

# Mengen- und Spurenelemente

Vorkommen, Resorption und Funktion von Mengen- und Spurenelementen					
Mineralstoff	Vorkommen/Funktion im Körper	Resorption/Ausscheidung	Mangel	Tagesbedarf	Quellen
Calcium	<p><b>Vorkommen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zu 99 % außerhalb der Zellen in Skelettsystem und Knochen in gebundener Form (Calciumphosphat)</li> <li>1 % ist in anderen Körpergeweben und Körperflüssigkeiten lokalisiert</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtig für die Erregbarkeit von Nerven- und Muskelzellen</li> <li>Botenstoff innerhalb der Zellen</li> <li>wirkt als Cofaktor bei vielen Enzymen</li> <li>wichtig für die Blutgerinnung</li> <li>Baustein von Knochen und Zähnen</li> <li>dient der Abwehr von Allergien und Entzündungen</li> </ul>	<p>Den Ein- und Abbau aus Knochen und Zähnen sowie die Aufnahme und Ausscheidung regeln Nebenschilddrüsenhormone.</p> <p><b>Resorption:</b></p> <p>+:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitamin D (fördert auch den Einbau von Calcium in die Knochen)</li> <li>Milchzucker</li> </ul> </p> <p>-:            zu große Fettzufuhr  <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxalsäure (z. B. in Spinat, Rhabarber, Tee, Kartoffeln, Brot)</li> <li>Phytinsäure (z. B. in Haferkleie)</li> <li>Phosphorsäure (z. B. in Wurstwaren, Schmelzkäse, Softdrinks)</li> </ul> </p> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niere, Darm</li> <li>proteinreiche Kost (bes. tierisches Eiweiß) erhöht die Ausscheidung über die Nieren</li> <li>Coffein und Kochsalz verstärken Ausbau aus Knochen</li> </ul>	<p><b>Ursachen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitamin-D-Mangel (zu geringe UV-Einwirkung)</li> <li>unzureichende Zufuhr</li> <li>erhöhter Bedarf (Schwangerschaft, Stillende, Kinder)</li> <li>mangelnde Resorption im Dünndarm</li> <li>Erkrankungen der Nebenschilddrüsen</li> <li>chronische Nierenerkrankungen</li> <li>Therapie mit Schleifendiuretika</li> <li>Alkoholmissbrauch</li> <li>Hyperventilation</li> <li>Sepsis/Verbrennung</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Knochenabbau (z. B. Osteoporose, Rachitis)</li> <li>chronischen Veränderungen an Haaren, Haut, Zähnen und Nägeln</li> <li>gesteigerte Erregbarkeit von Nerven und Muskeln</li> <li>Tetanie, im Extremfall als Krampf mit Spasmen der Hände und Füße (Pfötchenstellung, Spitzfußstellung)</li> <li>Parästhesien im Gesicht und an den Extremitäten</li> <li>Bronchospasmen, Atemnot, Bauchkrämpfe</li> </ul>	<p><b>Erwachsene:</b> 800 mg</p> <p><b>Schwangere:</b> 1200 mg</p> <p><b>Kinder und Jugendliche:</b> 1000 mg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milchprodukte</li> <li>Vollkornprodukte</li> <li>Sojaprodukte</li> <li>Hafermehl</li> <li>Sauerkraut</li> <li>Gemüse: Grünkohl, Chinakohl, Spinat, Brunnenkresse, Petersilie</li> <li>getrocknete Feigen,</li> <li>Sonnenblumenkerne, Nüsse, Sesam</li> </ul>
Kalium	<p><b>Vorkommen:</b></p> <p>zu 98 % intrazellulär (Muskelzellen, Erythrozyten, Leberzellen, Gewebezellen)            2 % im Extrazellulärraum</p> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtigstes Kation in der Zelle und damit verantwortlich für das intrazelluläre Flüssigkeitsvolumen</li> <li>wichtig für die Erregbarkeit von Nerven- und Muskelzellen</li> <li>wichtig für Biosynthese von Eiweiß</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <p>-:            Magnesiummangel            Kaffee, Alkohol</p> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wird im Austausch gegen Natrium hauptsächlich von der Niere ausgeschieden, ein geringer Teil auch über den