Nährstoffinteraktionen

Wie sich Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente gegenseitig beeinflussen

Bereits in den 1970er-Jahren veröffentlichte der amerikanische Pharmakologe und Psychiater Dr. Carl C. Pfeiffer seine klinischen Erfahrungen, nach denen sich gewisse Nährstoffe synergistisch verstärken oder als Antagonisten gegenseitig hemmen.

Was bedeutet synergistisch?

Ein Synergismus liegt dann vor, wenn ein Nährstoff einen anderen in seiner Wirkung verstärkt. Pfeiffer wies nach, dass die Resorption von Zink durch Vitamin B6 verbessert wird. Indem beide Nährstoffe zusammen verabreicht werden, kann Zink entscheidende Funktionen für das Immunsystem und die Hautgesundheit übernehmen. So fördert Zink die Zellteilung und Wundheilung, z.B. bei Akne, während Vitamin B6 am Energiestoffwechsel und der Bildung roter Blutkörperchen beteiligt ist.

Was bedeutet Antagonismus?

Ein Antagonismus entsteht, wenn Nährstoffe um dieselben Transportmechanismen konkurrieren oder sich gegenseitig blockieren. Dies geschieht meist, wenn Nährstoffe in einem nicht ausgeglichenen Verhältnis zugeführt werden. Ein klassisches Beispiel ist die Konkurrenz zwischen Zink und Kupfer. Wird bei gleichzeitiger Einnahme das Zink in zu hohen Mengen verabreicht, wird die Kupferaufnahme blockiert. Umgekehrt blockiert eine zu hohe Kupfergabe die Zinkverwertung. Liegt bereits ein Zinkmangel vor, wird selbst die Zufuhr „normaler" Mengen an Kupfer, Mangan oder Eisen den schon vorhandenen Mangel verstärken, indem die Zinkverwertung weiter blockiert wird.

Dieses Prinzip muss bei der Supplementierung von Nährstoffen beachtet werden. Abbildung 1 zeigt, wie sich Metalle gegenseitig beeinflussen.

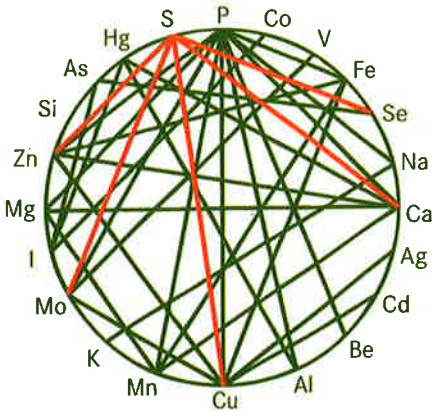

Abb. 1: Wechselwirkung von Mineralstoffen und Spurenelementen

Kalzium, Vitamin D, Magnesium und Vitamin B6

Ein gutes Beispiel für das Wechselspiel der Elemente sind Kalzium und Magnesium. Einerseits vertreten einige die Position, dass Kalzium nie in Kombination mit Magnesium eingenommen werden sollte, da Kalzium die Magnesiumaufnahme hemme. Andererseits gibt es Stimmen, die empfehlen, Magnesium und Kalzium immer zu kombinieren. Wer hat Recht?

Magnesium und Kalzium: Der funktionelle Antagonismus zwischen Magnesium und Kalzium manifestiert sich primär auf zellulärer Ebene, insbesondere in Geweben mit Ionenkanälen wie Herz und Muskulatur. Magnesium wirkt als physiologischer Kalziumantagonist, indem es den Kalziumeinstrom in die Zellen hemmt, die Muskelkontraktion reduziert und so vor einer Kalzium-Überladung schützt.

Zusätzlich bestehen synergistische Effekte im Stoffwechsel: So kann Magnesiummangel zu einer sekundären Kalziumresistenz und Hypokalzämie führen, da Magnesium für die Aktivierung von Vitamin D und die Freisetzung von Parathormon essenziell ist. Somit agieren die Ionen zwar als Gegenspieler bei der Erregungsleitung, arbeiten aber gemeinsam an der Aufrechterhaltung des Elektrolytgleichgewichts und der Knochengesundheit.

