

# Mangelernährung und die Folgen für den Knochen

von Dr. med. Isolde Frieling

**D**as menschliche Skelett macht ca. 12% des Körpergewichts aus. Es besteht aus organischen und anorganischen Materialien. Durch seinen langsamen Stoffwechsel eignet sich das Skelett als Speicherorgan von Mineralstoffen. Die wichtigsten anorganischen Mineralien sind Calcium, Magnesium, Phosphor, Zink und Spurenelemente. Auch bei Symptomfreiheit, kommt es bei einer langfristigen Mangelernährung zu einer Freisetzung der Mineralstoffe aus dem Knochen mit der Osteoporose als Spätfolge. Die Blutwerte sind dabei meistens unauffällig, da ein ausgeglichener Mineralstoffhaushalt wichtig für das Überleben ist.

## Körpergewicht und Calcium

Ein ausreichendes Körpergewicht mit einem Body Mass Index > 20 ist eine Grundvoraussetzung für eine ausreichende Versorgung des Knochens mit Mineralstoffen und organischen Substanzen. Ein niedriges Körpergewicht wirkt sich zusätzlich negativ auf die Östrogenproduktion bei Frauen aus, was wiederum eine Steigerung des



Foto: K.-U. Häfner, Fotolia

Abb. 1: Fruchtsäure verbessert die Calciumaufnahme.

Knochenabbaus bewirkt. Neben der unzureichenden Versorgung des Knochens mit Mineralstoffen erhöht der Östrogenmangel zusätzlich das Osteoporose-Risiko.

Calcium wird zu 99% im Knochen gespeichert. Ein Calciummangel kann mehrere Ursachen haben. In den meisten Fällen ist dieser auf eine ungenügende Zufuhr von Calcium mit der Nahrung zurückzuführen. Aber auch eine gestörte Calciumaufnahme aus dem Darm bei chronischen Durchfallerkrankungen, sowie eine gesteigerte Calciumausscheidung

über die Nieren können zu einer negativen Calciumbilanz beitragen. Eine Verbesserung der Calciumaufnahme wird durch den gleichzeitigen Verzehr von Milchsäure, Zitronen- und Apfelsäure verbessert. Die beiden Säuren sind in verschiedenen Obstsorten (z.B. Äpfeln, Zitronen) enthalten.

## Calciumbedarf in der Jugend

Bei der Prävention der Osteoporose spielt eine ausreichende Calciumzufuhr im Kindes- und Jugendalter eine entscheidende Rolle. In die-



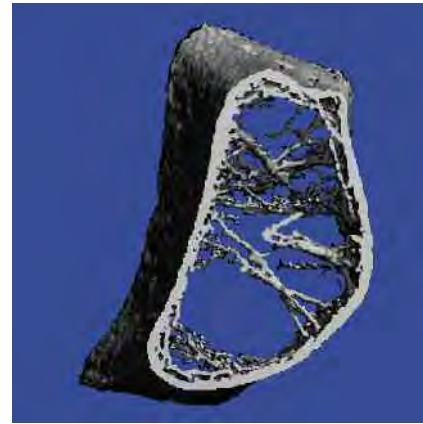
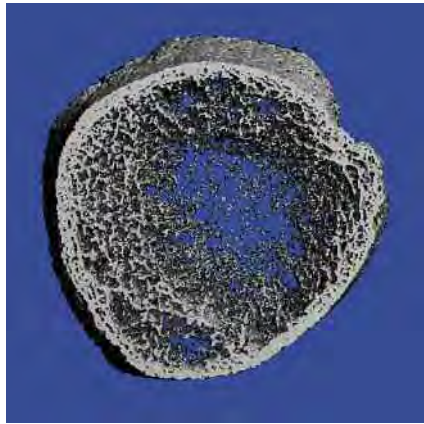


Abb. 2: Folge einer Mangelernährung auf den Knochen bei 62jähriger Frau mit Darmteilentfernung im Jahr 1978 zur Behandlung des Übergewichts. Die Patientin leidet seitdem an nicht behandelbaren Durchfällen. Links Unterschenkel, rechts Unterarm im XTreme CT®.

sem Lebensabschnitt ist die Einlagerung von Calcium in den Knochen am effektivsten. Im Wachstum, vor allem im zweiten Lebensjahrzehnt wird täglich 170 mg Calcium in Knochen eingebaut, daher ist eine Mindestaufnahme von 1000 mg Calcium pro Tag eine der wichtigsten Vorbeugemaßnahmen. Bei zu geringer Zufuhr entwickelt sich eine niedrige maximale Knochenmasse ("peak bone mass"), und es wird eine Wachstumsbehinderung beobachtet. Außerdem ist nachgewiesen, dass Jugendliche, die Milchprodukte meiden, eine er-

höhte Knochenbruchrate haben. Durch regelmäßige Bewegung kommt es zusätzlich zu einem besseren Einbau des Calciums in den Knochen.

