

Zink - ein Multitalent

Das neue Nahrungsergänzungsmittel ZINK-diet BIOFRID und das bewährte Homöopathikum ZINKOKEHL von SANUM

von HP Dr. med. vet. Anita Kracke

Einleitung

Zink gehört für den Menschen und viele Säuger zu den essentiellen Elementen, weil es im gesamten Körper an unzähligen Stoffwechselfunktionen beteiligt ist, was ihm eine unermessliche Bedeutung für die Gesundheit von Mensch und Tier zuweist. Sein Name rührt von der Bezeichnung Zinke, Zind, Zacke her, da es zackenförmig erstarrt.

Vorkommen von Zink

Zink ist schon seit dem Altertum bekannt, weil es ein Bestandteil der Legierung Messing ist. Aber als eigenständiges Metall wurde es erst im 14. Jahrhundert in Indien entdeckt. In Deutschland wird es seit dem 17. Jahrhundert verhüttet (in der Nähe von Kassel). Natürlich kommt es meist gebunden als Erz in der Erdoberfläche vor. Weltweit existieren beachtliche Lagerstätten in Nordamerika, Australien, China und Kasachstan, wobei China, Australien und Peru die größten Mengen des Metalls fördern.

Zink kommt praktisch nicht rein, sondern als Erz gebunden vor. Den größten Anteil bilden die Zinksulfid-erze, die entweder Sphalerit oder Wurtzit genannt werden und einen Zinkanteil von ca. 65% aufweisen. Zink kommt neben anderen selteneren Formen auch als Carbonat vor und wird dann Zinkspat oder Galmei genannt. Ein hoher Zinkgehalt im Boden kann eine besondere Vegetation fördern, so gibt es z.B. das gelbe Galmeiveilchen oder das violette Galmeistiefmütterchen. Dabei ist das Vorkommen von Zink oftmals gepaart mit Blei- und Manganfunden. Aber auch Eisen und Cadmium

sind häufig in einem Erz enthalten, aus dem Zink gewonnen werden kann. Es bedarf oft umständlicher Abtrennungsverfahren zur Reingewinnung von Zink, um die zum Teil ja recht toxischen Schwermetalle zu eliminieren.

Das Element Zink

Zink, Zn, ist ein zweiwertiges Kation. Es besitzt die Atommasse 65,38 und hat im Periodensystem die Ordnungszahl 30. Als Metall ist es von bläulich-weißer Farbe und weist einen Schmelzpunkt von 420 Grad Celsius sowie einen Siedepunkt von 906 Grad Celsius auf. Man zählt Zink zu den unedlen Metallen. Es ähnelt aufgrund seiner chemischen Beschaffenheit (Elektronenverteilung) in seinen Eigenschaften sehr den Erdalkalimetallen und wird mit Quecksilber und Cadmium nach der IUPAC-Nomenklatur in der 12. Gruppe des Periodensystems geführt. Von Zink gibt es 29 Isotope und weitere 10 Kernisotope.

Es ist sowohl in Säuren als auch in Laugen löslich unter Bildung von Zinksalzen bzw. Zinkaten. Zn hat eine gute Leitfähigkeit und ist in wässrigen Elektrolytlösungen ausreichend stabil. An der Luft bildet das reine Zink eine witterungsbeständige Oxid- und Carbonatschicht aus. Daher wird es als Korrosionsschutz eingesetzt z.B. zum Verzinken von Eisen und Stahl. Für diese Verwendung wird fast die Hälfte des geförderten Zinks verbraucht.

Daneben wird Zink besonders in Batterien benötigt, weil es ein hervorragendes Reduktionsmittel ist. Die Bauindustrie hat Zink als Bau-

stoff (Blech) entdeckt, außerdem finden viele Zinklegierungen mit anderen Metallen Verwendung in der Spielzeug-, Haushaltswaren-, Sanitär- und Autoindustrie. Auch wird Zink in Zeiten der Inflation zu Münzen geprägt. In der Analytik spielt dieses Metall eine wichtige Rolle, weil es in Form analysenreinen Pulvers als Ursubstanz zur Einstellung von EDTA-Maßlösungen gemäß Angaben des Arzneibuches dient.

Die organische Chemie bedient sich des Elementes Zink in sehr vielen Bereichen als starkes Reduktionsmittel. Dadurch sind bemerkenswerte Reaktionen und Umwandlungen kohlenstoffhaltiger Verbindungen möglich. Im Beisein von Zink können z.B. auch Halogene eliminiert werden.

