

## Phosphatwerte regulieren



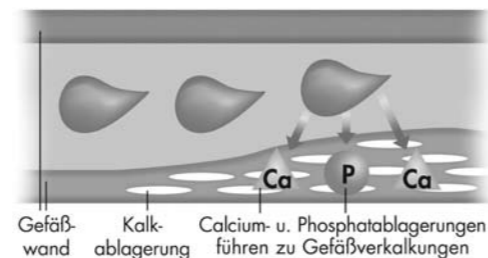
PTH bewirkt so zwar weiterhin eine Teilregulation des Calcium-Blutspiegels – der Phosphat Spiegel aber steigt durch den Knochenabbau nur noch weiter an. Ein Teufelskreis ist in Gang gesetzt: Der steigende Phosphat Spiegel heizt die PTH-Freisetzung weiter an. Die Folge sind immer höhere Phosphat Spiegel, da das Phosphat durch die Nieren nicht mehr ausgeschieden und auch durch die Dialyse nicht ausreichend entfernt werden kann. Die einzige Möglichkeit des Körpers, die hohen Blut-Phosphatwerte abzusenken, besteht darin Phosphat – zusammen mit Calcium – als knochenähnliches Material in das Gewebe auszulagern. Dies führt zur Verkalkung und damit zur Versteifung der Blutgefäßwände, zur Verkalkung innerer Organe und der Haut („Weichteilverkalkung“). Ein dauerhaft erhöhter Phosphat Spiegel – und damit ein erhöhter PTH-Spiegel – bewirkt zudem auch einen erhöhten Knochenumbau – die Knochendichte nimmt ab, die Knochen werden brüchig.

### Welches Gesundheitsrisiko birgt eine Hyperphosphatämie?

Erhöhte Phosphat Spiegel im Blut (Hyperphosphatämie) sind fast immer die unvermeidliche Folge chronischen Nierenversagens. Der Körper ist dann nicht mehr in der Lage, überschüssiges mit der Nahrung aufgenommenes Phosphat auszuschcheiden. Obwohl fast alle Dialysepatienten davon betroffen sind, ist die Hyperphosphatämie eine häufig unterschätzte Erkrankung, denn ein erhöhter Phosphat Spiegel verursacht akut kaum Symptome. Lediglich Juckreiz oder gerötete Augen können Anzeichen dafür sein. Langfristig jedoch kann zuviel Phosphat in der Blutbahn drei wesentliche Krankheitsbilder verursachen:

- **Dauerhafte Überfunktion der Nebenschilddrüse:** Anhaltende PTH-Ausschüttung und eine damit einhergehende Vergrößerung der Nebenschilddrüsen (sekundärer Hyperparathyreoidismus).
- **Vermehrter Knochen- und abbau:** Abnahme der Knochenstabilität, verbunden mit Knochenschmerzen, -brüchigkeit und Skelettdformationen.

- **Weichteilverkalkung:** Calcium-Phosphat-Einlagerungen in den Arterien und Organen. Arterienverkalkungen führen oft zu schwerwiegenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

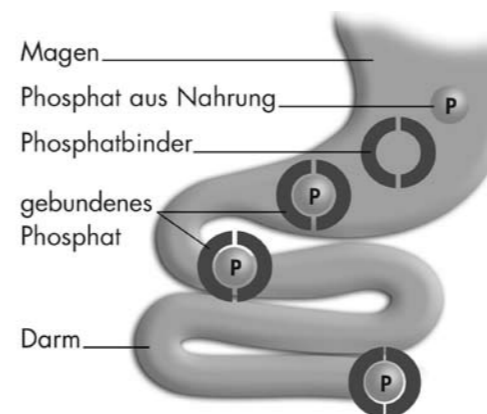


Speziell die Gefäßverkalkungen stellen ein nicht zu unterschätzendes Problem dar. Das Risiko, an kardiovaskulären Komplikationen zu versterben, ist bei Dialysepatienten im Vergleich zu Nierengesunden deutlich erhöht. Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind für die Hälfte aller Todesfälle bei Dialysepatienten verantwortlich. Eine wesentliche Ursache dieser hohen kardiovaskulären Komplikationsraten ist die Hyperphosphatämie, denn es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen erhöhten Blut-Phosphatwerten und der Häufigkeit von Herz-Kreislauf-Komplikationen. Abhängig von der Höhe des Phosphat Spiegels ist das Risiko der kardiovaskulären Sterblichkeit um bis zu 100% erhöht.