Darm</li> <li>hormonale Steuerung indirekt über Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (Natriumrückresorption)</li> <li>Aufnahme in und Abgabe aus den Zellen wird durch pH-Wert und Insulin gesteuert</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Störungen im Wasserhaushalt</li> <li>Störungen im Säure-Basen-Haushalt</li> <li>Magnesiummangel</li> <li>erhöhte Natriumzufuhr</li> <li>erhöhte Blutzucker</li> <li>Schleifendiuretika</li> <li>chronische Nierenleiden</li> <li>Erbrechen, Durchfälle und Laxanzienabusus</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muskelschwäche</li> <li>Verstopfung</li> <li>Arrhythmien</li> <li>gesteigerte Urinausscheidung</li> </ul>	2000 mg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleisch</li> <li>Zitrusfrüchte, Melonen</li> <li>Tomaten</li> <li>alle grünen Blattgemüse</li> <li>Sonnenblumenkerne</li> <li>Bananen</li> <li>Kartoffeln</li> <li>Minzblätter</li> <li>Trockenfrüchte</li> </ul>

## Mengen- und Spurenelemente

Vorkommen, Resorption und Funktion von Mengen- und Spurenelementen					
Mineralstoff	Vorkommen/Funktion im Körper	Resorption/Ausscheidung	Mangel	Tagesbedarf	Quellen
<b>Natrium</b>	<p><b>Vorkommen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bis zu 97 Prozent im Extrazellularraum, der Rest in den Zellen</li> <li>• 70 Prozent sind rasch austauschbar, 30 Prozent ist gebunden im Knochen als Reserve</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtigstes Kation außerhalb der Zellen und damit verantwortlich für das extrazelluläre Flüssigkeitsvolumen und den Blutdruck</li> <li>• wichtig für die Erregbarkeit von Nerven- und Muskelzellen und für den Transport von Stoffen durch die Zellmembran</li> <li>• reguliert den Säuren-Basen-Haushalt mit</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natrium liegt in der Nahrung vorrangig in gebundener Form vor, und zwar als Natriumchlorid (NaCl) = Kochsalz.</li> <li>• Natrium kann im Dünndarm und Dickdarm sowohl durch einen aktiven als auch passiven Mechanismus resorbiert werden</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wird hauptsächlich über die Niere ausgeschieden, nur geringe Mengen über Stuhl und Schweiß</li> <li>• wie viel Natrium ausgeschieden wird, steuert ein komplexes Regelsystem über Volumenrezeptoren und die entsprechende Aktivierung von Hormonen (Renin-Angiotensin-Aldosteron-System und atriales natriuretisches Peptid; ANP), die wiederum die Wasser- und Natriumrückresorption in den Nieren erhöhen oder senken</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meist eine gestörte Rückresorption in den Nieren, sodass zu viel Natrium mit ausgeschieden wird:</li> <li>• endokrine Erkrankungen wie M. Addison (Nebenniereninsuffizienz)</li> <li>• Nierenerkrankungen</li> <li>• Polyurie, z. B. bei Diabetes mellitus</li> <li>• Diuretika</li> <li>• starkes Schwitzen</li> <li>• Erbrechen/Durchfall</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig Natrium bedeutet ein reduziertes Extrazellulärvolumen:</li> <li>• Blutdruckabfall</li> <li>• geringe Harnausscheidung</li> <li>• gesteigerte Herzfrequenz</li> <li>• Exsikkosezeichen, z. B. trockene Haut</li> </ul>	2-3 g	Kochsalz findet sich in sehr vielen Nahrungsmitteln. Über stark konservierte Fertignahrung bzw. einen hohen Wurst – und Käsekonsum wird heutzutage i. d. R. zu viel Natrium über die Nahrung aufgenommen
