

## Vitalstoffanalyse (VMA) + Schwermetallbelastung

# Ihr persönliches Frühwarnsystem

**Fehlen Ihrem Körper Magnesium, Zink, Kobalt, Eisen oder Selen?**

**Ist er mit Schwermetallen wie Blei, Quecksilber oder Cadmium belastet?**

**Ernähren Sie sich ausgewogen? Kennen Sie Ihre körpereigenen Bedürfnisse?**

**Können Spurenelemente und Mineralstoffe, die Sie vielleicht schon zusätzlich einnehmen, vom Körper überhaupt aufgenommen werden?**

Wandern Ihre Haare auch beim Friseur einfach in den Abfall? Dabei könnten Sie Ihnen doch so viel über Ihre Gesundheit verraten.

Die Vitalstoffanalyse oder bioenergetische Komplettanalyse ist eine zuverlässige und schmerzlose Methode, fehlende Mineralstoffe, lebenswichtige Spurenelemente und Schwermetallbelastungen festzustellen. Als Analysesubstanz reicht ca. ein Esslöffel voll Haare. VMA/BAs werden vielfach angewendet, weil Haare Speicherorgane des Körpers und des ganzen energetischen Systems darstellen. Einmal von Haarzellen aufgenommene Verbindungen sind dort sozusagen eingeschweißt. Die Schulmedizin ist skeptisch hinsichtlich der Möglichkeiten der VMA/BA und weisen derer Vertreter auf die Grenzen der VMA/BA hin.

Eine Vitalstoffanalyse oder bioenergetische Komplettanalyse kann frühzeitig auf gesundheitliche Risiken hinweisen. Bereits vor ca. 20 Jahren wurden ähnliche Analysen von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der amerikanischen Gesundheitsbehörde für die Vorsorge empfohlen. Nicht die Schulmedizin, sondern "alternativ" aufgeschlossene Mediziner und Pharmazeuten erforschten dieses Instrument für die **Erhaltung** der Gesundheit.

Selbst geringe Mengen an Quecksilber und anderen Schwermetallen können vielfältige Erkrankungen verursachen: Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit, Störungen des zentralen Nervensystems, Appetitlosigkeit stehen in der Häufigkeitsstatistik ganz vorne, aber viele mehr sind bekannt. Ebenso lassen sich die in den Haaren eingeschlossenen Mineralstoffe (Calcium, Magnesium) und Spurenelemente (Zink, Selen, Eisen, Mangan, Chrom u.v.a.) bestimmen. Sprechen Sie mit uns über Ihre Vitalstoffanalyse oder bioenergetische Komplettanalyse. Wir beraten Sie gern individuell. Nehmen Sie Kontakt zu uns auf und reservieren Sie Ihren pers. Informations-Termin oder senden Sie uns Ihre Haare + Fragebogen zu.

### **Übrigens: Wussten Sie,**

dass Spurenelemente ebenfalls Mineralien sind? Der Körper braucht davon aber nur winzige Mengen (Spuren). Dennoch macht sich auch ein Mangel an diesen Stoffen bemerkbar. Obwohl der Körper täglich nur Bruchteile eines Milligramms an Schwefel benötigt, zeigt sich ein Mangel an schuppiger und trockener Haut. Häufig stehen Vitaminmangel und Mineralmangel in enger Wechselwirkung. Versagt auch nur ein Glied in dieser komplexen Kette, kann auch dann ein Mangelzustand eintreten, wenn man sich vollwertig ernährt, denn nicht immer kann der Körper die wertvollen Bestandteile aus der Ernährung auch wirklich aufnehmen. Dies kann optimiert werden durch eine radionische Besendung. Damit Calcium wirken kann, braucht der Körper die Vitamine A,C,D und E. Vitamin D ist jedoch ein "Gegenspieler" des Magnesiums, welches wiederum Vitamin B6 benötigt. Calcium und Eisen fördern zwar den Phosphat-Stoffwechsel, "vertreiben" aber das Element Mangan, das seinerseits den Kupferspiegel senkt.

Fragebogen für Vitalstoffanalyse\*, Schwermetallbelastung\* und Bioenergetische Komplettanalyse (\* + Lebensmittel, Pollen, Gifte)

Vornamen:

Nachnamen:

Adresse:

PLZ, Ort:

Tel:

Geburtsdatum:

- Ein Bild als Passfoto oder per MMS/Mail ein digitales Foto ohne weitere Menschen, Tiere, Pflanzen!!! im Hintergrund
- In einem sauberen Beutel etwa ein Esslöffel voll Haare, nur mit Wasser gewaschen!

Leiden Sie unter:	Ja	oft	selten	Nein
häufiger Erkältung				
Stimmungsschwankungen und Depressionen				
Müdigkeit, Erschöpfung				
Nervosität, inne Unruhe				
Konzentrationsmangel				
Kopfschmerz (ringförmig, einseitig, im Nacken)				
O hohem Blutdruck (Hypertonie), O niedrigem Blutdruck(Hypotonie)				
Schwindel, Benommenheit				
O Haarausfall, O schütteres Haar, O brüchigem Haar, Spliss				
plötzlichem O Grauerwerden der Haare O Kräuselung der Haare				
fettigem Haar / fetter Kopfhaut				
trockenem Haar / trockener Kopfhaut				
Faltenbildung und Erschlaffung des Bindegewebes				
Jucken der Haut, trockener Haut, fettiger Haut				
O roten Flecken im Gesicht O Akne oder chronischen Ekzemen				
O Verstopfung O Durchfall O Hämorrhoiden				
O Krämpfen im Bauchbereich O Muskelverspannungen / Krämpfen				
starken Menstruationsbeschwerden PMS				
Asthma oder Atembeschwerden				
Mundgeruch oder fadem Geschmack				
O Übergewicht, O Untergewicht				
bekannte Allergien oder Unverträglichkeiten				
Schulter-Arm-Schmerzen				
Irritationsgefühlen in Armen / Beinen (Ameisenlaufen)				
Durchblutungsstörungen				

Wenn Sie mehrere Fragen mit einem „Ja“ beantworten müssen, so raten wir Ihnen, den Kapiteln Mineralien und Vitalstoff- und Mineralanalyse besondere Aufmerksamkeit zu schenken und eine Mineralanalyse (kostengünstig) oder gar eine Bioenergetische Komplettanalyse mit Behandlung in Erwägung zu ziehen. Wir beraten sie gerne telefonisch kostenlos und unverbindlich.

Rufen Sie einfach an! **WICHTIG:** Medizinische Behandlungen sollten durch einen Haartest weder unter- noch abgebrochen oder hinausgeschoben werden. Es ist stets angebracht, einen Test mit einem Arzt oder Therapeuten zu besprechen.

## Nahrungsmittelallergien- Unverträglichkeiten

Erkrankungen durch eine Reaktion auf Nahrungsmittel hat es schon immer gegeben. Sie sind sehr vielseitig und in ihrer individuellen Ausprägung unterschiedlich. Für eine Behandlung ist aber entscheidend, dass die Ursache der Erkrankung ausfindig gemacht wird. Das ist gerade bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten nicht leicht, weil die Mechanismen, die zu einer Erkrankung führen können, sich stark unterscheiden. Es ist jedoch wichtig zu wissen welche Unterschiede in den Reaktionen zu finden sind.

Resonanz auf eine **Allergie**: der Körper reagiert mit Abwehr gegen natürliche und andere Stoffe. In unseren Tests wird bereits aufgezeigt, dass eine Bereitschaft allergisch zu reagieren im System vorhanden ist, ohne dass es sich körperlich manifestiert.

**Pseudoallergie**: Reaktionen auf bestimmte Antigene, die keinen vorherigen Kontakt, also keine Sensibilisierungsphase erfordern; in klinischen Erscheinungsbild und Behandlung kein Unterschied zur Allergie. Auch kann ein Enzymmangel der Grund der Auswirkungen sein. Sie können ausgelöst sein durch Farb- und Konservierungsstoffe, aber auch durch natürlicherweise in der Nahrung vorkommende Substanze wie Salizylate oder Histamin (Histaminintoleranz).

Jedoch ist bei der Pseudoallergie oftmals die Dosis ausschlaggebend. Kleine Mengen des Allergens werden toleriert, etwas mehr und die Reaktion kommt, wenn auch mit bis zu 72 Stunden Verspätung!

**Unverträglichkeiten**: eine wichtige Untersuchung, denn sie äussert sich immer sehr unterschiedlich! Teilweise kommt es zu Energieverlust, Gelenksbeschwerden, Migräne, Darmproblemen,... eine Klassifizierung ist unmöglich. Auch hier ist eine retardierte Wirkung zu beobachten.

**Toxische Reaktionen**: der Körper reagiert auf eine oral oder inhalativ aufgenommene Substanz mit einer ganzen Reihe an immunologischen Prozessen. Dadurch werden zum Teil diese Stoffe abgebaut, können jedoch durch einen gestörten Stoffwechsel oder eine gestörte Ausscheidung nicht komplett aus dem Körper entfernt werden. Dadurch werden toxische (giftige) Reaktionen ausgelöst. Das führt nicht zu einer Vergiftung im herkömmlichen Sinn sondern potenziert die Beschwerden in den entsprechenden Organsystemen.

