

## Knochengesundheit Teil 2: Säure-Basen-Gleichgewicht

Elisabeth Bühler-Astfalk, Buehrer Human Nutrition, Kleinandelfingen

Ernährungsbedingte Einflüsse auf das Säure-Basen-Gleichgewicht führen zu keiner pathologischen Verschiebung des pH-Wertes im menschlichen Körper. Dennoch können bestimmte Ernährungsweisen den Säure-Basen-Haushalt ungünstig beeinflussen und die Entstehung einer latenten Übersäuerung begünstigen. Ob sich dies negativ auf die Knochengesundheit auswirkt, ist derzeit noch fraglich. Sicher ist, dass der tägliche Konsum von Milchprodukten zu keiner latenten Übersäuerung führt. Denn die tatsächliche Säurebildung durch Milch und Milchprodukte ist minimal und lässt sich problemlos im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung kompensieren.

### Regulation des Säure-Basen-Haushaltes

Alle wesentlichen physiologischen Prozesse sind an einen bestimmten pH-Wert gebunden. Die pH-Werte des Blutes (7,35-7,45), der Körperzellen und des Bindegewebes (7,0-7,3)



Milch im Säure-Basen-Haushalt

werden deshalb vom Körper innerhalb einer geringen Schwankungsbreite konstant gehalten. Um die Konstanz dieser pH-Bereiche aufrechtzuerhalten, verfügt der Körper über ein komplexes Regulationssystem. Die funktionalen Elemente sind dabei die Puffersysteme. Diese greifen ständig regulierend ein, entsprechend der momentanen Säure- bzw. Basenbelastung des Organismus. Eine wichtige Rolle bei der Regulation spielen auch Lunge und Niere. Für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt ist deshalb eine gute Funktion von Lunge und Niere notwendig.

### Pathologische Verschiebungen des Säure-Basen-Gleichgewichts

Verschiedene Faktoren können akut oder chronisch den Säure-Basen-Haushalt belasten. Eine ausgeprägte Azidose oder Alkalose bedarf sofortiger medizinischer Betreuung. Ursache dafür sind häufig organische Grunderkrankungen wie Niereninsuffizienz, Durchfallerkrankungen oder chronische Lungenerkrankungen. Aber auch bei Fastenkuren oder einer Gewichtsabnahme über eine Reduktionskost kommt es – bedingt durch die Mehrproduktion von



Ketonkörpern aus dem unvollständigen Abbau der Fettsäuren – zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten metabolischen Azidose.

## Der Einfluss der Ernährung

Der Einfluss der Ernährung auf den Säure-Basen-Haushalt wurde in den letzten Jahren kontrovers diskutiert. Grundsätzlich gilt, dass ernährungsbedingte Beeinflussungen des Säure-Basen-Haushalts zu keiner deutlichen akut-pathologischen Verschiebung des pH-Werts führen. Sie werden auch nicht als primäre Erkrankung im eigentlichen Sinn angesehen. Es geht um eine geringfügige Verschiebung des Blut-pH-Wertes in den sauren Bereich bzw. um eine Abnahme der Pufferkapazität des Blutes (latente Azidose). Ein Zuviel an tierischem Protein (Fleisch, Fisch, Eier oder Käse) wird oft mit einer latenten Übersäuerung des Körpers in Verbindung gebracht, die auf den höheren Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren bei Protein tierischer Herkunft zurückgeführt wird. Doch auch pflanzliche Lebensmittel wie Getreide (Weizenvollkornbrot, Dinkel, Gerste und Haferflocken) oder auch Reis oder Nüsse und Samen führen zu einer höheren Säurebelastung. Ursache dafür ist der hohe Gehalt an Speicherkohlenhydraten bzw. die auch in pflanzlichen Proteinen enthaltenen schwefelhaltigen Aminosäuren.

Als Basen bildend gelten hingegen Lebensmittel, die reich an Kalium, Magnesium, Kalzium oder Bikarbonat sind, wie z.B. Kartoffeln, Früchte und Gemüse. Dies zeigt, dass bereits bei einer ausgewogenen Ernährung ein gewisser Säureüberschuss besteht. Deshalb verfügt der Körper natürlicherweise über verschiedene säureregulierende Kompensationsmechanismen.

## Die Rolle der Knochen

Zahlreiche Studien der vergangenen Jahre untersuchten die Rolle der Knochen im Säure-Basen-Haushalt. Bei einer chronischen latenten Übersäuerung – insbesondere wenn zu wenig alkalisierend wirkende Mineralstoffe über die Nahrung zugeführt werden – werde das Puffersystem 'Skelett' aktiviert, um durch Mobilisierung des alkalischen Knochenmaterials den Säureüberschuss im Körper abzupuffern; so die These. Auf knochenzellulärer Ebene soll eine Senkung des pH-Wertes zudem zu einer erhöhten Osteoklastenaktivität führen. Eine erhöhte Säurezufuhr war in verschiedenen Studien assoziiert mit einer Erhöhung der Kalziumausscheidung im Urin. Daraus wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass eine säurelastige Ernährung negative Auswirkungen auf den Knochenstoffwechsel zur Folge hat und somit die Entstehung von Osteoporose fördert.

