

BASENTABS
pH-balance PASCOE®



*Für einen ausgeglichenen
Säure-Basen-Haushalt!*

WISSENSCHAFTLICHE BROSCHÜRE

 **PASCOE**
VITAL

WISSENSCHAFTLICHE BROSCHÜRE

1. Auflage 2006
PASCOE VITAL GmbH
D-35383 Giessen
Tel. 0641/7960-0 · Fax 0641/7960-123
vital@pascoe.de · www.pascoe-vital.de

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung vorbehalten.

Einführung	6
Begriffe rund um den Säure-Basen-Haushalt	7–9
Säuren	7
Basen	7
pH-Wert	7
pK-Wert	7
Puffer	8
Säure-Basen-Gleichgewicht	8
Säure-Basen-Haushalt	9
Latente Azidose, Säurebelastung	9
Geschichtliches	10–11
Dr. F.X. Mayr (1875-1965)	10
Dr. Ragnar Berg (1873-1956)	10
Dr. Friedrich Sander	10–11
Dr. Berthold Kern (1911-1995)	11
Prof. Dr. Alfred Pischinger	11
Prof. Dr. Hartmut Heine; Prof. Dr. Manz; Prof. Dr. Jürgen Vormann; Dr. Michael Worlitschek	11
Saure Stoffwechsellendprodukte und deren Puffersysteme	12–17
Transport und Ausscheidung der sauren Valenzen	18–20
Transport aus der Zelle	18
Bindegewebe	18
Blut	19
Ausscheidungsorgane (Lunge, Nieren, Leber, Darm, Haut)	19–20
Bedeutung der Ernährung für einen intakten Säure-Basen-Haushalt	21–22

Störungen im Säure-Basen-Haushalt	23–31
Ursachen für vermehrte Säurebildung	24–25
Symptome von Säure-Basen-Regulationsstörungen/Säurebelastung	26–27
Hyperacider Magen, Ulcus	28–30
Subklinische Azidose verursacht Osteoporose	31
Ernährung und Zufuhr von basischen Mineralstoffen	32–33
Häufig gestellte Fragen	33–27
Wann sollten Basenmittel eingenommen werden?	33
Wie kann ich erkennen, ob mein Patient übersäuert ist?	33–35
Warum schmecken manche Basenpulver nicht gut?	36
Wirken Basenmittel intra- und extrazellulär?	36
Wirkt alles, was sauer schmeckt auch säuernd auf den Organismus?	36
Milchprodukte, Kaffee, Zucker – säuernd oder basenbildend?	37
Kann man Basenmittel auch überdosieren und dadurch zu basisch werden?	37
Nahrungsmitteltabelle	38–40
Literatur	41–42
Steckbrief Säure-Basen-Haushalt	43

Einführung

Wenn man sich die Diskussionen zum Thema Säurebelastung des Organismus anschaut, könnte man denken, dass man in einen Glaubenskrieg geraten ist.

Auch hier liegt die Wahrheit zwischen den beiden Extremen,
die entweder behaupten:

Hilfe! Wir sind alle übersäuert!

Oder aber:

Alles Quatsch und Scharlatanerie!

**Jegliche behandlungsbedürftige Entgleisung
unseres Säure-Basen-Haushaltes
ist ein Fall für die Intensivmedizin!**

Diese Broschüre soll umfassend zum Thema Säure-Basen-Haushalt informieren und diagnostische und therapeutische Anregungen geben.

Keiner wird leugnen wollen, dass die Möglichkeiten unserer Medizin in den vergangenen 100 Jahren immens gewachsen sind. Doch auch die Anforderungen wachsen ständig: wir werden immer älter, die Kassen werden knapper und die Menschen leben immer ungesünder, typische Alters- und Zivilisationskrankheiten nehmen zu. Es gilt zunehmend, nicht mehr nur Symptome zu behandeln, sondern vermeidbaren Erkrankungen vorzubeugen und die Krankheitsentstehung ursächlich zu beeinflussen. In diesem Zusammenhang spielt der leider häufig noch unterschätzte Säure-Basen-Haushalt eine wichtige Rolle.

Aufklärung und wohl auch ein Umdenken, was die Eigenverantwortung für die Gesundheit betrifft, werden immer notwendiger. Einen Beitrag dazu kann der Ratgeber „Der Weg zur inneren Reinheit“ leisten, den Sie bei der Firma PASCOE pharmazeutische Präparate GmbH kostenlos zur Abgabe an Ihre Patienten anfordern können.

Begriffe rund um den Säure-Basen-Haushalt

Viele Missverständnisse haben bereits hier – in der Begrifflichkeit – ihren Ursprung. **Deshalb sollen zunächst die wichtigsten Begriffe kurz definiert werden:**

Säuren

Nach der noch immer aktuellen Brönstedt-Definition (1923) sind Säuren Protonen-Donatoren, d. h. sie geben Wasserstoff-Ionen (H^+) in Lösungen ab.

Basen

Nach Brönstedt sind Basen Protonen-Akzeptoren, d. h. sie nehmen in Lösungen Wasserstoff-Ionen auf. Als **konjugierte** Base bezeichnet man den Molekül-„Rest“ einer dissoziierten Säure, die ihr Proton bereits abgegeben hat. ($H_2CO_3 \longleftrightarrow H^+ + HCO_3^-$)

pH-Wert

Der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der Wasserstoff-Ionen einer Lösung. Je niedriger der pH-Wert, desto höher ist die Konzentration freier H^+ -Ionen. Ein pH-Wert von 7 gilt als neutral. In reinem Wasser (bei 25°C) liegen 10^{-7} mol/l Wasserstoff-Ionen vor, weil Wasser nicht nur in Form von H_2O vorliegt, sondern stets auch zu einem geringen Teil in der dissoziierten Form, d. h. als Proton (H^+) und als Hydroxid-Ion (OH^-).



Der negative dekadische Logarithmus von 10^{-7} ist pH7. Stärkere Säuren geben in Lösung mehr, starke Säuren alle Protonen ab; der pH-Wert sinkt, die Lösung wird sauer. Sinkt der relative Anteil der H^+ -Ionen, dann steigt der pH-Wert, die Lösung wird basisch.

pK-Wert

Jede Säure und jede Base hat ihren eigenen pK-Wert. Dabei handelt es sich um den pH-Wert, bei dem die Säure und deren konjugierte Base in der gleichen Konzentration vorliegen. Er beschreibt also einen Gleichgewichtszustand zwischen Säure und Base. Im Fall von reinem Wasser entspricht der pH auch dem pK-Wert. Der pK-Wert ist immer eine spezifische Konstante für ein korrespondierendes Säure-Basen-Paar. Wenn eine Verbindung mehrere H^+ -Ionen abgeben kann, gibt es entsprechend mehrere pK-Werte.

Puffer

Puffer sind Gemische aus schwachen Säuren und deren korrespondierenden Basen, die Protonen abgeben oder aufnehmen können, ohne dass sich deren Konzentration in der Lösung ändert, d.h. ohne, dass sich ihr pH-Wert ändert. Im Bereich um den pK-Wert (+/-1) der Säure, also bei annähernd gleicher Konzentration von Säure und Base ist die Pufferkapazität am höchsten.

Pufferkapazität

Die Pufferkapazität ist ein Maß dafür, wie viele H⁺- bzw. OH⁻-Ionen zugeführt werden können, ohne, dass sich der pH-Wert ändert. Durch Säurebelastung kommt es zunächst nur zu einer Verringerung der Pufferkapazität. Erst bei Zugabe von großen Säuremengen ist die Pufferkapazität erschöpft und es kommt zu pH-Wert-Änderungen.

Säure-Basen-Gleichgewicht

Dabei handelt es sich um einen rein physiko-chemischen Begriff, der das relative Verhältnis von H⁺- und OH⁻-Ionen angibt, ohne die absoluten Mengen der Ionen zu beachten. Bsp. pH-Wert des Blutes: Ein Gleichgewicht besteht beim pH von 7,35–7,45, außerhalb dieses Bereiches ist das Säure-Basen-Gleichgewicht gestört. Bei einem gestörten Säure-Basen-Gleichgewicht im Blut handelt es sich um Azidosen bzw. Alkalosen, die als intensivmedizinische Notfälle anzusehen sind.

Man unterscheidet verschiedene Formen der Alkalose bzw. Azidose:

- **Respiratorische Azidose**
Tritt auf, wenn die CO₂-Abatmung gestört ist (Lungenfunktionsstörungen, Medikamente wie Opioide, Benzodiazepine)
- **Respiratorische Alkalose**
Entsteht durch Hyperventilation, d. h. zu hohe CO₂-Abatmung, oft psychogen, aber auch Folge verschiedener Grunderkrankungen
- **Metabolische Azidose**
Durch massive renale, intestinale oder Stoffwechselstörungen (Bsp.: diabetische Ketoazidose)
- **Metabolische Alkalose**
Verlust von Protonen u. a. durch Erbrechen oder Magendrainage

• Intrazelluläre Azidose

Protonen können nicht in Extrazellulärraum transportiert werden

→ Zellstoffwechsel insuffizient; schwer nachweisbar!;

Ursache: oft Kalium-Mangel; Bsp: periphere Ermüdung bei Sportlern = kurzzeitige lokale Übersäuerung der Muskulatur

• Kompensierte Azidose/Alkalose

Erschöpfung der Pufferreserven im Blut

Säure-Basen-Haushalt

Bezeichnet die für die Leistungsfähigkeit des Organismus so entscheidende Regulation der Protonen und Blutpuffer. Es handelt sich um einen physiologischen Begriff, der auch die absoluten Mengen an Säuren und Basen und deren Reserven, also auch die Pufferkapazität bzw. Säurebindungskapazität beachtet.