<b>Magnesium</b>	<p><b>Vorkommen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie Kalium vorwiegend intrazellulär (95 Prozent, vor allem Knochen, aber auch Muskeln, Weichteilgewebe)</li> <li>• 5 Prozent im Extrazellularraum</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spielt eine wichtige Rolle bei der Erregung von Nerven- und Muskelzellen (wie Calcium)</li> <li>• wichtig für die Funktion vieler Enzyme</li> <li>• große Bedeutung für den Stoffwechsel</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vor allem im Dünndarm, über aktiven Transportprozess</li> <li>• der Körper resorbiert Magnesium nicht so einfach wie z. B. Natrium</li> <li>• Bioverfügbarkeit hängt z. B. ab von Form, in der Magnesium in der Nahrung vorliegt (Art und Löslichkeit, Art des Nahrungsmittels)</li> <li>• Darmmotilität/Passagezeit</li> <li>• Lebensalter</li> <li>• Flüssigkeitsaufnahme</li> <li>• Alkoholkonsum</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Nieren</li> <li>• der Körper reguliert ständig über ein komplexes, über Sensoren und Hormone gesteuertes Regelsystem seinen Magnesium-Haushalt</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu geringe Zufuhr: Diät, einseitige Ernährung, zu weiches Trinkwasser, reduzierter Magnesiumgehalt in den Böden und damit in Gemüse und Obst</li> <li>• gestörte Aufnahme: Magen-Darm-Erkrankungen, zu viel Fett/Eiweiß/Alkohol, zu viel Calcium</li> <li>• erhöhter Bedarf: Schwangerschaft, Stillzeit, körperliche Schwäche</li> <li>• erhöhter Verlust: Leistungssport, Magen-Darm-Erkrankungen (Erbrechen, Durchfall), Nieren- und Knochenkrankungen, erhöhte BZ-Werte</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesteigerte Erregbarkeit von Nerven und Muskeln (wie bei Calcium)</li> <li>• Tetanie, im Extremfall als Krampf mit Spasmen der Hände und Füße (Pfötchenstellung, Spitzfußstellung)</li> <li>• Parästhesien im Gesicht und an den Extremitäten</li> <li>• Arrhythmien</li> </ul>	350 mg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abwechslungsreiche Ernährung</li> <li>• dunkelgrünes Gemüse, Hülsenfrüchte, Kartoffeln</li> <li>• Getreide, Vollkornprodukte</li> <li>• Nüsse</li> <li>• Schalentiere</li> <li>• Kakao</li> <li>• Mineralwasser</li> <li>•</li> </ul>

Vorkommen, Resorption und Funktion von Mengen- und Spurenelementen					
Mineralstoff	Vorkommen/Funktion im Körper	Resorption/Ausscheidung	Mangel	Tagesbedarf	Quellen
Eisen (Ferrum)	<p><b>Vorkommen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisen ist schlecht löslich und kommt deshalb in unterschiedlichen Verbindungen im Körper vor</li> <li>80 Prozent „Funktionseisen“: Bildung und Entwicklung der Erythrozyten, Transportprozesse etc.</li> <li>20 Prozent als „Speichereisen“ in Leber, Milz, Darmschleimhaut und Knochenmark</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestandteil des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin)</li> <li>Cofaktor vieler Enzyme</li> <li>wichtig für Immunsystem und Stoffwechsel</li> <li>bindet Säuren und Basen</li> <li>beteiligt an Vitamin-B-Stoffwechsel</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>der Eisenhaushalt wird über die Aufnahme gesteuert</li> <li>im Dünndarm, vor allem im Duodenum und Jejunum</li> <li>wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst: individueller Eisenstatus, Produktionsrate der Erythrozyten, Mengenverhältnisse von bestimmten Nahrungsbestandteilen, Darmkrankungen, Alter</li> <li>Bioverfügbarkeit hängt z. B. ab von Menge und chemischer Form (zwei- oder dreiwertig), Nahrung (Fleisch i. d. R. besser als Pflanzen)</li> </ul> <p><b>+</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verstärkte Magensäuresekretion</li> <li>Vitamin C, A</li> <li>Fructose in Obst</li> <li>Polyoxycarbonsäuren in Obst und Gemüsen</li> <li>Milchsäure, Zitronensäure</li> </ul> <p><b>-</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phytinsäure (Phytate) in Getreide, Mais, Reis sowie Vollkorn- und Sojaprodukten</li> <li>Ballaststoffe</li> <li>Kaffee, schwarzer Tee, Rotwein</li> <li>Calcium</li> <li>aluminium-, magnesium- und calciumhaltige Antazida sowie Lipidsenker</li> <li>Umweltgifte wie Cadmium oder Blei</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisen hat keinen regulierten Ausscheidungsmechanismus</li> <li>zu viel Eisen kann daher zum Risikofaktor für Arteriosklerose werden (Infarkte!)