



BURGERSTEIN  
**FOUNDATION**  
MICRONUTRIENTS FOR HEALTH



# Mikronährstoffe für die Knochen- gesundheit



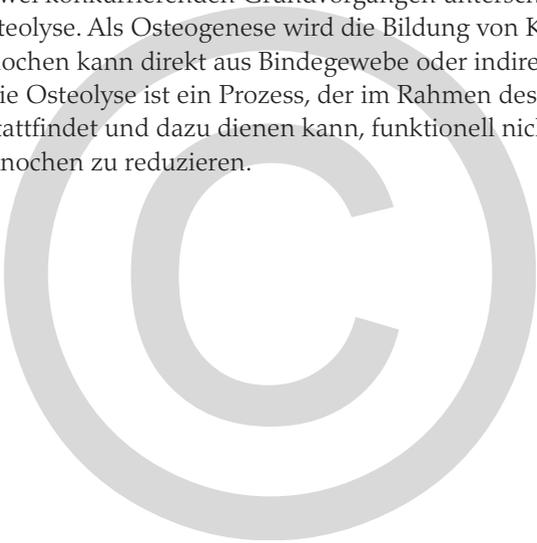
## INHALT

|  |    |
|--|----|
| Was versteht man unter Knochenstoffwechsel?            | 4  |
| Was ist Osteoporose?                                   | 5  |
| Wer ist von Osteoporose betroffen?                     | 6  |
| Osteoporose frühzeitig erkennen?                       | 7  |
| Prävention beginnt bereits im Kindes- und Jugendalter  | 7  |
| Tipps für die Knochengesundheit                        | 8  |
| Einsatz von Mikronährstoffen für die Knochengesundheit | 9  |
| Kalzium – der Grundbaustein für die Knochen            | 11 |
| Vitamin D3 – unverzichtbar für den Knochenaufbau       | 11 |
| Vitamin K2 – Knochenfraktur-Risiko signifikant senken  | 12 |
| Therapieschema – mit Mikronährstoffen bei Osteoporose  | 14 |

# Was versteht man unter Knochenstoffwechsel?

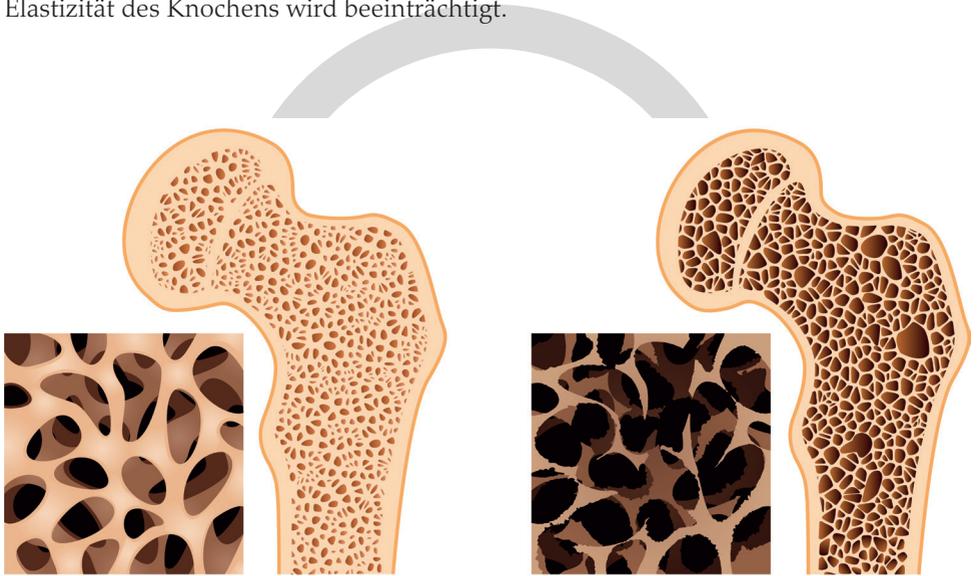
Als Knochenstoffwechsel bezeichnet man die biologischen Vorgänge zum Aufbau und Abbau der Knochensubstanz. Die Knochen werden durch die substanzaufbauenden Osteoblasten und substanzabbauenden Osteoklasten stetig an die funktionellen Bedürfnisse angepasst und umgebaut.

Es wird zwischen zwei konkurrierenden Grundvorgängen unterschieden: der Osteogenese und der Osteolyse. Als Osteogenese wird die Bildung von Knochengewebe bezeichnet. Der Knochen kann direkt aus Bindegewebe oder indirekt aus Knorpel gebildet werden. Die Osteolyse ist ein Prozess, der im Rahmen des normalen Knochenumbaus stattfindet und dazu dienen kann, funktionell nicht oder zu wenig belasteten Knochen zu reduzieren.