Latente Azidose, Säurebelastung

Hiermit sind nicht klinisch manifeste Azidosen gemeint, sondern eine Säurebelastung im Gewebe und in den Zellen bzw. eine beginnende Erschöpfung der Pufferreserven. Friedrich F. Sander hat hierfür den Begriff der latenten Azidose geprägt und war damit Vorreiter einer differenzierten ganzheitlichen Betrachtung des Säure-Basen-Haushaltes. Da jedoch gerade der Begriff der Azidose durch die Physiologie und Intensivmedizin besetzt ist, erscheint es uns günstiger, von einer Säurebelastung des Organismus zu sprechen. Eine chronische Säurebelastung kann verschiedene Konsequenzen für die Gesundheit haben.

Geschichtliches

Die akademische Diskussion des Themas „Säure-Basen-Haushalt“ hat mittlerweile eine beinahe hundertjährige Geschichte. Die ersten Ursprünge gehen jedoch bereits auf Hippokrates (400 v.Chr.) zurück, dem die Worte zugeschrieben werden: **Von allen Zusammensetzungen unserer Körpersäfte wirkt sich die Säure zweifellos am schädlichsten aus.**

Dr. F.X. Mayr (1875–1965)

begründete Anfang des 20. Jahrhunderts die Methoden der „Darmreinigung“ nach F.X. Mayr. Nach seiner Theorie liegt in einer schlechten Verdauung ein Grundübel für chronische Erkrankungen. Mayr-Fastenkuren werden seither auch unter Gabe von Basenpulvern durchgeführt, um den „säureverschlackten“ Organismus zu „entgiften“.

Dr. Ragnar Berg (1873–1956)

Der schwedische Chemiker aus Göteborg wurde 1908 Leiter des Laboratoriums im Sanatorium Weißer Hirsch, Dresden. 1913 veröffentlichte er eine Tabelle, in der er den Säuren- bzw. Basenüberschuss berechnet hatte, den verschiedene Lebensmittel im Körper erzeugen müssten. Er forderte, dass Basenbildner in der Nahrung mindestens im Verhältnis von 4:1 gegenüber Säurebildnern vorliegen sollten. Seine Tabelle gründete sich jedoch auf die damals noch gültige Säure-Basen-Definition nach Arrhenius. Die aktuelle Definition und neuere Untersuchungen führten zur heute aktuellen Tabelle mit PRAL-Werten nach Remer und Manz (siehe Anhang).

Dr. Friedrich Sander

Er prägte die heute gültige Vorstellung von den abgestuften Formen der Säure-Überlastung im Körper, beginnend mit der so genannten latenten Azidose, über die kompensierte bis hin zur manifesten Azidose mit ausgeprägten klinischen Krankheitsbildern. 1953 verfasste er das Buch „Der Säure-Basen-Haushalt des menschlichen Organismus“. Es handelt sich dabei um eine für

die damalige Zeit äußerst präzise und schlüssige Darstellung des Themas aus biochemischer, physiologischer und klinischer Sicht. Das „Basenpulver nach Sander“ ist eine der häufigsten Basenmischungen, die auf Rezeptur von Therapeuten in Apotheken hergestellt werden.

Dr. Berthold Kern (1911–1995)

Der Stuttgarter Arzt (Internist, Kardiologe) erregte Aufsehen in der Naturheilkunde und Anstoß bei den Standeskollegen mit einer unorthodoxen Theorie zu den Infarkt-Ursachen. Dr. Kern deutete Herzinfarkt und Hirnschlag als Ergebnis von "Übersäuerungskatastrophen" in den jeweiligen Geweben und behandelte mit Basenpulvern und Strophanthin. Obwohl die Schulmedizin ihn verurteilte (Heidelberger Tribunal 1971) profitierten Tausende Patienten von den daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen.

Dr. Alfred Pischinger

beschrieb das Bindegewebe als Transmittersubstanz für interzellulären Stoffaustausch und interzelluläre Signalübertragung. Nach seinen Erkenntnissen bestimmt das Bindegewebe (auch System der Grundregulation, extrazelluläre Matrix, Interzellularraum...) den zellulären Stoffwechsel und damit auch den Prozess der Säureausscheidung aus der Zelle mit.

Prof. Dr. Hartmut Heine, Prof. Dr. Friedrich Manz, Prof. Dr. Jürgen Vormann und Dr. Michael Worlitschek

seien stellvertretend für viele Andere genannt, denen es in der aktuellen Zeit gelungen ist, durch ihre Forschungen, Vorträge und Bücher die Thematik in Fachkreisen weiter zu etablieren. Heine postuliert: Jede chronische Krankheit beginnt zunächst mit lokalen, „versteckten“ Azidosen, die in einer globalen, latenten Azidose der Grundsubstanz mit entsprechenden entzündlichen Zellreaktionen enden. Manz wagt die Voraussage, dass ein Ernährungsstil nicht nur nach dem Gehalt bestimmter Nährstoffe, sondern demnächst auch nach der dabei festgestellten Säurelast beurteilt wird.

Saure Stoffwechselendprodukte und deren Puffersysteme

Leben ist Stoffwechsel.

Unter aeroben Bedingungen werden innerhalb der Zelle Fette, Eiweiße und Kohlenhydrate zum Zwecke der Energiegewinnung zu CO_2 und H_2O verbrannt.

Bei der CO_2 -Ausscheidung entstehen Bikarbonat und respiratorisches H^+ , welches als flüchtige Säure abgeatmet werden kann.

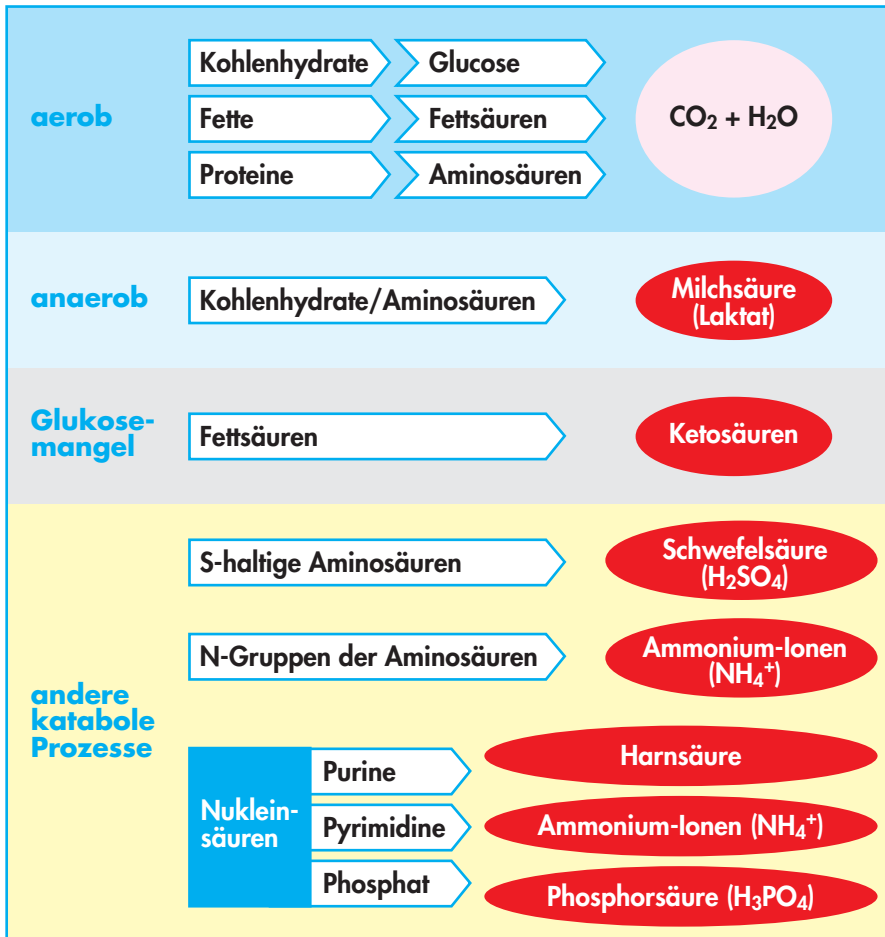
CO_2 durchdringt die Zellmembran und wandert nach Passieren der Interzellularsubstanz und der Blutgefäße in die Erythrozyten ein. Von der Carboanhydrase wird es hier sofort in Bikarbonat und ein Proton umgesetzt. Während das Bikarbonat vorübergehend ins Blutplasma auswandert und hier als Puffersubstanz wirksam werden kann, dient das eisenhaltige Hämoglobin in dem Erythrozyten als Puffer für die entstandenen Protonen während ihres Transportes zu den Lungen. In den Lungen dringt Bikarbonat wieder in die roten Blutkörperchen ein und bewirkt damit, dass CO_2 den Körper verlassen kann. Die so entstandenen respiratorischen Protonen stellen unter physiologischen Bedingungen kein Problem für den Körper dar, da die korrespondierende Base sofort mit gebildet wird und in der Zeit des Transportes dem Körper auch gleichzeitig als Puffer zur Verfügung steht.

Durch Stickstoff-, Schwefel- und Phosphorverbindungen entstehen im Zellstoffwechsel dagegen fixe Säuren, die ein größeres Problem für den Organismus darstellen, da sie meist harnpflichtig ausgeschieden werden müssen.