**Epicutane Reaktion**: zeigt die Analyse zu einer Substanz in diesem Bereich eine Resonanz beeinflusst sie das Hautsystem negativ. Das kann sich bereits zeigen, gezeigt haben oder sporadisch auftauchen.

**Schadstoffspeicherung**: die in „Toxische Reaktionen“ erwähnten Prozesse waren über einen längeren Zeitraum aktiv, so dass der Körper diese Schadstoffe eingelagert hat. Diese können sich dann in Gelenken oder Knochen manifestieren, wo sie z.B. Schmerzen verursachen, ohne substanziiell Ablagerungen oder Abbau betrieben zu haben. (keinen pathologischen Befund/keine Rheumawerte/Hypochonder) Ein bekanntes Beispiel dafür ist Amalgam.

**Akute Schadstoffspeicherung**: sie sind aktuell mit dieser Substanz/Nahrungsmittel in Berührung gekommen. Es beginnen die Prozesse wie vorher beschrieben.

Nahrungsmittelunverträglichkeiten und – Allergien gehören heute zu den am häufigsten von Patienten beklagten Beschwerden. Sie äussern sich im Bereich des Magen- Darm- Traktes zum Beispiel durch:

- Schmerzen, Koliken
- Blähungen
- Völlegefühl
- Durchfall, Verstopfung

Darüber hinaus können aber auch andere Beschwerden durch Nahrungsmittelunverträglichkeiten hervorgerufen werden, bei denen man eine völlig andere Erkrankung vermuten würde:

- Chronische Müdigkeit, Erschöpfung, Antriebsschwäche
- Depressive Verstimmung
- Muskel- und Gelenkschmerzen, Kopfschmerzen, Migräne
- Verhaltensauffälligkeiten und Konzentrationsstörungen bei Kindern
- Ekzeme, Nesselsucht
- Herzrasen / Niedriger Blutdruck

## Elemente der VMA-Analyse

### Messung essentieller Mineralstoffe:

Kobalt (Co)	Molybdän (Mo)	Schwefel (S)	Bor (B)
Kupfer (Cu)	Zink (Zn)	Phosphor (P)	Eisen (Fe)
Calcium (Ca)	Magnesium (Mg)	Natrium (Na)	Kalium (K)
Mangan (Mn)	Chrom (Cr)	Selen (Se)	

### Messung toxische Mineralstoffe / Schwermetalle:

Antimon (Sb)	Uran (U)	Arsen (As)	Beryllium (Be)
Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Blei (Pb)	Aluminium (Al)
Silber (Ag)			

### Messung zusätzliche Mineralstoffe / Spurenelementen:

Germanium (Ge)	Barium (Ba)	Bismut (Bi)	Rubidium (Rb)
Lithium (Li)	Nickel (Ni)	Platin (Pt)	Thallium (Tl)
Vanadium (V)	Strontium (Sr)	Zinn (Sn)	Titan (Ti)
		Silizium (Si)	Palladium (Pd)

### Messung der **essenziellen** und nichtessenziellen Aminosäuren:

Alanin Ala	Arginin Arg	Asparagin Asn	Glutamin	Aspartat Asp
Cystein Cys	Glutamat Glu	Gln		Glycin Gly
Histidin	<b>Isoleucin</b> Ile	<b>Leucin</b> Leu		<b>Lysin</b> Lys
<b>Methionin</b> Met	<b>Phenylalanin</b> Phe	Prolin Pro		Serin Ser
<b>Threonin</b> Thr	<b>Tryptophan</b> Trp	Tyrosin Tyr		<b>Valin</b> Val

### Messung der Vitamine

Vitamin A Retinol	Vitamin B6 Pyridoxin	Vitamin B14 Mix von	Vitamin E Tocopherol
Vitamin β-Carotin	Vitamin B7 Biotin	B10 und B11	Vitamin F alle
(Provitamin A)	Vitamin B8	Vitamin B15	essentiellen Fettsäuren,
Vitamin B1 Thiamin	(Adenosinphosphat)	(Pangamsäure)	insbe. Linol/Linolensäure
Vitamin B2 Riboflavin	Vitamin B9 Folsäure	Vitamin B16	Vitamin I/J Stoffe mit
Vitamin B3 Niacin,	Vitamin B10 (para-	Vitamin B17 Amygdalin	Eigenschaften des V.C
(Nicotinamid;	Aminobenzoesäure)	Vitamin B22	Vitamin K Phyllochinon
NADP/NADPH)	Vitamin B11 (Folsäure)	Vitamin BX para-	Vitamin P Mischungen
Vitamin B4	Vitamin B12	Aminobenzoesäure	verschiedener Flavonoide
Vitamin B5	(Cyanocobalamin)	Vitamin C Ascorbinsäure	Vitamin Q
(Pantothensäure)	Vitamin B13 (Orotsäure)	Vitamin D Calciferol,	Vitamin U

## Mineralstoffe

**Kalzium** ist beteiligt am Aufbau von Knochen und Zähnen. Ist wichtig für Blutgerinnung und Muskelarbeit. Hilft Nervensignale zu übermitteln. Kalzium ist ein weiches und leichtes Metall, das sich im Kontakt mit Wasser rasch zersetzt. Menschen und Tiere verzehren Pflanzen welche mit Kalzium angereichert sind, und speichern soviel Kalzium im Körper wie sie zum Leben benötigen. Vom Kalziumgehalt der Nahrung und der Mineralwässer werden höchstens 20-25% im Darm aufgenommen. Der Rest verlässt den Körper als Kalziumphosphat mit dem Stuhl.

Die Nahrung eines Säuglings sollte täglich 250-500 mg Kalzium enthalten, jene von Kindern 600-1000 mg, die von Erwachsenen 800-900 mg pro Tag. Schwangere und Stillende haben den größten Bedarf. Dabei stuft die Natur die Gesundheit des Babys höher ein als jene der Mutter: Ist in der Nahrung nicht genügend Kalzium, stellt der Körper der Mutter bedenkllicherweise seine eigenen Knochen als Kalziumspeicher zur Verfügung... Jede Schwangerschaft führt deshalb meistens zu einem merklichen Verlust an Gesamtknochenmasse bei der Mutter. Für den Aufbau der Knochen benötigen Jugendliche bedeutend mehr Kalzium als Erwachsene. Das Skelett einer erwachsenen Frau enthält rund 800 Gramm Kalzium, das eines Mannes bis zu 1,1 Kilogramm. Die Knochen und Zähne bestehen hauptsächlich aus Kalziumphosphat.

Unter einer Unterversorgung mit Kalzium leiden vor allem ältere Menschen, deren Körper dann die Kalziumreserven in den Knochen abbauen. Diese Kalziumreserven werden weitgehend dazu verwendet, die im Körper enthaltene Säure zu neutralisieren. Eine Entkalkung des Skeletts ist die Folge, die Knochen werden porös und brüchig, die Knochenmasse geht rapide zurück und wir haben es mit Osteoporose zu tun. Knochenabbau ist zwar ein natürlicher unaufhaltsamer Prozess, der ab etwa 40 einsetzt, doch kann eine ungesunde Ernährung mit Kalziummangel diesen Prozess wesentlich beschleunigen.

Bei einer Langzeit-Kalziumzufuhr (ob durch Kalziumpräparate oder eine kalziumreiche Kost) ist es wichtig, den Kalziumspiegel regelmäßig zu kontrollieren. Eine Überdosierung bzw. eine zu hohe Zufuhr über die Nahrung kann nämlich die Bildung von Nierensteinen fördern oder bei Milchprodukten den Cholesteringehalt ansteigen lassen.

Apfelessig enthält nicht nur etwas Kalzium (etwa 7 mg auf 100 g), sondern auch Silizium, das die Assimilation des in den zugeführten Lebensmitteln enthaltenen Kalziums fördert. Grundgetränk (2 Teelöffel Apfelessig in einem Glas Wasser)

Kalziumhaltige Lebensmittel bevorzugen in Verbindung mit Obstessig für eine bessere Aufnahme. Neben Milchprodukten sind Grüngemüse (Lauch, Spinat, Grünkohl, Brokkoli, Löwenzahn, Brunnenkresse usw.,) und süsse Mandeln, Haselnüsse ein hervorragender Kalziumlieferant! *Kalzium aus Milchprodukten ist wegen der hohen Phosphormenge nicht vom Körper verwertbar. Es kann sogar zu einem Defizit führen, das Phosphor Kalzium aus den Knochen verdrängt.*

**Phosphor** ist neben Kalzium wichtigster Bestandteil der Knochen. Es wird für die Muskeltätigkeit und alle Energie verbrauchende Stoffwechselfvorgänge benötigt, ist an der Regulierung des Säuren-Basen-Haushaltes beteiligt und ist Bestandteil von Zellmembranen.

