

## AUSZÜGE AUS DEM INHALTSVERZEICHNIS

Leseproben aus diversen Kapiteln

Alle Rechte vorbehalten.

4. Kapitel	<b>WER KENNT SICH DA AUS?</b> Wie liest man die Angaben auf den Etiketten der Nahrungsergänzungspräparate?	<b>40</b>
5. Kapitel	<b>DIE ZUKUNFT DER MINERALMEDIZIN HAT BEREITS BEGONNEN: DIE CHELATE</b> Warum sind „Chelated Minerals“ so wichtig?	<b>63</b>
8. Kapitel	<b>WAS BEDEUTET NAHRUNGS-AUFNAHME FÜR UNSEREN ORGANISMUS</b> Optimale Tägliche Aufnahme (OTA)	<b>149</b>
9. Kapitel	<b>DIE VITALSTOFF-ERSATZ-THERAPIE</b> ZINK-CHELAT Haarprobleme als Vorboten SELEN-CHELAT	<b>179</b> <b>182</b> <b>196</b>
11. Kapitel	<b>VERHÄLTNISSE UND GRENZEN DER ELEMENTE</b> Über oder unter dem Referenzwert Wichtige Wertverhältnisse	<b>260</b> <b>290</b>
13. Kapitel	<b>FALLBESPRECHUNG MIT FOTOS</b> mit Beitrag von Dipl.Pol. Jens KARG, GLOBAL 2000	<b>306</b>

## 4. Kapitel

**WER KENNT SICH DA AUS?**WIE LIEST MAN DIE ANGABEN AUF DEN ETIKETTEN  
DER NAHRUNGSERGÄNZUNGSPRÄPARATE

Nehmen wir einmal an, Ihr Arzt hat gemeint, auf Grund Ihrer Beschwerden wäre es für Sie gut, ein Magnesiumpräparat einzunehmen. Aus welcher Veranlassung auch immer hat er Ihnen kein Rezept mitgegeben und Sie wollen sich nun ein entsprechendes Präparat besorgen.

Wenn Sie ein für sich entsprechendes Spurenelementpräparat in Kapseln oder Tabletten kaufen wollen, achten Sie vorerst darauf, wie viele Mikrogramm oder Milligramm von dem gewünschten Element in **einer** Kapsel oder Tablette enthalten sind. Oft findet man die Angaben: „6 Kapseln enthalten so und so viel Milligramm“. Das bedeutet natürlich, dass Sie sechs Mal so viel bezahlen, als bei einem Vergleichsprodukt, das die gleiche Milligrammangabe für nur eine Kapsel angibt.

Leider ist das aber immer noch nicht allein jener Punkt, der für Sie die Kaufentscheidung bringen soll, denn die Problematik liegt in der Verbindung, in der das Spuren- oder Mengenelement vorliegt.

Das ist zugegebenermaßen etwas kompliziert, aber da es sehr wichtig ist, werde ich versuchen, es Ihnen zu erklären:

Obwohl unsere Nahrung Magnesium enthält, gibt es verschiedene Gründe (wir werden noch später darauf zurückkommen), dass Sie trotzdem, mit oder ohne Beschwerden, an Magnesiummangel leiden können. Ein Hauptgrund sei vorweggenommen: Die **WAHRE AUFNAHME** oder **BIOVERFÜGBARKEIT**.

Das bedeutet, wie viel von dem in der Nahrung vorhandenen Magnesium wird auch tatsächlich durch die Darmwand ins Blut und in der Folge zu den notwendigen Zellen transportiert? Wir nennen diesen Vorgang auch Absorption.

Das ist **die** entscheidende Antwort auf alle Fragen, die uns Ärzte beschäftigt. Denn was nützt uns das beste Menü, die vollkommene, biologische Nahrung vom Biobauern, wenn das darin enthaltene Magnesium (wir wissen nebenbei ja gar nicht, wie viel in unserem mühsam und im guten Glauben zusammengesetzten Menü enthalten ist), uninteressiert einer **Wahren Aufnahme**, unseren Darm passiert und sich nach ein paar Stunden wieder der physiologischen Freiheit, nach Verlassen unseres Magen-Darm-Traktes, erfreut.

Nun haben wir natürlich das gleiche Problem, wenn wir Nahrungsergänzungen einnehmen. Wir wissen nicht, ob und wie viel unser Organismus bereit ist, jene Menge an Magnesium auch aufzunehmen, die wir ihm anbieten (= **SCHEINBARE AUFNAHME**), da viele Faktoren die **WAHRE AUFNAHME** von Mineralstoffen beeinflussen.

Das nächste Problem, und nun kommen wir wieder zu unserer Etikettenbeschreibung, ist die Tatsache, dass Magnesium, so eigenartig es klingen mag, nicht gleich Magnesium ist. Der Grund dieser, fast möchte ich sagen Kontraktio (Gegensatz), liegt eigentlich in der schlampigen, umgangssprachlichen Ausdrucksweise **MINERALSTOFFE**.

Denn das Metall Magnesium alleine ist hilflos, es hat keine Möglichkeit, die Darmwand zu passieren und zum Ort seiner physiologischen Arbeitsstätte zu gelangen. Aus diesem Grund hat es die Natur so eingerichtet, dass das Magnesium (und dies gilt natürlich stellvertretend für alle Spuren- und Mengenelemente) sich quasi zwangsläufig einen Partner (ein Eiweißmolekül) sucht, der für den Transport durch die Darmwand zuständig ist. Aber weil es einfacher ist, lässt der allgemeine Sprachgebrauch den Partner, der aber für die Wahre Aufnahme wahrlich verantwortlich ist, einfach unter den Tisch fallen. Und damit haben wir schon die Verwechslungen vorprogrammiert.

Stellen Sie sich vor, Sie wollen ein Haus bauen und kaufen sich im Ziegelwerk die dafür notwendigen Bausteine. Auch wenn Sie diese schon bezahlt haben, werden Sie das Haus nicht bauen können, wenn die Ziegel nicht vom Werk zur Baustelle transportiert werden. Sie brauchen also einen LKW, der beladen werden muss. Und diese Funktion des LKWs haben nun in unserem Organismus organische Säuren (Fettsäuren, Aminosäuren, als kleinster Bestandteil eines Eiweißmoleküls) oder anorganische Säuren. Diese gutmütigen Substanzen nehmen sich der einsamen Metalle an. Wir nennen sie dann Salze von organischen oder anorganischen Säuren oder Chelatverbindungen. Sie transportieren die Mineralstoffe durch die Darmwand ins Blut und zu den Zellen, denn erst dann können unsere Vitalstoffe ihre Funktion entfalten.