# Was ist Osteoporose?

Bei Vorliegen einer Osteoporose ist das Gleichgewicht zwischen Osteogenese und Osteolyse gestört: Der Abbau von Knochensubstanz überwiegt in diesem Fall. Mit zunehmendem Alter ist ein gewisser Verlust an Knochenmasse von ca. 1 % pro Jahr durchaus normal. Die Osteoporose ist jedoch eine Störung dieses Knochenstoffwechsels, denn die Knochendichte nimmt über das normale Mass hinaus ab und die Elastizität des Knochens wird beeinträchtigt.



**GESUNDER KNOCHEN**

**KRANKER, BRÜCHIGER KNOCHEN**

# Wer ist von Osteoporose betroffen?

Obwohl Osteoporose bei Männern und Frauen auftreten kann, sind Frauen sehr viel häufiger betroffen. Einerseits, weil Männer mit einer höheren Knochenmasse ausgestattet sind und somit mehr „Reserve“ aufweisen, und andererseits, weil bei Frauen nach den hormonellen Veränderungen in den Wechseljahren der Knochenabbau gegenüber dem Aufbau überwiegt. Es werden grundsätzlich zwei Formen von Osteoporose unterschieden: die „primäre Osteoporose“, welche ohne erkennbare Ursache entsteht und rund 95 % aller Fälle umfasst, sowie die „sekundäre Osteoporose“, welche lediglich 5 % der Betroffenen ausmacht und der eine Grunderkrankung als Ursache vorausgeht.

Die Risikofaktoren für eine Osteoporose sind vielfältig – zum Beispiel:

- Erbliche Veranlagung
- Sehr geringer BMI (geringes Körpergewicht)
- Mangelnde Bewegung; falsche Ernährung
- Langfristige Einnahme bestimmter Medikamente (z. B. Kortison)
- Hormonelle Veränderungen
- Stoffwechselstörungen



# Osteoporose frühzeitig erkennen?

Da die Krankheit sich sehr schleichend entwickelt, ist eine frühzeitige Erkennung sehr schwierig. Es gibt jedoch typische Anzeichen, welche darauf hindeuten können:

- Rückenschmerzen
- Nach unten zeigende Falten am Rücken
- Ein buckelig wirkender Rundrücken
- Verlust der Körpergrösse
- Knochenbrüche ohne grösseres Trauma (wie z. B. starker Sturz); bei einer fortgeschrittenen Osteoporose können sogar spontane Knochenbrüche (z. B. der Wirbelknochen) vorkommen

Häufig wird die Diagnose leider erst gestellt, wenn die Osteoporose bereits fortgeschritten ist. Die Diagnose erfolgt üblicherweise mittels einer Knochendichtemessung.

## Prävention beginnt bereits im Kindes- und Jugendalter

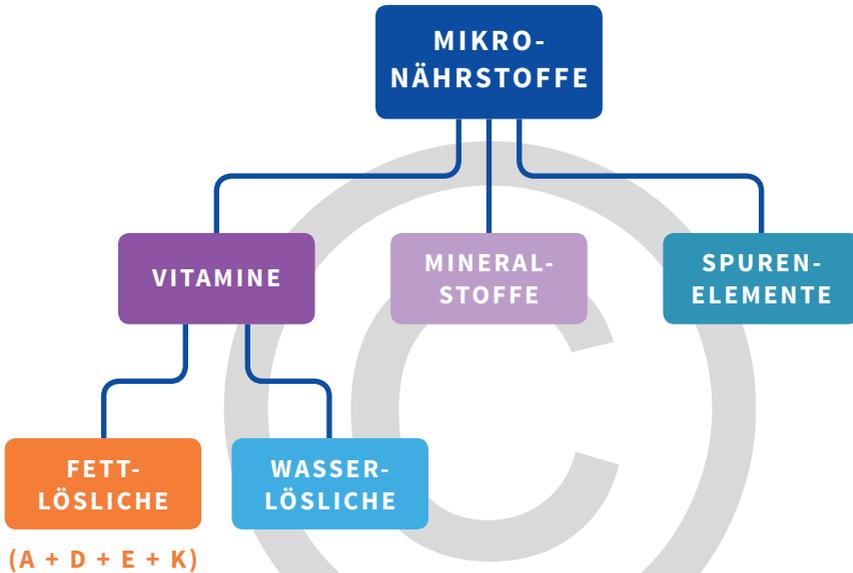
Man sollte im Alter von 30 Jahren eine möglichst hohe Knochenmasse und Elastizität haben. Denn 90 % der maximalen Knochenmasse werden bis zum 30. Lebensjahr aufgebaut. Damit schafft man eine optimale Ausgangslage für die Jahre, in welchen es nicht mehr so leichtfällt, eine ausgeglichene Knochenbilanz aufrechtzuerhalten – denn ab 30–35 Jahren nimmt die Dichte und Stabilität der Knochen laufend ab (1–1,5 % der Knochenmasse pro Jahr). Man kann einem übermässigen Knochenschwund vorbeugen, indem man in erster Linie auf eine gesunde Ernährung und ausreichend Bewegung und Sport achtet.