Zink als Biokatalysator

Die vielfältigen Reaktionen in der anorganischen und organischen Chemie lassen bereits die Bedeutung erahnen, die Zink in lebenden Geweben spielt. Und tatsächlich ist es aufgrund seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften im Körper essentiell. Nach Eisen ist Zink das Spurenelement, welches am häufigsten im menschlichen Körper vorkommt, beim Erwachsenen sind das zwischen 2 und 3 Gramm. Die höchsten Konzentrationen finden sich in Haaren, Keimdrüsen, Prostata, Inselzellen des Pankreas und Knochen. Zink übernimmt eine zentrale Rolle bei einer Vielzahl von Reaktionen im intermediären Zellstoffwechsel. Deshalb sollen Stoffwechselvorgänge und Metaboliten genannt werden, in denen Zink eine besondere Funktion erfüllt:



- Co-Faktor in Enzymen: Zink ist in zahlreichen (> 200) Enzymen enthalten und spielt sowohl bei deren Synthese als auch deren katalytischer Funktion eine wichtige Rolle, denn allein die Anwesenheit von Zink kann die enzymatischen Abläufe hemmen oder beschleunigen. Das Element ist entscheidend bei der Zellteilung, denn Auf- und Abbau von Nucleinsäuren sind stark zinkabhängig, z.B. die Enzyme RNS-Polymerasen zur Synthese neuer Proteine. Die DNA-Synthese wird durch Zink gesteuert und nimmt damit Einfluss auf Regeneration und Zellalterung. Entgiftungsfunktionen unterliegen dem Einfluss von Zink: so ist z.B. beim Abbau von Alkoholen, die im Körper entstehen oder von außen mit der Nahrung zugeführt werden, die zinkabhängige Alkoholdehydrogenase bedeutungsvoll, welche im Körper nach zirkadianem Rhythmus gebildet wird. Deshalb ist die Alkoholverträglichkeit abends wesentlich besser als am Morgen. Die Carboanhydrase, die u.a. den Säuren-Basen-Haushalt durch ihre Tätigkeit entscheidend steuert, ist angewiesen auf die Anwesenheit von Zink. Carboxypeptidasen benötigen für den Eiweißabbau im Verdauungstrakt (Dünndarm), in der Milz und in den Nieren eine ausreichende Versorgung des Körpers mit Zink.
- Neurotransmitter-Stoffwechsel: Der Auf- und Umbau von Neurotransmittern ist u.a. stark abhängig von Zink (Glutamat, GABA, Tryptophanstoffwechsel).
- Hormonhaushalt: Sowohl die Wachstums-, Schilddrüsen- und Geschlechtshormone, Prostaglandine sowie das Insulin bedürfen einer optimalen Zinkzufuhr.
- Zellwachstum und Zelldifferenzierung: Wie wichtig hier die Rolle von Zink ist, wird spätestens bei den Prä- und Kanzerosen deutlich. Es ist bekannt, dass Krebs-

patienten in der Regel ein starkes Defizit an Zink haben, welches bei der Kommunikation der Zellen untereinander eine wichtige Rolle spielt.

- Metallothionein: Es ist ein Transportprotein für metallische Ionen, das zur Wirksamkeit die Bindung an Zink benötigt. Nur unter dieser Zinkbindung ist der Eiweißkörper in der Lage, Schwermetalle zu transportieren. Außerdem hat Metallothionein eine Schlüsselfunktion in der Regulation des Zinkspiegels und der -resorption aus dem Darm. Weil es soviel Cystein enthält und gleichzeitig chelatierend wirkt, ist dieses Metalloprotein antioxidativ, wie denn Zink auch in-vitro SH-Gruppen schützt vor der Oxidation, wenn sie an Enzyme/Proteine gebunden sind.
- Produktion und Regulation der zellulären und humoralen Immunität: Am Beispiel der Abwehr von z.B. Rhinoviren konnte von der Firma Wörwag gezeigt werden, dass Zinkionen sich an die Oberfläche der Viren anlagern und dadurch deren Andocken an die Zellmembranen der Schleimhautzellen verhindern. Ähnliche Aussagen gibt es auch im Bezug auf Herpesviren. So kann man von einer antiviralen Wirkung des Metalls sprechen. Überdies hinaus stützt Zink in diesem Zusammenhang die Immunabwehr durch Aktivierung von infektabwehrenden Enzymen. Zur Reifung der T-Lymphozyten im Thymus ist Zink unverzichtbar. Ohne Zink kann das Hormon Thymolin bei der Spezialisierung der T-Zellen nicht helfen. Bei Zinkmangel sinkt die Zahl der T4-Helferzellen, der Lymphozyten und die Phagozytoseleistung im Körper. Bei Zinkdefizit wird weniger IL2 durch die T-Lymphozyten sezerniert. IL2 ist es jedoch, welches das Wachstum der T-Zellen anregt und sowohl die B-Zellen als auch die natürlichen Killerzellen aktiviert.