Der Phosphatbedarf Erwachsener von 700 µg wird in der Regel durch die Nahrung abgedeckt, z.B. durch Käse und Wurst, Fertiggerichte oder Erfrischungsgetränke. Ein Mangel an Phosphat ist selten, viele nehmen mit ihrer täglichen Ernährung eher **zuviel Phosphor** auf. Da dadurch **vermehrt Kalzium** aus dem Knochen **gelöst wird**, steigt das **Osteoporose-Risiko**.

**Magnesium** ist ebenso wie Kalzium ein weiches Metall. Die häufigste Magnesiumverbindung in der belebten Natur ist das Blattgrün, auch Chlorophyll genannt. Im menschlichen Körper finden sich bei Frauen etwa 30 und bei Männern etwa 40 Gramm Magnesium. Der größte Teil ist als wasserunlösliches Magnesiumphosphat im Knochengüst und in den Zähnen eingebaut. Zellen und Muskeln, die aus Nährstoffen wie Glucose und Fett Energie gewinnen, benötigen zu ihrem Funktionieren Magnesium in gelöster Form.

Magnesium ist ein Beispiel dafür, dass eine Zufuhr, die über der empfohlenen Menge von etwa 350 mg liegt, positive Wirkung zeigen könnte. In einfachen Tierversuchen wurde beobachtet, dass zusätzliche Magnesiumgaben gegen Stress schützen können und Schäden am Herzen mindern. Es bestehen Hinweise, dass Magnesium auch beim Menschen in ähnlicher Weise positive Wirkung zeigt. Hierzu sind nicht unbedingt Mg-Präparate notwendig. Mit einem hohen Anteil magnesiumreicher pflanzlicher Nahrungsmittel in der täglichen Ernährung ist es leicht möglich, auf eine Zufuhr von bis zu 800 mg Magnesium pro Tag zu kommen.

Die Resorption des Magnesiums ist aus Vollkorngetreide und ähnlichen Lebensmitteln zwar häufig schlechter, doch die Versorgung immer noch besser als bei einer Ernährung, die reich an Fetten, Zuckern und hochausgemahlene Getreide ist. Gemüse ist ebenfalls ein guter Magnesiumlieferant, allerdings kann es hier durch Wässern, Blanchieren und Kochen in viel Wasser zu starken Auslaugungsverlusten kommen, wenn das Wasser nicht mehr weiterverwendet wird.

Vom Magnesiumgehalt der Nahrung werden höchstens 25-30% im Darm aufgenommen, der Rest verlässt den Körper mit dem Stuhl. Je niedriger der Phosphatgehalt einer Mahlzeit ist, desto mehr gelöstes, freies Magnesium steht für die Aufnahme zur Verfügung. Säuglinge sollten pro Tag 50-120 mg Magnesium zu sich nehmen, Kinder 140-280 mg und Erwachsene 300-350 mg.

**Hauptlieferanten. Vollkornprodukte, Kartoffeln, Milch, Käse, Schokolade, Fleisch, Geflügel, Hülsenfrüchten, Nüssen.**

Wichtig für den Körper für die Skelettmuskulatur, den Herzmuskel, die Funktion des Nervensystems, die Festigkeit der Knochen, die Arbeit zahlreicher Enzyme, z.B. bei der Verbrennung der Kohlehydrate und Fette und beim Aufbau von Eiweiß und Nukleinsäuren (Träger der Erbanlagen).

#### UNTERVERSORGUNG

Magnesiummangel führt zu Zittern, Muskelzuckungen, Muskelkrämpfen, z.B. Wadenkrämpfen, Magen-Darm-Beschwerden, z.B. Übelkeit, Krämpfe, nervösen Beschwerden, Kopfschmerz, Nervosität, Schwindel, Benommenheit, Konzentrationsschwäche, Herzproblemen (z.B. Herzrhythmusstörungen), vorzeitigen Wehen in der Schwangerschaft, brüchigen Fingernägeln, kariösen Zähnen, Menstruationsbeschwerden.

Magnesiummangel tritt auf bei kohlenhydratarmer Ernährung oder Diäten, Mangelernährung, Erbrechen und Durchfällen, Alkoholmissbrauch, Abführmittelmisbrauch, Hormonstörungen (z. B. Hormone der Nebenschilddrüse oder der Nebenniere), Nierenerkrankungen, Leberzirrhose, in der Wachstumsphase bei Jugendlichen, durch Stress, bei Sportlern.

Magnesiummangel tritt auch häufig in der Schwangerschaft und Stillzeit auf, da in dieser Zeit 450-500mg Magnesium täglich benötigt werden. Dieser Bedarf kann über die Ernährung nur schwer gedeckt werden. Das erste Anzeichen eines Magnesiummangels in der Schwangerschaft ist das Auftreten von Wadenkrämpfen.

ÜBERDOSIERUNG führt zu Übelkeit, Erbrechen, Verstopfung oder Durchfall.

**Selen** ist heute bekannt als essentielles Spurenelement, welches das Immunsystem stärkt, zellschützende Eigenschaften hat und gegen Muskelschwäche und chronische Erkrankungen wie beispielsweise Tumor-, Herzkreislauf- und rheumatische Erkrankungen vorbeugend wirkt.

Verschiedene Funktionen: Der Gesamtbestand von Selen im Körper beträgt ca. 3-5 mg. Es befindet sich in allen menschlichen Zellen, hauptsächlich ist es jedoch in den Nieren, der Leber und im Drüsengewebe vorhanden. Sehr selenreich sind auch die Thrombozyten (Blutplättchen).

a) Antioxidans: Die Einnahme von Selen vermag gezielt den heutzutage zunehmenden Umweltvergiftungen entgegenzuwirken. Es ist wichtiger Bestandteil des Enzyms GSH-Peroxidase, welches als Zellschutzfaktor antioxidativ gegenüber aggressiven, aktivierten Sauerstoff-Formen (Peroxide) wirkt. Diese werden durch Umweltgifte, radioaktive Strahlung aber auch im Stoffwechsel selbst gebildet. In diesem Zusammenhang kann Selen bei erhöhten Belastungen durch Schwermetalle als Gegenmittel gebraucht werden, weil es die Eigenschaft besitzt Cadmium zu entgiften und Quecksilber in seiner Giftigkeit zu mindern. **Raucher sollten sich deshalb besonders um ausreichende Selenversorgung zur Stärkung der Gesundheit bemühen. Auch die Belastung durch Amalgam kann durch Selen gemindert werden.**

b) Stärkung des Immunsystems: In Vereinigung mit Vitamin E wirkt sich Selen positiv auf die Antikörperwirkung aus, es stimuliert die Synthese von IgM (Vitamin E stimuliert die Bildung von IgG). Selen kann die Aktivität von Immunglobulin (vorhanden in körpereigenen Killerzellen), welches für das Abwehrsystem von grosser Bedeutung ist, anregen. Bei Selenmangel ist daher die Anfälligkeit gegenüber Infektionen auf Grund erhöhter Immunschwäche grösser.

Die GSH-Peroxidase wirkt einem vorzeitigen Alterungsprozess entgegen. Bei alten Menschen finden sich, vermutlich durch zunehmend einseitige, prozessierte Ernährung, häufiger niedrige Selenspiegel. Deshalb ist Selen im Alter zur Unterstützung des Immunsystems sehr wichtig.

c) Aktivierung des Schilddrüsenhormons: Die Funktion des Enzyms Typ-1-5 Jodthyronin-Dejodase ist von Selen abhängig. Dieses Enzym ist wichtig für die Schilddrüsenhormone, es wirkt bei der Umwandlung von T3 (Thyroxin), der inaktiven Vorstufe des Schilddrüsenhormons, in die aktive Form T4 als Katalysator, ausserdem dejodiert es Thyronin. Selenmangel hat eine spezifische Wirkung auf Konzentrationsänderungen der Schilddrüsenhormone. Durch verminderte Bildung von T3 bei Selenmangel können Störungen in der Schilddrüsenfunktion auftreten. Trotz ausreichender Jodzufuhr sinkt dann der Gehalt an Gesamtjod. Bei gleichzeitigem Selen- und Jodmangel können zusätzlich metabolische Störungen eintreten.

### **Selenbedarf und Einnahmeempfehlung**

Der tägliche Bedarf an Selen ist bis heute nicht genau bestimmt. Schätzungen gehen von mindestens 20 bis zu maximal 300 µg Selen pro Tag aus. Zur Erhaltung der schützenden Funktion von Selen gehen Fachleute von einem Bedarf von mindesten 100 µg täglich aus; zur sicheren Prävention von Selenmangelkrankungen oder zur therapeutischen Supplementierung werden 200-300 µg Selen pro Tag empfohlen.