</li> <li>geringe Mengen verliert der Körper über Stuhl, Galle, Schweiß und Urin</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zu geringe Zufuhr aufgrund von einseitiger Ernährung</li> <li>geringe Resorption</li> <li>erhöhter Bedarf</li> <li>Verluste durch Blutungen: Operationen, Regelblutung, Geschwüre, Tumore etc.</li> </ul> <p><b>Folge:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisenmangelanämie</li> <li>Abwehrschwäche</li> </ul>	<p><b>Erwachsener:</b> 10-15 mg <b>Schwangere:</b> 22-25 mg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fleisch</li> <li>Hülsenfrüchte</li> <li>Vollkorn- und Sojaprodukten, Naturreis</li> <li>Kohlrabi, Sauerkraut, Petersilie, Brunnenkresse, Schnittlauch, Brennnesseln</li> <li>Lauch, Rote Beete</li> <li>Tomaten, Artischocken</li> <li>Fenchel, Grünkohl, Schwarzwurzel, Zucchini, Pilze</li> <li>Holunder, Johannisbeeren</li> </ul>

## Mengen- und Spurenelemente

Vorkommen, Resorption und Funktion von Mengen- und Spurenelementen					
Mineralstoff	Vorkommen/Funktion im Körper	Resorption/Ausscheidung	Mangel	Tagesbedarf	Quellen
<b>Silicea (Silicium)</b>	<p><b>Vorkommen:</b> vor allem in Bindegewebe: Knochen, Blutgefäße, Haut</p> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beeinflusst Elastizität und Festigkeit von Gefäßen</li> <li>wichtig für Wachstum von Haaren, Nägeln</li> <li>Entgiftung über den Darm</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>über den Dünndarm, muss vorher durch Bauchspeicheldrüsensekrete aufgespalten werden</li> <li>Resorptionsrate aus der Nahrung ist gering, abhängig von chemischer Bindungsform, Ballaststoffgehalt (hoch = geringe Resorption) und Verdauungsenzymen/Leistung der Bauchspeicheldrüse</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>resorbiertes Silicium über die Niere</li> <li>unresorbiertes Silicium (oft in ballaststoffreicher Nahrung) wird über den Stuhl ausgeschieden</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geringe Zufuhr in der Nahrung</li> <li>Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahnfleischschwund</li> <li>Bindegewebsschwäche</li> <li>Haarausfall</li> <li>brüchige Nägel</li> </ul>	20–30 mg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vollkornprodukte</li> <li>Gemüse</li> <li>Obst</li> <li>Bier</li> </ul>
<b>Phosphor</b>	<p><b>Vorkommen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nach Calcium der mengenmäßig häufigste Mineralstoff im Körper</li> <li>Phosphor ist sehr reaktionsfähig und tritt in unterschiedlichen Verbindungen auf</li> <li>85 Prozent als anorganische Verbindung mit Calcium (Calciumphosphat) in Knochen und Zähnen (Speicher)</li> <li>15 Prozent in Geweben (Gehirn, Leber, Muskeln) und im Blut</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wichtig für die Erzeugung von Energie (ATP)</li> <li>Baustein von Knochen, Zähnen, Membranen und Nukleinsäuren</li> <li>Bestandteil von Proteinen</li> <li>reguliert pH-Wert</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>liegt meist in organischen Verbindungen vor und muss durch spezifische Enzyme erst freigesetzt werden</li> <li>Aufnahme im Dünndarm, aktive (vorrangig) und passive