

Wichtige Mikronährstoffe im Schilddrüsen-Stoffwechsel

© Marie und Michael Greiff, Apotheker
& Silke Uhlendahl, Heilpraktikerin



Eine kleine Auswahl :

- Jod
- Selen
- Eisen
- Magnesium
- Zink
- Vitamin A
- L-Tyrosin



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Diagnostik

Jod/Jodid: Urin

Selen
Eisen
Magnesium
Zink

Vollblut → intrazelluläre Mikronährstoffe!

Vitamin A: Serum

L-Tyrosin: Urin oder Plasma



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Selen

Abgeleitet aus dem Griechischen: „selene“ = Mond
Als Halbmetall am stabilsten in grauer metallähnlicher Form.



Quelle: periodensystem.info

Essentielles Spurenelement

Anwendung:

- **Anorganisches Natrium-Selenit** → gute Bioverfügbarkeit und Verträglichkeit
- **Organische Selenhefe:** Erzeugung von Selen durch *Saccharomyces Cerevisiae* (= Brauhefe) auf selenhaltigem Nährmedium. Sehr große Gehaltsunterschiede zwischen den Produkten.

Starke Toxizität in sehr hohen Dosierungen!
(Selenose: Eine dauerhafte Selen-Aufnahme von mehr als 3000 µg/d kann zu Leberzirrhose, Haarausfall und Herzinsuffizienz führen)



Quelle: Fotolia

Paranuss
= reichhaltigste natürliche Selenquelle

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Selen und Schilddrüse

Schilddrüse ist selenreichstes Organ im Körper!

Selenocystein ist Bestandteil der

- ✓ **Dejodasen**, die T4 in T3 konvertieren.
- ✓ **Glutathionperoxidase** → Entgiftung von Wasserstoffsuperoxid (toxisches Nebenprodukt bei der Synthese der Schilddrüsenhormone)

Positive Wechselwirkung mit SD-Medikation:

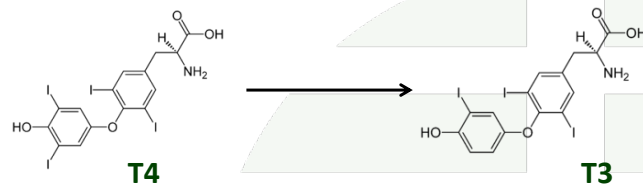
- Mögliche Wirkungsoptimierung durch **Senkung der Entzündungsprozesse**,
- Zytokinproduktion sinkt
- Verbesserung der klinischen Symptome.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Selenmangel und Hypothyreose

Selenocystein ist wesentlicher Bestandteil des Enzyms **Thyroxin-5'-Deiodase**.



Bereits ein **geringer Selenmangel** führt zum **Mangel an Thyroxin-5'-Deiodase**.

- Anstieg des T4 und Abfall des T4/T3-Quotienten
- **T3-Mangel**
- T3 ist das stoffwechselaktiveres SD-Hormon
- **Hypothyreose**

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Selenmangel und oxidativer Stress in der SD (Hashimoto)

Gefahr: Mangelnde Entgiftung des Wasserstoffperoxids

- **Oxidativer Stress** im Gewebe
- Inflamationsprozesse werden angeregt
- oxidativer Stress steigt weiter...

Folge der verringerten Enzymaktivität:

Hypothyreose (durch Jodmangel) wird **durch Selenmangel** weiter **verstärkt** !

Benefit durch Selensupplementation:

- 3 Monate Selengabe (200µg) **senkt** signifikant erhöhte **TPO-Antikörper***
- Optimaler Selenstatus **reduziert das Risiko** für jodinduzierte Autoimmunthyreoiden.*

*Gärtner et al.: Selenium supplementation in patients with autoimmune thyroiditis decreases thyroid peroxidase antibodies concentrations.
J Clin Endocrinol Metab. 2002 Apr;87(4):1687-91.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Anwendung und Dosierung

Dosierung: nach Selen-Status im Vollblut.

Regelmäßige Kontrollen des Selen-Status unter Substitution sind wichtig!

Richtlinie für Tagesdosis: **100 – 200 µg Selen.**

Beispiele für FAM/NEM:

Cefasel®, Selen-Loges®,

Selen Kps. Markt-Apotheke Greiff



Symptome wie Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Schlafstörungen und Schwitzen, können durch Selen deutlich verbessert werden!