# Tipps für die Knochengesundheit

- Achten Sie bei der Ernährung auf eine ausreichende Kalorien- und Proteinzufuhr (ca. 0,8 g Eiweiss pro kg Körpergewicht).
- Essen Sie idealerweise 500–750 g Gemüse und Früchte pro Tag.
- Milchprodukte liefern vor allem Kalzium und Eiweiss.
- Verbringen Sie mindestens eine halbe Stunde täglich in der Natur. Durch UV-Bestrahlung ist unser Körper in der Lage, Vitamin D selbst zu bilden.
- Verzichteten Sie wenn möglich auf Genussmittel wie Alkohol, Tabak usw.
- Vermeiden Sie übermässigen Verzehr von Lebensmitteln mit einem hohen Phosphatgehalt wie z. B. Cola-haltige Softdrinks und Fleisch.
- Bewegen Sie sich regelmässig, denn die damit verbundene Belastung für die Knochen kann zu einem verstärkten Knochenaufbau führen.



# Einsatz von Mikronährstoffen für die Knochengesundheit



Die heute gängigsten Empfehlungen zum Einsatz von Mikronährstoffen bei Osteoporose beziehen sich fast ausschließlich auf Kalzium und Vitamin D, obwohl Studien seit Langem zeigen, dass diese Strategie nicht mehr die effektivste ist. Vielmehr ist ein Zusammenspiel verschiedener Mikronährstoffe wichtig, um einer Osteoporose positiv entgegenzuwirken. Der Knochen ist nicht nur ein „Mineralstoff-Gebilde“. Es handelt sich dabei um ein komplexes elastisches Gewebe, wozu Kollagen, aber auch viele Vitamine (Folsäure, Vitamin B6, B12, C, K2) sowie Mineralstoffe und Spurenelemente gehören.

Demzufolge sollten bei der Prävention oder Therapie einer Knochenstoffwechselerkrankung nicht nur Kalzium und Vitamin D eingesetzt werden, sondern Präparate, welche zusätzliche, für den Knochenstoffwechsel notwendige Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente enthalten bzw. eine Kombination aus verschiedenen Mikronährstoffpräparaten.

## NÄHRSTOFFEMPFEHLUNGEN BEI OSTEOPOROSE

| Nährstoff            | Empfohlene Tagesdosis                             | Kommentar   |
|----------------------|---|---|
| Kalzium              | 500–1000 mg                                       | Grundbaustein des Knochens; erhöht die Knochendichte; sollte mit Magnesium eingenommen werden, da es zu Magnesiummangel führen kann                     |
| Vitamin D3           | 20–30 µg (800–1200 IE)<br>bzw. gemäss Laborstatus | Unterstützt Kalziueinbau in das Knochengewebe; Verbesserung der Muskelkraft (Sturzprophylaxe)   |
| Vitamin K2           | 75–360 µg   | Für eine optimale Knochenstruktur (Aktivierung von Osteocalcin); senkt Knochenbruchrisiko klinisch sehr relevant um –50% (stärkere Wirkung als Vit. D3) |
| Magnesium            | 300–600 mg  | Erhöht die Knochendichte; bei Osteoporose tritt häufig Magnesiummangel auf  |
| Zink                 | 10–30 mg  | Erhöht die Knochenmasse; stimuliert Osteoblasten-Tätigkeit  |
| Kupfer               | 1–3 mg  | Fördert die Knochenelastizität via das kupferabhängige Enzym Lysyloxidase   |
| Silizium             | 20–200 mg   | Wichtiges Knochenstrukturelement  |
| L-Arginin<br>L-Lysin | 1–4 g   | Verbesserung der Knochenstruktur (Kollagenbildung)  |
| Omega-3-Fettsäuren   | 1–2 g   | Hemmung der entzündungsfördernden Arachidonsäure, die Knochenmasseverlust fördert   |