- Schutzfunktion gegenüber organischen Giften, Schwermetallen, Strahlung: Blei, Nickel und Cadmium sind bekanntermaßen in der Lage, Zink aus seinen Positionen in Enzymen zu verdrängen. Diese Metalle können dann zellschädigend wirken.
- Antioxidans: Zink ist Bestandteil der Superoxiddismutase (SOD), welche die Zellen vor Freien Radikalen schützt, die aufgrund der Purin-, Amino- und Fettsäureoxidation entstehen.
- Strukturelement für Zellmembranen und Knochen: Zink gewährleistet die Integrität und Funktionalität der Zellmembranen und Knochen und ist damit ein stabilisierendes und strukturierendes Element des Körpers.

Zinkbedarf des Menschen

Anhand dieser Aufzählung erkennt man die große Bedeutung des Zinks. Da dieses Metall im Körper nicht gespeichert werden kann, muss es regelmäßig von außen zugeführt werden, um wichtige Funktionen im Organismus sicherzustellen. Es wird im Duodenum und Jejunum resorbiert, wobei es eines Carriers bedarf. Die WHO (Weltgesundheitsorganisation) empfiehlt eine tägliche Zinkaufnahme für Frauen und Männer gleichermaßen von 15 mg. Physiologische Zinkspiegel werden für Plasma angegeben mit 13-20 $\mu\text{mol/l}$ bzw. für Haare mit 135-245 $\mu\text{g/g}$. Laut WHO ist eine Zufuhr von mehr als 100 mg Zink pro Tag nicht wünschenswert, und ab 200 mg Tageszufuhr kann es zu Übelkeit, Erbrechen und Durchfall kommen. Akute Vergiftungserscheinungen bekommt der Mensch bei einer Aufnahme von mehr als 1g Zink.

Bei einigen Tieren kann die übermäßige (unfreiwillige) Aufnahme von Zink ebenfalls zu Vergiftungen führen. Das gilt z.B. für Papagaien, deren Käfige oder Volieren mit verzink-



tem Draht oder Gestänge versehen sind. Da die Vögel sich mit dem Schnabel beim Klettern daran festhalten, nehmen sie immer kleine Mengen Zink auf, was zu einer Kumulation und chronischen Vergiftung führen kann.

Vorkommen von Zink in der Nahrung

Den höchsten Anteil an Zink in der Nahrung haben tierische Produkte und Leguminosen. Es gibt sehr unterschiedliche Angaben über den Zinkgehalt verschiedener Nahrungsmittel. Die unten aufgeführte Tabelle enthält Daten aus dem Buch „Burgersteins Handbuch der Nährstoffe“, Haug Verlag.

Zinkmangel

Die tägliche Zinkzufuhr mit der Nahrung könnte bei ausgewogener Ernährung für den menschlichen Körper ausreichen, aber es werden nur 10 bis 30% der aufgenommenen Zinkmenge auch wirklich resorbiert. Der Rest wird ausgeschieden. Aufgrund der starken körperlichen und seelischen Belastungen sowie der fremden und zum Teil toxischen Bestandteile in der Nahrung verbraucht unser Körper sehr viel Zink oder scheidet es aus. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass dieses Metall im Körper nicht gespeichert wird und wir deshalb einer ständigen Zufuhr bedürfen. Zusätzlich

kann es zu Zinkmangel kommen, wenn mit der Nahrung oder dem Trinkwasser (Kupferrohre) viel Kupfer aufgenommen wird. Das Gleiche gilt für eine hohe Versorgung mit Eisen über die Nahrung oder durch Medikamente. Schließlich können stark phytinsäurehaltige Speisen (Getreide) die Resorption von Zink aus dem Darm hemmen. Die nachfolgende Aufzählung fasst die unterschiedlichen Gründe einer Unterversorgung oder eines erhöhten Verbrauchs zusammen.