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)





Eisen



Eisen ist das **quantitativ wichtigste Spurenelement** in unserem Körper, dessen Hauptaufgabe der Transport von Sauerstoff und Elektronen ist.

Eisenhaltige Nahrungsmittel (Eisengehalt pro 100g verzehrbaren Anteil)

Brennnessel/ B. getrock.	4,1mg / 32,2mg
Schweineleber	15,8mg
Leinsamen	8,2mg
Quinoa	8,0mg
Amaranth	7,6mg
Miesmuscheln	5,1mg
Haferflocken	4,6mg
Aprikosen, getrock.	3,8mg
Rind, Schwein, Lamm	3,0mg
Geflügel	2,6mg



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)

MARKT
APOTHEKE
GREIFF

Eisenmangel als Auslöser von Hypothyreose und Struma

- **Thyreoperoxidase (TPO)** = eisenabhängiges Enzym (HÄM-Gruppe im Zentrum)

Thyreoglobulin + Iodid $\xrightarrow{\text{TPO}}$ L-Thyroxin und Liothyronin

- **Ferritin < 20 µg/l führt zu einer Beeinträchtigung der TPO***

- Verminderung von T4 und T3
- Jodgehalt in der Schilddrüse sinkt
- TSH steigt an
- Hypertrophie des Schilddrüsengewebes

* Studie: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12097675/>

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)

MARKT
APOTHEKE
GREIFF

Eisenmangel als Auslöser von Hypothyreose und Struma

- **Struma bei Kindern:**

Verschiedene Studien* konnten zeigen, dass bei Kindern mit Struma eine **kombinierte Jod-/Eisensubstitution** einer Monotherapie mit Jod überlegen ist.

- **Kinder mit gleichzeitigem Eisen-und Jodmangel:**

Nur die kombinierte Gabe kann eine Schilddrüse **wieder verkleinern**.

*Zimmermann et al. Addition of microencapsulated iron to iodized salt improves the efficacy of iodine in goitrous, irondeficient children: a randomized, double-blind, controlled trial. Eur J Endocrinol (2002) 147: 747-53.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Eisenmangel als Risikofaktor im 1. und 2. Trimenon

Studienziel: Untersuchung des Zusammenhangs von Eisenmangel (ID) mit hypothyreoter Funktion bei Frauen in der Frühschwangerschaft und bei nicht-schwangeren Frauen.

Schlussfolgerung: ID könnte ein pathogener Faktor für Hypothyroxinämie sein!

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25599388/>

Fragestellung: Ursache der gestörten **neuropsychologische Entwicklung**:

→ mütterliche Hypothyreose oder Hypothyroxinämie?

Erkenntnis: Normale mütterliche T3-Konzentrationen scheinen den **potenziellen Schaden einer niedrigen T4-Versorgung** nicht zu verhindern.

→ Risiko für eine **schlechte neuropsychologische Entwicklung** des Fötus ist eine Folge der **verringerten Verfügbarkeit von mütterlichem T4** für das sich entwickelnde Gehirn (einzige Quelle für SD-Hormone während des ersten Trimesters).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11095417/>

Siehe auch: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19878506/>

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Eisenmangel als Auslöser von Autoimmunität der mütterlichen SD

Studie: Eisenmangel, ein Risikofaktor für **Schilddrüsenautoimmunität** während des zweiten Schwangerschaftstrimesters in China

Schlussfolgerung: Eisenmangel ist mit **erhöhten TG-AK** (kaum aber TPO-AK) während des zweiten Schwangerschaftstrimesters assoziiert

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19878506/>

Studie: Ist die Prävalenz von **Schilddrüsenautoimmunität** und –funktionsstörungen bei Frauen mit Eisenmangel in der Frühschwangerschaft verändert?

Schlussfolgerung: Eisenmangel war während des ersten Trimesters der Schwangerschaft häufig und war mit einer **höheren Prävalenz von Schilddrüsenautoimmunität, höheren Serum-TSH und niedrigeren FT4-Spiegeln verbunden.**

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27450694/>

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Laborparameter – und ihre Schwächen

1. Hämoglobin / Hb-Wert :

= Konzentration des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin).