Entstehung von fixen Säuren während des Zellstoffwechsels

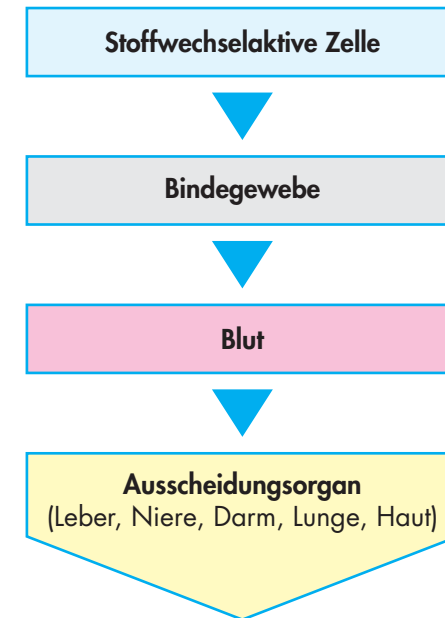
Schwefelsäure	wird gebildet beim Abbau schwefelhaltiger Aminosäuren (Methionin, Cystein)
Harnsäure	entsteht beim Purinabbau, einem Bestandteil der Nukleinsäuren
Phosphorsäure	entsteht u.a. beim Abbau des Zucker-Phosphat-Rückgrats von Nukleinsäuren
Ketosäuren	entstehen in hohem Maße bei schlecht eingestellten Diabetikern, die wegen Glucose-Mangel massiv Fettsäuren abbauen und beim Fasten.
Ammonium-Ionen	entstehen durch die N-Gruppen der Aminosäuren (via Glutamin) und durch den Pyrimidin-Abbau (Nukleinsäuren)
Milchsäure	entsteht unter anaeroben Bedingungen durch unvollständigen Kohlenhydrat- und Fettabbau (Energie-mangel, Alter, Blutarmut, Durchblutungsstörungen, Leistungssport) in der Zelle; orale Zufuhr unproblematisch, da basische Verstoffwechslung in der Leber

Stoffwechselendprodukte sind häufig Säuren



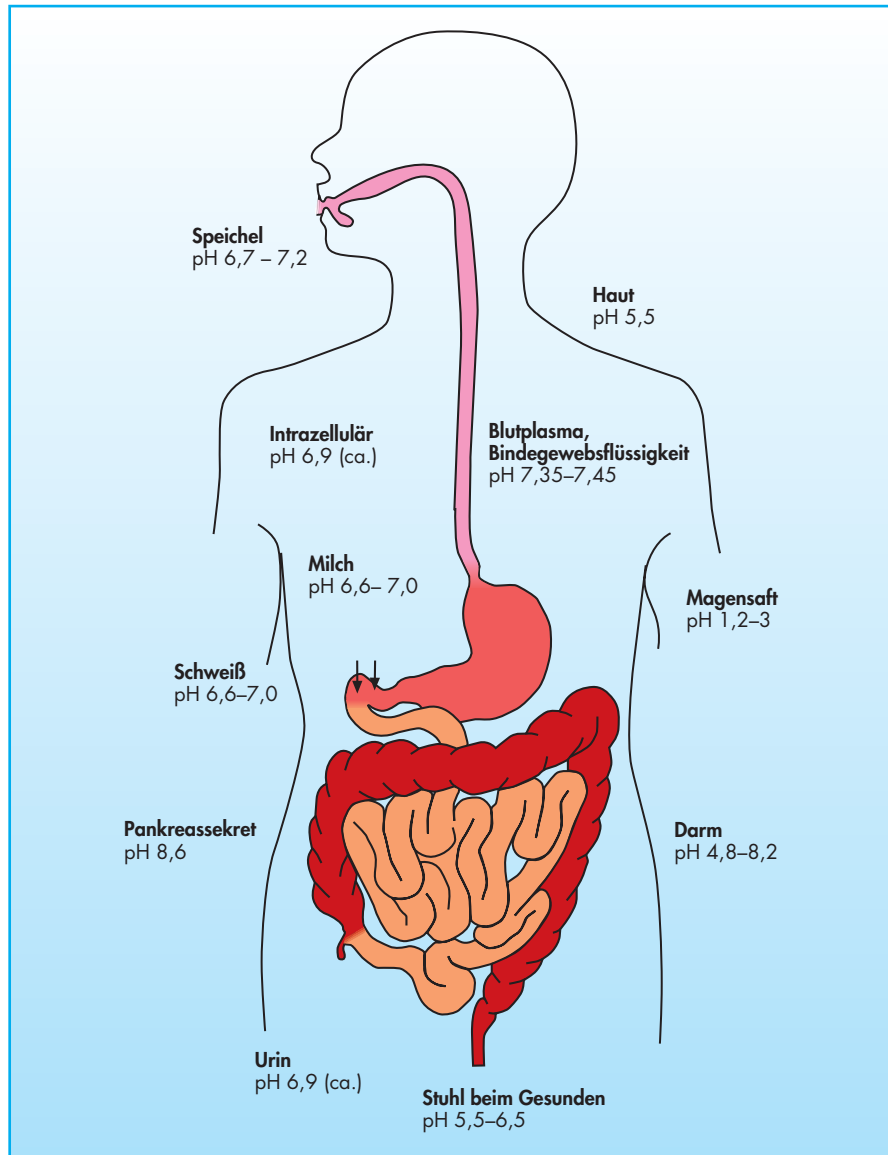
Die entstandenen Säuren müssen unter Konstanthaltung des intrazellulären- und Blut-pH-Wertes zu den Ausscheidungsorganen transportiert werden.

Dabei durchlaufen sie folgenden Weg:



Sowohl Puffersubstanzen als auch physiologische Prozesse (respiratorische Sofortkontrolle, langsam adaptierte renale Prozesse sowie zelluläre Prozesse) gewährleisten die Konstanthaltung des pH-Wertes in Blut, Zelle und den einzelnen Organen. Das ist essenziell für viele Stoffwechselforgänge, da sowohl enzymatische Funktionen als auch eiweißabhängige Transport- und Stützfunktionen nur in einem engen pH-Bereich stattfinden können. Abweichungen von den physiologischen pH-Werten führen zu ernsthaften Funktionsausfällen. Die Puffersysteme sind eng miteinander verknüpft und finden sich auf organischer, intra- und extrazellulärer Ebene.

Physiologische pH-Werte in unserem Organismus



PUFFERSYSTEME

- Pufferkapazität der Puffersubstanzen
- Regulation durch Abatmen von CO₂ über die Lunge
- Renale Ausscheidung von H⁺ und renale Rückresorption von HCO₃⁻
- Knochen setzt im sauren Milieu Phosphat und Mineralien frei um pH zu stabilisieren

PUFFERSUBSTANZEN

• **Protein-Puffer**

Viele Proteine können Protonen aufnehmen bzw. abgeben. Insbesondere der Imidazolring der Aminosäure Histidin. Ein wichtiger intrazellulärer Proteinpuffer ist das Hämoglobin; Plasmaproteine sind extrazelluläre Puffer-Proteine.

• **Phosphat-Puffer**

Mit Hilfe von Phosphatverbindungen (intrazellulär z. B. ATP, ADP, Zuckerphosphate) können H⁺-Ionen in einem breiten pH-Bereich abgepuffert werden. Der physiologisch relevanteste pK-Wert der Phosphorsäure liegt bei 6,8.



• **Bikarbonat-Puffer**

Das Bikarbonat-Puffer-System ist der wichtigste extrazelluläre Puffer. Da sein pK-Wert bei 6,1 liegt, arbeitet der Puffer im Plasma (pH 7,4) nicht optimal. Der Bikarbonat-Puffer steht aber als offenes System unter physiologischer Kontrolle: auf der einen Seite wird seine Konzentration durch die Veränderung der Atemfrequenz und auf der anderen Seite durch Veränderung des Nieren-Stoffwechsels reguliert (Bikarbonat-Ausscheidung oder -Zurückhaltung).



Außerdem arbeitet Bikarbonat eng mit dem intrazellulären Puffer Hämoglobin zusammen.

Transport und Ausscheidung der saueren Valenzen

Transport aus der Zelle

Der Zellstoffwechsel ist Ursprung für die Säurebildung im Organismus. Zur Konstanthaltung des intrazellulären pH-Wertes müssen die entstandenen Protonen in den Extrazellularraum ausgeschleust werden. Um das zu gewährleisten, ist eine ausreichende Konzentration von Bikarbonat im Extrazellularraum erforderlich. Darüber hinaus kann sowohl Energie (Sauerstoff-)mangel als auch Vitamin- und Mineralienmangel (Kalium!) dazu führen, dass zuviele Protonen in der Zelle verbleiben, was zum osmotischen Anschwellen der Zelle führt und als Muskelverhärtung spürbar wird.

Bindegewebe

Auf dem Weg zwischen Zelle und Blut passieren die Protonen den Extrazellulär-Raum (auch: Grundgewebe, Pischinger-Raum, Interstitium). Die Proteoglykane und Glykoproteine dieses Bindegewebes mit ihren vielen negativ geladenen Gruppen fungieren als Ionenaustauscher und makromolekulare stationäre Puffersubstanzen. Das bedeutet, dass sich Protonen an diese Bindegewebsmoleküle anlagern können. Sie können hier „parken“, bis das Blut (Basenfluten durch Belegzell-Aktivität) bzw. die Ausscheidungsorgane wieder ausreichend Pufferkapazitäten frei haben, um die Protonen abzutransportieren. Werden im Körper mehr basische Valenzen verbraucht (proteinlastige Ernährung), als gebildet bzw. zugeführt (Obst, Gemüse) werden, oder ist der Zellstoffwechsel durch Vitamin- bzw. Mineralienmangel blockiert und es kommt zur Überproduktion von Säuren, verbleiben saure Valenzen im Bindegewebe. Viele Therapeuten sprechen hier von „Verschlackung“. Dies ist ein langsamer Prozess, der sich über Jahre hinziehen kann und sich in verschiedenen unspezifischen klinischen Symptomen äußern kann.