Einnahmen von über 500 µg pro Tag wirken auf Erwachsene bereits toxisch. Langzeitdosierungen von über 750 µg pro Tag können chronische Selenüberbelastung zur Folge haben. Bei dieser sogenannten Selenase kann es zu Störungen der Haar- und Nagelstruktur, Hautrötungen und Hautschwellungen, Erbrechen, Durchfall, Gewichtsabnahme, sowie einem knoblauchartigen Atem kommen. Periphere Neuropathie und Müdigkeit können auch mit zu hoher Langzeitdosierung von Selen in Verbindung gebracht werden.

Die Deckung des Bedarfs variiert stark in verschiedenen Gebieten durch unterschiedliches Selenvorkommen im Boden. Selenmangelkrankheiten kommen besonders in Teilen Chinas (Keshan-

Krankheit) und in Ostsibirien vor, dagegen ist die Bodenbeschaffenheit Nordamerikas gute Voraussetzung für selenreiche Nahrung. Bei uns in der Schweiz und Deutschland liegt die durchschnittliche Selenaufnahme durch die Ernährung zwischen 25 und 85  $\mu\text{g}$  pro Tag, was als zu niedrig einzuschätzen ist und evtl. an der Grenze zum Mangel liegt.

Selen ist in Lebensmitteln an Eiweissfraktionen gebunden, es ist vor allem in **Muskelfleisch, Nieren und Lebern von Tieren, Thunfisch, Seefischen, Hühnereiern und in Getreide/Sojabohnen** vorhanden. Zur Zusätzlichen Einnahme sind unter den Selenpräparaten organische Formen von Selen vorzuziehen (z. B. Selenomethionin, Selenocystein, selenreiche Hefe und Selenaspartat). Dagegen kann Natriumselenit weniger gut biologisch verwertet werden. Die Tagesdosis wird vorzugsweise in mehreren kleinen Dosen über den Tag verteilt zu den Mahlzeiten eingenommen

Ein Mehrbedarf an Selen ist bei geschwächtem Immunsystem, erhöhten Belastungen durch Schwermetalle (Rauchen), Krebskrankheiten, rheumatischen Krankheiten, Herzkrankheiten (auch Herzinfarkt), Diabetes mellitus, im Alter und in der Schwangerschaft und Stillzeit vorhanden.

### **Selen in der Schwangerschaft**

Die Selenaufnahme während der Schwangerschaft sollte von zu Beginn der Schwangerschaft mindestens 100 und später 200  $\mu\text{g}$  Selen pro Tag betragen, denn Selenmangel kann während der Schwangerschaft zu erheblichen Komplikationen führen. Ein Risikofaktor ist Selenmangel bei Komplikationen wie Toxinämie, Nephropathie, Ödem, Präeklampsie und Bluthochdruck. Die Komplikationen entstehen im Zusammenhang mit endothelen Zellschädigungen, zudem wird bei Selenmangel während der Schwangerschaft eine Verlangsamung des fötalen Wachstums beobachtet.

In einer chinesischen Studie wurden niedrige Selenwerte im Serum, im Vergleich zu gesunden Müttern bei Frauen gefunden, die Kinder mit Missbildungen geboren hatten. Auch bei anderen Schwangerschaftskomplikationen z. B. dem vorzeitigen Riss der Fötalmembran, wurden verminderte GSH-Peroxidaseaktivitäten festgestellt. Auch ist erwiesen, dass bei werdenden Müttern, die während den ersten drei Wochen einen Selenmangel hatten, beim Kind die Cystische Fibrose (Mucoviscidose) auftrat. Die Ausbildung von Spina Bifida (offener Rücken) wird möglicherweise durch Selenmangel begünstigt.

Bei niedrigen Selenaufnahmen der Mutter kommt es in den ersten Wochen nach der Geburt beim Säugling zu einer starken Minderung der Serumselenkonzentration; dabei können kurzzeitig Tiefstwerte erreicht werden.

Das Selen in der Muttermilch liegt praktisch ausschliesslich in organischer Form in den Milchproteinen gebunden vor, zu 50% in Form von GSH-Peroxidase, Säuglingsdiäten hingegen enthalten anorganische Selenverbindungen wie Natriumselenit. Ein brustgestillter Säugling nimmt pro Tag 22  $\mu\text{g}$  Selen auf, dagegen erhält ein künstlich ernährter Säugling nur ca. 8  $\mu\text{g}$ . Selendefizit-Syndrome treten besonders bei Säuglingen auf, die über längere Zeit parenteral ernährten wurden; es handelt sich dabei um Muskelschwund und Muskelschmerzen mit Berührungsempfindlichkeit.

### **Selen bei Herzkrankheiten**

Bei durch unzureichende Selenaufnahme bedingtem GSH-Peroxidasemangel kommt es allgemein zur Anhäufung von Lipidperoxiden. Bei Herz- Kreislaufkrankungen sind die Folgen davon erhöhter Blutdruck und gesteigerte Plättchenaggregation. Es ist erwiesen, dass Herzinfarkt-Patienten einen niedrigeren Selenspiegel im Plasma und in den roten Blutkörperchen haben als gesunde Menschen. Da Selen die Fähigkeit hat, den Mikroblutkreislauf im infarktgeschädigten Gewebe anzuregen, bewirkt eine reiche Selenzufuhr bei Herzinfarktpatienten eine deutliche Reduktion von Zweitinfarkten und Todesfällen.

In Finnland wurden 1981 bei den ersten systematischen Untersuchungen über die Wirkung von Selen in Kombination mit Vitamin E-Gaben bei therapieresistenten Herzbeschwerden den Patienten zwei mal pro Tag 2 mg Natriumselenat und 140 mg Vitamin E verabreicht. Nach drei Jahren haben sich sämtliche

Symptome bei Angina pectoris, Arrhythmie und Hochdruck so stark gebessert, dass sie Patienten grössere Strecken ohne Schmerzen zu Fuss zurücklegen konnten, ihre Arbeitsfähigkeit verbessert wurde und sie nur noch 10% des vorher eingenommenen Nitroglyzerins benötigten.

Ferner wurden sehr gute Erfahrungen mit Selen bei der Behandlung von Extrasystolie, Endocarditis, Hypertonie, Altersherz, Koronaspasmen und cardialen Ödemen gemacht.

Bei Selenmangel ändert sich die Morphologie von Myozyten: Der Durchmesser der Zellen verringert sich, der Bindegewebeanteil ist erhöht, es kommt zu einer Proliferation der Mitochondrien und Ausweitung des sarkoplasmischen Retikulums, zu Membranschädigung und vermehrtem Calciumeinstrom in die Zellen.

### **Selen bei Rheumaerkrankungen**

Die selenabhängige Kashin-Beck Krankheit (nicht zu verwechseln mit der Keshan-Krankheit), welche in China und Ostsibirien vor allem bei Kindern zu massiven Gelenkdeformationen führt, konnte mit Selentherapien erfolgreich behandelt werden. Aber auch europäische Untersuchungen zeigen, dass bei rheumatischen Krankheiten oft ein niedriger Selenstatus vorhanden ist. Bei Selengaben konnten Verbesserungen des klinischen Bildes festgestellt werden, jedoch beachtete man dabei die zusätzliche Gabe weiterer antioxidativer Nährstoffe wie Zink, Vitamin A, C und E, Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren.

Bei rheumatisch-arthritischen Erkrankungen werden für die Gelenkschäden zum Teil toxische Sauerstoffradikale verantwortlich gemacht, dagegen hat Selen gebunden in GSH-Peroxidase eine schützende Wirkung. Beim Verlauf rheumatischer Erkrankungen sind auch immunologische Vorgänge von grosser Bedeutung. Hierbei hat Selen eine positive Wirkung indem es die körpereigene Abwehr steigert.

Bei Arthritis-Patienten wurden gestörte Selen-Kupfer Verhältnisse festgestellt (erhöhte Kupferkonzentration bei erniedrigter Selenkonzentration), welche ungünstige Wirkung auf die Knorpelgewebe haben. Nach einer Studie der britischen „Arthritis-Association“ in London gab es nach drei Monaten unter Zufuhr von Selenhefe mit den Vitaminen A, C und E bei 70% der Arthritis-Patienten deutliche Besserungen.

### **Selen bei Krebs**

Schon 1915 konnte in New York beobachtet werden, dass kleinere subcutane Tumore nach der oralen Gabe von subtoxischen Dosen Selenit völlig verschwanden. Heute ist die schützende Wirkung von Selen besonders bei Brustkrebs und Hautkrebs wissenschaftlich erwiesen.