Normwerte: Frau 12,3 - 15,3 g/dl

Mann 14,0 – 17,5 g/dl

Sinkt erst, wenn die Eisenspeicher schon leer sind und nicht mehr genügend rote Blutkörperchen produziert werden!

- Eisen i. Serum: Hämolyse führt zu unkontrolliertem Anstieg, wechselnde Spiegel bei Immunreaktivität, ausgeprägte Tagesschwankungen (bis 50%).
- Eisen i. Vollblut: wechselnde Spiegel bei Immunreaktivität

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



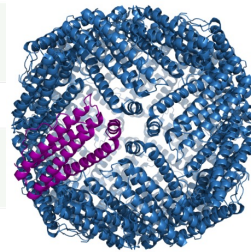
2. Serum-Ferritin = Eisenspeicher

= Wert für „leer-werdende Speicher“

Aber:

Entzündungen (z.B. Hashimoto) verhindern, dass Eisen aus den Speichern herausgelöst werden kann

- **Offizieller unterer „Normwert“** > 12 µg/l bzw. > 15 µg/l (!),
- Starke Beeinträchtigungen bereits bei Werten < 40 µg/l,
- Haarausfall bereits bei Werten unter 70 µg/l...



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



3. Transferrin (= Eisen-Transporter)

Definition:

Transferrin = Glycoprotein mit zwei Bindungsstellen für Fe^{3+} -Ionen, bindet freies Eisen im Serum und transportiert es zu Zellen, wo es von Transferrinrezeptoren aufgenommen wird.

Normbereich: 200 – 360 mg/dl

Erniedrigte Transferrin-Werte:

- Eisenüberladung
- Hämochromatose
- akute Entzündung
- Störung der Leberfunktion (z.B. Zirrhose)

Erhöhte Transferrin-Werte:

- Eisenmangel
- Morbus Crohn
- Zöliakie
- Schwangerschaft

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



4. Transferrin-Sättigung

„**Transferrin-Sättigung**“ = gibt an, wieviel Prozent des „Transporters“ mit Eisen beladen sind

→ Normale Sättigung: 20 – 50%

- Eisenmangel: unbesetzte Transportproteine lassen den Sättigungswert sinken
- Erniedrigte Spiegel bei Immunreaktivität und Proteinmangel
- Überversorgung, bzw. „Eisenvergiftung“ bei Werten über 50%

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



5. Transferrin-Rezeptor TfR und löslicher Transferrin-Rezeptor sTfR

Definition:

Transferrin-Rezeptor (TfR-1) = transmembranes Transportprotein für Transferrin

→ Einschleusen von Eisen-Ionen in eine Zelle

- Ein Teil des TfR ist vorwiegend an der Zellmembran fixiert
- Ein weiterer Teil ist von der Zelloberfläche der Erythropoesezellen gelöst
= löslicher Transferrinrezeptor (sTfR)

→ sTfR und TfR sind immer im gleichen Verhältnis zueinander zu finden

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Eisenmangelsituation:

Erythropoesezellen exprimieren mehr TfR

→ auch die sTfR-Konzentration steigt

Dieser Effekt tritt bereits **vor dem Absinken** des Hb-Wertes auf!

„löslicher“ TfR = spiegelt den tatsächlichen Eisenbedarf der Zelle wider!

Analyse: im Serum oder Plasma (Heparin)

Aber in der Präanalytik Störfaktoren beachten!

orale Kontrazeptiva (die Ethinylestradiol enthalten) → falsch erniedrigte Werte

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Eisenmangel <=> Eisenüberschuss

sTfR erhöht bei:

- Eisenmangelanämie
- Anämie bei chronischer Erkrankung
- Tumoranämie
- Polyzythämie
- Hämolytischer Anämie (Thalassämie, Sphärozytose, Sichelzellanämie)
- Megaloblastenanämie
- Vitamin-B12-Mangel
- myelodysplastischem Syndrom
- Schwangerschaft

sTfR erniedrigt bei:

- Urämische Anämien
- Knochenmarksdepression

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Befund

Patientin, 44 Jahre:

müde, erschöpft, viel Stress, Glutenunverträglichkeit (Zöliakie nicht untersucht)