Blut

Die Blutpuffer dienen dem Transport der sauren Valenzen zu den Ausscheidungsorganen. Hier spielt das Bikarbonat die entscheidende Rolle. Der Bikarbonat-Gehalt wird v. a. durch Atmung und Nierenfunktion homöostatisch reguliert. Darüber hinaus gibt es periodische Basenfluten als Folge der Aktivität der Belegzellen im Magen. Das Blut-Puffersystem ist in erster Linie dafür verantwortlich, den Blut-pH konstant zu halten. Eine hohe Pufferkapazität im Blut sichert einerseits die Konstanthaltung des Blut-pH auch unter Extrembelastungen und andererseits auch den Abtransport der im Bindegewebe „geparkten“ sauren Valenzen.

AUSSCHIEDUNGSORGANE

Lunge

Die Lunge ist in Zusammenarbeit mit den Erythrozyten für die Abatmung flüchtiger Säuren in Form von CO_2 verantwortlich. Die Atemfrequenz kann schnell angepasst werden (Extremfall: Kussmaul-Atmung). Da jedoch mit jedem abgeatmeten Proton ein Molekül Bikarbonat verbraucht wird, nimmt die Pufferkapazität des Blutes bei einem Übermaß an CO_2 -Abatmung ab.

Leber

In der Leber erfolgen Stickstoff-Abbau und Verstoffwechslung organischer Säuren. Je nach aktuellem pH-Wert kann die Leber Stickstoffverbindungen unter Verwendung von Pufferbase (2 Moleküle Ammoniak und 2 Moleküle Bikarbonat werden zu Harnstoff verbunden) oder unter Einsparung von Pufferbase (Bindung von Ammoniak an Ketosäuren \longrightarrow Glutamin-entstehung \longrightarrow Ammoniak-Ausscheidung über die Nieren unter Regeneration der Ketosäure) verarbeiten. Der Abbau schwacher organischer Säuren (Lactat, Citrat) in der Leber geschieht sogar unter Bikarbonat-Bildung, welches den Blutpuffer ergänzt.

Nieren

Die Nieren dienen der Ausscheidung von fixen Säuren (insbesondere anorganische Säuren, wie Phosphor- und Schwefelsäure, Harnsäure, Ammonium-Ionen). Sie scheiden die Protonen aktiv in den Primärharn aus. Dabei entsteht aus Bikarbonat CO_2 , welches per Diffusion zurück ins Blut gelangt. Die Nieren sind – pH-abhängig – zu verschiedenen Kompensationsmechanismen in der Lage. Bei Absinken des Urin-pH-Wertes unter 6 können organische Säuren wie Acetessigsäure direkt – ohne Basenverlust – ausgeschieden werden. Sichtbar ist dieser Zustand an ganztags sauren Urin-pH-Werten.

Bei weiter sinkendem pH-Wert kommt es zur Ausscheidung von Ammoniak mit Hilfe von Glutamat.

Der Protonen-Entgiftungskapazität sind jedoch Grenzen gesetzt, die bei unserer normalen mitteleuropäischen Ernährung fast erreicht werden.

Magen/Darm

Über die Faeces werden v. a. Produkte des Häm-Stoffwechsels ausgeschieden. Die Darm-Absorptionsrate hat großen Einfluss auf den Säure-Basenhaushalt, da nicht resorbierte Nahrungsbestandteile u. U. nur in Verbindung mit Bikarbonat ausgeschieden werden können. (Bsp.: Aufnahme von CaCl_2 , welches wegen der schlechten Ca-Resorption säurebildend wirkt, da es Bikarbonat entzieht). Die Bedeutung von Magen und Darm für den Säure-Basen-Haushalt wird im nächsten Kapitel ausführlich beschrieben.

Haut

Der Säure-Schutzmantel der Haut dient in erster Linie der Abwehr von Mikroorganismen. Es wird noch diskutiert, inwieweit die Haut auch ein wichtiges Ausscheidungsorgan für saure Valenzen ist.

Bedeutung der Ernährung für einen intakten Säure-Basen-Haushalt

Die Epithelien des Gastrointestinaltraktes sind – ebenso wie das Tubulussystem der Niere – dafür verantwortlich, das Elektrolytgleichgewicht des Körpers aufrecht zu erhalten. Verantwortlich für die Produktion von Magensäure (HCl) sind die Belegzellen des Magens. Deren Steuerung erfolgt hormonell (z. B. Gastrin, Histamin) und vegetativ über den Parasympathikus (N. vagus). Während Salzsäure ins Magenlumen abgegeben wird, entsteht gleichzeitig und in adäquaten Mengen NaHCO_3 . Dieses wird von den Belegzellen ins Blut abgegeben. Sander beschreibt diesen Vorgang als Basenflut im Organismus, welche man im Urin in zeitlichem Zusammenhang mit Mahlzeiten messen kann. Auch in den schulmedizinischen Physiologiebüchern wird dieser Vorgang als „Alkaliflut“ im venösen Blut beschrieben (Schmidt/Thews S. 820). Nach der Magenpassage wird der saure Nahrungsbrei mit Hilfe von Bicarbonat aus dem Pankreassekret wieder neutralisiert. Ist die Neutralisation unzureichend, arbeiten die Enzyme, die ihr pH-Optimum im alkalischen Bereich bei ca. pH 7-8 haben, insuffizient und es kann zu Gärungsprozessen und/oder Dysbiose im Dünndarm kommen (weiterführende Literatur zu diesem Thema s. Beckmann und Ruffer, 2000).

Säurelastige Ernährung

Es existieren verschiedene Tabellen über saure und basische Nahrungsmittel. Diese Tabellen wurden bisher empirisch ermittelt. Thomas Remer konnte ein auf physiologischen Grundlagen basierendes Rechenmodell zur Abschätzung der Netto-Säureausscheidung der Niere validieren (Remer und Manz 1995, Remer 2000). Daraus wurden die Nahrungsmitteltabellen mit Angabe von PRAL-Werten entwickelt (siehe Anhang). Mit Hilfe eines solchen Rechenmodells konnten prähistorische im Vergleich zu heutigen Kostformen analysiert werden. Interessanterweise stellten die vergangenen Kostformen trotz weit höherem Fleischanteil eine basenlastige Ernährung dar. Unsere heutige Ernährung schafft es wegen dem hohen Anteil an Getreideprodukten,

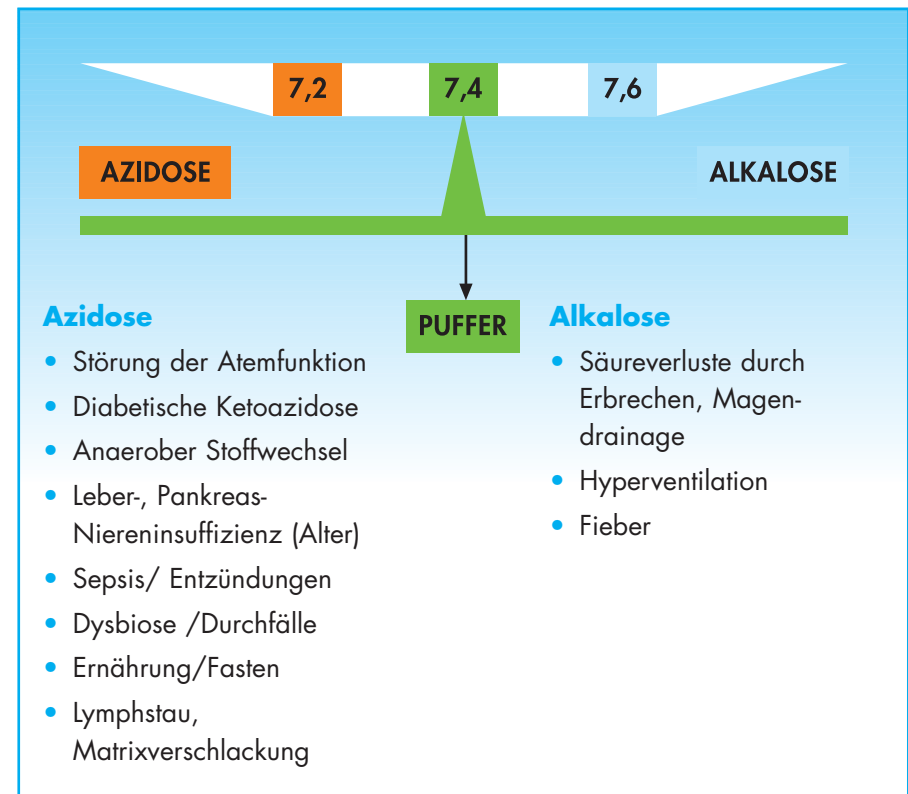
raffiniertem Zucker und separierten Fetten und der geringen Zufuhr von frischem Obst und Gemüse nicht, den säurelastigen Fleisch- bzw. Proteinkonsum auszugleichen (A. Sebastian et al. 2002). Im Vergleich zu prähistorischen Diäten sind heutige Kostformen reich an NaCl und arm an Kalium und Bicarbonat bzw. seinen Vorstufen. R. C. Morris und Kollegen haben nach Untersuchung der heutigen Kostform und einer Kalium-Supplementierung (R. C. Morris et al. 1999) eine gewagte aber interessante Hypothese aufgestellt, nach der KHCO_3^- Mengen, die denen einer prähistorischen Diät ähneln (aufgenommen über Obst und Gemüse oder Nahrungsergänzung) dem Bluthochdruck entgegenwirken, Nierensteine verhindern, vor Osteoporose schützen und wahrscheinlich auch eine protektive Wirkung auf das Schlaganfallrisiko haben. PRAL-Wert-Tabelle (siehe S. 38–40)

PRAL-Werte geben Aufschluss über die geschätzte potentielle renale Säurebelastung (PRAL in mEq/100g). Dabei werden nur die primären Effekte auf den Säure-Basen-Haushalt wider gespiegelt. Das heißt: es werden nur die Einflüsse beachtet, die das Nahrungsmittel aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung sowie seiner Absorptionsrate auf unseren Organismus ausübt. Sekundäre Wirkungen der Nahrungsmittel (z. B. Kaffee → Sympathikus; Übermaß an Süßigkeiten → Darmflora) können hier nicht beachtet werden. Siehe auch die Fragen S. 37.