### Untergewicht

Mit dem Alter sinkt die Calciumaufnahme, der Einfluss der zu geringen Calciumaufnahme ist also in der Jugend und im Alter am höchsten. Mädchen mit Pubertätsmagersucht (Anorexia nervosa) entwickeln daher besonders häufig eine Osteoporose. Auch in der Schwangerschaft und während des Stillens ist der Calciumbedarf erhöht, da

der Embryo bzw. der Säugling auf die Zufuhr von Calcium durch die Mutter angewiesen ist. Bei einer mangelnden Versorgung werden die Calciumspeicher des mütterlichen Knochens angegriffen, so dass es langfristig zu einer Unterversorgung mit diesem Mineralstoff kommen kann.

### Calciumbedarf in mg, abhängig vom Lebensalter

Säuglinge	400
bis 5 Jahre	800
bis 10 Jahre	1000
bis Ende des Wachstums	1200-1500
Männer	1000
Frauen (>19 Jahre)	1000
Schwangerschaft/Stillzeit/Postmenopause	1200

(Quelle: Burckhart et al., Osteologie 2008)

### Laktose-Intoleranz

Menschen, die an einer Milchzuckerunverträglichkeit (Laktose-Intoleranz) erkrankt sind, leiden häufiger an Osteoporose, da Milch und milchhaltige Produkte nicht vertragen werden. In Deutschland leiden ca. 15% der Bevölkerung an Milchzuckerunverträglichkeit. Die

Knochenmasse wird jedoch nicht nur durch eine ausreichende Versorgung mit Calcium beeinflusst. Andere Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und organische Substanzen sind ebenfalls wichtig für die Knochengesundheit.

### Vitamin D-Mangel

Ein Vitamin D-Mangel führt zu einer geringeren Aufnahme von Calcium aus dem Darm. Bei 80% der europäischen Altenheimbewohner wurde eine unzureichende Vitamin-D-Versorgung beobachtet. Ursache hierfür ist die geringe Zufuhr durch die Nahrung, die altersbedingte gestörte Umwandlung in die aktive Hormonform, aber vor allem die mangelnde Bewegung im Freien. Norddeutschland ist eine sonnenarme Region; man sollte mindestens eine Stunde pro Tag im Tageslicht verbringen. Daher ist eine Aufnahme von Vitamin D in Tablettenform von mindestens 800 Einheiten pro Tag bei älteren Patienten sinnvoll.

### Phosphate

Auch eine hohe Phosphatzufuhr verschlechtert die Calciumaufnahme. Deshalb wird empfohlen, den Verzehr von phosphatreichen Lebensmitteln wie Schmelzkäse, Wurst- und Fleischwaren einzuschränken. Die Zufuhr von Phosphat sollte die des Calciums nicht übersteigen. Ein häufig unterschätztes Problem ist auf der anderen Seite der Phosphatmangel. Durch



Abb. 4: Proteine und calciumreiche Ernährung sind das A und O.