Gefahr von Zinkmangelzuständen durch:

- schnelles Wachstum in der Jugend, während der Schwangerschaft und Stillzeit
- Krebserkrankungen
- unzureichende Zinkversorgung durch vegane oder teilvegetarische Kost
- chronisches Fasten zur Gewichtsreduktion oder Anorexie
- Leistungssport, Stress / Distress führen zu Zinkverlust über Schweiß- und Urinausscheidung ebenso wie Diuretika
- Malabsorption und Maldigestion aufgrund von Störungen im Bereich der Bauchspeicheldrüse oder des Darmes
- Akrodermatitis enteropathica (genetisch bedingte Zinkmangelkrankheit)

- starke Supplementierung von Kalzium
- starke Aufnahme von Phosphor, Phytaten oder Ballaststoffen aus der Nahrung
- ausgeprägten Alkoholabusus
- Leber-, Nierenleiden und Diabetes
- chronische Infektionen und Entzündungen
- chronische Schwermetallvergiftungen
- Gewebeerstörungen (Verbrennungen, Operationen, Herzinfarkt, rheumatische Erkrankungen)
- Blutarmut

Symptome und Folgen von Zinkmangel

Durch hohen Verbrauch und eventuelle Defizite in der Versorgung kommt es leicht zu Zinkmangel. Ein solcher Mangel verursacht ein sehr vielschichtiges Symptombild, das den Therapeuten leicht in die Irre führen kann. Herausragende Zeichen, die durch eine Minderversorgung mit Zink verursacht sein können, zeigen sich an:

- Haut: in Form von Dermatitis, Verhornungen, Pusteln, Akne, Wundheilungsstörungen
- Haaren: vermehrter Haarausfall, gestörter Cystein- und Methioninstoffwechsel
- Nägeln: weiße Flecken, Brüchigkeit, Nagelbildungsstörungen

Zinkreiche Nahrungsmittel	Gewichtsangabe Gramm/ Menge	Milligramm
Leber (Schwein, Kalb)	100 g	6-8 mg
Austern	100 g	> 7 mg
Linsen	100 g	5,0 mg
Gelbe Erbsen	100 g	4,0 mg
Weizenvollkorn	100 g	4,0 mg
Weißer Bohnen	100 g	3,0 mg
Fleisch (Kalb, Rind)	100 g	3,0 mg
Weizenkleie	25 g	3,0 mg
Mais	100 g	2,0 mg
Weizenvollkornbrot	100 g	2,0 mg
Hühnerei	1	1,5 mg

Abb. 1: Zinkgehalt ausgewählter Nahrungsmittel n. Burgerstein



- Schleimhäuten: gestörte Funktion besonders im Darmbereich durch Maldigestion und Malabsorption mit Durchfällen
- Sinnesorganen: Geruchs- und Geschmacksempfinden sind stark herabgesetzt. Es kann zu Appetitlosigkeit bis Anorexie kommen und auch eine Nachtblindheit ist möglich, weil Zink Retinol in wirksames Retinal verwandelt.
- Zentralnervensystem: verstärktes Auftreten von Depressionen, Psychosen, Schizophrenie, Lethargie, Aggressivität, Hyperaktivität und Lernschwäche stehen oft in direktem Zusammenhang mit einer Zinkunterversorgung.
- Fruchtbarkeitsstörungen: das betrifft sowohl die weiblichen als auch die männlichen Keimdrüsen. Bei den Hoden kann es zu verminderter Spermienbildung kommen. Zudem sind die Spermien auf das zinkhaltige Sekret der Prostata angewiesen, ohne das sie bewegungsunfähig sind.
- Diabetes mellitus: die Wirkung und Speicherung des Insulins sowie seine Stabilität gegenüber Oxidationsprozessen sind zinkabhängig. Schwankende Zuckerspiegel aufgrund von Erschöpfung der beta-Zellen durch Zinkmangel sowie vermehrte Zinkausscheidung über den Urin beeinträchtigen die Immunfunktion und die Wundheilung beim Diabetiker.
- Wachstumsstörungen und Verzögerungen des Wachstums, verspätete sexuelle Entwicklung, verzögerte Pubertät
- gestörten Nervenfunktionen: Reizbarkeit, Depressionen, Konzentrationsstörungen, Vergesslichkeit, Lernschwäche können Symptome einer Unterversorgung mit Zink sein.
- verminderter Resistenz gegenüber Umweltgiften und Strahlenbelastungen: der Körper ist nicht in der Lage, die anfallenden Toxine zu entgiften. Eine besondere Form