Störungen im Säure-Basen-Haushalt

Unter physiologischen Bedingungen kann sich der Säure-Basen-Haushalt optimal an unterschiedliche Belastungen und an die Ernährung anpassen. Verschiedene Ursachen können jedoch zu Störungen im Säure-Basen-Haushalt führen. Diese kann sich im Extremfall in einer Azidose bzw. Alkalose äußern, jedoch zunächst in einer Erschöpfung der Puffersysteme.

Ursachen einer Azidose bzw. Alkalose



Ursachen für vermehrte Säurebildung

Ursachen dafür, dass mehr Säuren entstehen, als eliminiert werden, können sowohl eine vermehrte Aufnahme bzw. Bildung, als auch eine eingeschränkte Ausscheidungsfähigkeit sein:

VERMEHRTE AUFNAHME/BILDUNG

- **Ernährung/Fasten**
Säurelastige Ernährung mit dauerhafter Unterversorgung mit „Basenspendern“, Mineralien, Vitaminen (siehe voriges Kapitel); Fasten führt zu einer erhöhten Bildung von Ketosäuren durch verstärkte Fettsäuremobilisation.
- **Zu wenig/viel Bewegung** (anaerober Stoffwechsel, oxidativer Stress)
Mangelnde Bewegung insbesondere an der frischen Luft führt zu einer schlechten Durchblutung und Sauerstoffversorgung im Gewebe, wohingegen zuviel Bewegung beim Untrainierten ebenfalls zu lokaler, anaerober Energiegewinnung (Laktatbildung) führen kann.
- **Dysbiose**
Die Überwucherung durch Fäulniskeime führt zu unphysiologischer Säure-Produktion und beruht auf einem Überangebot an Eiweißen im Colon. Eiweiße werden normalerweise im oberen Dünndarm proteolytisch verdaut und die Aminosäuren werden resorbiert. Störungen der normalen Verdauungsprozesse (z.B. übermäßige Zufuhr von Eiweißen; unvollständige Neutralisierung des sauren Nahrungsbreis aus dem Magen; exokrine Pankreasinsuffizienz) begünstigen die Passage unverdauter Eiweiße in weiter distal gelegene Darmabschnitte. Die Folge sind eine übermäßige Produktion von Ammoniak, biogenen Aminen und Gasen.
- **Stoffwechselerkrankungen**
Bei Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus können vermehrt Ketosäuren anfallen. Bei Diabetikern konnte gezeigt werden, dass unphysiologische Stoffwechsellage tatsächlich zu Veränderungen der Bindegewebsstruktur führen: Erhöhte Glukosewerte fördern die

nichtenzymatische Glykosilierung (messbar am HbA1c). Diese führt im Bindegewebe zu quervernetzten Kollagenen, die nicht mehr gut von Makrophagen abgebaut werden können. Damit werden die Bindegewebsmoleküle immer seltener regeneriert, was letztlich zu einer schlechteren Durchflutung mit Lymphe und so zu stärkerer Verschlackung führt (s. a. Brownlee 1989; Buckingham et al. 1990).

- **Psychische Belastungen, Krankheiten**
Unphysiologische Belastungen erhöhen den Energiebedarf und können zu anaeroben Bedingungen und damit vermehrter Säurebildung führen. Auch eine sympathikotone Stoffwechsellage hängt eng mit einer Säureüberlastung zusammen.

VERMINDERTE AUSSCHIEDUNGSFÄHIGKEIT

- **Alter**
Mit dem Alter nimmt die Fähigkeit der Niere Protonen auszuscheiden ab. Es kommt zu einem Absinken des Blut-pH-Wertes sowie der Bikarbonat-Konzentration des Blutes innerhalb der Norm.
- **Schäden an Ausscheidungsorganen**
Geschädigte Ausleitungsorgane tragen zu einer Säurebelastung bei. Bei Grunderkrankungen an Lunge, Niere oder Leber sollte auch immer der Säure-Basen-Haushalt im Blickfeld bleiben.
- **Gestörter Lymphfluss/„verschlackte“ Matrix**
- **Gestörte Abatmung**
Abatmung wird durch Lungenfunktionsstörungen oder Medikamente, wie Opioide, Benzodiazepine gestört.
- **Mangelnde körperliche Anstrengung/mangelnde Schweißbildung**
- **Kalium- und Zinkmangel**
Kaliummangel: Protonen können nicht aus der Zelle transportiert werden
Zinkmangel: insuffiziente Carboanhydrase.

Symptome von Säure-Basen-Regulationsstörungen/Säurebelastung

Kurzfristige Störungen im Säure-Basen-Haushalt können Dank des Puffersystems abgefangen werden.

Bei dauerhaften Störungen kann es zu langsam fortschreitenden, zunächst leichten Veränderungen des Säure-Basen-Haushaltes kommen:

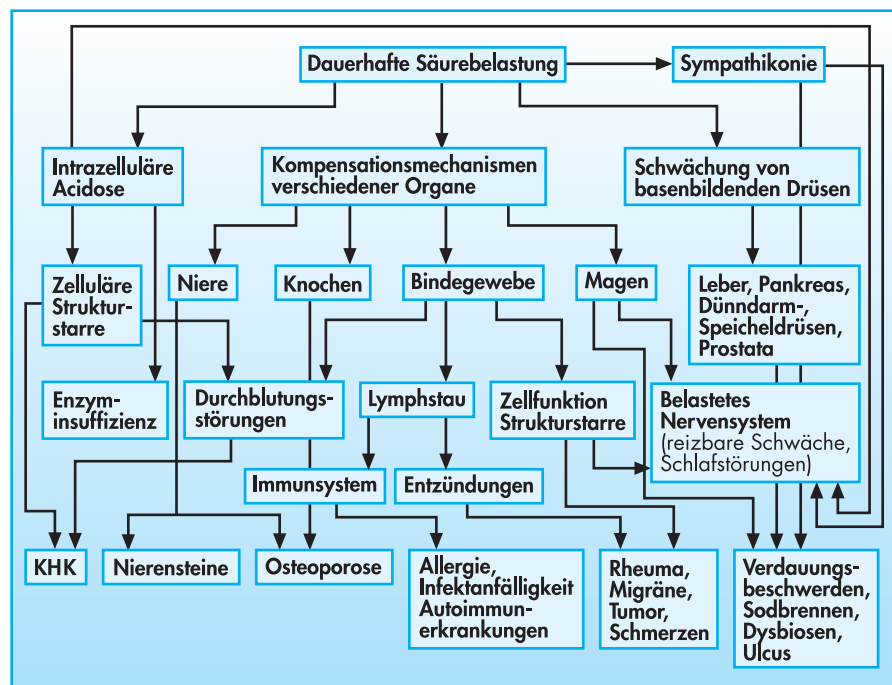
- Verminderung der Pufferkapazität im Blut
- Schwächung der Drüsen, die basische Sekrete bilden
- Intrazelluläre Azidose (Folgen: allgemeine Funktionseinschränkung der Enzyme; zelluläre Strukturstarre (Erythrozyten → Durchblutung!); sinkendes Ruhepotenzial der Nervenzellen)
- Verschiebung des Gleichgewichtes im vegetativen Nervensystem in Richtung Sympathikotonie (Folgen: Verdauungsbeschwerden, Schlafstörungen, Unruhe...)
- **verschiedene Kompensationsmechanismen, um das zunehmende Übergewicht an Säuren aufzufangen**
 - **Lunge:**
verstärktes Abatmen flüchtiger Säuren (auf Kosten der Blutpuffer)
 - **Niere:**
vermehrte Protonenausscheidung; verminderte Bikarbonat- und Citrat-ausscheidung → Gefahr Calciumoxalatsteine; Nettoausscheidung von fixen Säuren (Phosphorsäure und Schwefelsäure); vermehrte Ammoniak-Ausscheidung (NH_4^+) → evtl. Stickstoffverlust → Abbau von Aminosäuren (Muskelabbau im Alter)