Krebspatienten auch im frühen Stadium zeigen niedrigere Selenspiegel als gesunde Personen. Je weiter fortgeschritten die Tumorerkrankung ist, desto niedriger sind die Selenspiegel. Zum Schutz vor Krebs wirkt das Spurenelement durch die GSH-Peroxidase als Resistenzfaktor und muss dem Körper immer in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Die antikarzinogene Wirkung des Selens erhöht die körpereigene Resistenz gegen viele Krebsarten und schädliche Einflüsse wie Oxidation, freie Radikale, Aldehyde, UV-Strahlen, ionisierende Strahlung, Übergangsmetalle, Viren usw., die meist nebst anderem zu einem erhöhten Krebsrisiko führen. Selen schützt die Zellen vor allem vor Sauerstoffradikal-Schädigungen, durch die Mutationen ausgelöst werden können. Es schützt auch in diesem Fall vor peroxidativen Schädigungen der Zellmembran und anderer Zellbestandteile, desgleichen verlangsamt es alle Phasen der Zellteilung und hat somit antiproliferative und antimutagene Wirkung. Diese zeigt sich vor allem durch Änderung des Metabolismus von krebserzeugenden xenobiotischen Verbindungen.

**Mangan** ist grösstenteils an Eiweiss gebunden und deshalb ähnlich wie Zink an zahlreichen enzymatischen Funktionen als Aktivator oder als Bestandteil beteiligt. Bei Mangel kann es daher zu schweren Ausfallerscheinungen kommen, so wird unter anderem der Zuckerstoffwechsel verändert (wie bei Chrommangel). Die meisten manganhaltigen Enzyme spielen im Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel eine Rolle. Besonders bekannt ist es als unverzichtbarer Bestandteil des Enzymes Superoxid-Dismutase (SOD), das als Antioxidans vor dem Einfluss freier Radikale schützt, sowie als Bestandteil der Enzyme

Pyruvatcarboxylase und Malatenzym im Zitronensäurezyklus. Mangan ist ein essentielles Spurenelement, das heisst es muss dem Körper täglich in ausreichender Menge zugeführt werden. Die Resorption geschieht bis zu 40% im Darm. Mangan ist im menschlichen Skelett in relativ hohen Konzentrationen gespeichert. Der gesamte Körper eines erwachsenen Menschen enthält ca. 10-40 mg Mangan.

Funktionen und Bedeutung für den Körper

**Antioxidans:** Von grosser Bedeutung ist Mangan als indirektes Antioxidans, wobei es als Bestandteil der Superoxiddismutase (SOD, in Mitochondrien aktiv) einen Schutz gegenüber freien Radikalen bietet.

**Neurotransmitterregulation im Gehirn:** Mangan übernimmt eine wichtige Rolle bei der Nervenimpulsübertragung als Aktivitätsmodulator von Neurotransmittern (dies aufgrund der regulierenden Funktion des zyklischen Adenosinmonophosphat für mehrere Neurotransmitter). Mangan stimuliert auch die Adenyl-Zyklase-Aktivität im Gehirn. Nebst der Wirkung auf vermehrte Produktion von zyklischem AMP, wirkt das Mangan-Ion als Kalziumblocker vermutlich vor allem im Zentralnervensystem.

Mangan ist wichtig für den Auf- und Abbau der Eiweissstoffe und Nukleinsäuren. Untersuchungen ergaben, dass für die Initiation der RNS-Ketten Mangan wirkungsvoller ist als Magnesium.

**Synthese in Knorpel und Knochen:** Mangan fördert den Aufbau des Bindegewebes und Knorpels, namentlich unterstützt es den Aufbau der Gewebeproteine (Kollagenbildung).

**Enzymatische Funktion:** Der Glukose- und Fett-Metabolismus, der Cholesterinaufbau und die Sexualhormon-Synthese sind von Mangan-Enzymen abhängig. Des weiteren ist Mangan Bestandteil des Enzyms Pyruvatcarboxylase und der Adenylzyklase. Mangan aktiviert zudem Phosphatasen und die Arginase (aktiviert Harnstoffbildung).

**Verwertbarkeitssteigerung:** Mangan steigert die Verwertbarkeit von Vitamin B1 (Thiamin).

**Blutgerinnung:** Zusammen mit Vitamin K unterstützt Mangan bei der Blutgerinnung die Bildung von Prothrombin.

**Vorkommen in der Nahrung:** Mangan kommt hauptsächlich in vollwertigem **Soja + Haferflocken, Haselnüssen, Mandeln, Vollkornmehl- und Reis** vor. Vegetarier weisen normalerweise kaum Mangel an Mangan auf, was aber bei sich normal Verköstigenden oft latent der Fall sein kann. Die Aufnahme kann durch verschiedene Nahrungsbestandteile, speziell durch Phosphate, Phytate, Zellulose, Kalzium und Eisen behindert werden. Hingegen scheinen Östrogene die Manganaufnahme im Darm zu verbessern.

In jedem Fall ist die Kombination von Mangan mit Zink wirksamer als jedes der beiden Elemente für sich allein. Bei Einnahme von Psychopharmaka ist eine Mangangabe angezeigt.

**Molybdän** unterstützt im Stoffwechsel als Kofaktor eine Reihe wichtiger Enzyme, vor allem solcher, die für den Abbau von stickstoff- oder schwefelhaltigen Verbindungen zuständig sind. Über seine Funktion im Stoffwechsel hinaus ist Molybdän Bestandteil der Zähne. Es hemmt hier Bakterien in ihrem Wachstum. Molybdän ist in nennenswerten Mengen in **Petersilie, Dill, Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Eiern und Innereien** enthalten.

**Zink** ist ein lebensnotwendiges Spurenelement, das vor allem in Knochen, Haut und Haaren enthalten ist. Zink ist für die Funktion zahlreicher Enzyme und verschiedener Hormone unentbehrlich und z.B. an der Insulinspeicherung beteiligt. Zink ist für den Stoffwechsel der Augen-Netzhaut, für die Wundheilung sowie für normales Wachstum und einer gesunden Entwicklung von Bedeutung. Eine gute Zinkversorgung ist außerdem die Voraussetzung dafür, dass das Immunsystem optimal funktionieren kann.

Zink ist ein wichtiger Bestandteil vieler Enzyme, wobei ein Mangel das Immunsystem schwächt. Zink ist für den Zellenbau mitverantwortlich. Bei einer Infektion ist Zink hauptverantwortlich, dass bei einer

Infektion innerhalb kürzester Zeit, Millionen weißer Blutkörperchen neu entstehen können. Ohne Zink würde die Zellteilung gebremst. Dies führt dann unweigerlich zu einem schlechten Immunstatus.

Bei Jugendlichen kann es sein, dass sich durch einen Mangel die Sexualorgane nicht richtig entwickeln, das Wachstum gestört wird, die Periode verspätet einsetzt oder die Lust auf Nahrungsaufnahme gestört wird (evt. eine Vorstufe der Magersucht bei Jugendlichen).

**Zinkmangel ist weit verbreitet.** Der Gehalt von Zink in den Lebensmitteln kann unterschiedlich sein, es kommt ganz auf die Beschaffenheit des Bodens an. Der Zinkgehalt in den Lebensmitteln hängt auch stark davon ab, wie die pflanzlichen Rohstoffe von der Lebensmittelindustrie verarbeitet wurden. Oftmals werden diese chemisch behandelt, um Zink zu entfernen. Dadurch können sich in Weizenmehl keine "Schädlinge" einnisten. Tiefgefrorene Produkte, wie Erbsen, Brokkoli, Spinat erhalten durch den Zinkentzug nach dem Kochen eine leuchtende Farbe. Dies wäre ohne Zinkentzug nicht möglich. Zink kann im Körper nicht gespeichert werden und muss **täglich neu aufgenommen** werden.

**BEDARF:** Die tägliche Zinkaufnahme sollte zwischen 15-40 mg liegen. Erhöhter Bedarf bei Jugendlichen, häufigen Alkoholkonsum, operativen Eingriffen, Schwangerschaften, Rauchen, Amalgamfüllungen.

**ÜBERDOSIS:** Mineralstoffwechselstörungen Störungen der Leberfunktion. Erst in relativ großen Mengen ist Zink giftig. Zu einer akuten Vergiftung kommt es bei zirka zwei Gramm. Dann treten Magen-Darm-Beschwerden und Fieber auf. Eine chronische Überdosierung mit mehr als 110 Milligramm Zink pro Tag führt zu Blutarmut und verringert die Zahl der weißen Blutkörperchen. Die tödliche Zink-Dosis liegt bei drei bis fünf Gramm Zinksulfat oder sechs bis zehn Gramm Zinkchlorid.

**ZUSAMMENWIRKEN MIT ANDEREN VITALSTOFFEN:** Zink wirkt eng mit Beta-Karotin zusammen, es begünstigt die Aufnahme dieses Vitamins in der Leber. Vitamin B6 und Zink ergänzen sich in ihrer Immunstärkenden Wirkung.

**BEEINTRÄCHTIGUNG DER BIOVERFÜGBARKEIT:** Zink das an Pytinsäure gebunden ist, kann schlecht aufgenommen werden, dies betrifft hauptsächlich pflanzliche Produkte also auch Samen, wie Weizen oder Roggen in Brot. Beim Kauf von Brot sollte man Sauerteigbrot aus Roggen vorziehen. Bei dieser Teiggärung wird Pytinsäure abgebaut und das darin enthaltene Zink wird verfügbar.