Verschiedene Metaanalysen fassten die Studien bezüglich des Einflusses des Säure-Basen-Haushaltes auf den Knochenstoffwechsel zusammen. Die Behauptung, eine säurebildende Ernährung löse Kalzium aus den Knochen heraus und fördere Osteoporose, ist aufgrund dieser Ergebnisse fraglich. Zwar zeigt sich mit zunehmender Säureausscheidung im Urin auch eine Zunahme der Kalziumausscheidung, doch verändert dies weder das Kalziumgleichgewicht noch die Marker für den Knochenstoffwechsel. Dass eine pH-Wert-Senkung die Aktivität der Osteoklasten stimuliert, konnte bisher lediglich am Tiermodell gezeigt werden. Vielmehr zeigen Studien einen geringen positiven Effekt einer erhöhten Proteinaufnahme sowohl aus tierischer als auch aus pflanzlicher Quelle auf die Knochendichte.



Schweiz. Natürlich.



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

## Warum Gemüse und Obst knochenschützend wirken

Eine Ernährung, die reich an Gemüse und Obst ist, hat offenbar eine positive Wirkung auf den Knochenmineralgehalt. Verschiedene Studien weisen auf einen geringen, aber doch signifikanten Effekt hin. Und dies ist nicht allein der Basen bildenden Wirkung von Obst und Gemüse zuzuschreiben. Einen gewissen Effekt scheinen auch sekundäre Pflanzenstoffe zu haben. Darüber hinaus sind bestimmte Gemüsesorten, z.B. Broccoli, Lauch, Fenchel und Kohlarten, nennenswerte Kalziumlieferanten.

## Wie Säure bildend sind Milchprodukte wirklich?

Milch und Milchprodukte liefern Protein mit schwefelhaltigen, Säure bildenden Aminosäuren, gleichzeitig ist aber der Gehalt an Basen bildenden Mineralsalzen wie Kalzium, Kalium und Magnesium sehr hoch. Milchprodukte beeinflussen deshalb den Säure-Basen-Haushalt ganz unterschiedlich. So hat Molke einen alkalisierenden Effekt, Kefir wirkt neutral und Milch, Jogurt sowie Buttermilch sind fast neutral, ebenso Frischkäse. Bei Käse nimmt jedoch mit zunehmender Trockenmasse (Proteingehalt) der Pral-Wert zu.

### Der Pral-Wert

Allgemein tragen Lebensmittel je nach Anteil an Säure und Basen bildenden Bestandteilen zu einem Netto-Säure- oder Basen-Effekt für den Organismus bei. Anhand einer entsprechenden Analyse des 24h-Urins lässt sich die potenzielle renale Säurelast (Pral-Wert) eines Lebensmittels errechnen. Pral-Werte wurden für eine grössere Anzahl von Lebensmitteln berechnet und international publiziert. Der Wert gibt an, ob die jeweilige Lebensmittelgruppe einen alkalisierenden (negatives Vorzeichen) oder säuernden (positives Vorzeichen) Effekt auf den Säure-Basen-Haushalt hat.

Tab. 1 Tatsächliche tägliche Säurebelastung durch Milchprodukte

Milchprodukt (tägl. empfohlene Menge)	Pral (Potentielle renale Säurebelastung) (mEq/Portion)
1 Portion Milch (2 dl)	1,4
1 Portion Jogurt (180 g)	2,7
1 Portion Käse (40 g, <15g Protein/100g) oder (40 g, >15g Protein/100g)	3,2 (9,4)
	Gesamt- Pral-Wert: 7,3 / (13.5)

Dieser Säureüberschuss ist sehr gering und lässt sich problemlos, auch beim Verzehr von Hartkäse (Pral 9,4), mit z.B. 1 Portion Kartoffeln (160g, Pral -6,4), 1 Apfel (100g, Pral -2,2) und 1-2 Rüeblen (100g, Pral -4.9) pro Tag kompensieren.

Milch und Milchprodukte enthalten hohe Mengen an Kalzium. Für die Knochengesundheit ist eine kalziumreiche Ernährung genauso zu empfehlen wie eine säurearme. Wie Tab. 1 zeigt, ist die tatsächliche Säurebelastung durch Milch und Milchprodukte sehr gering und lässt sich problemlos im Rahmen der täglichen Ernährung kompensieren.



Schweiz. Natürlich.



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

## Literatur

Alekel D. L., et al., The Soy Isoflavones for Reducing Bone Loss Study: a 3-y randomized controlled trial in postmenopausal women, Am J Clin Nutr 2010

Bushinsky D. A., Acidosis and Bone, Nutritional Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010

Dawson-Hughes B., Acid-Base Balance, Bone, and Muscle, Nutritional Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010

König D., Berg A., Säure-Basen-Haushalt und Knochengesundheit, Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin, 2/2011

Lanham-New S., Acid-Base Homeostasis and the Skeleton: An Update on Current Thinking, Nutritional Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010

Mühlbauer R.C., et al., Onion and a mixture of vegetables, salads, and herbs affect bone resorption in the rat by a mechanism independent of their base excess, J Bone Miner Res, 2002

Remer T., Influence of diet on acid-base balance, Semin Dial, 2000

Siener R., Säure-Basen-Haushalt und Ernährung, Ernährungs Umschau 10/2011

Walther B., Milchprodukte im Säure-Basen-Haushalt, Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin, 3/2011

## Autorin

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

Mail: [elastfalk@buehrer.ch](mailto:elastfalk@buehrer.ch) Februar 2012



Schweiz. Natürlich.



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