- **Bindegewebe:**
„Parken“ der Säuren („Verschlackung“) → verminderte Wasser-Bindungsfähigkeit → Elastizitätsverlust/ Strukturstarre/ Funktionsbeeinträchtigungen u. a. von Knorpeln, Sehnen, Bändern → u. a. Bandscheibenschäden, Arthrose;
Verschlackung des „Grundsystems nach Pischinger“ → allgemein eingeschränkte Zellfunktion durch eingeschränkte Zellatmung, mangelnde Versorgung (nerval, stofflich, hormonell) und mangelnden Abtransport von Metaboliten → ROS-Bildung, Lymphstau, Durchblutungsstörungen, erhöhte Entzündungsbereitschaft
- **Knochen:**
Mineralienfreisetzung aus dem Knochen: schnelle Bereitstellung von Calcium und Phosphat zur Abpufferung der Säuren (siehe Kapitel „Subklinische Azidose verursacht Osteoporose“, S. 29)
- **Magen:**
verstärkte Magensäurebildung zur Erzeugung von Basenfluten, die das Herauslösen der Säuren aus dem Bindegewebe unterstützen.
Folge: zunächst Superazidität, später eventuell sogar Anazidität des Magens
- **Haut:**
Die Schweißdrüsen erzeugen sauren Schweiß und im Gegenzug wird Bikarbonat zur Verfügung gestellt

Darüber hinaus können Säure-Basen-Regulationsstörungen im Sinne einer Säurebelastung durch folgende Symptome gekennzeichnet sein:

- Konzentrationsschwäche, Antriebslosigkeit, Müdigkeit
- brüchige **Nägel** und **Haare** (Haarausfall)
- blasse und fahle **Haut**, Ekzembereitschaft, Juckreiz
- **Karies**, chronisches Zahnfleischbluten oder Parodontitis
- ständig kalte Füße und/oder Hände
- Muskelverhärtungen oder **Verspannungen**

Erkrankungen, die naturheilkundlich (teilweise inzwischen auch wissenschaftlich belegt) mit einem gestörten Säure-Basenhaushalt durch dauerhafte Säurebelastung in Verbindung gebracht werden:



Hyperacider Magen, Ulcus

Belegzellen produzieren Bikarbonat und Salzsäure in adäquaten Mengen. Sander postuliert, dass die Überproduktion von Magensäure ein Nebeneffekt einer regulatorischen Mehrproduktion von Bikarbonat bei zu geringen Bikarbonatspiegeln (Übersäuerung im Gewebe) ist. Allerdings wurde bisher noch kein Signalweg zwischen Gewebsübersäuerung und Belegzell-Aktivität nachgewiesen. Aus der Überproduktion von Magensäure kann in Verbindung mit z. B. einer erschlafften Sphinktermuskulatur Sodbrennen resultieren. Kommt eine sympathikotone Reaktionslage hinzu, kann es durch Ischämie infolge Vasokonstriktion zum Andauern der Magenschleimhaut und Bildung von Ulcus ventriculi kommen.

Subklinische Azidose verursacht Osteoporose

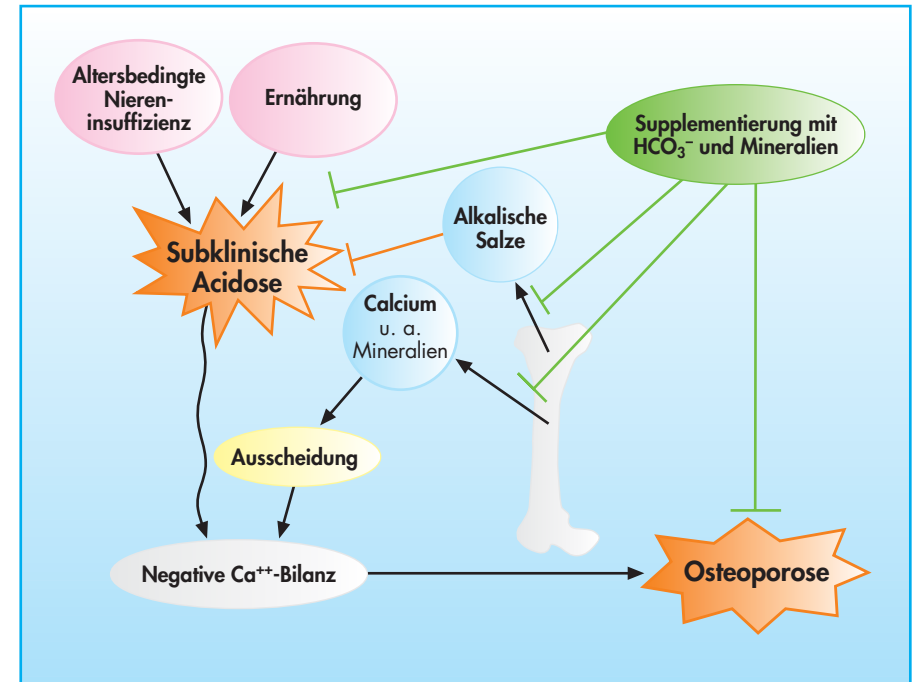
Außer der bekannten Form der schnelleren Abnahme der Knochenmineraldichte (BMD) in der Postmenopause aufgrund von Östrogenmangel (Riggs and Melton 1986) gibt es noch eine weitere Osteoporoseform: die altersbedingte. Diese tritt bei Männern in gleichem Maße auf und bei deren Verlauf spielen Ernährungsfaktoren eine große Rolle (Riggs and Melton 1986). Nicht nur eine optimale Versorgung mit Kalzium und bestimmten Vitaminen, sondern auch ausreichende alkalische Mineralien (Mg, K, Bikarbonat oder Bikarbonat generierende organische Salze), hauptsächlich aus dem Verzehr von Obst und Gemüse, reduzieren das Fortschreiten der Osteoporose. Die Ergebnisse der Framingham Osteoporose-Studie (Tucker, Hannan et al. 1999) zeigen, dass eine hohe Aufnahme alkalischer Mineralien die altersbedingte BMD-Abnahme reduziert. Überzeugend bestätigt wurden diese Ergebnisse auch von einer weltweiten Erhebung (33 Länder) zur Inzidenz von Hüftfrakturen bei Frauen über 50 (Frassetto, Nash et al. 2000). Es zeigte sich eine hoch signifikante positive Korrelation zwischen dem Verhältnis des Gemüse- zu Fleischverzehrs und dem Auftreten von Hüftfrakturen (variierte stark zwischen z.B. 0.8 (Nigeria) und 200 (Deutschland) pro 100.000 Einwohnern/Jahr). Eine stark fleischlastige Ernährung verursacht eine dauerhafte Protein-bedingte Säurebelastung, wohingegen pflanzliche Nährstoffe alkalische Mineralien enthalten, die die ernährungsbedingte Säurebelastung neutralisieren.

Eine Diät-induzierte subklinische Azidose ist als signifikanter pathophysiologischer Faktor in der Osteoporoseentstehung mittlerweile anerkannt (Tucker 2003). **Frassetto et al. belegten in einer Studie, dass bei Menschen mit „normaler westlicher“ Ernährung eine geringgradige chronische metabolische Azidose vorliegt, und dass das Ausmaß dieser Azidose mit dem Alter steigt.** Diese wiederum führt zu einem Kalziumverlust über den Urin (Marsh, Sanchez et al. 1988) (Frassetto, Nash et al. 2000), welcher einen Verlust von Kalzium aus den Knochen (Sebastian, Harris et al. 1994) nach sich zieht. Die Senkung des extrazellulären pH-Wertes und des Bicarbonatspiegels sind unabhängige Reize der Knochenresorption und der Hemmung der Knochenneubildung (Krieger, Sessler et al. 1992) (Bushinsky and Frick 2000).

Der Knochen ist ein Reservoir für Kalzium und andere Mineralien, die für eine Reihe von metabolischen Funktionen benötigt und deren Aufnahme und Freisetzung aus dem Knochen homeostatisch kontrolliert werden. Außerdem ist er auch eine Quelle für Alkaliionen, die für die Aufrechterhaltung des extrazellulären pH-Wertes und der Bicarbonat Spiegel gebraucht werden. Eine subklinische chronische Azidose führt zur Resorption des Knochens und zu einer Verminderung seiner Alkalireserven (Wachman and Bernstein 1968). Auch ein geringgradiger Kalziumverlust hat schwerwiegende Folgen, wenn er andauert: Ein mäßiger Verlust von Kalzium in Höhe von 50 mg/Tag führt zu einem Knochenverlust von 18 g/Jahr und 360 g in 20 Jahren (= die Hälfte des weiblichen Skeletts oder ein Drittel des männlichen Skeletts). Dieses Problem wird zusätzlich noch durch die altersbedingte Säurezunahme erschwert (Frassetto, Morris et al. 1996), welche wahrscheinlich auf eine Abnahme der Nierenfunktion zurückzuführen ist, die für den Säure-Basen-Stoffwechsel kritisch ist.

Natürlich ist es für die Knochengesundheit am besten, mehr Obst und Gemüse zu essen als es der „westliche Durchschnitt“ tut. Realistischer ist jedoch der Einsatz von Bikarbonatsupplementen (Schaafsma, de Vries et al. 2001). Es wurde eine Verbesserung der Knochendichte postmenopausaler Frauen nach Supplementierung von Bikarbonat nachgewiesen (Sebastian, Harris et al. 1994). Sebastian et al. verabreichten 18 postmenopausalen Frauen, die die gleiche Ernährung erhielten, 18 Tage lang orales Natriumbikarbonat. Bereits während dieser kurzen Zeit entwickelte sich die Kalzium- und Phosphorbilanz weniger negativ. Auch metabolische Marker des Knochenstoffwechsels wurden gemessen, und man fand einen rückläufigen Knochenabbau und einen besseren Knochenaufbau. In einer 3-Jahresstudie konnte die gleiche Gruppe zeigen, dass dieser Effekt über lange Zeit anhielt (Frassetto, Morris et al. 2005). Andere Gruppen zeigten eine Umkehrung von negativer Kalziumbilanz und Knochenverlust durch die Aufnahme von Natrium-Bikarbonat bzw. Bikarbonat generierende organische Salze (Lemann 1999).