Hb-Wert:	12,5 g/dl	12,3 – 15,3 g/dl
Eisen:	34,0 µg/dl	39 -149 µg/dl
Ferritin:	8 µg/l	15,0 – 120,0 µg/l
Transferrin:	313 mg/dl	200 – 360 mg/dl
Transferrinsättigung:	7,7 %	16,0 – 45,0 %

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Weitere Symptome eines Eisenmangels

Folgende Symptome und Folgeerkrankungen gelten als typisch:*

- Haut und Schleimhaut: Blässe
- Nägel: Brüchigkeit, Rillenbildung, Koilonychie
- Mundwinkelrhagaden
- diffuser Haarausfall
- Nervensystem: Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Konzentrationsstörungen, psychische Labilität, selten: Restless-Legs-Syndrom, Müdigkeit
- Blut: Eisenmangelanämie, Belastungsdyspnoe (verminderte O₂-Träger bei manifester Anämie)
- Herz: Herzinsuffizienz

Studie 2009 im New England Journal of Medicine:

Patienten mit Eisenmangel und gleichzeitig bestehender Herzinsuffizienz wiesen eine deutliche Verbesserung der letzteren auf, wenn der Eisenmangel ausgeglichen wurde und zwar unabhängig davon, ob gleichzeitig eine Eisenmangelanämie bestand oder nicht. Das eisenhaltige Myoglobin ist Haupt-Protein des Herzmuskels.

*Herold: Innere Medizin. Köln 2007, S. 24.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Ursachen für einen Eisenmangel

Die Eisenmangelanämie ist die **weltweit häufigste** Mikronährstoffmangelkrankung überhaupt.

- Arzneimittel (Antazida, ASS, Clofibrate, NSAR, Tetracycline, ...)
- Erhöhter Bedarf (Schwangerschaft, Stillzeit, Menstruation, Wachstum)
- Ernährung
- Blutungen (im GIT und Urogenitaltrakt, Hämorrhoiden)
- Kupfermangel (Caeruloplasmin = Ferrioxidase)
- (Leistungs-) Sport
- Malabsorption

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Substitution von Eisen

Substitution nur bei nachgewiesenem Mangel!

CAVE Wechselwirkung: Zeitlichen Abstand zu SD-Hormonen einhalten!

D-A-CH-Referenzwerte:

- für Erwachsene: **10 bzw. 15mg/d**
- Schwangere: **30mg/d.**



FAM: FerroSanol, Tardyferon, Plastulen, Eryfer, Haemoprotect, ...

Übrigens:

Eisenmangel bei vegetarisch ernährten Kindern konnte in einer indischen Studie allein durch eine verbesserte **Vitamin C**-Versorgung behoben werden.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Substitution von Eisen

Organisches Eisenbisglycinat und natürliches Vitamin C für beste Bioverfügbarkeit



MAG Eisen + C:

- ✓ 14 mg organische und besonders gut verträgliche Eisenverbindung pro Kapsel
- ✓ Sehr gute Bioverfügbarkeit
- ✓ Zur Verbesserung der Eisenversorgung insbesondere bei erhöhtem Eisenbedarf
- ✓ Kombiniert mit 40 mg Vitamin C aus Acerola, das die Eisenaufnahme erhöht
- ✓ Dieses Produkt ist frei von Hefe, Lactose, Soja, Milch, Gluten, Gentechnik

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Substitution von Eisen

Das Eisen aus rein natürlicher Quelle (aus dem Pilz *Aspergillus oryzae*)



- NICAPur GmbH:
- Ferroverde 14mg, 60 Kaps.
 - Ferroverde 21 mg, 60 Kaps.