Eine unzureichende oder zu hohe Magnesiumzufuhr würde auch den Phosphor-, den Natrium- wie auch den Manganstoffwechsel beeinflussen. Ebenso kann eine zu hohe Kalziumzufuhr die Aufnahme und Verfügbarkeit von Magnesium wie auch Mangan, Zink, Strontium und anderen Elementen beeinträchtigen (siehe Abb. 1).

Kalzium und Vitamin D agieren Studien zufolge synergistisch, denn Vitamin D unterstützt die Kalziumaufnahme im Darm, sofern die Zufuhr beider Nährstoffe zeitgleich erfolgt.

Schon 1992 hat ein Team um Prof. P. J. Meunier (Lyon) in einer Interventionsstudie an mehr als 3.200 älteren Frauen mit einem Durchschnittsalter von 84 Jahren nachgewiesen, dass die Substitution von 1.200 mg Kalzium kombiniert mit 800 I.E. Vitamin D3 das Risiko einer Hüftfraktur um 43 % senkt. [1]

Allerdings ist die aktuelle Forschungslage zu Kalzium und Vitamin D gespalten: Eine große, 2026 veröffentlichte Metaanalyse kommt zu dem Schluss, dass die Supplementierung für die Allgemeinbevölkerung kaum einen klinisch relevanten Schutz vor Knochenbrüchen oder Stürzen bietet. Die Studienautoren bewerteten die Effekte als gering, da weder die Einzelgabe noch die Kombination das Frakturrisiko signifikant senkten. [2]

Dr. Friederike Thomasius vom Frankfurter Hormon- und Osteoporose-Zentrum glaubt das nicht. Die Expertin weist im Interview mit der Pharmazeutischen Zeitung darauf hin, dass die Analyse durchaus einen Nutzen zeigt: Die Kombination aus Kalzium und Vitamin D verringerte das Risiko für Hüftfrakturen um 16 %. [3]

Vitamin B6 und Magnesium: Vitamin B6, auch bekannt als Pyridoxin, spielt eine wesentliche Rolle in zahlreichen metabolischen Prozessen und ist für seine Interaktion mit Magnesium bekannt. Vitamin B6 wirkt synergistisch mit anderen Vitaminen und Mikronährstoffen, wobei Magnesium für die optimale Aktivität von Vitamin B6 notwendig ist, da es die Umwandlung von Pyridoxin in die aktive Form, Pyridoxal-5'-Phosphat (PLP), unterstützt. Ein Mangel an Magnesium kann daher die Effektivität von Vitamin B6 beeinträchtigen.

Kupfer und Zink

Der Forscher C. C. Pfeiffer erkannte frühzeitig Nährstoffinteraktionen. Er leistete wegweisende Pionierarbeit bei der Erforschung von Ungleichgewichten von Spurenelementen im Zusammenhang mit psychiatrischen Erkrankungen, wobei er sich insbesondere auf das Verhältnis von Kupfer zu Zink konzentrierte. Er vertrat die Ansicht, dass zahlreiche psychische Störungen – allen voran Schizophrenie und Autismus – mit erhöhten Kupferwerten und einem Zinkmangel in Verbindung stehen. Gleichermaßen führt eine zu hohe Blei-, Nickel- oder Kadmiumexposition bei vorhandenem Zinkmangel zu einem Ungleichgewicht, das die Neurotransmitter-Synthese und Gehirnfunktionen beeinträchtigt. Pfeiffer berichtete bereits vor mehr als 50 Jahren, dass erhöhte Kupferwerte Enzyme wie die Dopamin-Beta-Hydroxylase hemmen, was potenziell zu paranoider Schizophrenie und Halluzinationen führen kann.

Pfeiffer nutzte Haarmineralanalysen, 24-Stunden-Urintests und Blutuntersuchungen, um die Kupfer-, Zink- und Histaminspiegel zu bestimmen. Er legte Referenzwerte fest und plädierte für eine auf diesen Biomarkern basierende, individuelle Ernährungstherapie.

Um Ungleichgewichte zu korrigieren, verschrieb Pfeiffer eine entsprechende Zinksupplementierung und bisweilen Penicillamin, um überschüssiges Kupfer zu chelatieren. Zudem setzte er Vitamin C, Mangan und Folsäure ein, um das biochemische Gleichgewicht wiederherzustellen.