Diesen Trick machen sich auch die Hersteller von Nahrungsergänzungen zu nutze und binden nun, natürlich chemisch gemeint, etwa das Magnesium an einen Transporteur. Nun können Sie natürlich fünf Paletten Ziegeln auf einen großen Lastwagen aufladen oder fünf Paletten auf einen kleinen Lastwagen. Einmal erscheint der LKW fast leer, einmal voll beladen. So ist das auch mit den Metall-Salzverbindungen. Einmal sind 100 mg Magnesiumsalz 50 mg reines Magnesium, einmal entspricht 100 mg Magnesiumsalz 30 mg reinem Magnesium und einmal errechnet sich aus 100 mg Magnesiumsalz gar nur mehr 15 mg reines Magnesium.

Das heißt, unterschiedliche Magnesiumsalze enthalten unterschiedliche Prozente an **ELEMENTAREM** Magnesium. Und jetzt kommt noch die Spitze der Verwirrung. Die Absorptionsrate, das ist die „Wahre“ Aufnahmemenge, die in den Körper gelangt, ist zusätzlich bei diesen Verbindungen unterschiedlich. Auch dieses Thema werde ich noch später erörtern. Jetzt geht es darum, auf der Verpackung zu erkennen, wie viel tatsächliches elementares (reines) Magnesium in einer Kapsel enthalten ist.

Da Sie sich beim ersten Mal Lesen denken werden „Na, das ist aber kompliziert“, und es ja auch so ist, hat eben der Gesetzgeber die Lebensmittel-Kennzeichnungs-Verordnung (LKVO) eingeführt. Die Schachtelbeschriftung muss anführen, welche Art von Magnesiumsalz (z.B. Magnesium-Glukonat, Magnesium-Orotat, Magnesium-Citrat) und welche Menge elementares Magnesium in dem Produkt enthalten ist.

Der Zweck dieser Angabe ist, Ihnen die Umrechnung der Prozentmengen eines Salzes der darin enthaltenen tatsächlichen Metallmengen zu ersparen. Das ist ja dem Konsumenten auch wirklich nicht zumutbar. Siehe Kapitel 15.

### **Achtung!**

Finden Sie diese Angabe nicht auf dem von Ihnen gekauften Produkt, ist dieses garantiert nicht vom Gesundheitsministerium bewilligt und meistens noch dazu mit der hohen Gesamtangabe des entsprechenden Metall-Salzgemisches beschriftet.

Der Grund ist der, dass billige Metallsalze mehrfach einen sehr niedrigen elementaren Metallgehalt enthalten, aber die Gesamtmenge oft beeindruckend hoch ist. Z.B. Magnesium-Glukonat, eine häufig verwendete Magnesiumverbindung, enthält nur ca. 9% Magnesium, Magnesium-Citrat ca. 12% an reinem Magnesium. Die Beschriftung auf der Schachtel müsste daher lauten:

- 100 mg Magnesium-Glukonat entsprechen 9 mg elementarem Magnesium oder
- 100 mg Eisen-Glukonat entsprechen 12 mg elementarem Eisen oder
- 100 mg Kalzium-Carbonat entsprechen 40 mg elementarem Kalzium.



## Ein Beispiel für ein Produkt, das mit 1200 mg Kalzium auf der Verpackung beschrieben ist

	reines Kalzium	% des Gesamtgewichtes
1200 mg Kalzium-Glukonat enthalten	108 mg	09%
1200 mg Kalzium-Laktat enthalten	156 mg	13%
1200 mg Kalzium-Chelat enthalten	240 mg	20%
1200 mg Kalzium-Citrat enthalten	264 mg	22%
1200 mg Kalzium-Phosphat enthalten	348 mg	29%
1200 mg Kalzium-Carbonat enthalten	480 mg	40%

(Erklärungen siehe auch 15. Kapitel)

Sie sehen also, dass in einer 1200 mg Tablette oder Kapsel Kalzium-Carbonat am meisten reines Kalzium enthalten ist und jedermann wird auf Grund dieser Information ab sofort nur mehr Tabletten oder Kapseln in dieser Zubereitungsform suchen. Aber leider muss ich Sie enttäuschen. In diesem Fall ist **viel** nicht unbedingt **mehr**, da gerade das billige Kalzium-Carbonat für eine eher schlechte tatsächliche Aufnahmequote 4% (!! ) bis 22%, abhängig vom Vorhandensein entsprechender Mengen an Magensäure, bekannt ist und zudem sehr oft mit unerwünschten Nebenwirkungen zu rechnen ist.

Der Grund liegt im Entstehen von Kohlensäure, die sehr oft Blähungen und Verdauungsstörungen verursacht und weiters das Entstehen von sehr schlecht resorbierbarem, anorganischem Kalzium-Chlorid bewirkt.

Kalzium-Carbonat + Magensäure (Salzsäure) = Kohlensäure + Kalzium-Chlorid  
Chemisch sieht das so aus:  $\text{CaCO}_2 + \text{HCL} = \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}$

Das bedeutet aber, dass Sie zwar mit 1200 mg billigem Kalzium-Carbonat die meiste Menge einer Kalziumverbindung in den Mund stecken, aber davon nur eine sehr geringe Menge aus dieser Tablette tatsächlich an das Ziel Ihrer Wünsche, nämlich in den Knochen gelangt. So müssten Sie 5 bis 10 mal so viele dieser Tabletten schlucken, um etwa die gleiche Menge Kalzium in den Körper zu bekommen wie z.B. bei einem Kalzium-Chelat mit der selben Mengenangabe. Kalzium-Chelat hat eine 1,8 mal (180%) bessere Aufnahmequote als z.B. Kalzium-Citrat. (Siehe auch Kapitel 9, Kalzium). Zudem kommt noch dazu, dass mehr Tabletten immer mehr Nebenwirkungen verursachen. Wobei die Nebenwirkungen sehr oft durch eine in der Folge entstehende chemische Reaktion (z.B. Kohlensäure) bzw. die in der Tablette notwendigen Füllmittel, Trennmittel oder Farbstoffe etc. verursacht werden (z.B. Allergien).

heitsvorsorge und um die Erhaltung unserer Lebensqualität. In den letzten Jahren habe ich immer versucht, in Mitteleuropa etwas über die Chemie der Chelate zu erfahren bzw. immer selbst die Vorteile dieser chemischen Verbindungen gegenüber den derzeit verwendeten aufzuzeigen. Einer der wichtigsten Vorteile der Metall-Chelatverbindungen ist die in der medizinischen Literatur klar aufgezeigte bessere Aufnahmefähigkeit gegenüber den anorganischen aber auch anderen organischen Verbindungen. Seit nicht viel mehr als 10 bis 15 Jahren beschäftigt sich ein spezieller Teil der Biochemie, hauptsächlich in Amerika, mit der Entwicklung von Metall-Aminosäure-Chelaten.

