Haare und Nägel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schädigung von z.B. Leber, Bauchspeicheldrüse und Herzmuskel ▪ bei hohen Eisenwerten erhöhtes Herzinfarktisiko 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fleisch, Fisch ▪ Vollkornprodukte ▪ Nüsse, Hülsenfrüchte <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eisen aus Fleisch nutzt der Körper am besten ▪ Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln wird durch Aufnahme von Vitamin C (z.B. Orangensaft zum Frühstücksbrot) deutlich verbessert
Jod <u>täglich:</u> 150 - 200 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteil der Schilddrüsenhormone und damit zentrale Bedeutung für den gesamten Stoffwechsel und Energieumsatz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kropfbildung ▪ Schilddrüsenunterfunktion (verlangsamter Herzschlag, Kälteempfindlichkeit, Gewichtszunahme, sprödes Haar, heisere Stimme, Müdigkeit, Leistungsabfall, Wassereinlagerung in der Unterhaut, Fettstoffwechselstörungen) ▪ Hirnleistungs- und Wachstumsstörungen ▪ schwere Entwicklungsstörungen beim Kind 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jodbedingte Schilddrüsenüberfunktion ▪ Brennen oder Schmerzen in Mund oder Hals ▪ metallischer Geschmack ▪ vermehrter Speichelfluss ▪ Schleimhautrisse im Mund ▪ Kopfschmerzen ▪ Magenbeschwerden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seefisch, Milchprodukte, Jodsalz <p>TIPP</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ausreichende Selen- und Eisenversorgung ist für den Schilddrüsenstoffwechsel sehr wichtig
Zink <u>täglich:</u> 7,0 – 10,0 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteil vieler Enzyme ▪ Aufgaben im Immunsystem ▪ Antioxidative Eigenschaften ▪ wichtig für Haut, Haare, Nägel ▪ wichtig für den Vitamin A Stoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wachstumsverzögerung ▪ Unterfunktion der Keimdrüsen ▪ Appetitmangel ▪ Gewichtsverlust ▪ Geschmacksstörungen ▪ Nachtblindheit ▪ Entzündungen der Zunge ▪ Haar- und Nagelveränderungen ▪ Augenveränderungen, Nachtblindheit ▪ Haarausfall ▪ schlechtere Wundheilung ▪ Infektneigung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ meist erst bei sehr hohen Werten, z.B.: ▪ Durchfall ▪ gestörte Immunantwort ▪ Mundschleimhautveränderungen ▪ Verschlechterung des Kupferstoffwechsels ▪ Anstieg des LDL-Cholesterins ▪ Senkung des HDL-Cholesterins 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fleisch ▪ Fisch, Schalentiere ▪ Milch und Milchprodukte ▪ Vollkornprodukte ▪ Nüsse und Samen
Selen <u>täglich:</u> 60 – 70 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antioxidans ▪ aktiviert verschiedene Enzyme und an vielen Reaktionen im Körper beteiligt ▪ beteiligt am Schilddrüsenhormon-Stoffwechsel ▪ wirkt auf Teile des Immunsystems ▪ Baustein von Spermien 	langfristiger Selenmangel: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muskelschwäche (Myopathie) ▪ Beeinträchtigung des Immunsystems ▪ Störung der Spermienbildung ▪ Erhöhung z.B. bestimmter Leberwerte ▪ Risiko für Selenmangel in Europa in der Regel nur bei verringerter Verwertung oder vermehrtem Verlust durch bestimmte Erkrankungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ akut: Übelkeit, Durchfall, Unterbauchschmerzen ▪ Leberzirrhose ▪ Haarausfall ▪ Herzmuskelschwäche ▪ Erkrankung des peripheren Nervensystems 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ in sehr vielen Lebensmitteln, meist in geringen Mengen, enthalten, z.B. Fleisch, Innereien, Fisch, Eier, Nüsse, Pilze, Hülsenfrüchte
Fluorid <u>täglich:</u> 3,1 – 3,8 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilität des Knochens ▪ Kariesprävention 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erhöhte Kariesneigung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahnschmelzflecken (Zahnfluorose) ▪ Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fisch ▪ schwarzer und grüner Tee ▪ fluoridiertes Speisesalz

Spurenelemente	Hauptfunktion	Mangelscheinungen	Anzeichen bei Überdosierung	Hauptquellen
Kupfer <u>täglich (Schätzwert):</u> 1,0 – 1,5 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteil von bestimmten Enzymen ▪ Hämoglobinsynthese, beteiligt an Eisenstoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blutbildungsstörungen ▪ Osteoporose ▪ Haar- und Hautpigmentierung ▪ neurologische Störungen ▪ Bindegewebsstörungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leberschäden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Getreideprodukte, Innereien (Leber), Fische, Schalentiere, Nüsse, Kakao, Schokolade, Kaffee, Tee, einige grüne Gemüse
Mangan <u>täglich (Schätzwert):</u> 2,0 – 5,0 mg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteile von Enzymen, u.a. auch solche, die am Aufbau von Knorpel und der Wachstumsfuge beteiligt sind 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr selten ▪ Wachstumsverzögerung, Schäden des Skeletts ▪ schwere neurologische Störungen nach Geburt ▪ Defekte im Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tee ▪ Lauch, Kopfsalat, Spinat ▪ Erdbeeren ▪ Haferflocken
Chrom <u>täglich (Schätzwert):</u> 30 – 100 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktion im Kohlenhydratstoffwechsel 	<p>nur bei langfristiger parenteraler Ernährung beobachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ insulinresistente Hyperglykämie ▪ Hyperlipidämie ▪ Gewichtsverlust ▪ periphere Neuropathie und Ataxie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fleisch, Leber, Eier ▪ Haferflocken ▪ Tomaten, Kopfsalat ▪ Kakao, Pilzen
Molybdän <u>täglich (Schätzwert):</u> 50 – 100 µg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandteil bestimmter Enzyme 	<p>nur bei parenteraler Ernährung und bei seltener, angeborener Stoffwechselstörung beobachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktionsstörungen von Nerven und Gehirn 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht durch Lebensmittel, nur durch Umweltgifte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hülsenfrüchte ▪ Getreide

Quellen:

- Biesalski HK, Köhrl J, Schümann K. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2002
- DGE, ÖGE, SGE/SVE. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015) <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/> (zugegriffen am 8. April 2015)
- Suter PM. Checkliste Ernährung. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2005
- Wahrburg U, Egert S: Die große Wahrburg/Egert Kalorien- & Nährwerttabelle: Erstmals auf einen Blick: Mit den Nährwerten pro Portion & pro 100 g Kalorien- & Nährwerttabelle. Trias Verlag Stuttgart, 3. Auflage, 2014