- ✓ Das Eisen aus rein natürlicher Quelle (aus dem Pilz *Aspergillus oryzae*)
- ✓ Die natürliche, besonders verträgliche Alternative zu „klassischen“ Eisenpräparaten
- ✓ Mit hoher Bioverfügbarkeit
- ✓ Zur Verbesserung der Eisenversorgung insbesondere bei erhöhtem Eisenbedarf
- ✓ Kombiniert mit Vitamin C aus Acerola, das die Eisenaufnahme erhöht

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Substitution von Eisen

Alternativen von **Biogena**:

- Eisen & Vitamin C: Calciumascorbat, Eisenbisglycinat
- Ferrogena® 10: Sanft dosiertes Eisen aus Buchweizen plus Vitamin C
- MoFerrin® 21: Curryblatt-Extrakt, Amla-Extrakt, Acerola-Fruchtsaftpulver
- MoFerrin® liquid Herbal Elixier: Curryblatt-Extrakt und div. Säfte
- QuattroFerrin®: Curryblatt-Extrakt, Eisen-pyrophosphat, Eisenbisglycinat, Aspergillus-oryzae-Pulver
- SmartFerrin® B12: MyccoFerrin®-Komplex (Acerola-Fruchtsaftpulver, Aspergillus-oryzae-Pulver), Kupfercitrat, Vitamin B12



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Magnesium

Täglicher Bedarf: ca. 400 mg Magnesium

Durchschnittliche Aufnahme bei Mischkost: 250 – 300 mg.

→ es entsteht ein Defizit in der Zelle!



Magnesiumbestand ca. 2/3 in den Knochen, ca. 1/3 in den stoffwechselreichen Organen, und nur sehr wenig im Extrazellularraum.

Dort ist wiederum die Konzentration im Liquor cerebrospinalis fast doppelt so hoch wie im Serum → aktives Transportsystem!

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Funktion des Magnesiums:

Beteiligung an mehr als 300 verschiedenen Reaktionen des Körpers
→ Erregbarkeit von Membranen, zahlreiche Enzym- und Coenzym
Funktionen, sowie eine Schlüsselrolle im zellulären Kalzium-Transport
(Saris et al., 2000).

Magnesiummangel-Symptome (kleine Auswahl):

- Muskelfunktionsstörung
- Müdigkeit
- Kopfschmerzen/ Migräne
- Depression, Ängste
- Reizbarkeit
- Empfindlichkeit gegen helles Licht und Lärm
- Krämpfe während der Periode

Bedarf ist bei psychischer und physischer Belastung deutlich erhöht.

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Bedeutung von Magnesium bei Schilddrüsenfunktionsstörungen

Negative Bilanz bei jeder SD-Störung:

Hypothyreose → erschwerte Aufnahme von Magnesium

Hyperthyreose → erhöhte Ausscheidung von Magnesium

Mögliche Problematik bei Beginn einer Hypothyreose-Therapie mit SD-Hormonsubstitution:

- **Magnesiumbedarf steigt**
 - **Magnesiumausscheidung steigt**
- ➔ **Magnesiummangel-Symptome**

➔ **Gefahr der Fehlinterpretation eines Magnesiummangels
als Schilddrüsen-Beschwerden**

Y. Shibutani, T. Yokota, S. Iijima, A. Fujioka, S. Katsuno, K. Sakamoto: "Plasma and erythrocyte magnesium concentrations in thyroid disease: relation to thyroid function and the duration of illness" Jpn J Med 1989, 4 (28):496 - 502

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Magnesium

Supplementierung über 2-3 Monate nötig, um intrazelluläre Konzentration zu erhöhen!

Aminosäure Taurin verbessert das Einschleusen in die Zelle.

Mg-Citrat wirkt schnell abführend.

Anorganische Verbindungen

- Mg-Chlorid
- Mg-Oxid
- Mg-Carbonat

Organische Verbindungen

- Mg-Citrat
- Mg-Aspartat
- Mg-Orotat
- Mg-Gluconat



MAG Magnesium enthält:
Mg-Citrat, Mg-Oxid, Mg-Gluconat
und Mg-Carbonat,
150mg pro Kapsel



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)

Magnesium - Verträglichkeit

Das Darmproblem:

- Magnesiumcitrat: gut resorbiert, reizt aber den Darm und führen bei empfindlichen Menschen zu Durchfall.
- Magnesiumoxid: besser verträglich, aber schlecht resorbiert, führt nicht zu ausreichenden intrazellulären Verbesserungen.
- Guter Kompromiss durch Kombinationen verschiedener Mg-Verbindungen: z.B. Magnesium-Kapseln Markt-Apotheke, Biogena Siebensalz Kapseln



© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)

Transdermales Magnesium

Die Lösung: eine Lösung...