Studien der letzten Jahre bestätigen Pfeiffers Aussagen. Bei Patienten mit Schizophrenie liegt häufig ein gestörter Mineralstoffhaushalt vor, gekennzeichnet durch erhöhte Kupferspiegel und verringerte Zinkkonzentrationen im Serum. Ein typisches Verhältnis von Zink zu Kupfer liegt oft bei 3:1, wobei ein Mangel an Zink und ein Überschuss an Kupfer als biologische Faktoren diskutiert werden, die zur Entstehung psychotischer Symptome beitragen.

Der Kernphysiker und Biochemiker Dr. William J. Walsh, Autor des Buches „Nutrient Power: Heal Your Biochemistry and Heal Your Brain", interessierte sich ebenfalls für Nährstoffinteraktionen und deren Einfluss auf psychische Erkrankungen. Er entwickelte das sogenannte *Walsh-Protokoll*, das ebenfalls den individuellen Bedarf des Einzelnen berücksichtigt und gleichzeitig darauf beruht, biochemische Ungleichgewichte zu beseitigen. Anstatt Standarddosierungen von Vitaminen oder Mineralstoffen zu verwenden, wird dabei die Nährstoffsupplementation präzise auf den Biotyp des Einzelnen abgestimmt.

Derart individuelle Nährstoffprotokolle werden von Orthomolekular-Medizinern erstellt. Zusammenfassend einige wichtige Interaktionen, die berücksichtigt werden sollten:

- **Vitamin E und Vitamin C:** Vitamin C regeneriert oxidiertes Vitamin E, so dass dessen antioxidative Wirkung erhalten bleibt.
- **Vitamin E und Selen** wirken synergistisch als starke Antioxidantien, die Zellen vor oxidativem Stress durch freie Radikale

schützen. Während Vitamin E die Lipidperoxidation in Zellmembranen unterbricht, unterstützt Selen als Bestandteil des Enzyms Glutathion-Peroxidase die Regeneration von Vitamin E.

- **Zink und Kupfer:** Hohe Zinkdosen können die Kupferresorption vermindern und zu einem Kupfermangel führen. Gleichermaßen blockiert eine zu hohe Kupferzufuhr die Zinkverwertung.
- **Zink und Mangan:** Diese lebensnotwendigen Spurenelemente stehen in einem antagonistischen Verhältnis, was bedeutet, dass eine langfristig hochdosierte Zufuhr von Zink zu einem Mangel an Mangan führen kann. Dieser Effekt tritt auf, weil die Elemente um die gleiche Aufnahme oder Verwertung im Körper konkurrieren. Somit sollte die Zufuhr dieser Elemente getrennt erfolgen. Die zu hohe Zufuhr eines dieser Elemente stört die Resorption und Wirkung des anderen.
- **Eisen und Zink:** Hohe Eisenspiegel können die Aufnahme von Zink im Darm stören. Umgekehrt kann eine zu hohe Zinkzufuhr den Eisenstoffwechsel stören.
- **Kalzium und Eisen:** Beide Mineralstoffe konkurrieren um dieselben Transportproteine im Darm. Die Zufuhr sollte somit getrennt erfolgen.
- **Eisen und Vitamin C:** Vitamin C unterstützt die Eisenverwertung. Vorsicht bei Hämochromatose. Hier sollte die Menge auf maximal 500 mg pro Tag begrenzt und im Abstand zu eisenhaltigen Mahlzeiten eingenommen werden.

Nährstoffinteraktionen mit Schwermetallen

Toxische Metalle werden besonders leicht vom Organismus aufgenommen, wenn gewisse Nährstoffe unzureichend oder mangelhaft vorhanden sind.

Cadmium und Blei: Diese Schwermetalle zeigen ein ähnliches Bindungsverhalten wie Zink und verdrängen das Spurenelement. Dabei kann es zu Störungen der Enzym- wie auch der Hormonsysteme und einem funktionalen Zinkmangel kommen.

Arsen, Quecksilber und Selen: Diese Elemente stehen in einer engen biochemischen Wechselwirkung, wobei Selen als effektiver Antagonist gilt und die Toxizität von Arsen wie auch Quecksilber reduzieren kann. Selen kann Arsen- oder Quecksilberbelastungen verringern, indem es die Ausscheidung dieser Metalle fördert. Eine selenreiche Ernährung kann auch die Toxizität des durch Fischkonsum möglicherweise aufgenommenen Methylquecksilber deutlich reduzieren.