dieser Entgiftungsstörung ist die Kryptopyrrolurie (Hämopyrrolaktamurie), bei der sowohl Zink als auch Vit B₆ fehlen. Durch diesen Mangel zeigen Patienten im Laufe ihres Lebens immer stärker werdende Symptome besonders im Bereich des Nervensystems (wie oben beschrieben) und Unverträglichkeiten gegen Umweltgifte, Genussmittel, Nahrungsmittelzusätze, Ausdünstungen und Chemikalien aus Möbeln, Teppichen usw., Schimmelpilzen, Chlor (Schwimmbäder, Papier), Impfungen etc.

- erhöhter Lipidoxidation: Zink fungiert als Antioxidans.
- Infektionsanfälligkeit: bei geschwächtem Immunsystem durch Zinkmangel kommt es leichter zu immer wiederkehrenden Infektionen.
- Blutbildung: Zinkmangel verursacht chronische Anämie und Blutgerinnungsstörungen.
- einem gestörten Säuren-Basen-Haushalt: Zink ist Bestandteil der Carboanhydrase, welche eine Ausscheidung von überschüssigen Säuren durch die Nieren ermöglicht.
- allergischen und pseudoallergischen Erscheinungen durch besonders starke Histaminfreisetzung aus den Mastzellen.
- Elektrolytverschiebung: Zinkmangel führt nach Wenzel zu erhöhten Verlusten von Natrium, Kalium und Magnesium (Auswirkung z.B. auf den Herzmuskel, Salzsäurebildung im Magen).
- Acrodermatitis enteropathica: diese angeborene Zinkmangelkrankheit zeigt oft eine ausgeprägte Änderung im Tryptophanstoffwechsel. Daneben treten alle Symptome eines Zinkmangels auf.

Zink in der Homöopathie

Bei den Prüfungen von Zincum metallicum ergibt sich das Bild ze-

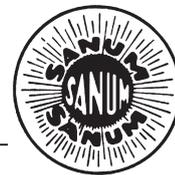
rebraler Erschöpfung, wobei diese Ermattung ganz generell im Vordergrund steht und einen großen Teil der Zincum-Wirkung widerspiegelt. Nervöse Symptome und mangelnde Vitalität sind kennzeichnend. Es kann zunächst eine Übererregung beobachtet werden, die dann in Abstumpfung des Geistes, der Sinne und der Motorik übergeht, oft begleitet von Abmagerung, Anämie und eventuell Hautausschlägen. Eine Besserung erfolgt, wenn der Körper die Möglichkeit zu Absonderung und Ausscheidung (z.B. Regel) hat. Die Situation wird verschlimmert durch Wein, Stimulantien, Lärm, Unterhaltung.

Die häufigsten Erscheinungsformen sind nach Voisin Zuckungen der Extremitäten und Muskeln, Unruhe der Beine, besonders auch nachts mit einem unaufhörlichen Drang, sich immer zu bewegen. Spasmen der Augenmuskeln, des Oesophagus und Pharynx, linken Ovars, der Blase und der Eingeweide meistens periumbilikal sind typisch. Der Urin kann nur im Sitzen oder eigenartiger Haltung abgesetzt werden, wobei oft der Rücken zurückgebogen oder angelehnt werden muss.

Boericke und Voisin weisen übereinstimmend auf ein Hochfahren (im Schlaf) in Angst hin und unterschiedliche Arten von Kopfschmerzen. Schmerzhaftigkeit und Brennen im Bereich der Wirbelsäule werden ebenfalls von beiden genannt. Hausausschläge und z.T. eitrigte Ausscheidungen aus den Ohren sind typisch für Zincum metallicum.

Therapie mit Zink

Zur Vermeidung von Zinkmangelzuständen bzw. zur Behandlung von Krankheiten, die auf einen erhöhten Bedarf oder Verbrauch des Metalls zurückzuführen sind, kann man sowohl Zinkverbindungen als materielle Substanz als auch in Form homöopathischer Aufbereitungen verwenden. Um die Resorption und Verwertbarkeit durch den Körper zu



gewährleisten, sollte Zink organisch gebunden sein. Besonders günstig sind dabei die folgenden Verbindungen: Zinkgluconat, Zinkaspartat, Zinkorotat, Zinkhistidinat.