# Kalzium – der Grundbaustein für die Knochen

Kalzium gilt als Grundbaustein für die Knochen, jedoch nicht für die Knochenelastizität. Damit das Kalzium in den Knochen kommt, wo es hingehört, leisten Vitamin D3 und Vitamin K2 einen wesentlichen Beitrag. Kalzium wird mittels eines Steuerungsmechanismus im Körper konstant gehalten – egal wie viel Kalzium von aussen über die Nahrung zugeführt wird. Wird aber zu viel Kalzium über den Harn und Stuhl ausgeschieden, holt sich der Körper Kalzium aus den Knochen. Dies reduziert die Knochendichte.

# Vitamin D3 – unverzichtbar für den Knochenaufbau

Vitamin D3 ist unerlässlich für den normalen Knochenaufbau. Es fördert die Aufnahme von Kalzium und den Einbau des Kalziums in das Knochengewebe. Vitamin D3 kann vom Körper selbst gebildet werden. Allerdings ist dazu genügend Sonnenlicht erforderlich.

Regelmässige Sonneneinstrahlung kann dazu beitragen, den Vitamin-D-Spiegel aufrechtzuerhalten. Leider ist die Sonneneinstrahlung im Winter in unseren Breiten zu gering bzw. reduziert das (sinnvolle) Auftragen von Sonnencreme die Vitamin-D3-Bildung via Haut. Die Nahrung enthält leider nur wenig Vitamin D3. Ein Vitamin-D3-Mangel ist aus diesen Gründen bei uns recht häufig – vor allem im Winter. Der Vitamin-D3-Status kann mittels einer Blutuntersuchung beim Hausarzt ermittelt werden.

# Vitamin K2 – Knochenfraktur-Risiko signifikant senken durch die Gabe von Vitamin K2

Es gibt Vitamin K1 und K2. K1 hat eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung. Es kommt in grünem Blattgemüse (z. B. Kohl, Spinat) oder Hülsenfrüchten vor. Vitamin K2 ist vor allem in fermentierten Lebensmitteln (z. B. Natto = fermentierte jap. Sojabohnen, Sauerkraut usw.) oder auch bestimmten Käsesorten enthalten. Vitamin-K2-Mängel sind in Europa häufiger als vermutet, da fermentierte Nahrungsmittel selten gegessen werden.

Vitamin K1 hat eine geringe Bedeutung bei der Aktivierung der knochenrelevanten Gla-Proteine: a) Osteocalcin (Schlüssel für Aufbau der Knochenmasse) und b) Matrix-Gla-Protein (Schlüssel gegen Arterienverkalkung). Diese Gla-Proteine werden primär durch Vitamin K2 aktiviert.

Das durch Vitamin K2 aktivierte Osteocalcin hemmt die Osteoklasten-Aktivität (knochensubstanzabbauend) und fördert über die Osteoblasten (knochensubstanz-aufbauend) den Kalziumeinbau ins Knochengewebe. Die aktuellen Daten zeigen, dass Vitamin K2 das Knochenfraktur-Risiko stärker senkt als Vitamin D3 – bei einer Gabe von 75–360 µg pro Tag.

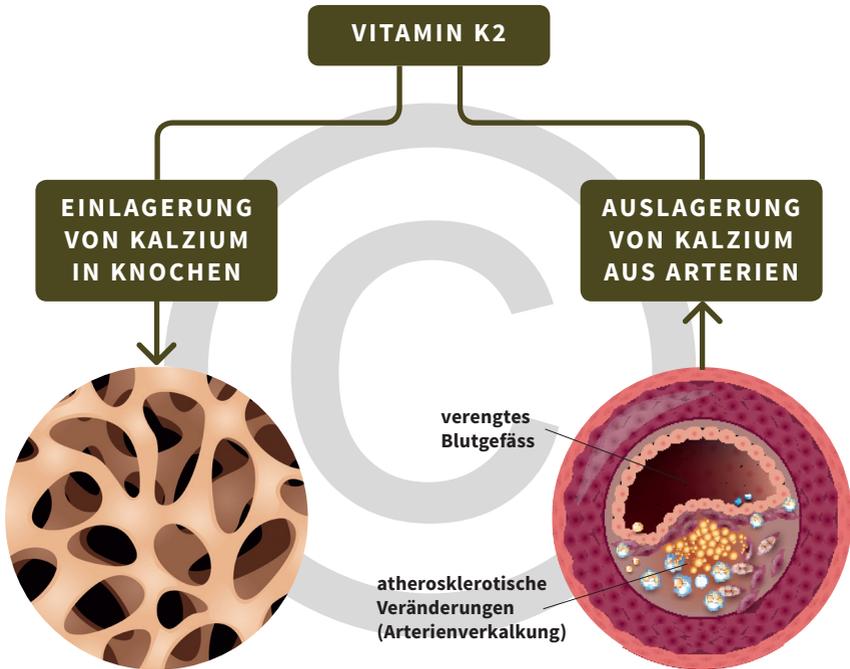
Gleichzeitig sorgt Vitamin K2 durch seinen Effekt auf das Matrix-Gla-Protein für die Auslagerung von Kalzium aus den Arterien. Dies reduziert die Gefahr einer Arterienverkalkung.