Zink spielt eine Rolle im Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweiß. Es ist wichtig für die Wundheilung, das Wachstum und den Geschmackssinn. Da Zink auch ein Bestandteil von Insulin ist, beeinflusst es den Zuckerstoffwechsel. Zusammen mit Vitamin A ermöglicht es das Sehen bei schlechter Beleuchtung.

Zink wird bei der Zellteilung benötigt und ist deshalb für das Wachstum und die Erneuerung der Zellen wichtig. Durch ein Mangel an Zink kann es beim Ungeborenen gar zu Fehlbildungen kommen. Schwangere sollten deshalb besonders auf eine ausreichende Zufuhr von Zink achten. Zink fördert aber noch auf andere Weise das Wachstum: Es ist offenbar auch an der Herstellung von Ein Zinkmangel führt außerdem zu Hautentzündungen, Haarausfall, Wundheilungsstörungen, Infektanfälligkeit, Geschmacksstörungen und Nachtblindheit, da sich die Körperzellen ohne dieses Spurenelement nicht schnell genug teilen.

Rund zwei Gramm Zink befinden sich im Körper. Der größte Teil davon steckt im Knochen, in der Haut und in den Haaren. Eine optimale Zinkversorgung steigert die Abwehr und beugt so Infekten vor. Nur eine ausgewogene Ernährung kann die Versorgung mit Zink sicherstellen. Der Körper kann Zink nicht in größeren Mengen speichern. Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Zufuhr über die Ernährung wichtig. 15 Milligramm für Männer und 12 Milligramm für Frauen. Gute **Zink-Quellen sind Käse, Geflügel und Fleisch, Getreide, Hülsenfrüchte und bestimmte Gemüsesorten.**

**EISEN** VERSORGT ZELLEN MIT SAUERSTOFF! Rund zwei bis vier Gramm Eisen enthält der Körper - über zwei Drittel davon befinden sich im Hämoglobin, dem Sauerstoffträger der roten Blutkörperchen. Eisen besitzt eine wichtige Funktion bei der Blutbildung. Ein Eisenmangel verursacht Blutarmut. An der so genannte Eisenmangelanämie leiden besonders oft junge Frauen. Denn sie verlieren durch die Menstruation regelmäßig Eisen. Zudem ernähren sie sich oft recht eisenarm.

Die roten Blutkörperchen transportieren den Sauerstoff von den Lungen in die Organe und Gewebe. Fehlt jedoch Eisen, kann dieser Prozess nicht mehr reibungslos vonstatten gehen. Die Folgen sind körperliche Leistungsschwäche, Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Magen-Darm-Beschwerden, Blässe, glanzloses Haar, rissige Mundwinkel, Zungenbrennen, Herzklopfen, Herzbeschwerden, Kollapsneigung sowie Luftnot bei Belastung. Eisenmangel gehört zu den häufigsten Mineralstoff-Mangelzuständen. Als Ursachen kommen in Frage: eine verminderte Zufuhr mit der Nahrung und chronische Blutverluste durch eine starke Regelblutung oder andere gynäkologische Erkrankungen. Einen erhöhten Eisenbedarf haben Schwangere und Stillende.

Manche Wirkstoffe in Arzneimitteln hemmen die Aufnahme von Eisen. Dazu gehören die in einigen Schmerzmitteln enthaltene Acetylsalicylsäure sowie Antazida (Magensäure-Neutralisatoren). In schwarzem Tee sind viele Gerbsäuren enthalten, die Eisen binden können. Deshalb wird die Aufnahme von Eisen verschlechtert, wenn zu den Mahlzeiten viel schwarzer Tee / Kaffee getrunken wird

Für die Entstehung eines Eisenmangels ist der Gehalt eines Lebensmittels an Eisen nur ein Faktor unter anderen. Die Verfügbarkeit des Eisens im Organismus wird vielmehr bestimmt durch die Verluste infolge Blutungen (Menstruation) sowie einem erhöhten Bedarf durch Wachstum und Schwangerschaften. Außerdem ist die Absorption von Eisen im Darm ein weiterer Faktor, der bei der Entstehung eines Eisenmangels diskutiert werden muss. Für die Aufnahme von Eisen wurde gezeigt, dass es besser aus kompletten Mahlzeiten als aus einzelnen Lebensmitteln absorbiert wird. Zudem ist es wichtig, in welcher Form das Eisen vorkommt. Eisen, welches in **Vollkorngetreideprodukten** und **Gemüse** reichlich enthalten ist, wird schlechter resorbiert als Eisen aus **Fleisch**. Durch Mitverzehr eines Vitamin-C-haltigen Lebensmittels (Obst, Gemüse) kann die Resorption allerdings erheblich gesteigert werden. Das Obst im Müsli hat deshalb nicht nur Geschmacksfunktion, sondern steigert auch die Absorption des Eisens aus den Getreideflocken.

**Silizium** ist ein Halbmetall und ist nach dem Sauerstoff das zweithäufigste Element auf der Erdoberfläche. Silizium kommt in der Natur nicht elementar vor. Es ist in zahlreichen anorganischen Mineralien, wie z.B. dem Quarz (Sand), Feldspat, Glimmer oder dem Turmalin enthalten. Etwa 90% der Erdkruste bestehen aus Siliziumverbindungen. Im Körper wird Silizium vor allem in Bindegeweben und Knochen eingelagert. Ein Siliziummangel kann zu Wachstumsstörungen und Hauterkrankungen wie chronischen Ekzemen und Juckreiz (Pruritus) führen. Brüchige Nägel und Haarausfall, Osteoporose. können auch Symptome eines Siliziummangels sein.

Silizium ist vor allem in pflanzlichen Lebensmitteln wie **Kartoffeln, einer Reihe von Getreidesorten, Hirse, Spinat und Obst** enthalten.

**Natrium** und Kalium erfüllen im Körper eine wichtige Aufgabe. Sie sind beteiligt an dem Flüssigkeitshaushalt des Körpers. Jede Zelle enthält gelöste Salze, die bewirken das Wasser in eine Zelle hinein fließt oder hinaus fließt. Dadurch entsteht ein Gleichgewicht, dass dadurch erreicht wird, das Natrium in den Flüssigkeiten vorherseht die im Körper beweglich sind (Blut, Lymphe, Gewebsflüssigkeiten) während Kalium den Zellen ihre Stabilität verleiht.

Gemeinsam sind Natrium und Kalium an der Nervenleitung und Muskelkontraktion beteiligt. Dies liegt daran das in den Zellen Kalium und außerhalb der Zellen Natrium vorherseht. Bei der Bildung eines elektrischen Impulses strömen aus den Zellen Kalium heraus und Natrium hinein. Dadurch werden Nervensignale übertragen und Muskelzellen zur Kontraktion gereizt. Beide Ionen sollten im Körper in

gleichem Maße vorhanden sein und daher in gleichem Maße zugeführt werden. Natrium ist natürlicherweise vor allem in **tierischen Lebensmittel** und **Steinsalzen** enthalten, Kalium in pflanzlichen. Bei einer Mischkost werden daher beide Mineralstoffe zu gleichen Teilen zugeführt. Leider ist aber Natrium auch Hauptbestandteil des Salzes. Durch das Salzen von Speisen oder gesalzenen Lebensmitteln wird in der Praxis erheblich mehr Natrium zugeführt als benötigt wird. Kaliumreich sind alle **pflanzlichen Nahrungsmitteln wie Obst, Gemüse, Nüsse, Hülsenfrüchte.**

**Kalium** befindet sich vorwiegend innerhalb der Körperzellen; es ist mit zuständig für die Erregbarkeit von Muskel – und Nervenzellen und die Verwertung von Kohlenhydraten und Eiweiß in der Zelle. Ein Kaliummangel entsteht am häufigsten durch Abführ- und Entwässerungsmittel oder bei Hormonstörungen der Nebenniere. Er macht sich bemerkbar durch ausgeprägte Schwäche bis hin zur Lähmung der Muskulatur, Verstopfung bis hin zum Darmverschluss, Herzrhythmusstörungen und Wasseransammlungen. Ein Kaliumüberschuss kann bei schweren Verbrennungen, Verletzungen und Infektionen entstehen sowie bei Hormonstörungen. Man merkt es durch allgemeine Unlust, Schwäche, Verwirrtheit sowie durch Herzrhythmusstörungen und Lähmungserscheinungen.

**Chrom** spielt insbesondere für den Zuckerstoffwechsel eine Rolle, da es Bestandteil des sogenannten Glukosetoleranzfaktors (GTF) ist. Dieser verbessert die Insulinwirkung und die Zuckerverwertung. Chrom ist vor allem enthalten in Fleisch, Vollkornprodukten, Champignons und Hefe.

Ein Mangel an Chrom äußert sich ähnlich wie ein Diabetes mellitus: Zuckerverwertungsstörungen, Fettstoffwechselstörungen, Zunahme des Körperfettes. Chrom kann daher bei Diabetikern bzw. Menschen mit Zuckerstoffwechselstörungen eingesetzt werden.