Herkunft, Funktion, Wirksamkeit, Mangelercheinungen, Toxizität, Tagesbedarfsmengen etc. sind und waren Themen, die unsere Grundkenntnisse über diese komplexe Materie erweiterten.

Da sich die Ernährungsberatung in letzter Zeit eher nicht vom Platz bewegt, (DOC, ... wir haben ein Problem!) immer wieder über das Gleiche, nur anders verpackt, und kaum über wissenschaftliche neue Erkenntnisse, wie zum Beispiel über die Wichtigkeit der Molekularverbindung der Spuren- und Mengenelemente berichtet wird, habe ich in einem kurzen Überblick versucht, meine Erfahrung, gepaart mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, zusammenzufassen. Besonders auf dem Gebiet der Chelate, eine besondere Darreichungsform von Spuren- bzw. Mengenelementen, sind die Erkenntnisse dermaßen aufregend, dass es Wert ist, diesen ein längeres Kapitel in diesem Buch zu widmen.

**WARUM SIND „CHELATED MINERALS“ SO WICHTIG ?** Unser Darm kann sehr gut Aminosäuren (Eiweißbestandteile) durch die Darmwand in das Blut befördern (absorbieren). In der Liste aller Substanzen, die verdaut werden, steht die chemische Form der Mono- und Dipeptide (kleinmolekulare Eiweißkörper) an erster Stelle. Tatsächlich scheint es so, dass Dipeptide besser aufgenommen werden, als einzelne Aminosäuren. Also, auch rascher aus dem Darmlumen durch die Darmwand geschleust werden können.

Sind Elemente an Aminosäuren in einem Dipeptiddesign gebunden, gelingt es dieser chelatierten Verbindung nun rascher, mittels eines speziellen aktiven Transportmechanismus, die Darmschleimhaut zu „durchwandern“.

Wann immer ich mich über das Thema Spurenelemente mit jemandem unterhalte oder bei Vorträgen über die faszinierenden Einflüsse dieser kleinsten Bausteine unseres Stoffwechsels erzähle, wird mir diese Frage gestellt „Warum sind Mineralstoffe in Chelatform so wichtig?“

Wahrscheinlich ist es erst einmal die leichteste Art und Weise diese Frage zu beantworten, indem man definiert, was ein chelatiertes Element überhaupt ist. An dieser Stelle werde ich aber aus verständlichen Gründen versuchen, nicht

die biochemische Definition wie zu Beginn dieses Kapitels, sondern ein Modell zum allgemeinen Verständnis der sehr komplizierten Materie zu erklären.

Stellen Sie sich vor, Sie wären ein Spurenelement, z.B. das für das Immunsystem (und weitere lebensnotwendige Funktionen) so bedeutende Zink. Wir wissen nun genau, dass unser Organismus darauf angewiesen ist, dieses Metall entweder mit unserer täglichen Ernährung oder in Form von Nahrungsergänzungen zugeführt zu bekommen.

### **Merke ! KEIN ZINK - KEIN LEBEN!**

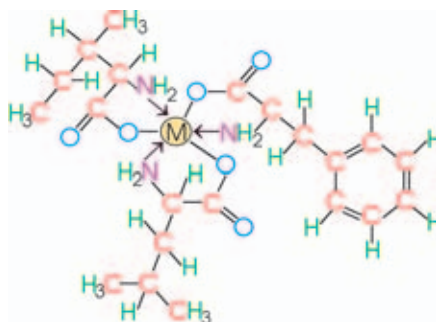
Wir wissen aber bereits schon, dass kein Element aus unserer Nahrung für sich alleine unseren Organismus „betritt“, sondern immer an einen Partner (Makronährstoff) gebunden ist. Im Fall von Zink ist es ein Protein, also ein Eiweiß. Nun stellen Sie sich vor, Sie befinden sich in einer Situation, in der die Kraft Ihres Partners von einer Bindung abhängig ist. Hier zählt die Devise „Nur gemeinsam sind wir stark“. Eine Trennung würde die biologische Aktivität des Zinkatoms erheblich schwächen. Im Falle der Verdauung würde das bedeuten, dass Sie durch die Salzsäure im Magen von Ihrem Partner getrennt werden und sich daher im Zwölffingerdarm um einen neuen Partner umsehen müssen, da Sie alleine, als Zinkatom, nur sehr schwer Zugang zu dem, für Sie so elementaren Transportmittel Blut bekommen, um danach dorthin zu reisen, wo Sie Ihre Stoffwechselfunktionen in den verschiedenen Organen gemeinsam mit Enzymen, Hormonen etc. bewerkstelligen können. Bezüglich der Partnersuche im Dünndarm werde ich später berichten.

### **WARUM IST EINE STARKE BINDUNG DES ELEMENTES AN AMINOSÄUREN SO WICHTIG ?**

Die Kraft des Zusammenhaltens ist eines der Kriterien, die nun eine Chelatverbindung so wertvoll macht. Bildlich können wir uns das so vorstellen: Sie haben als Zinkatom zwei Arme zur Verfügung, die Sie Hilfe suchend Ihrem Partner entgegenstrecken, um eine Trennung zu verhindern. Dieser kann Ihnen nun eine Hand entgegenstrecken und Sie damit an einer Hand fest halten, aber er kann Sie auch mit zwei Händen an einer Hand fest halten, um Sie vor dem Absturz zu bewahren. Wenn Sie nun glücklicherweise noch ein befreundeter Helfer mit seinen beiden Händen an Ihrem zweiten Arm festhält, kann man sich vorstellen, dass ein Absturz bzw. eine Trennung schon sehr unwahrscheinlich ist. Ist die Situation schon so heikel, dass ein dritter Helfer einspringen muss, so hat dieser noch die Möglichkeit, Sie mit seinen beiden Händen an einem Ihrer Füße festzuhalten.