Das Medikament ZINKOKEHL aus der Palette der Firma SANUM enthält als Wirkstoff Zinkgluconat; es gewährleistet die homöopathische Begleittherapie von Zinkmangelzuständen und hat sich über Jahrzehnte bewährt. Als ZINKOKEHL D3 sind Tropfen verfügbar, wovon bei akuten Zuständen alle halbe bis ganze Stunde je 5 Tropfen verordnet werden können, während die Dosierung bei chronischen Zuständen 1-3x tgl. je 5 Tropfen ist. Zusätzlich sind ZINKOKEHL D4 Ampullen erhältlich. Man injiziert 1 Ampulle à 2 ml einmal täglich i.m., i.v., s.c. oder i.c. Auf diesem Wege ist es möglich, trotz gestörter Darmflora und mangelnder Resorption von Zink eine sinnvolle Therapie zu begleiten.

Allerdings kann diese Behandlung oft nicht mehr ausreichen, weil die Mängel zu stark sind und die externe Zufuhr über die Nahrung nicht gewährleistet ist. Deshalb befindet sich mit dem Nahrungsergänzungsmittel ZINK-diet der SANUM-Tochterfirma BIOFRID ein Präparat auf dem Markt mit Zink in Form von

Zinkgluconat zur Substitution. Eine Kapsel enthält 54 mg Zinkgluconat, das entspricht 7,5 mg Zink. Die Verzehrsempfehlung sieht eine Tagesdosis von 2x 1Kapsel für Erwachsene vor.

Allgemein gilt, dass die organischen Zinkverbindungen in gehörigem Abstand zu einer Mahlzeit – am besten nüchtern eine Stunde vorher oder abends vor dem Schlafengehen – verzehrt werden sollen. Das beruht auf den Wechselwirkungen von Zink mit Eisen, Kupfer, Calcium und Magnesium und den störenden Resorptionseinflüssen im Darm bei gleichzeitiger Aufnahme mit der Nahrung.

Bei besonderer Sensibilität der Magenschleimhäute sollte die Nahrungsergänzung Zink-diet allerdings mit dem Essen genommen werden. Das trifft natürlich besonders bei einer Störung des Säuren-Basen-Haushaltes aufgrund von Zinkmangelzuständen zu.

Gegenanzeige einer Zinksubstitution

Bei Autoimmunprozessen, besonders Immunencephalitiden, akutem Nierenversagen und schweren Nierenparenchymschäden sollte von

einer Zinkergänzung Abstand genommen werden. Bei Dosierungen von über 30 mg/Tag über längere Zeiträume müssen Wechselwirkungen mit Kupfer, Eisen, Mangan und Calcium beachtet werden. □

Literatur

Pharmazeutische Zeitung Nr. 5, 145. Jahrgang, 3. Febr. 2000

Gröber, U.: „Orthomolekulare Medizin“, 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart

„Burgersteins Handbuch Nährstoffe“, Haug Verlag, ISBN: 3-8304-2065-X

Zimmermann, M.: „Burgersteins Mikronährstoffe in der Medizin“, Haug Verlag, ISBN: 3-8304-7162-9

Schmidt, E. & N.: „Leitfaden Mikronährstoffe“ Verlag Urban & Fischer, ISBN: 3-437-56540-0

Wenzel, K.-G.: „Spurenelemente“, ISBN: 3-00-003547-8

Boericke, W.: „Homöopathische Mittel und ihre Wirkungen“ Materia medica und Repertorium, Verlag Grundlagen und Praxis, Leer/Ostfriesland

Voisin, H.: „Materia medica des homöopathischen Praktikers“ 2. Auflage, Haug Verlag

Internet:

<http://www.nam.de/zink.htm>
16.12.2009 17.50 Uhr

<http://kpu-berlin.de/de/Kryptopyrrolurie.html>
16.12.2009 18.27 Uhr

<http://de.wikipedia.org/wiki/zink>
16.12.2009 21.35 Uhr

<http://de.wikipedia.org/wiki/Galmeiveilchen>
20.12.2009 17.53 Uhr