**Germanium** wird schnell resorbiert (über die Vena portea) kumuliert nicht und wird mit dem Harn nach 24 Stunden vollständig und unverändert ausgeschieden. 30% des aufgenommenen organischen Germaniums werden resorbiert. Es wird nicht an Proteine gebunden und ist in Körperflüssigkeiten löslich. Heilpflanzen wie Ginseng und Knoblauch nehmen besonders viel Germanium aus dem Boden auf.

**Funktion:** Positive pharmakologische Studien über Einzelwirkung von Germanium wurden abgehalten in Bezug auf: das Immunsystem, die Sauerstoffversorgung, die Schwermetallausscheidung, der Wirkung auf Neurotransmitter und über seine Wirkung als Antioxidans.

Germanium ist ein hochwirksames Antioxidans. Es fördernd die Detoxifikation, so werden Cd und Hg gebunden und dadurch die Ausscheidung ermöglicht. Beeinflussung der Serotoninsysteme, im Sinne einer Stimulation. Verstärkte Wirkung bei Morphiumtherapie; es verhindert den Abbau von schmerzhemmenden Enkephalinen. Direkte stimulierende Wirkung auf das Immunsystem. Stimulation der Interferonproduktion. Aktivierung der ruhenden Makrophagen und Mitwirkung an der Transformation zu zytotoxischen Killer-Makrophagen. Organisches Germanium stimuliert die Natural Killerzellen (NK). Germanium wird eine unterstützende Wirkung der Integration von Körper und Seele im Sinne einer positiven Lebensbejahung zugesprochen, mit nachweislicher Beeinflussung von Neurotransmitoren.

**Vanadium** ist in seiner reinen Form ein stahlgraues Schwermetall. Sicher ist, dass die Inhalation von vanadiumhaltigem Staub zu Reizungen der Atemwege führt. Daher sind für Arbeitsplätze, an denen Vanadium eingesetzt wird, auch Höchstgrenzen für die Substanz festgelegt worden, die sog. Im menschlichen Organismus befinden sich etwa 100 g Vanadium, vor allem im Skelett und einigen inneren Organen. Vanadium wird zum Aufbau und zur Erhaltung von Knochen und Zähnen benötigt. Weiterhin wird die Vanadiumkonzentration an verschiedenen Stellen im Stoffwechsel zur Regulation eingesetzt.

Vanadium kommt vor allem in Speiseöl, Hülsenfrüchten und Nüssen vor.

## Aminosäuren – unsere Gesunderhalter!

### Essentielle Aminosäuren

Eiweiße (Proteine) sind für die Struktur und die Funktion des menschlichen Organismus von grösster Bedeutung. Unser Körper ist im wesentlichen abhängig von Proteinen, denn er ist daraus gebaut! Proteine sind die entscheidenden Bestandteile fast aller Organe. Daneben sind Eiweiße in ihrer Funktion als Biokatalysatoren (Enzyme) die Garanten für einen ordnungsgemäßen Ablauf des Stoffwechsels.

Alle Proteine sind aus Aminosäuren zusammengesetzt. Wir unterscheiden 20 verschiedene Aminosäuren, von denen acht für den Organismus überlebenswichtig also **essentiell** sind. Diese essentiellen Aminosäuren - Valin, Leucin, Isoleucin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan, Methionin und Lysin, bei Säuglingen auch Arginin und Histidin - müssen dem Körper also täglich über unsere Nahrung zugeführt werden, weil er sie nicht selbst herstellen kann.

Die Ernährung in den Industrienationen ist aufgrund des zu hohen Fleischkonsums eher durch ein Zuviel als ein Zuwenig an Eiweiß (tierischer Herkunft) gekennzeichnet. Defizite gibt es aber trotzdem - nicht, was die Gesamtmenge an verzehrtem Eiweiß betrifft, sondern dessen Wertigkeit. Oft fehlen in der Nahrung eine oder mehrere essentielle Aminosäuren, vor allem dann, wenn Eiweißbedarf überwiegend aus tierischer Kost gedeckt wird. Interessanterweise sind **essentielle Aminosäuren nämlich vorwiegend in pflanzlichen Lebensmitteln** enthalten. Experten empfehlen daher, den Eiweißbedarf zu zwei Dritteln aus pflanzlicher und zu einem Drittel aus tierischer Kost zu decken.

Die Folgen langfristiger Fehlernährung, starkem Stress, Unruhe, Leistungssport oder chronischen Erkrankungen bei denen Mangelerscheinungen an essentiellen Aminosäuren auftreten können, sind verheerend! Da spielen diese Substanzen, extern verabreicht, als Fitmacher für Stoffwechsel und Unterstützung fürs Immunsystem eine bedeutende Rolle. Die gezielte Ergänzung spezieller Aminosäuren sollte allerdings immer von einem erfahrenen Arzt durchgeführt und überwacht werden.

Für denjenigen, der nicht an Abwehrschwäche leidet und lediglich vorbeugend seine Versorgung mit essentiellen Aminosäure sicherstellen will, für den empfiehlt sich das Naturprodukt Quinoa, eine an Aminosäure besonders reiche Getreideart aus den Andenregionen Südamerikas. Auch die Wunder-pflanze Aloe Vera stellt einen harmonischen Komplex an Aminosäuren, Vitalstoffen zur Verfügung.

### Isoleucin

Hierbei handelt es sich um eine Aminosäure, die für den Muskelaufbau sehr wichtig ist. Rund ein Drittel der Muskulatur setzt sich aus Isoleucin zusammen. Außerdem kann Isoleucin eine zu hohe Serotoninbildung in der Zirbeldrüse unterbinden, weil es die Tryptophanaufnahme hemmt.

Serotonin ist ein so genannter Neurotransmitter, der zahlreiche Reize an den Nervenenden (Fachbegriff Synapsen) überträgt. Vor allem im Zentralen Nervensystem ist Serotonin für zahlreiche Vorgänge mit verantwortlich, so z.B. bei Erinnerungs- und Lernvermögen, Appetitkontrolle, Beklemmung, Verhaltensweisen, Sexualität, Vorstellungskraft, Schlafverhalten, Depression, Schizophrenie, körperliche Temperaturregelung, Muskelbewegungen, Drüsenfunktionen, Schmerz, Migräne- anfälligkeit, hoher Blutdruck und kardiovaskuläre Funktionen.

Ein Isoleucinmangel zeigt sich vor allem als Schwund von Muskelmasse. Symptome wie Abgeschlagenheit und niedriger Blutdruck (Fachbegriff Hypoglykämie) begleiten das Gesundheitsproblem.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Casein
- Eiprotein
- Nussprotein, vor allem Haselnuss
- Fleischprotein
- Milcheiweiß

## Leucin

Dies ist die Aminosäure, die für den Aufbau und den Erhalt von Muskeln unverzichtbar ist. Sie unterstützt die Proteinsynthese in Muskeln, aber auch in der Leber. Leucin mindert den Abbau von Muskelprotein und dient als Energielieferant. Es unterstützt auch bestimmte Heilprozesse. Ebenso wie das zuvor angesprochene Isoleucin kann auch Leucin eine zu hohe Serotoninbildung unterbinden.

Ein Leucinmangel kann sich durch Abgeschlagenheit und gesteigerte Müdigkeit ausdrücken. Meist geht dem Leucinmangel ein Mangel an Vitamin B6 voraus, kann aber auch Folge einseitiger und unausgewogener Ernährung sein.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Casein
- Hirseprotein
- Eiprotein
- Haferprotein
- Kakao
- Maisprotein
- Molkeprodukte

## Lysin

Lysin dient im Körper als Basis für die Synthese von Carnitin und verstärkt die Wirkung von Arginin. Ein zusätzlicher positiver Nebeneffekt ist die Erkenntnis, dass Lysin die Speicherung von Calcium im Körper verstärken kann. Vor allem für Vegetarier ist wichtig, dass Lysin die Proteinqualität nahezu aller pflanzlicher Lebensmittel aufwertet.

In Backwaren sieht es aber völlig anders aus!!! Lysin entwickelt unter Hitzezufuhr unverdauliche Produkte. Dies ist den Bäckern und Backwarenproduzenten längstens bekannt. Deshalb werden für unsere heutigen Backwaren meist lysinarme Mehle verwendet. Die Folge daraus ist, dass die modernen Backwaren meist eine weitaus niedrigere Proteinwertigkeit aufweisen als die Brote und das Gebäck unserer Großeltern. Das trifft auf nahezu alle Produkte zu, die aus Getreide unter Hitzeeinwirkung hergestellt werden. So weist z.B. Klaus Arndt in seinem Buch „Leistungssteigerung durch Aminosäuren“ darauf hin, dass Cornflakes völlig zu Unrecht den Ruf haben, ein gesundes Nahrungsmittel zu sein. Bei der Herstellung wird ein Großteil des bereits im Basisprodukt geringen Lysingehalts zerstört. Dadurch werden Cornflakes durch einen viel zu niedrigen Lysingehalt als Proteinlieferanten völlig wertlos. Die einzige Möglichkeit, diesen Mangel wieder aufzuwerten, liegt in der Beigabe von Milch und dem darin enthaltenen Lysin.