Wie sieht das Modell nun in Wirklichkeit aus. Die Helfer sind Aminosäuren, die kleinsten Einheiten eines Protein-(Eiweiß-)Moleküls, die wegen ihrer Grundstruktur die Möglichkeit besitzen, ein Metall an zwei verschiedenen Stellen zu binden (Carboxylgruppe, Aminogruppe).

Nun hat ein Metall die Eigenschaft, gleichzeitig bis zu drei solcher Aminosäuren an sich zu binden, was letztendlich sechs Bindungsstellen ergibt. Wir nennen solche Bindungen kovalent bzw. ionisch. Die Aminosäuren bilden eine Ringform, die es überhaupt erst ermöglicht, an deren beiden Enden ein Metallatom zu halten. Stellen Sie sich vor, Sie halten mit dem Daumen und dem Zeigefinger der rechten Hand eine Glasmurmel. Daumen und Zeigefinger wäre die Aminosäure, die am Anfang und am Ende die Murmel (das Metallatom Zink) hält.



Dieses Bild zeigt ein Molekül einer Metall-Aminosäure-Chelatverbindung mit drei Aminosäuren 6

Erst Juli 1994 wurde eine offizielle Definition dem Terminus „Metall-Aminosäure-Chelat“ gegeben. Eine der Schlüsselkomponenten dieser Definition ist, dass ein bioverfügbares Metall-Aminosäure-Chelat kein höheres Molekulargewicht als 800 Dalton haben darf. Um das Molekulargewicht von einem Chelat zu bestimmen, ist es notwendig, das Atomgewicht aller jener Atome im Liganden plus das Atomgewicht des chelatierten Metalles festzulegen.

Das schwerste Metall, das normalerweise als Nahrungsergänzung verwendet wird, ist das Molybdän mit einem Atomgewicht von 95,94 Dalton. In seiner dritten Oxidationsstufe kann das Molybdän an drei Aminosäuren gleichzeitig gebunden werden. Tryptophan, die schwerste Aminosäure, hat ein Molekulargewicht von 204,22 Dalton. Daher ergibt ein Aminosäure-Chelat mit Molybdän und Tryptophan bei einer Ratio von 1:3 eine Molekulargewicht von 708,60 Dalton. Das zeigt deutlich, warum das oberste Limit für ein chemisch wahres Metall-Aminosäure-Chelat bei 800 Dalton angegeben werden kann.

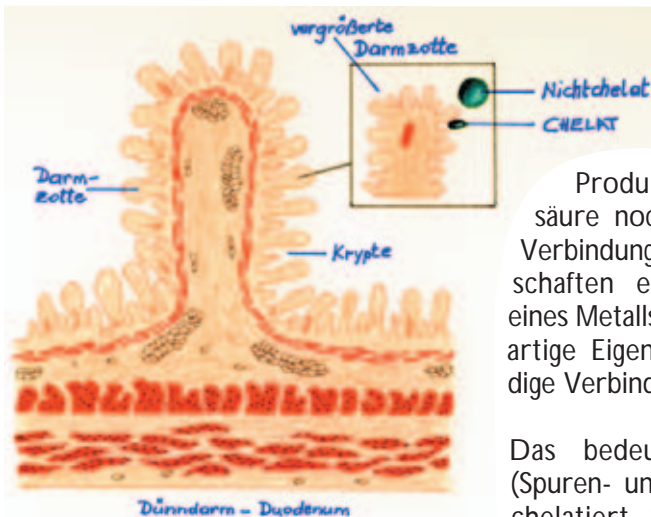
Chemisch physikalisch ist es daher unmöglich, mehr als drei Aminosäuren an das Metall zu chelatieren. Zusätzliche Aminosäuren müssen an andere Aminosäuren gebunden werden, was zu dem Resultat führt, dass keine bioverfügbare Chelatform vorliegt.

Die bizyklische Version könnte man so darstellen, in dem Sie zusätzlich mit dem Daumen und dem Zeigefinger der linken Hand die selbe Murmel halten. Das geht doch recht einfach. Bitten Sie nun Ihren Partner ebenfalls noch mit dem Daumen und Zeigefinger einer Hand die Murmel mitzuhalten, dann haben Sie das Modell einer trizyklischen Aminosäuren-Chelatverbindung. Gleichzeitig ergibt sich auch automatisch das dreidimensionale Modell, wenn Sie die Murmel mit Daumen und Zeigefinger verschiedener Hände im Winkel von 90 Grad zueinander halten.



Die Anzahl der Aminosäuren, die an ein Metall gebunden werden können, ist vom Oxidationszustand des Mineralstoffes (Metall) abhängig. Elektrochemisch bedeutet das: Die Anzahl der Elektronen der äußersten Schicht eines Atoms ist für die Bindungskapazität der Aminosäuren verantwortlich.

Eine Oxidation im rein chemischen Sinne ist ein Vorgang, bei dem einem Element oder einer Verbindung Sauerstoff zugeführt oder Wasserstoff entzogen wird. Im elektrochemischen Sinn ein Vorgang, bei dem einem Stoff Elektronen entrissen werden, wobei dieser in eine höhere Wertigkeitsstufe geführt wird.



Wenn nun einmal ein Element (z.B. Kupfer, Zink, Selen, Kalzium etc.) chelatiert wurde, ist das entstandene

Produkt weder eine Aminosäure noch ein Metallion. Diese Verbindung teilt sich nun die Eigenschaften einer Aminosäure und eines Metalls, entwickelt aber einzigartige Eigenschaften als eigenständige Verbindung.

Das bedeutet, ein Mineralstoff (Spuren- und Mengenelement), der chelatiert wurde, zeigt ähnliche

Absorptionseigenschaften wie ein Di- oder Tripeptid (Eiweißkörper), aber völlig andere Aufnahmeerscheinungen als ein nichtchelatiertes oder nur teilchelatiertes Metall.

Absorptionseigenschaften (Aufnahme) kennzeichnen die wesentlichsten Voraussetzungen, wie Nahrung überhaupt nach dem Essensvorgang verdaut wird und über die Darmschleimhaut in das Blut gelangt. Di- bzw. Tripeptide sind Eiweißbestandteile, die entstehen, wenn wir ein Stück Fleisch (= Gesamtprotein) verspeist haben und es verdaut wird.