### Wie wird eine Hyperphosphatämie behandelt?

Die Therapie der Hyperphosphatämie besteht meist aus einer Kombination von phosphatarmer Ernährung und phosphatbindenden Arzneimitteln. Milch, Schmelz- und Hartkäse, Fleisch, Hülsenfrüchte, Nüsse, Cola, Bier und Fertiggerichte sind Nahrungsmittel, die einen besonders hohen Anteil an Phosphat enthalten. Schränken Sie also den Verzehr solcher Lebensmittel ein. Suchen Sie Nahrungsmittel aus, die Ihnen schmecken, ohne Sie mit zuviel Phosphat zu belasten. Zur einfachen Orientierung sind zahlreiche Tabellen über Phosphatgehalte von Lebensmitteln erhältlich.

Eine phosphatarme Diät reicht allein meist nicht aus, daher werden zur Behandlung sogenannte Phosphatbinder eingesetzt. Sie binden das mit der Nahrung aufgenommene Phosphat bereits im Magen-Darmtrakt, so dass es nicht mehr ins Blut aufgenommen werden kann, sondern mit dem Stuhl ausgeschieden wird.



Die regelmäßige und korrekte Einnahme des vom Arzt empfohlenen Phosphatbinders ist für eine nachhaltige Senkung des Phosphat Spiegels notwendig. Sehr wichtig ist es, die Einnahmeempfehlungen genauestens zu befolgen, um eine ausreichende Wirkung zu gewährleisten.

**Shire**

Diese Broschüre wurde mit freundlicher Unterstützung der Shire Deutschland GmbH gedruckt.



**Deutsche Nierenstiftung**  
c/o Klinikum Darmstadt  
Grafenstrasse 9  
64283 Darmstadt  
Tel. 06151/78 0 74 - 0  
Fax 06151/78 0 74 - 29  
www.nierenstiftung.de  
info@nierenstiftung.de

26-DNS07/2009

**Spendenkonto Deutsche Nierenstiftung**  
Dresdner Bank Mannheim, Kto: 6 576 692 00 BLZ 670 800 50

# Phosphatwerte regulieren

## Welche Aufgaben haben die Nieren?

Die Nieren des Menschen filtern Stoffwechselabfallprodukte aus dem Blut heraus, um diese mit dem Urin auszuscheiden. Ferner regulieren sie den Flüssigkeitshaushalt des Körpers und seinen Mineralstoffgehalt. So filtern sie mit der Nahrung aufgenommenes überschüssiges Phosphat aus dem Blut und scheiden es aus. Darüber hinaus haben die Nieren wesentlichen Einfluss auf den Säure-Basen-Haushalt und bilden lebenswichtige Hormone und Botenstoffe.

## Unser Mineralstoffhaushalt

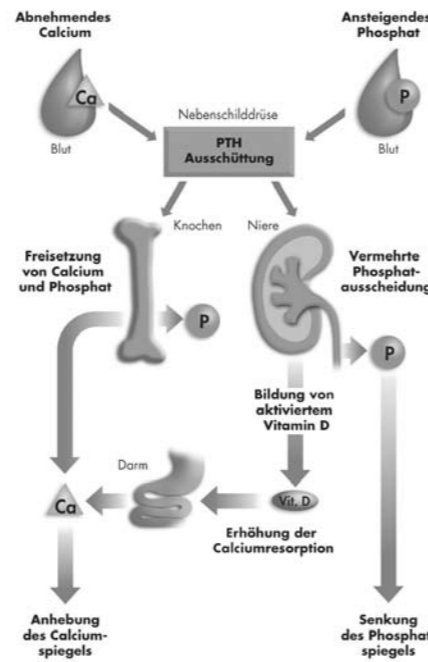
Phosphat und Calcium sind lebenswichtige Mineralien. Für unseren Organismus ist ein ausbalanciertes Gleichgewicht beider Mineralien sehr wichtig. Daher werden Aufnahme, Speicherung und Ausscheidung von Phosphat und Calcium sehr fein reguliert. Wenn diese Regelprozesse nicht mehr funktionieren, drohen auf Dauer schwerwiegende Folgeerkrankungen. An der Regulation unseres Mineralstoffhaushalts sind mehrere Organe beteiligt, Magen und Darm, Blut, Knochen, Nieren und Nebenschilddrüsen. Für ein besseres Verständnis der Regelprozesse sollen diese Organe und deren Funktionen im Mineralstoffhaushalt kurz vorgestellt werden.

Über Magen und Darm nehmen wir mit der Nahrung Phosphat und Calcium in unseren Körper auf. Täglich gelangen so normalerweise knapp 1g Phosphat und ca. 0,2g Calcium aus dem Darm ins Blut. Die Blutkonzentrationen beider Stoffe werden durch Regelmechanismen genau kontrolliert: Unsere Knochen sind der größte Mineralstoffspeicher des Körpers. Mehr als 85% der Gesamtmenge des Calciums und Phosphats sind normalerweise hier eingelagert. Die beiden Mineralien bilden die Baustoffe der Knochen und sind verantwortlich für ihre Härte und Stabilität. Unsere Knochen werden ständig erneuert. Neben der Niere sind Auf- und Abbau der Kno-

chen Teil des Regulationsmechanismus zur Aufrechterhaltung der Calcium- und Phosphatkonzentration im Blut:

Sinken die Mineralstoffspiegel im Blut ab, werden Calcium und Phosphat vermehrt aus dem Knochen freigesetzt. Steigt die Mineralstoffkonzentration hingegen über den normalen Wert hinaus an, wird Knochen aufgebaut und überschüssige Mineralstoffe werden gebunden.