In der Medizin wird Lysin als Mittel zur Bekämpfung von Herpeserkrankungen recht erfolgreich eingesetzt (L-Lysin). Verschiedene Quellen weisen darauf hin, dass bei der Behandlung von Herpes simplex-Patienten ein wesentlich beschleunigter Heilungsvorgang beobachtet wurde. Außerdem soll Lysin Fruchtbarkeitsstörungen vermeiden und zu erhöhter Konzentrationsfähigkeit führen. Studien zu diesen beiden Themenbereichen sind allerdings noch nicht völlig abgeschlossen.

Ein Lysinmangel kann sich negativ auf die Proteinsynthese auswirken. Dadurch kann es zu einer Verlangsamung der Muskelneubildung kommen.

Da Lysin in seiner natürlichen Form hauptsächlich in Fleisch vorkommt, ist die Isolierung aus Getreideprodukten ein langwieriger und kostenintensiver Vorgang.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Casein
- Eiprotein
- Fleischprotein
- Linsenprotein
- Kartoffelprotein
- Milcheiweiß
- Molkeprodukte
- Sojaprotein

## Methionin

Diese Aminosäure ist für die Leber äußerst wichtig. Methionin hilft bei der Regeneration von Leber- und Nierengewebe, erhöht die Produktion von Lecithin in der Leber. Es unterstützt den Abbau von überflüssigem Fett in diesem wichtigen Organ, aber auch im Blut. Forschungen zeigen, dass es die Verstopfung der Arterien durch Auflösung von Fettsubstanzen verhindern kann. Der öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Sportlernahrungen und allgemeine diätetische Lebensmittel, Friedrich Reuss, erklärt zahlreiche Lebervergrößerungen bei US-amerikanischen Kraftsportlern mit dem alleinigen

Verzehr von Sojaprotein mit extrem niedrigen Methioninwerten. Bei Sportlern ist der Methioninbedarf vor allem in der Regenerationsphase, also nach Training oder Wettbewerben, besonders hoch. Erst Methionin ermöglicht auch die Bildung (Synthetisierung) der Aminosäuren Cystin und Taurin im Organismus.

In verschiedenen Veröffentlichungen wird auch eine Verbesserung der Wundheilung auf das Methionin zurückgeführt. Ebenso wird Methionin die Eigenschaft zugesprochen, negativen Stress zu senken und in Verbindung mit Cholin und Folsäure möglicherweise die Tumorbildung zu hemmen.

Obwohl bei Praxisstudien mit täglichen Zugaben von bis zu 8 Gramm bisher keine negativen Veränderungen beim Probanden verzeichnet wurden, kann eine wesentlich höhere Einnahme zu einem verstärkten Calciumabbau durch Ausscheidung führen. Friedrich Reuss weist außerdem darauf hin, dass es in Kombination mit einem Mangel an Vitamin B6 auch zu verstärkter Arteriosklerose kommen kann.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Eiweiß
- Fischprotein
- Leberprotein
- Maisprotein (Vollmais)
- Nussprotein (hier: Paranüsse)

## Phenylalanin

Der Organismus benötigt Phenylalanin zur Bildung von Proteinen wie Insulin, Melatonin oder Papain. Weiterhin ist diese Aminosäure bei der Ausscheidung und Eliminierung bestimmter Schadstoffe in der Blase und den Nieren beteiligt. Phenylalanin wirkt auch als eine Art natürlicher Serotonin-Hemmer, wie sie in der Medizin inzwischen chemisch hergestellt und eingesetzt werden. Das bekannteste dieser Mittel ist Prozac. Mehr durch Zufall, denn gewollt, fand man bei Laborversuchen mit Tieren in den USA heraus, dass sich diese Serotonin-Wiederaufnahmehemmer auf das Essverhalten der Versuchstiere auswirkte und somit auch auf die Gewichtskontrolle. Es entstand eine eigene Untersuchungsreihe zu diesem Themenkomplex und man fand heraus, dass die Tiere mit einem relativ hohen Serotoninspiegel weniger fraßen und so natürlich abnahmen, während ihre niedriger serotonierten Partner weiter konsumierten und ihr Gewicht hielten oder sogar zulegten.

Im Rahmen weiterer Untersuchungen fand man dann außerdem heraus, dass bestimmte Nahrungsmittel auf den Serotoninhaushalt einwirken und so zu Übergewicht führen können. Kommen noch seelische Probleme, Stress und/oder Depressionen hinzu, befindet der entsprechende Mensch sich in einem Kreislauf, dem er kaum enttrinnen kann. Dieser Themenbereich ist inzwischen in vielen Ländern Ziel groß angelegter Untersuchungen. In den USA hat man auch bereits erste greifbare Ergebnisse erzielt.

Weil Phenylalanin auch bei der Herstellung des Schilddrüsenhormons Thyroxin eine nicht unerhebliche Rolle spielt, ist es auch mitverantwortlich für den raschen Stoffwechselumsatz bei der Nahrungsaufnahme. Phenylalanin kann vom Körper in die Neurotransmitter Dopamin und Noradrenalin umgewandelt werden. Gerade das Noradrenalin, meist als Norepinephrin bezeichnet, ist wichtig für unsere Stimmungslage, aber auch für das Essverhalten. So meldet es doch dem Gehirn u.a. auch einen vollen Magen und unterdrückt dadurch ein übermäßiges Hungergefühl. Die Aminosäure beeinflusst ebenfalls das Suchtverhalten und unterstützt die geistige Fitness.

Mangel an Phenylalanin und somit an Norepinephrin können Depressionen zur Folge haben und ansonsten unerklärliche, negative Stimmungsschwankungen.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Casein
- Erdnussprotein
- Eiweiß
- Haselnussprotein
- Reisprotein (hier aber nur Vollreis)

## **Threonin**

Neben einer wichtigen Rolle bei der Produktion von Antikörpern und Immunglobulin, was für das Immunsystem äußerst wichtig ist, hat das Threonin ebenso Einwirkungen auf den Fetthaushalt wie das bereits beschriebene Methionin. Um Threonin aber richtig und effektiv nutzen zu können, benötigt der Organismus Magnesium und die Vitamine B3 und B6. Mehr zu den Vitaminen finden Sie im Kleinen Vitaminlexikon im Anhang dieses Buches.

Die Aminosäuren Glycin und Serin können aus Threonin synthetisiert werden. Verschiedene Wissenschaftler gehen inzwischen davon aus, dass bei reiner vegetarischer Ernährung oder auch bei vegetarischen Diäten zu wenig dieser Aminosäuren entstehen. Daraus kann ein niedrigerer Energielevel, Müdigkeit und rasches Ermüden entstehen. Dies ist dann die Folge von Threoninmangel. Eine Überdosierung von Threonin ist ebenfalls nicht gut für den Körper, kann sie doch zu übermäßiger Bildung von Harnsäure führen. Deshalb sollte der Threoninhaushalt stets ausgewogen sein.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Eiweiß
- Erbsenprotein
- Molkenprotein
- Rindfleischprotein
- Weizenkeimprotein

## **Tryptophan**

Tryptophan ist die Aminosäure, die ständig mit dem bereits angesprochenen Neurotransmitter Serotonin erwähnt wird, weil sie dafür bekannt ist, die Ausschüttung dieses Botenstoffes in der Zirbeldrüse (Hypophyse) im Gehirn zu bewirken.

Es kann als Schlafmittel helfen und die Folgen von Jetlag verhindern. Es verringert die Schmerzempfindlichkeit, reduziert das Verlangen nach Alkohol und wirkt als natürliches Antidepressivum. Tryptophan kann helfen, Angstzustände und Panikattacken zu verringern. Seit fast 30 Jahren wurde deshalb weltweit geforscht, ob es Möglichkeiten der Schmerztherapie mit Hilfe von Tryptophan und Serotonin gibt, doch real messbare Ergebnisse gibt es zu diesem Themenkreis bis heute nicht. Weiterhin ist Tryptophan an der Ausschüttung von Wachstumshormonen beteiligt, und in die körpereigene Synthese des Vitamins Niacin involviert.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Eiweiß
- Milchweiß
- Molkenprotein
- Nussprotein (hier Cashew-Kerne)

## **Valin**

Wirkt zusammen mit den bereits erwähnten Aminosäuren Isoleucin und Leucin und verfügt über ähnliche Eigenschaften: Serotoninhemmend und Energielieferant für die Muskelzellen.

Ein Valinmangel entsteht meist bei fehlender Versorgung mit Proteinen, die alle essentiellen Aminosäuren enthalten oder bei Mangel an Vitamin B6.

Natürliche Aufnahmequellen sind:

- Casein
- Eiweiß
- Fleischprotein
- Milchweiß
- Reisprotein (hier Vollreis)
- Nussprotein (hier Haselnuss)