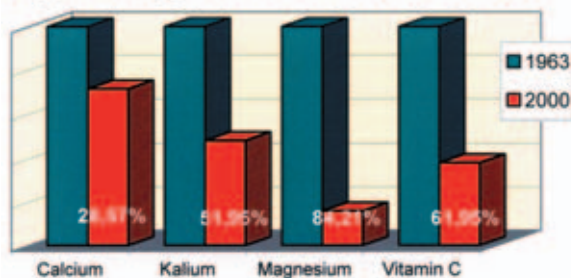
Stellen Sie sich den Benzinflter Ihres Autos vor. Der Filter erlaubt zwar dem Benzin zum Motor zu gelangen, hält aber größere Teilchen zurück. Das gleiche Prinzip unterliegt der Resorption von Spuren- und Mengenelementen durch die Darmschleimhaut in das Blut. Große Teilchen (Moleküle) können nicht die Darmwand passieren. Viele gängige Produkte, die man kaufen kann, haben ein zu hohes Molekulargewicht für eine regelrechte Absorption (Aufnahme).

## OPTIMALE TÄGLICHE AUFNAHME (OTA)

**WIE KANN MAN GESUNDHEIT NOCH DEFINIEREN** Im Hinblick auf die jüngst herausgegebenen DACH-Zahlen <sup>34</sup>, aber auch jene der FDA und DGE, ergibt sich für mich der Schluss, unterstützt durch kürzlich veröffentlichte Studien, dass die derzeitigen Empfehlungen bzw. Schätzungen noch immer zu niedrig angesetzt sind. Mit ein Grund ist die Tatsache, dass abgesehen von der notwendigen individuellen Berechnung für jeden Einzelnen auch nicht bedacht wurde, dass die Mengen der Mineralstoffe in den Nahrungsmitteln weltweit allmählich geringer werden. Ein Faktum, das den Konsumenten zusätzlich berechtigt die Frage stellen lässt, wie er denn eine ausgeglichene Ernährung zu Stande bringen soll, wenn er gar nicht weiß, wie viel Eisen oder Magnesium, oder welches Element auch immer, in seiner täglichen Ernährung enthalten ist.

AL LABORATORIES <sup>35</sup>, eines der führenden Labors bezüglich Mineralstoffforschung in den USA, untersuchte vier Jahre lang die Vitalstoffe von 1.000 Erntepflanzen. Geprüft wurde der Inhalt von Kalzium, Phosphor, Kalium, Natrium, Magnesium, Eisen, Kupfer, Zink und Mangan. Jedes Jahr wurde von der Ernte einer Sorte und vom selben Ort die gleiche Anzahl von Proben entnommen und analysiert. Die Ergebnisse zeigten deutlich eine Verarmung der Ernteträger bezüglich der Inhalte von Spuren- und Mengenelementen.

**Prozentueller Verlust von Calcium, Kalium und Magnesium bei grünem Blattgemüse im Zeitraum von 1963 bis 2000**



Der Mais verlor an  
 Kupfer um 68%  
 Natrium um 55%  
 Kalzium um 41%  
 Mangan um 34%  
 Kalium um 28%  
 Eisen um 28%  
 Magnesium um 22%  
 Zink um 10%  
 Phosphor um 08%

Der Ernährungswissenschaftler Alex Jack verglich Messdaten von Mengen- und Spurenelementen in Nahrungsmitteln, die 1975 vom USDA <sup>36</sup> (US Department of Agriculture, Handbuch von 1975) veröffentlicht wurden, mit Ergebnissen aus dem Jahre 2000. Einige Unterschiede waren enorm. So zum Beispiel verlor im Laufe der Zeit der Broccoli 50% an Kalzium, in der Brunnenkresse konnte er sogar nur mehr 20% des Eisens finden. Der Kaliumgehalt von grünem Blattkohl fiel von 400 mg auf 170 mg und der Magnesiumgehalt verringerte sich gar von 57 mg auf 9 mg. Das Kalzium der kalifornischen Ananas hat sich ebenfalls nach seinen Messungen erheblich reduziert, von 17 mg per 100 g Frucht auf nur

mehr 7 mg. Er gibt bei Mais einen Verlust von 33% bis 70% an Kalzium, 3,5% Kalium und 22% Magnesium an. Der Kalziumgehalt von Beeren blieb nach seinen Angaben gleich, Kalium verringerte sich um 10% und Magnesium um 8%.

Im Schriftstück von WEIR <sup>37</sup> ist schon 1971 zu lesen, dass die Verarmung von Spuren- und Mengenelementen in den Ackerböden und Pflanzen einen deutlichen Zusammenhang zu Erkrankungen des Menschen zeigen.

**DIE TRICKS DER ZÜCHTER** werden ebenfalls immer raffinierter. So wird z.B. Gemüse unter einer „Schutzatmosphäre“ gelagert, damit dieses so lange als möglich frisch aussieht, bevor es im Supermarkt zum Verkauf angeboten wird. Züchter schaffen es schon, eine „Antimatschhaut“ zu entwickeln, damit ja keine hässlichen Druckstellen auf dem Obst und Gemüse auftreten. Und die „Turbozüchtungen“ haben es auch in sich. Will der Züchter einen hohen Ertrag in kurzer Zeit erzielen, schafft er dies mit viel Wasser. Damit sinkt aber der Geschmack der natürlichen Aromen und infolge die Menge der gepriesenen Inhaltsstoffe wie Mineralstoffe und Vitamine.



Solche „antimatschhätigen Turbotomaten“ oder „Turbosalate“ enthalten nicht einmal mehr 10% an Vitalstoffen, stellt man ihnen jene vor etwa 10 Jahren gegenüber. Ist auch nicht verwunderlich bei einem 80 bis 90%igen Wasseranteil.

Fragt man den Züchter bezüglich dieser Vorgangsweisen bei seinem Obst und Gemüse, antwortet dieser, dass heute für den Konsumenten das optische Erscheinungsbild wichtig für die Kaufentscheidung wäre.



Waren Apfelsaft, Erdbeermilch oder Früchtejogurt früher auch für mich gute Vitalstofflieferanten, so muss man heute schon höllisch aufpassen, um nicht dem Geschmack von naturidenten, jedoch künstlichen Aromen aus Holz oder Schimmelpilzen auf den Leim zu gehen. So stammt beim Jogurt mit Himbeergeschmack das Himbeeraroma vom Zedernöl. Und Sie merken garantiert nicht den Unterschied. Aber wie sieht das Mineralstoffprofil vom Zedernöl aus?