Subklinische Azidose bedingt Osteoporose



Ernährung und Zufuhr von basischen Mineralstoffen

Puffersubstanzen werden ständig verbraucht, daher ist es notwendig, basische Valenzen bzw. deren Vorstufen sowie ein ausgewogenes Mineralienverhältnis mit der Nahrung aufzunehmen. Insbesondere Obst und Gemüse gehören zu den basenbildenden Nahrungsmitteln. Sie enthalten große Mengen an Mineralien und organischen Säuren, die zum einen für den Elektrolyt-haushalt wichtig sind und zum anderen basisch verstoffwechselt werden können. Beim Verzehr von pflanzlicher Kost nimmt man viel mehr basenbildende Substanzen auf, als beim Verzehr der gleichen Fleischmenge, welches vorwiegend säurebildende Substanzen enthält.

Die Gründe dafür sind: Zum einen werden Mineralien und organische Säuren von frischen Pflanzenzellen in den Vakuolen gespeichert. Tierische Zellen enthalten keine Vakuolen. Zum anderen sind tierische Zellen bei annähernd gleicher Zellkern-Größe viel kleiner. Das bedeutet, dass der Zellkern-Anteil viel höher ist. Die Inhaltsstoffe von Zellkernen (DNA, RNA, Proteine) werden sauer verstoffwechselt (z. B. zu Phosphorsäure, Schwefelsäure). Ernährungsphysiologisch sinnvoll ist es, ein ausgewogenes Verhältnis von pflanzlicher und tierischer Kost zu verzehren. Die meisten Menschen in den Industrienationen essen jedoch viel zu wenig frisches Obst und Gemüse. Der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) – **fünfmal am Tag Obst und Gemüse** – folgen nur die wenigsten.

Deshalb hat es sich als sinnvoll erwiesen, Mineralien und basische Verbindungen als Supplemente zuzuführen.

Zur Aufrechterhaltung des Säure-Basen-Haushaltes sind aber nicht nur basische Valenzen notwendig. Bereits bei der obigen Betrachtung der zellulären Übersäuerung, der Magensymptomatik oder bei der Diskussion der Osteoporoseentstehung wurde deutlich, dass auch Mineralienzufuhr (v. a. Kalium, Calcium, Magnesium), ausreichende Sauerstoffversorgung des Gewebes,

genügend Bewegung und intakte Ausscheidungsfunktionen eine wesentliche Rolle spielen. Hinzu kommt, dass auch Vitamine und Spurenelemente in ausreichenden Mengen vorhanden sein müssen, um eine sinnvolle Energieversorgung unter aeroben Bedingungen zu gewährleisten.

Häufig gestellte Fragen

Wann sollten Basenmittel eingenommen werden?

Die Einnahme von Basenmitteln zum Essen oder strikt außerhalb der Mahlzeiten wird sehr unterschiedlich propagiert und diskutiert.

Die Einnahme zu den Mahlzeiten bewirkt zwar eine teilweise Neutralisation der benötigten Magensäure und eine verstärkte Kohlendioxid-Entwicklung im Magen, was sich durch Aufstoßen äußern kann. Sie hat aber auch den Vorteil, dass das Bicarbonat und die Mineralstoffe mit der Nahrung vermischt werden und somit physiologische Bedingungen für die Resorption von Nahrungsbestandteilen herrschen.

Praktiker haben beobachtet, dass die Einnahme von Basenmitteln zum Essen von den meisten Menschen gut vertragen wird – vermutet wird so etwas wie ein Rebound-Effekt, also eine stimulierte Magensaft-Produktion nach Neutralisation.

Trotzdem wird im Allgemeinen die Einnahme 1–3 Stunden nach den Mahlzeiten empfohlen, damit – v. a. bei subaziden Patienten – nicht die Gefahr der Neutralisation von Magensäure besteht.

Wie kann ich erkennen, ob mein Patient übersäuert ist?

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten eine Übersäuerung zu erkennen. Eine direkte Diagnostik für eine Säurebelastung des Interstitiums gibt es jedoch leider nicht.

- **Säure-Basen-Titration nach Sander**

5 Harnproben werden zu definierten Zeiten genommen und in einem mit Stabilisator versehenem Versandröhrchen an ein Labor geschickt, welches die Säure-Basen-Titration nach Sander durchführt.

Hier wird die Pufferkapazität des Harns gemessen, die Rückschlüsse auf die Pufferreserven des Gesamtorganismus zulässt. Aus den Messwerten wird eine Tageskurve erstellt (rhythmischer Wechsel der Säure-Basen-Fluten) und der „mittlere Aziditätsquotient“ (Hinweis auf Grad der Säurebelastung) ermittelt.

- **Blutgasanalyse nach ASTRUP**

Diese Methode lässt sehr genaue Rückschlüsse auf den Säure-Basen-Haushalt zu, hat jedoch den Nachteil, dass die zu untersuchenden Parameter sehr instabil sind und damit die Probe unverzüglich untersucht werden muss.

- **Anionenlücke im Serum** (auch im 24 h Urin)

Natrium- und Kalium-Ionen machen 95% der Serum-Kationen aus. Chlorid- und Bikarbonat-Ionen repräsentieren 85% der Serum-Anionen. Die Differenz zwischen messbaren Kationen und Anionen bezeichnet man als Anionenlücke, die vorwiegend den organischen und anorganischen Säuren, Phosphat und anionischen Eiweißen entspricht. Eine Azidose führt zu einer Vergrößerung der Anionen-Lücke, eine Alkalose zu einer Reduktion.

- **Provokationstest**

Dieser Test wurde bereits zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts von van Slyke beschrieben: Ein Esslöffel Bikarbonat, morgens eingenommen, muss im Laufe der folgenden Stunden eine deutliche Alkalisierung des Urins auslösen. Ändert sich der Urin-pH nicht, ist von einer Übersäuerung auszugehen, weil dies ein Hinweis darauf ist, dass der Körper die Pufferbase dringend benötigt und deshalb zurückhält.

- **Tagesprofil der Urin-pH-Werte**

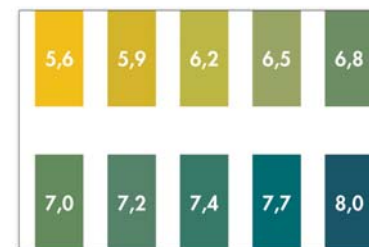
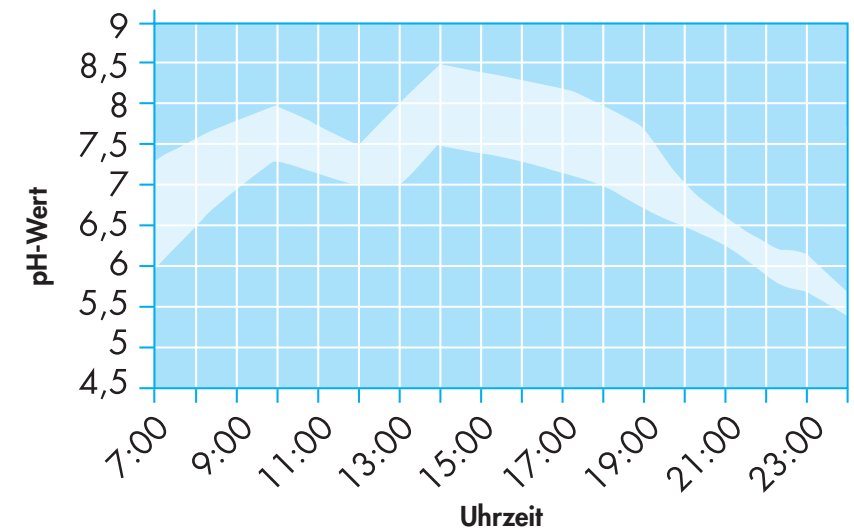
Die Messung des Urin-pH-Wertes ist eine praktikable und kostengünstige, wenn auch nur eingeschränkt aussagekräftige Möglichkeit.

Einmalige pH-Wert-Messungen sind überhaupt nicht aussagekräftig.

Es sollte ein Tagesprofil erstellt werden mit mindestens 5 Urin-pH-Messungen (nach dem Aufstehen, 2–3 Stunden nach Hauptmalzeiten,

vor dem Mittagessen, abends. Die gemessenen pH-Werte sollten deutlich schwanken, also einem zirkadianen Rhythmus unterliegen (um pH 7); liegt der pH permanent unterhalb von 7 oder ist eine Starre zu erkennen (der pH schwankt gar nicht im Tagesverlauf), so ist das ein deutlicher Hinweis darauf, dass der Patient übersäuert ist bzw. die Nieren nur ungenügend Säure ausscheiden können.

Das Tagesprofil sollte über mehrere Tage erstellt werden und zusätzlich sollte Zeitpunkt und Art der Mahlzeiten dokumentiert werden. Zu Erleichterung können sie einen entsprechenden Messblatt-Block bei der Firma PASCOE pharmazeutische Präparate GmbH anfordern.



pH 5,6–6,8 = sauer
 pH 7,0 = neutral
 pH 7,2–8,0 = basisch

Warum schmecken manche Basenpulver nicht gut?