## Mineralstoffregulation der gesunden Niere



## Wie tragen unsere Nieren zur Regulation des Mineralstoffhaushalts bei?

Zum einen scheiden sie überschüssige Mineralien über den Urin aus, normalerweise ca. 4–5mal mehr Phosphat als Calcium. Zum anderen bilden die Nieren ein Hormon, das die Calciumaufnahme über den Darm verbessert. Dieses sog. „aktivierte“ Vitamin D (auch Calcitriol genannt) steigert die Calcium- und auch die Phosphataufnahme aus dem Darm. Es wird von den Nieren vermehrt gebildet, wenn die Calciumkonzentration im Blut

absinkt. Ohne aktiviertes Vitamin D würden wir zu wenig Calcium aus der Nahrung aufnehmen. Als letzter Mitspieler in der Regulation des Mineralstoffhaushalts kommen nun noch die Nebenschilddrüsen ins Spiel, die im Halsbereich direkt hinter der Schilddrüse liegen. Sie bilden den Botenstoff Parathormon (kurz PTH), der bei zwei unterschiedlichen Ereignissen vermehrt gebildet wird:

1. Wenn der Calciumspiegel im Blut zu sehr absinkt
2. Wenn der Phosphatspiegel im Blut zu weit ansteigt

## PTH hat drei unterschiedliche Wirkungen:

1. Es stimuliert die Nieren, speziell Phosphat vermehrt über den Urin auszuscheiden und Calcium zurückzuhalten.
2. Es steigert den Knochenabbau und setzt dadurch sowohl Calcium als auch Phosphat frei.
3. Es stimuliert die Bildung von aktiviertem Vitamin D in den Nieren, was zu einer erhöhten Calcium-Aufnahme im Darm führt.

Alle beschriebenen Organe und deren Regulierungsprozesse wirken zusammen und gewährleisten so ein ausbalanciertes Gleichgewicht von Phosphat und Calcium im Blut. Vereinfacht kann man dieses Zusammenspiel folgendermaßen beschreiben:

Im Blut liegen beide Mineralien in einer eng regulierten Konzentration vor (etwa doppelt soviel Calcium wie Phosphat). Über den Darm wird mit der Nahrung viel Phosphat und in geringerem Umfang Calcium aufgenommen. Das aus der Nahrung aufgenommene überschüssige Phosphat wird über die gesunden Nieren wieder ausgeschieden. Das Gleichgewicht ist wieder hergestellt. Die Regulation dieser Prozesse wird im Wesentlichen über die zwei bereits beschriebenen Hormone gesteuert:

Aktiviertes Vitamin D sorgt für eine verstärkte Calcium-Aufnahme aus dem Darm. PTH bewirkt eine verstärkte Phosphatausscheidung durch die Nieren und veranlasst den Knochen, gleichzeitig Calcium und Phosphat freizusetzen.

## Mineralstoffregulation der kranken Niere

Die Nieren sind für einen gesunden Mineralstoffhaushalt enorm wichtig. Die Ursachen einer chronischen Nierenerkrankung sind sehr unterschiedlich, aber die Folgen sind beinahe immer eine unzureichende Entgiftung des Blutes und eine Beeinträchtigung des Mineralstoffgleichgewichtes. Bei eingeschränkter Nierenfunktion kann die Niere nicht genug überschüssiges Phosphat ausscheiden. Auch durch die Dialyse wird Phosphat nicht ausreichend entfernt, daher reichert es sich im Körper mehr und mehr an. Gleichzeitig bildet die kranke Niere zu wenig aktiviertes Vitamin D. Daher sinkt die Calcium-Aufnahme über den Darm – die Konzentration von Calcium im Blut nimmt ab. Der Körper versucht nun, die veränderte Mineralstoffzusammensetzung im Blut durch vermehrte Produktion des Hormons PTH in den Griff zu bekommen. Sowohl der steigende Phosphat- als auch der sinkende Calciumspiegel bewirken eine gesteigerte PTH-Freisetzung durch die Nebenschilddrüse. Die Wirkung von PTH hat sich aber durch die Nierenerkrankung verändert. Zwar veranlasst PTH weiterhin durch Knochenabbau die vermehrte Freisetzung von Calcium (und leider auch von Phosphat), aber die kranke Niere ist nun nicht mehr in der Lage, überschüssiges Phosphat auszuscheiden.