**GESUND IST, WER NICHT KRANK IST** Eines ist für mich als Arzt von Bedeutung: Bevor ich ein Problem behandeln kann, muss ich wissen, wo und warum es aufgetreten ist und was ich in der Folge dagegen tun kann. Halbweisheiten sind nicht geeignet, die Ursachen und Folgeprobleme einer Unterversorgung essenzieller (lebenswichtiger) Nährstoffe zu bekämpfen.

„Gesund ist der, der nicht krank ist“ höre ich oft die Definition für Gesundheit. Gesundheit sollte aber mehr sein, als jener minimale Zustand, der gerade dazu geeignet ist, krank machende Attacken von unserer Umwelt abzuwehren. Das

Konzept sollte nicht lauten „*Leben, um gerade zu überleben*“, sondern es muss der **totale positive physische und psychische Zustand** unseres Seins erreicht werden.

Daher ist ein Unterschied zu ziehen zwischen

- minimaler Gesundheitserhaltung - was die Gesundheitsbehörden offensichtlich mit den empfohlenen Aufnahmemengen auch heute noch (obwohl für jeden individuell und kaum kontrollierbar) empfehlen und
- dem Erreichen und Erhalten optimaler und maximaler Gesundheit.

Die empfohlenen bzw. benötigten Nährstoffmengen dieser optimalen Gesundheitsebene werden wahrscheinlich derzeit nicht erreicht. Das zeigt uns auch unsere Krankenstatistik.

Dazu schreibt Professor Dr. Michael Kunze, Vorstand des Institutes für Sozialmedizin, Universität Wien, am 3.3.2001 in der Kronen Zeitung über die Ernährung: *„Leider bringt es aber unsere moderne Lebensweise mit sich, dass sich kaum jemand mehr richtig ernährt (daher: Doc, ... wir haben ein Problem!). Das hat die Frage nach der Sinnhaftigkeit von Nahrungsergänzungen durch verschiedenste Vitalstoffe (wie Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente usw.) aufgeworfen. Meine Meinung dazu: In fast allen Situationen ist es sinnvoll, der Gefahr von Unterversorgung mit den erwähnten Substanzen vorzubeugen.“*

Täglich optimale Gesundheit zu leben und zu erleben, sollte unsere oberste Maxime darstellen. Tatsache ist, dass wir uns täglich eher an der unteren Grenze unserer Gesundheit bewegen, sodass bereits ein geringer Angriff auf unser Immunsystem ein zumindest teilweises Ausbrechen einer Erkrankung zu Folge hat. Wie oft höre ich von meinen Patienten, dass sie sich nicht wohl fühlen, abgespannt, lustlos und übergebüh müde sind. Die Diagnose, eher eine Beschreibung der Symptome, lautet oft Chronisches Müdigkeitssyndrom (CMS bzw. CFS im Englischen genannt). Trotzdem gibt kein Serum-Blutbild oder die noch so teure und aufwändige Untersuchung der apparativen Medizin einen Hinweis auf die Ursache dieses Zustandes.

Diese Patienten bewegen sich noch im definierten Gesundheitsbereich, unterschreiten aber immer wieder kurzfristig diese Ebene. Fast jeder hat es schon einmal erlebt, wenn er in den Bergen eine Wanderung gemacht hat und plötzlich auf Bruchharsch gelangt. Nach jedem zweiten oder dritten Schritt bricht man mit einem Fuß durch die leicht gefrorene Schneeoberfläche. Manchmal hält die Oberfläche, manchmal nicht. Und wie anstrengend und ermüdend so ein Vorwärtkommen doch ist, wenn man immer wieder einbricht!

Genau das Gleiche passiert, wenn wir am unteren Limit unserer Gesundheit leben. Wir brechen immer wieder ein, sind zwar noch nicht krank, aber

Eine Studie <sup>55</sup> zeigt, dass Kupfergabe die Wirkung von Aspirin bei entzündlichen Erkrankungen übertrifft und Cortison in seiner Wirkung verstärkt. Erklärt man noch heute den Rheumatismus als Autoimmunerkrankung, so wird diese Behauptung darin unterstützt, dass die Interleukinaktivität bei marginalem Kupfermangel reduziert ist und die neutrophilen Blutzellen sowohl in Anzahl als auch in deren Aktion verringert sind.

Parkinsonpatienten zeigen einen verminderten Kupferspiegel bei erhöhten Eisenwerten. Eisen blockiert bei diesen Menschen sichtlich die Aufnahme von Kupfer.

Immer wieder beobachte ich, dass Patienten mit Herzrhythmusstörungen ebenfalls einen Kupfermangel in ihrem Befund aufweisen. 5 mg bis 10 mg Kupfer als Chelat pro Tag hat schon vielen diese unangenehmen Sensationen weggenommen.

Zuguterletzt werden in letzter Zeit immer mehr Veröffentlichungen bekannt, die Kupfermangel mit dem Altersvorgang in Zusammenhang bringen. Kupfer als Anti-Aging-Spurenelement sollte man aber, wie ich meine, nicht nur deswegen im Auge behalten.

**Merke!**

Eines jedoch ist wichtig: Nicht zu wenig aber auch nicht zu viel. Und wieder einmal mehr gilt es, auch hier das richtige Gleichgewicht zu finden. Mineralstoffzusätze als Einzel- oder Begleitbehandlungen bei klinischen Diagnosen müssen unbedingt mit dem Arzt besprochen werden.

## ZINK-CHELAT



**DAS MULTITALENT ZINK** Kaum ein Spurenelement wird in den letzten Jahren genauer durchforscht als das Zink. Und das mit Recht. Alleine die heute schon bekannten Enzyme, bei denen dieses Multitalent in unserem Organismus vorkommt, ergeben eine lange Liste, die fast täglich um das eine oder andere ergänzt wird.

Vergleichen wir zuerst wieder jene Daten, die wir von den Ernährungsgesellschaften geliefert bekommen:

Die DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) hat 1991 eine empfohlene Zufuhr von 15 mg für Männer und 12 mg für Frauen im Alter ab dem fünfzehnten Lebensjahr angegeben. Bei Säuglingen und Kinder wurden niedrigere Werte empfohlen.