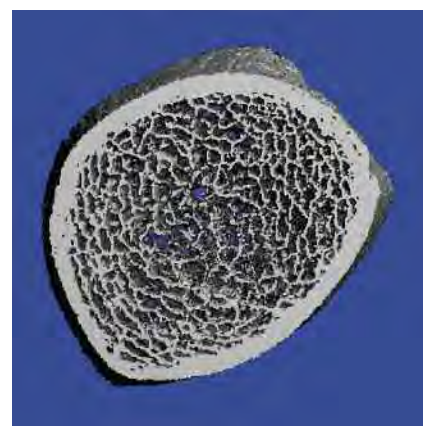
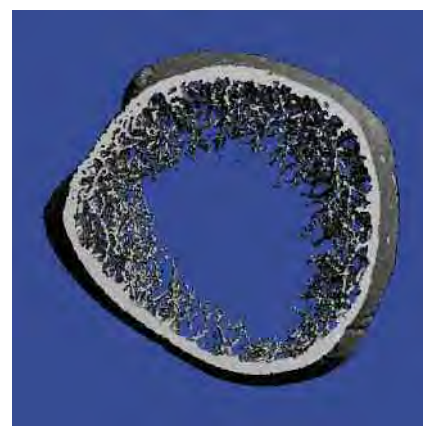
schwere Störungen des Phosphatstoffwechsels bei Nierenkranken kann es in Einzelfällen zu einem Abfall des Blutcalciumspiegels und als Folge zur Osteomalazie kommen. Auch wenn dies eine seltene Komplikation ist, so leiden dennoch ca. 5–15 % der älteren Bevölkerung an niedrig normalen oder leicht verminderten Blut-Phosphatspiegeln. Die gut gemeinte routinemäßige, langzeitige Einnahme von nichtphosphathaltigen Calciumsalzen kann vor allem bei älteren Osteoporosepatienten einen Phosphatmangel verursachen. Die viel zitierte Gefahr einer verminderten Calciumaufnahme aus dem Darm durch phosphatreiche Kost ist wahrscheinlich weniger wichtig als die wenig bekannte umgekehrte Gefahr

eines Phosphatmangels durch chronisch hoch dosierte, phosphatfreie Calciumpräparate.

### Calciumräuber

Organische Säuren wie Oxalsäure (v. a. in Rhabarber, Spinat und Mangold) und Phytinsäure (in ballaststoffreichen Lebensmitteln wie z.B. Kleie) sind in der Lage, Calcium sowie andere Mineralstoffe und Spurenelemente im Darm zu binden und somit deren Aufnahme zu verringern. Sie werden deswegen als Calciumräuber betrachtet. Die organischen Säuren werden durch Erhitzen inaktiviert. Rohkostler sollten deshalb darauf achten, dass nicht mehr als 50% der täglichen Nahrung im rohen Zustand verspeist werden.

Abb. 3: Einfluss des Östrogenmangels und der Unterernährung auf den Knochen. Unterschenkel im XTreme CT® einer 28jährigen Frau mit schwerer Magersucht (links) und einer 33jährigen gesunden Frau (rechts). Leicht zu erkennen ist die sichtbare Auflösung der Trabekelstruktur und die Abnahme der Dicke des Mantelknochens.





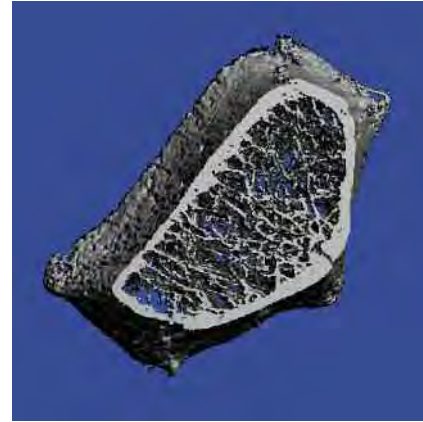
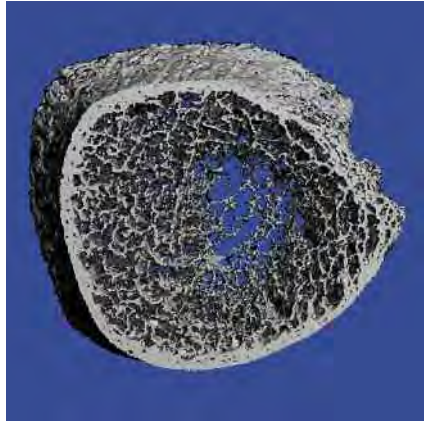


Abb. 3: Unterschenkel (links) und Unterarmknochen (rechts) im XTreme CT® eines 49jährigen Vegener mit Untergewicht (Minimalgewicht 42kg). Der Patient war als Jugendlicher Leistungssportler. Auffallend ist die für einen Mann ungewöhnliche Auflockerung der Trabekelstruktur.