- Magnesiumchlorid wird über die Haut ausgezeichnet resorbiert,
- lässt die intrazellulären Magnesiumspiegel zuverlässig ansteigen,*
- reizt den Darm nicht,
- ist einfach in der Anwendung, geruchlos, frei von Hilfsstoffen.

Das **Magnesium-Öl** zum Aufsprühen:

- 31% Magnesiumchlorid in reinstem Wasser,
- zum Auftragen oder Aufsprühen,
- ideal zum Nachbenetzen der Massage mit Magnesium-Gel



*Studie: http://www.cnelm.com/NutritionPractitioner/Issues/Issue_11_1/Articles/7%20Transdermal%20Mg%20revised2.pdf

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Aromatherapeutische Gele mit transdermalem Magnesium

- „**Sport**“: bei Verkrampfungen der Muskulatur, vor und nach dem Sport
- „**Intensiv**“: natürlich schmerzblockierend und entzündungshemmend
- „**Cool**“: bei Spannungskopfschmerz, Migräne, Kieferverspannungen
- „**Woman**“: für die ersten schmerzhaften tage der Regelblutung, alle viszerale Beschwerden
- „**Sensitiv**“: besonders sanfte ätherische Öle für Schwangere und Kinder
- „**pur**“: ohne ätherische Öle für Allergiker, aber auch ohne Zusatzwirkung



Intensiv



Sport



Woman



Cool



Sensitiv



Pur

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)





Zink



Zink ist als Spurenelement an über 300 enzymgesteuerten Reaktionen des Körpers beteiligt!

Täglicher Zinkbedarf: ca. 10 - 15 mg täglich.
Erhöhter Bedarf im Krankheitsfall oder bei Belastungen.

MAG-Zink + Vitamin C:

Zinkgluconat (15mg Zink)
Calciumascorbat (100mg Vitamin C)



Zinkgehalt der Lebensmittel:

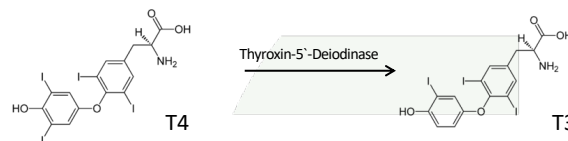
Austern: 100g enthalten ca. 160 mg Zink
Kalbsleber: 100g enthalten ca. 8,4 mg Zink
Kürbiskerne: 100g enthalten ca. 7,4 mg Zink

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Zink und Schilddrüse

- T3-Bildung abhängig von ausreichend Zink.
Zink ist Cofaktor der Thyroxin-5'-Deiodinase.



- Verminderung der Schilddrüsenantikörper durch Zink.

Fujimoto S, Indo Y, Higashi A, et al. Conversion of thyroxine into tri-iodothyronine in zinc deficient rat liver.
J Pediatr Gastroenterol Nutr 1986; 5:799-805

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



Vitamin A

Vitamin A = Substanzgruppe!

- Retinal
- Retinol
- Retinsäuren
- Retinylpalmitat
- Carotine



In tierischen Nahrungsmitteln steht Vitamin A hauptsächlich als Retinylpalmitat zur Verfügung, in pflanzlichen als Carotine.

Fettlösliches Vitamin, in hohen Dosen „toxisch“!

Vitamin A-Mangel —→ Resistenz der Schilddrüsenhormonrezeptoren gegen T4 und T3
 —→ Symptome einer Unterfunktion trotz normaler Werte

Vitamin A-Transport in die Peripherie ist abhängig von ausreichend **Zink**!

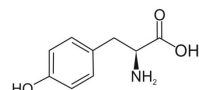
Zhang J, Lazar MD. The mechanism of action of thyroid hormones. Ann Rev Physiol 2000; 62: 439-466

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



L-Tyrosin

= „Präkursor für das exzitatorische System“



= nicht-essentielle Aminosäure (?)

Ausgangssubstanz für:

- L-Thyroxin
- DOPA
- Dopamin
- Adrenalin und Noradrenalin
- Melanin
- Coenzym Q10



Täglicher Bedarf eines Erwachsenen: 14mg / Kg Körpergewicht

Anwendung: TSH normal bis leicht erhöht
 fT4 und fT3 erniedrigt

© Marie und Michael Greiff (Apotheker), Silke Uhlendahl (Heilpraktikerin)