Quecksilber wird leichter von Selen als von Schwefel gebunden. Durch diese Bindung entsteht Quecksilberselenid, eine chemische Verbindung, die die schädlichen Auswirkungen von Quecksilber neutralisiert.

Bei einer hohen Quecksilberexposition kann es schnell zu einem Selenmangel kommen. Die Schilddrüse ist eines der selenreichsten Organe, d.h. Selen ist für eine normale Schilddrüsenfunktion unverzichtbar. Bei einer Selenunterversorgung wird die Schilddrüsenhormonproduktion empfindlich gestört. Zusätzlich wird das Quecksilber die Hormonproduktion der Schilddrüse weiter beeinträchtigen. Nicht selten ist eine vergrößerte Schilddrüse (Struma) die Folge.

Selen ist ein essenzielles Spurenelement, das für die normale Funktion der Schilddrüse unverzichtbar ist. Die Schilddrüse weist die höchste Selenkonzentration im Körper auf, da der Nährstoff an der Produktion und Aktivierung der Schilddrüsenhormone sowie am Schutz des Gewebes vor oxidativem Stress beteiligt ist.

Fazit

Unter Nährstoffinteraktionen versteht man die wechselseitigen Einflüsse, die verschiedene Nährstoffe – darunter Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente – aufeinander ausüben. Diese Wechselwirkungen können die Aufnahme (Absorption), den Transport, den Stoffwechsel sowie die Wirkung einzelner Nährstoffe im menschlichen Körper fördern oder hemmen. Eine unausgeglichene Nährstoffzufuhr kann die Ursache gewisser Erkrankungen sein, somit ist eine ausgeglichene Nährstoffsupplementation von großer Bedeutung für die Gesundheit.

Eleonore Blaurock-Busch
Yvette Busch

E. Blaurock-Busch MSc, PhD (re.) arbeitete von 1968 bis 1972 im Forschungsinstitut 3M in Minnesota, USA, Abteilung Qualitätskontrolle. Danach gründete sie die Laborbetriebe Micro Trace Minerals in Deutschland und Trace Minerals International in Colorado, USA. Ihr Spezialbereich ist die Metalltoxikologie und Umweltanalytik. Sie lehrte weltweit, an Universitäten, Fachschulen, Ärzte- und Heilpraktikervereinigungen, schrieb viele Artikel und etliche Bücher, die in mehreren Sprachen veröffentlicht wurden und teilweise als Lehrmaterial dienen. Sie leitet den Arbeitskreis Klinische Toxikologie der Deutschen Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT e.V). Nebenbei studierte sie englische Lyrik und ist Alumna der Edinburgh Universität.

Yvette M. Busch BSc (li.) ist Geschäftsführerin und leitet den Laborbetrieb Micro Trace Minerals (MTM). Sie begleitete und förderte Forschungsarbeiten, ist Co-Autor deutsch- wie auch englischsprachiger Artikel und Bücher, organisierte Seminare und Kongresse und referierte weltweit.

Kontakt:
service@microtrace.de
Micro Trace Minerals GmbH
Röhrenstr. 20
91217 Hersbruck

Keywords: *Antagonismus, Mikronährstoffe, Nährstoffinteraktionen, Orthomolekulare Medizin, Supplementierung, Schwermetalle*

Literatur

[1] Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. N Engl J Med. 1992;327(23):1637–1642. doi: 10.1056/NEJM199212033272305.

[2] Massé PG, Dosy J, Tranchant CC, et al. Calcium, vitamin D, or combined supplementation to prevent fractures and falls: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2026;393:e088050. doi: 10.1136/bmj-2025-088050.

[3] Faßnacht-Lee K. Calcium, Vitamin D und Co: Wie Nahrungsergänzungsmittel Knochen und Muskeln stärken. aponet.de; 2026 [letzter Zugriff: 10. August 2026]. Verfügbar unter: https://www.aponet.de/artikel/neue-zweifelt-an-calcium-und-vitamin-d-expertin-verweist-auf-16-prozent-weniger-hueftfrakturen-33473

Vollständige Literatur bei den Verfasserinnen