**Proteine**

Eine hohe Zufuhr von tierischem Eiweiß, vor allem von den schwefelhaltigen Aminosäuren (Eiweißbausteinen) Cystein und Methionin, führt zu einer Absenkung des pH-Wertes des Harns und zu einer gesteigerten Calciumausscheidung. Den gleichen Ef-

fekt besitzen Koffein und Alkohol, die durch die Hemmung des Hormons Adiuretin die Flüssigkeits- und damit auch Calciumexkretion fördern. Auch ein erhöhter Kochsalzverzehr fördert die Ausscheidung dieses Mineralstoffes über die Niere. Andererseits leiden Vegetarier und Ve-

ganer trotz basischer Ernährung häufig an Osteoporose. Der Effekt von Proteinen ist abhängig von der Calciumzufuhr und Vitamin D-Versorgung. Bei Gewichtsverlust und Proteinzufuhr ist der negative Einfluss auf den Knochen geringer als ohne Proteinzufuhr. Der Einfluss von

Proteinen auf den Knochen ist teilweise unklar. Sie haben zusätzlich einen positiven Einfluss auf die Muskelmasse.

Niedrige Vitamin-B12-Konzentrationen sind mit einer niedrigen Knochendichte assoziiert, ebenso ein Mangel an Vitamin B6, Vitamin K und Folsäure. Bei Magnesium Mangel kommt es zu einer Mobilisation aus Knochen. Einen vermehrten Verlust haben Schwangere, Patienten mit chron. Durchfallerkrankungen (z. B. M. Crohn) und Alkoholiker.

**Fazit**

Eine normale mitteleuropäische Ernährung versorgt uns ausreichend mit Spurenelementen. Viele Spurenelemente haben keine herausragende Bedeutung, aber Fluor, Lithium und Strontium beeinflussen den Knochenstoffwechsel positiv und werden teilweise als Medikamente in der Therapie der Osteoporose eingesetzt.

Eine ausgewogene Ernährung mit Milchprodukten, grünem Gemüse, Obst und Proteinen ebenso wie ein normales Körpergewicht bleiben die beste Osteoporose-Prophylaxe.



Dr. med. Isolde Frieling  
Osteoporosezentrum  
Hamburg



Codes schützen vor Fälschung.

Foto: HAV

**gefälschte Medikamente!**

**Hamburg.** Immer mehr gefälschte Arzneimittel sind im Umlauf. Diese Fälschungen sind so geschickt gemacht, dass sie einem Laien kaum auffallen. Besonders die „preiswerten“ Angebote aus dem Internet sind verlockend. Wurden im Jahr 2005 noch 500 000 gefälschte Tabletten sichergestellt, waren es 2010 bereits ca. 5 Millionen Stück, so der Hessische Apothekerverband (HAV).

„Egal ob Antibiotika, Krebs- oder Malariamedikamente, Schlankheits- und Potenzmittel oder auch die Antibabypille: Es wird alles gefälscht, was Geld bringt“, so Peter Homann vom HAV.

Die Verbraucher spielen „russisches Roulette“ mit ihrer Gesundheit, wenn sie bei den Internetanbietern Arzneimittel bestellen, von denen sich weder die Herkunft noch die Zusammensetzung nachvollziehen lässt, warnt Homann. Dabei laufen Verbraucher, die Arzneimittel aus dem Ausland bestellen, nicht nur Gefahr, Fälschern

und Betrügern in die Hände zu fallen, sondern sich bei der Einfuhr illegaler Präparate auch nach dem Arzneimittelgesetz strafbar zu machen.

Eine neue Technologie schützt die Medikamente. Sie erlaubt den Patienten, die Arzneimittel einfach und wirksam zu kontrollieren, d.h. ob das Produkt, das über eine Apotheke bezogen oder im Internethandel gekauft wurde, auch echt ist. Durch einen einfachen Code, der erst beim Kauf freigelegt wird, kann über die ITS TRUE Datenbank binnen Sekunden festgestellt werden, ob es sich bei dem Medikament um ein echtes Produkt oder eine Fälschung handelt. Diese Technologie wird immer mehr für alle auf dem Markt existierenden Medikamente eingesetzt, um Fälschungen zu verhindern. Laut Experten sind in einigen Teilen der Welt 30 bis 50 Prozent aller Medikamente zur Behandlung schwerwiegender Erkrankungen nachweisbar gefälscht. baj

# Calcium – aber natürlich!



Steinsieker Mineralwasser ist eines der calciumreichsten Mineralwässer Europas.

Mit 620 mg/l natürlichen Calciums kann es einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Knochen- substanz leisten. Bereits zwei Flaschen davon decken den täglichen Calcium- Bedarf eines Erwachsenen – und das ganz natürlich.

[www.steinsieker.de](http://www.steinsieker.de)




Besonders  
reich an  
natürlichem  
Calcium  
**620mg/l**