**ÜBERMÄSSIGER  
KALZIUMVERLUST:**

GEFAHR VON KNOCHEN-  
SCHWUND / OSTEOPOROSE

**ÜBERMÄSSIGE  
KALZIUMEINLAGERUNG:**

GEFAHR VON ARTERIEN-  
VERKALKUNG



Vitamin K2 kommt in verschiedenen Molekül-Längen vor. Die am besten und längsten wirksame Form wird als MK-7 (Menachinon-7) bezeichnet.

Für Personen mit einem Risiko für Osteoporose sowie bei bestehender Osteoporose kann sich eine Einnahme von Vitamin K2 positiv auswirken. Eine Gefahr der Überdosierung von Vitamin K2 besteht nicht. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat daher auf die Festlegung einer oberen Sicherheitsgrenze verzichtet.

# Therapieschema – mit Mikro- nährstoffen bei Osteoporose

Idealerweise kombiniert man Vitamin K2 mit Kalzium/Vitamin-D3-Präparaten oder nimmt es – vor allem im Bereich der Prophylaxe – in Form eines spezifischen Multi-Mikronährstoff-Präparates für Knochen ein:

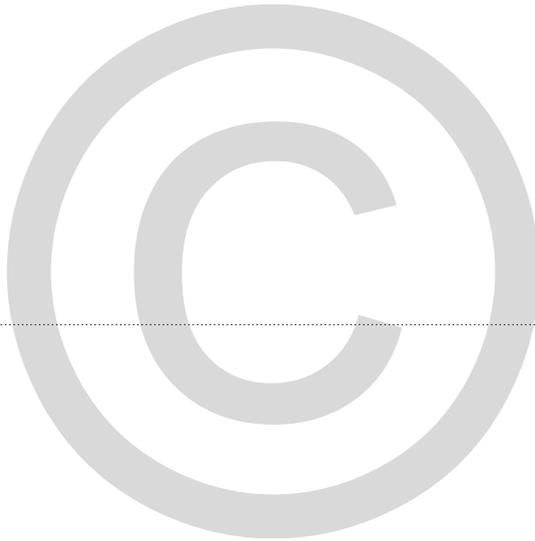
## THERAPIESCHEMA MIKRONÄHRSTOFFE / OSTEOPOROSE

| Vorbeugung  | Multi-Mikronährstoff-Präparat für die Knochengesundheit |                        |                         |                                   |
|---|---|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Bei hohem Risiko für Osteoporose                                      | Vitamin D3<br>800–1200 IE                               | Kalzium<br>500–1000 mg | Vitamin K2<br>75–180 µg | plus ggf. weitere Mikronährstoffe |
| Bei Osteoporose /<br>therapiebegleitend<br>(z. B. zu Bisphosphonaten) | Vitamin D3<br>800–1200 IE                               | Kalzium<br>500–1000 mg | Vitamin K2<br>75–360 µg | plus ggf. weitere Mikronährstoffe |
| Bei Osteoporose /<br>bei Therapiepause<br>(z. B. von Bisphosphonaten) | Vitamin D3<br>800–1200 IE                               | Kalzium<br>500–1000 mg | Vitamin K2<br>75–360 µg | plus ggf. weitere Mikronährstoffe |



# Möchten Sie mehr wissen oder haben Sie Fragen?

Für weitere Informationen über Osteoporose und Mikronährstoffe empfehlen wir die Webseite **[www.mikronaehrstoff-wissen.ch](http://www.mikronaehrstoff-wissen.ch)** oder wenden Sie sich direkt an Ihren Arzt, Apotheker oder Drogisten.



*Überreicht durch:*

---

## **Burgerstein Foundation**

Burgerstein Foundation | Micronutrients for Health | CH-8640 Rapperswil  
[www.burgerstein-foundation.ch](http://www.burgerstein-foundation.ch)