

## Knochengesundheit

### Teil 4: Knochenrelevante Inhaltsstoffe der Milch

Elisabeth Bühler-Astfalk, Buehrer Human Nutrition, Kleinandelfingen

Viele Studien belegen die nachhaltige Wirkung von Milch und Milchprodukten auf die Knochengesundheit. Neben den bekannten Erkenntnissen über die Milch als wichtige Kalziumlieferantin sind darüber hinaus verschiedene weitere Nährstoffe der Milch knochenwirksam. Sie dienen einerseits als Bausteine des Knochens, andererseits können sie als Modulatoren des Knochenstoffwechsels wirksam sein.

#### Nährstoffe als Bausteine des Knochens

Eine optimale Zufuhr von Nährstoffen ist die Voraussetzung für gesunde Knochen. Sowohl eine bedarfsgerechte **Proteinzufuhr** als auch eine gesicherte Zufuhr der Mineralstoffe **Kalzium**, **Phosphor** und **Magnesium** sind notwendig, um die Bildung der organischen Knochenmatrix und die anschliessende Mineralisierung des Knochens zu gewährleisten. Neben Kalzium und Phosphat ist insbesondere auch Magnesium ein wichtiger Bestandteil des Knochens. Vom Magnesium-Gesamtkörperbestand befindet sich über die Hälfte in den Knochen.



Milch macht Knochen stark

Es stabilisiert die Kalzium-Phosphat-Verbindungen und hat einen Einfluss auf den Kalziumhaushalt. Es fördert die Bildung der aktiven Form von Vitamin D und stimuliert die Sekretion von Parathormon, das den Blutkalziumspiegel reguliert.

Auch der Mineralstoff **Kalium** beeinflusst den Kalziumstoffwechsel. Eine erhöhte Zufuhr von Kalium führte in Studien zu einer signifikanten Erhöhung des Knochenmineralgehaltes. Dabei konnte gezeigt werden, dass eine höhere Kaliumzufuhr kochsalzbedingte renale Kalziumverluste reduziert.

#### Das Spurenelement Zink im Knochenstoffwechsel

Knochengesundheit zeichnet sich unter anderem durch eine Balance zwischen den Aktivitäten der Osteoblasten (knochenbildende Zellen) und der Osteoklasten (knochenresorbierende Zellen) aus. In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass ein Zinkmangel zu einem



signifikanten Abfall der Osteoblasten führt und sich dadurch die Mikroarchitektur des Knochens verschlechtert.

**Zink** ist auch nötig zur Bildung des Wachstumsfaktors IGF-1 (insulin-like growth factor-1). Er fördert durch Stimulation der Osteoblasten den Knochenaufbau und das Knochenwachstum. Ein Zinkmangel während der Wachstumsphase kann zu einer niedrigeren Peak-Bone-Mass führen und ist im späteren Leben ein Risikofaktor für die Entstehung von Osteoporose.

## Bedeutung bestimmter Vitamine

Das fettlösliche **Vitamin K** spielt eine wichtige Rolle im Knochenstoffwechsel. Es ist beteiligt an der Bildung bestimmter Knochenproteine. Darüber hinaus hemmt es die Kalziummobilisierung aus dem Knochen und verringert die Kalziumausscheidung im Urin. Auch eine unzureichende Versorgung mit Vitamin K wird heute als ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Osteoporose angesehen.

Verschiedene Studien zeigen auch eine positive Assoziation zwischen dem **Vitamin B<sub>12</sub>** und dem **Folsäure-Status** sowie der Knochendichte. Ein Mangel an beiden Vitaminen führt zu einer Erhöhung des Stoffwechselmetaboliten Homocystein. Dieses stört die Quervernetzung von Elastin und Kollagenfasern und kann den Aufbau der organischen Knochenmatrix beeinträchtigen.

## Milchproteine und Fettsäuren als Modulatoren des Knochenstoffwechsels

Die verschiedenen **Milchproteine** spielen eine wichtige Rolle beim Aufbau der Knochen (vgl. Maillaiter März 2012). Das Milchprotein Kasein, das Kaseinphosphopeptid, das Molkenprotein und das basische Milchprotein erhöhen die Bioverfügbarkeit von Kalzium und wirken dadurch knochenaufbauend.

Gegenstand der Forschung war in jüngster Zeit auch das Molkenprotein Laktoferrin. Es stimuliert das Wachstum junger Osteoblasten. Laktoferrin kann ausserdem die Anzahl der Osteoblasten erhöhen, indem es deren natürlichen Zelltod hemmt. Dadurch erhöht sich die Knochenmasse.

Bezüglich der **Fettsäuren** standen bisher vor allem die mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren im Zentrum des Interesses. Die Resultate einer Zellstudie hingegen ergaben, dass auch gesättigte Fettsäuren einen günstigen Einfluss auf den Knochenstoffwechsel haben. Sie zeigen eine hemmende Wirkung auf die Bildung der Osteoklasten und fördern gleichzeitig das Wachstum und die Vermehrung der Osteoblasten. Die stärkste Wirkung scheint dabei die Palmitinsäure (C16) zu haben, die am häufigsten vorkommende Fettsäure der Milch.

## Fazit

Die Milch liefert nicht nur den Mineralstoff Kalzium, sondern sie liefert auch weitere knochenwirksame Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine. Die empfohlenen 3 bis 4 Portionen Milch und Milchprodukte decken den Bedarf an Magnesium zu einem Viertel, an Kalium und Zink zur Hälfte. Der Bedarf an Vitamin B<sub>12</sub> kann ebenfalls bis zur Hälfte über Milch und Milchprodukte gedeckt werden. Auch Folsäure kommt in relevanten Mengen in der Milch vor.



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

Ebenso ist Vitamin K in Milchprodukten enthalten. Darüber hinaus zeigen die Milchproteine und bestimmte Fettsäuren der Milch knochenbauende Wirkung.

## Literatur

Biesalski HK., et al., Ernährungsmedizin, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 4. Auflage, 2010

Biesalski HK., Grimm P., Taschenatlas Ernährung, Fettlösliche Vitamine, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 2007

Classen HG., Gröber U., Loew D., Schmidt J., Stracke H., Zink-Mangel, Symptome, Ursachen, Diagnose und Therapie, MMP 2011

Gille D., Gesättigte Fettsäuren und Laktoferrin - potenzielle Knochenbauer?  
Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin 2/2011

Gröber U., Knochenrelevante Mikronährstoffe, Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin, 2/2011

Jakob F., Seefried L., et al., Trace Elements and Bone, Nutritional Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010

Nieves JW., et al., Nutritional Factors that Influence Change in Bone Density and Stress Fracture Risk Among Young Female Cross-County Runners, Nutritional Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010

## Autorin

Elisabeth Bühler-Astfalk  
Diplom-Ernährungswissenschaftlerin  
Buehrer Human Nutrition  
Schulstrasse 38  
8451 Kleinandelfingen

Mailaiter April 2012



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)