Transportprozesse</li> <li>aktiver Stofftransport wird durch Parathormon (Nebenschilddrüse) und Vitamin D reguliert</li> </ul> <p><b>+:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitamin D</li> <li>hoher pH-Wert</li> </ul> <p><b>-:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erhöhte Zufuhr von Calcium, Aluminium und Eisen aufgrund unlösbarer Verbindungen</li> <li>organische Stoff Inosit in Hülsenfrüchten und Getreide</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <p>60-80 Prozent über die Niere 20-40 Prozent über den Stuhl (hauptsächlich unresorbiert)</p>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generell ist ein Phosphatmangel selten. Ursachen können sein:</li> <li>parenterale Ernährung</li> <li>fructosereiche Ernährung steigert Phosphatausscheidung über den Urin</li> <li>Effekt wird durch magnesiumarme Ernährung verstärkt</li> <li>bestimmte Medikamente, die in die Hormonregulation eingreifen</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Knochenabbau</li> <li>Muskelschwäche</li> <li>Herzinsuffizienz</li> <li>zerebrale Krampfanfälle</li> </ul>	700 mg	<ul style="list-style-type: none"> <li>praktisch in allen Lebensmitteln, vor allem in proteinreichen Lebensmitteln wie Milchprodukten, Fleisch, Fisch und Eiern</li> <li>wird häufig als Lebensmittelzusatzstoff eingesetzt (als Säureregulator, Emulgator, Konservierungsstoff), deshalb hohe Phosphatgehalte in industriell verarbeiteten Nahrungsmitteln</li> </ul>

Vorkommen, Resorption und Funktion von Mengen- und Spurenelementen					
Mineralstoff	Vorkommen/Funktion im Körper	Resorption/Ausscheidung	Mangel	Tagesbedarf	Quellen
<b>Sulfur (Schwefel)</b>	<p><b>Vorkommen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteil von Proteinen</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ist als Bestandteil verschiedener Aminosäuren wie Methionin und Cystin an Stoffwechselprozessen beteiligt</li> <li>• beteiligt an der Bildung von Korpel-, Binde- und Stützgewebe sowie Eiweißverbindungen</li> <li>• wirkt entgiftend, entzündungshemmend und schmerzstillend</li> <li>• beteiligt an der Glykolyse (Zuckerstoffwechsel)</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über den Darm</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Nieren</li> </ul>	Eiweißmangel	300 mg	Fleisch, eiweißhaltige Nahrungsmittel
<b>Chlorid</b>	<p><b>Vorkommen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bis zu 97 Prozent im Extrazellularraum, der Rest in den Zellen</li> </ul> <p><b>Funktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zusammen mit Natrium verantwortlich für das extrazelluläre Flüssigkeitsvolumen</li> <li>• häufigstes Anion im Extrazellularraum</li> <li>• trägt nach Natrium am meisten zum osmotischen Druck im Extrazellularraum bei</li> <li>• spielt eine wichtige Rolle für den Säure-Basen-Haushalt</li> <li>• Bestandteil der Magensäure</li> </ul>	<p><b>Resorption:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über den Darm, aktive und passive Transporte</li> </ul> <p><b>Ausscheidung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Nieren</li> </ul>	<p><b>Ursachen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• massives Erbrechen</li> <li>• chloridarme Nahrung</li> <li>• gestörte Rückresorption in den Nieren</li> </ul> <p><b>Folgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenig Chlorid bedeutet ein reduziertes Extrazellulärvolumen:</li> <li>• Blutdruckabfall</li> <li>• geringe Harnausscheidung</li> <li>• gesteigerte Herzfrequenz</li> <li>• Exsikkosezeichen, z. B. trockene Haut</li> </ul>	?? g	wird mit der Nahrung als Kochsalz (NaCl) aufgenommen