Für Schwangere ab dem 4. Monat 15 mg und für Stillende 22 mg. Dazu gibt es noch entsprechende Empfehlungen, was die Nährstoffdichte betrifft.

Schlägt man nun Seite 191 der Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr in der Ausgabe 2000 auf, also die neu empfohlenen DACH-Werte, zeigt sich eine für meinen Geschmack recht beachtliche verminderte Zufuhrempfehlung ab dem 15. Lebensjahr, nämlich nur mehr 10 mg für Männer und nur mehr 7 mg für Frauen (fast um die Hälfte weniger als noch vor neun Jahren!). Schwangere sollten ab dem 4. Monat 10 mg und Stillende 11 mg einnehmen. Auch die Nährstoffdichte hat sich entsprechend nach unten bewegt und bei den Säuglingen und Kleinkindern sind die Empfehlungen gar bis zu 80% (!) reduziert worden.

Ich muss zugeben, diese Angaben haben mich doch überrascht, da ich mich auch schon Anfang der Neunzigerjahre mit dem Thema dieses Buches beschäftigt habe und die damaligen Aussagen verschiedener Wissenschaftler, infolge im Labor gemessener Werte, zumindest zum Teil geglaubt habe.

Verschiedene Autoren gaben zu dieser Zeit, auf Grund von Bilanzversuchen (immerhin hochwissenschaftliche Labortests) Werte für Erwachsene zwischen 10 mg bis 20 mg an, dieselben Bilanzversuche der heutigen DACH-Gesellschaften kommen aber auf oben zitierte niedrigere Werte.

Die Antwort dieser Differenzen liegt angeblich in der Tatsache, dass sich die Untersuchungs- und Labormethodik in den letzten Jahren gebessert hat. So steht es zumindest in der neuesten Auflage geschrieben. Ist es dem heutigen Arzt zu verübeln, wenn er nicht nur an die Wissenschaft dieser Zeit glaubt, in der er gerade lebt, wenn sich in nur neun Jahren doch teilweise revolutionäre Änderungen ergeben, die aber vor diesen neun Jahren auch schon umwälzend waren. Siehe auch Einführung in die Ernährungswissenschaft, ... der blinde Glaube an die Zahlen.

Die Aufklärung bezüglich Zufuhrempfehlungen ist zu seicht und rächt sich täglich. Die derzeit medial verbreiteten Ernährungsempfehlungen sind immer noch eine zu vage Angelegenheit, da keine Information im Hinblick auf Nährstoffdichte erfolgt, obwohl dieser Wert de facto die Hauptaussage betreffend eines Nahrungsmittels angibt. Empfehlungen nur über die verzehrten Nahrungsmittel abzugeben - „ ... fünf Mal täglich Obst und Gemüse ...“ - spiegeln Tatsachen vor, die die Bevölkerung in einer trügerischen Sicherheit wiegen. Die traurige Gewissheit wird uns täglich durch die Häufigkeit der infolge Vitalstoff-Unterversorgung verursachten Erkrankungen vor Augen geführt. (Siehe auch Turbotomate mit Antimatschhaut)

**NÄHRSTOFFDICHTEN - DIE GROSSE UNBEKANNTE** Es ist heutzutage weder dem Durchschnittsbürger noch den Fachleuten möglich, die Nährstoffdichte der gegenwärtig gekauften Nahrung abzuschätzen. Es zeigt sich immer wieder, dass das gleiche Grundnahrungsmittel, wie etwa der grüne Salat, eine bis zu 60% unterschiedliche Nährstoffdichte besitzt, wenn er von verschiede-



nen Lieferanten ist. Außerdem ist die Nitrit- und Nitratbelastung ebenfalls ein beeinflussender Faktor auf unsere Gesundheit. Daher kommen wir derzeit nicht umhin, die Vitalstoffe in ein Routinescreening (Orthomolekular-Analytik von Vollblut oder Haar) miteinzubeziehen.

Die Konzentration von Zink ist, wie auch bei den anderen Elementen, leider keineswegs in den verschiedenen Organen und im Blut gleich. Auch die Messergebnisse aus dem Blut geben leider nicht jene Wunschvorstellung wieder, die wir Mediziner gerne hätten und wie es bei anderen Blutmessergebnissen der Fall ist. Nämlich von dem Ergebnis auf die tatsächliche Versorgungs- und operative Ebene der Vitalstoffe rückschließen zu können.

**Merke !** Aus Gründen der homeostatischen Regelung einzelner Kompartimente kann die Zinkbestimmung im Blutserum keine adäquate Aussage über den tatsächlichen Versorgungszustand liefern. Wir haben durch die Messung von Zink im Blutserum keine optimale Kenngröße für eine relevante Situationsbeurteilung im Organismus.

Nur die Zinkkonzentration im Haar gibt einen entsprechenden Hinweis, wie viel Zink in den letzten drei Monaten im gesamten Stoffwechsel umgesetzt wurde. Findet man weniger Zink im Haar, gibt das einen starken Hinweis auf eine Verminderung des Zinkumsatzes und einer allmählichen Depletion (Entleerung) von Zink im ganzen Organismus.

Da wir derzeit die Speicherkapazität eines Elementes im Allgemeinen schlecht bzw. gar nicht messen können, helfen uns Umsatzgrößen im Routinescreening am ehesten weiter.

Interessanterweise findet man auch oft, so wie bei Kupfer, einen erhöhten Zinkwert, der, eben wie bei Kupfer, durch Ergänzung von Zink wieder normalisiert werden kann (Retrotransport Device).

Vergleicht man die Konzentrationen von Zink im Vollblut, im Serum, im Harn und im Haar, so zeigt sich, dass sich im Haar am meisten Zink befindet, gefolgt vom Vollblut, weniger im Blutserum und Harn.

**EIN MULTITALENT ALS GAUKLER** Zink ist der „Gaukler“ der Metalle. Innerhalb von achtundvierzig Stunden kann die Konzentration in den verschiedenen Organen wie z.B. in der Leber, im Muskel, in der Haut und im Blut eine völlig andere sein. Diese Situation verursacht auch eine differente Aufnahme- und vor allem einen, unter Umständen vorgegaukelten)täuschten Zinkmangel im Blutserum. Dann nämlich, wenn, aus welchen Gründen auch immer, irgendein Organ bzw. ein Enzym gerade mehr Zink benötigt und dieses aus dem Blutserum rasch zur Verfügung gestellt wird. Das Blutserum dient in diesem Falle kurzfristig als Zinkspender, dessen Kapazität aber auch überschritten werden kann.

**Merke !**

Ein Zinkmangel im Blutserum muss nicht zwingend eine Zinkunterversorgung des gesamten Organismus bedeuten.

Auf der anderen Seite kann ein normaler Zinkserumspiegel einen schon vorhandenen Mangel maskieren. Wie dies bei allen Spurenelementuntersuchungen im Serum stellvertretend auch der Fall ist. Blutserum stellt daher keine relevante Beurteilungsmöglichkeit einer Mangelsituation dar.

Wir sehen nun, dass eine Veränderung der Zinkkonzentration im Sinne einer echten Verminderung (wie auch bei allen anderen Metallen) im Blutserum erst bei gravierenden Mängeln zum Tragen kommt. Ein leichter Mangel an Spurenelementen in den Organen, Geweben oder Enzymen mit entsprechender Auswirkung auf eine klinische Symptomatik, kann daher aus einem Blutserumbefund kaum oder nicht herausgelesen werden.

Nun ist aber unter anderem das Ziel der orthomolekularen Medizin die Früherkennung von Spurenelementveränderungen, die, im Vorfeld als noch unspezifisch, keiner Ursache zuzuordnen sind.

Gerade bei Zink stellt dies, wegen seiner vielfältigen Aufgaben im Organismus, eine Herausforderung dar, die durch Messung der Konzentrationen im Gewebe am ehesten einer Beurteilung gerecht wäre. Da das menschliche Haar ein Gewebe ist, das letztendlich aus der Matrix Haut entsteht, die ein körpereigenes Organ darstellt, ist es mit seiner hohen Konzentration an Zink ein guter Parameter zur Umsatzbestimmung.

Das ICP-MS-Verfahren, ein Suchtest, Zinkatome in der Haarmatrix zu finden, eignet sich daher sehr gut, einen Mangel auch frühzeitig, also noch vor der Entwicklung klinischer Symptome zu erkennen. Wenn das ICP-Messgerät weniger Zink im Haar findet, dann wurde in den letzten drei Monaten auch weniger Zink im Organismus umgesetzt, da das Haar sowohl in der Ruhe- als auch Wachstumsphase zwingend mit dem Stoffwechsel des Organismus verbunden ist bzw. war. Denn sonst würde es ja auch nicht wachsen.

**HAARPROBLEME ALS VORBOTEN** Speziell bei Haarproblemen wie Haarverlust, Wachstumsstörungen von Haaren, verschiedener klinischer Bilder zeigt sich im orthomolekularen Haarbefund fast immer ein Zinkmangel. Das mag auch darin seine Bedeutung haben, dass das Cystin, eine Aminosäure, die am Haaraufbau beteiligt ist, zinkabhängig ist. Die auf unseren Organismus einwirkenden, verschiedenen endogenen und exogenen Einflussgrößen, die relativ kurzfristige Störungen der Zinkwerte im Blut verursachen, werden im Haar über einen längeren Zeitraum aufgeteilt, sodass wir einen statistischen Zink-

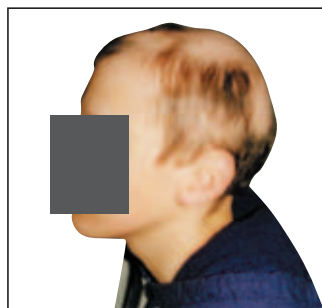


Durchschnittswert erhalten, der die Zinkschwankungen im Organismus, in welche Richtung auch immer, im Haar gewissermaßen nivelliert. Natürlich müssen exogene Mechanismen auf die Haarmatrix durch spezielle laboranalytische Methoden standardisiert werden, damit eine reproduzierbare Technik vorliegt. Diese Forderungen werden von entsprechenden Labors bereits erfüllt und auch veröffentlicht.

Hohe Konzentrationen im Haar können, außer bei einer tatsächlichen Überlastung wie bei Kupfer, Magnesium, Kalzium und auch bei Zink, Ausdruck eines hohen Umsatzes im Organismus sein, um gewissen Anforderungen organspezifischer Aufgaben gerecht zu werden. Die zusätzliche Gabe im entsprechenden Verhältnis dieser Vitalstoffe ist dann erforderlich. Siehe auch Untersuchungsmethoden, Kapitel 10.

Wie viele andere Vitalstoffe ist auch Zink Partner vieler Enzyme, die bei entsprechender Funktionseinschränkung pathophysiologische Merkmale zeigen. Eines der ersten beschriebenen Zinkenzyme war die Erythrozyten-Carboanhydrase (Erythrozyt ist das rote Blutkörperchen) mit einem Molekulargewicht von 31.000, das in speziellen Zellen der Niere die Reaktion der Kohlensäure in Kohlendioxid und Wasser ermöglicht. Ist die Funktion dieses Enzyms eingeschränkt, kommt es zum Beispiel zu einer vermehrten Ausscheidung von Natrium und damit auch zu vermehrter Wasserausscheidung. Aber dieses zinkabhängige Enzym ist z.B. auch für die Salzsäurebildung im Magen mitverantwortlich. Auch an diesem Beispiel sieht man schon die komplizierten und ineinander verschlungenen Zusammenhänge von Spuren- und Mengenelementen untereinander.

Im Allgemeinen wird Zink über die ersten zwei Dünndarmabschnitte (Duodenum, Jejunum) aufgenommen, und zwar mittels eines Transportproteins (einem Metallothionin), das von der Bauchspeicheldrüse in den Dünndarm sezerniert wird und dieses dann in die inneren Auskleidungszellen des Darmes (Epithelzellen) befördert <sup>56</sup>. Von dort aus gelangt dann das Zink in die Blutbahn und zu den entsprechenden Organen, wo es seine organspezifische Tätigkeit vollbringt.



Brisant für Vegetarier ist noch zu wissen, dass Zink aus pflanzlichen Nahrungsmitteln schlechter aufgenommen wird, als aus tierischen <sup>57</sup>. Dies ist auch mit ein Grund, warum oft Vegetarier, die sich vermeintlich „besonders gesund“ ernähren, trotzdem in ihren Befunden einen Zinkmangel aufweisen <sup>58</sup>. In der Muttermilch finden sich zinkbindende Liganden (Transporteure), die man in der Kuhmilch nicht findet.