Basische Mineralsalze schmecken von Natur aus etwas „seifig“. Natürlich ist es möglich, den Mitteln Geschmackskorrekturen zuzugeben. Dadurch wird aber der basische Effekt verhältnismäßig eingeschränkt und die Gefahr von Unverträglichkeitserscheinungen steigt. Sollte dem Anwender der Geschmack stark widerstreben, so ist eine Einnahme in Verbindung mit Fruchtsaft o. ä. eine gute Alternative.

Wirken Basenmittel intra- und extrazellulär?

Extrazellulär werden die Protonen vor allem durch direkte Säure-Basen-Reaktion abgefangen. Eine hohe extrazelluläre Bikarbonat-Konzentration verstärkt die Ausscheidung von Protonen aus der Zelle, hat also auch intrazelluläre Effekte und schützt damit vor Muskelkrämpfen. Für die intrazelluläre Entsäuerung ist vor allem das Kalium-Ion verantwortlich. Es dringt in die Zelle ein und verdrängt dort intrazelluläres H⁺, welches dann im Extrazellularraum abgefangen werden kann. Je nach Belastungszustand kann für die intrazelluläre Entsäuerung auch die Zufuhr von Vitaminen – insbesondere Vitamine B1 und B2 – notwendig sein.

Wirkt alles, was sauer schmeckt auch säuernd auf den Organismus?

Säurebildend ist ein Nahrungsmittel, wenn während seines Stoffwechsels mehr Wasserstoffionen als basische Verbindungen entstehen. Der Geschmack ist dabei nicht entscheidend. So sind sowohl Zitrone als auch Sauerkraut basenbildend, während nicht sauer schmeckende Zucker, Getreide, Eier, Fleisch, Käse säurebildend sind. Aus schwachen organischen Säuren (Citrat, Laktat) produziert die Leber (unter aeroben Bedingungen!) Bikarbonat. Sie wirken demzufolge basenbildend und nicht säuernd.



Theoretisch sind reine Zucker und Fette neutral, da sie zu Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) abgebaut werden sollten. Praktisch (in Abhängigkeit von der Stoffwechsellage) ist dies jedoch nicht der Fall, sodass sie meist als leicht säurebildend gekennzeichnet sind (PRAL-Tabelle im Anhang).

Milchprodukte, Zucker und Kaffee – säuernd oder basenbildend?

Wie in der Nahrungsmitteltabelle im Anhang zu sehen ist, sind Milchprodukte im Allgemeinen eher säuernd als basenbildend. Der relativ hohe Mineraliengehalt lässt ein basisches Potenzial vermuten, aufgrund des hohen Eiweißgehaltes ist jedoch der säuernde Effekt meist deutlich höher.

Kaffee und verschiedene Tees enthalten Mineralstoffe, die das basische Potenzial erklären (siehe PRAL-Wert-Tabelle im Anhang). Die Praxis hat jedoch eine starke Säureausscheidung über den Urin nach Kaffee-Genuss gezeigt. Als Ursachen kommen in Frage: Stimulation der Freisetzung von Protonen aus dem Bindegewebe und Säurebelastung durch sympathikotone Stoffwechsellage.

Zucker ist neutral (siehe PRAL-Werte im Anhang). Praxiserfahrungen zeigen jedoch, dass ein Zuviel an Süßigkeiten zu einer Säurebelastung führt. Das lässt sich einerseits darauf zurückführen, dass die Darmflora und die Verdauung insgesamt negativ beeinflusst wird, was u. U. zu einer Säurebelastung führen kann. Andererseits kann es bei einer isolierten Kohlenhydratzufuhr zu einem Vitamin-B-Mangel kommen. Sowohl B-Vitamin- als auch Sauerstoffmangel führen zum unvollständigen Kohlenhydrat-Abbau und damit zu verstärkter Säure-Bildung.

Kann man Basenmittel überdosieren und dadurch zu basisch werden?

Klinisch manifeste Alkalosen sind nur als metabolische oder respiratorische Alkalosen beschrieben worden. Es gibt keine Hinweise darauf, dass sie durch alimentäre Zufuhr erreichbar sind. Der Körper verfügt über viele Mechanismen, um ein Zuviel an alimentären Basen auszuschleiden. Vor allem sind es die Nieren, die eine hohe Kapazität haben, überschüssiges Bikarbonat auszuschleiden, aber auch Lunge und Leber beeinflussen die Bikarbonat-Konzentration.

Nahrungsmitteltabelle

Geschätzte potentielle renale Säurebelastung (PRAL in mEq/100g) von 114 häufig verzehrten Nahrungsmitteln und Getränken (bezogen auf 100 g). Modifiziert nach Remer und Manz, Journal of the american dietetic association 1995; 95:791-797.

BASISCH					SAUER					
-20	-15	-10	-5		5	10	15	20	25	30
GETREIDEPRODUKTE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Roggenmischbrot • Roggenbrot • Weizenmischbrot • Weizenbrot • Weißbrot <ul style="list-style-type: none"> • Cornflakes • Roggenknäckebrötchen <ul style="list-style-type: none"> • Eiernudeln <ul style="list-style-type: none"> • Haferflocken • Reis, ungeschält • Reis, geschält • Parboiled-Reis <ul style="list-style-type: none"> • Roggenvollkornmehl • Spaghetti • Vollkornspaghetti • Weizenmehl • Weizenvollkornmehl 					
GEMÜSE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Spargel • Broccoli • junge Karotten • Blumenkohl • Sellerie <ul style="list-style-type: none"> • Chicorée • Gurken • Auberginen • Lauch • Kopfsalat, Ø von 4 Sorten • Eisbergsalat • Pilze • Zwiebeln • Paprikaschoten • Kartoffeln • Radieschen • Spinat • Tomatensaft • Tomaten • Zucchini 					

BASISCH					SAUER					
-20	-15	-10	-5		5	10	15	20	25	30
HÜLSENFRÜCHTE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Bohnen, grün • Linsen, grün und braun, getrocknet • Erbsen 					
OBST, NÜSSE UND FRUCHTSÄFTE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Apfelsaft, ungesüßt • Äpfel, 15 Sorten, mit Schale, Ø • Aprikosen • Bananen • Schwarze Johannisbeeren • Kirschen <ul style="list-style-type: none"> • Grapefruitsaft, ungesüßt • Haselnüsse • Kiwi <ul style="list-style-type: none"> • Zitronensaft • Orangensaft, ungesüßt • Orangen • Pfirsiche <ul style="list-style-type: none"> • Erdnüsse, unbehandelt • Birnen, 3 Sorten, mit Schale, Ø • Ananas • Rosinen • Erdbeeren <ul style="list-style-type: none"> • Walnüsse • Wassermelonen 					
GETRÄNKE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Bier, Pilsener • Coca-Cola • Kakao, hergestellt aus entrahmter Milch (3,5%) • Kaffee, Aufguss, 5 Minuten • Mineralwasser (Apollinaris) <ul style="list-style-type: none"> • Mineralwasser (Volvic) • Rotwein • Tee, Indisch, Aufguss • Weißwein, trocken 					
FETTE UND OLE										
					<ul style="list-style-type: none"> • Butter • Margarine • Olivenöl • Sonnenblumenöl 					

BASISCH					SAUER					
-20	-15	-10	-5		5	10	15	20	25	30
FISCH										
					<ul style="list-style-type: none"> • Kabeljaufilet • Schellfisch • Hering <ul style="list-style-type: none"> • Forelle, braun, gedämpft 					
FLEISCH UND WURSTWAREN										
					<ul style="list-style-type: none"> • Rindfleisch, mager • Hühnerfleisch <ul style="list-style-type: none"> • Corned Beef, in Dosen • Frankfurter <ul style="list-style-type: none"> • Leberwurst • Frühstücksfleisch, in Dosen • Schweinefleisch, mager • Rumpsteak, mager und fett <ul style="list-style-type: none"> • Salami • Truthahnfleisch • Kalbfleisch 					
MILCH, MILCHPRODUKTE UND EIER										
					<ul style="list-style-type: none"> • Buttermilch • Camembert • Gouda • Cheddar, red. Fettgehalt • Hüttenkäse, Vollfettstufe • Sahne, frisch, sauer • Hühnerei • Eigelb • Eiweiß • Quark • Weichkäse, Vollfettstufe • Hartkäse, Ø von 4 Sorten • Milcheis, Vanille • Kondensmilch • Vollmilch, pasteurisiert und sterilisiert • Parmesan • Schmelzkäse, natur • Fruchtojoghurt aus Vollmilch • Naturjoghurt aus Vollmilch 					
ZUCKER, EINGEMACHTES UND SÜSSES										
					<ul style="list-style-type: none"> • Milkschokolade • Honig • Sandkuchen • Marmelade • Zucker, weiß 					

Literatur

- Buckingham, B., Reiser, K. M. ((1990): Relationship between the content of lysyl oxidase-dependent cross-links in skin collagen, nonenzymatic glycosylation, and long-term complications in type I diabetes mellitus; J Clin Invest, Vol 86, pp 1046–54
- Brownlee, M.(1989): The role of nonenzymatic glycosilation in the pathogenesis of diabetic angiopathy; Complications of Diabetes Mellitus: 9–17
- Beckman; Ruffer, Mikroökologie des Darmes: Grundlagen, Diagnostik, Therapie – Hannover: Schlütersche, 2000
- Bushinsky, D. A. and K. K. Frick (2000). "The effects of acid on bone." Curr Opin Nephrol Hypertens 9(4): 369-79.
- Frassetto, L. A., E. Nash, et al. (2000). "Comparative effects of potassium chloride and bicarbonate on thiazide-induced reduction in urinary calcium excretion." Kidney Int 58(2): 748-52.
- Frassetto, L. A., R. C. Morris, Jr., et al. (1996). "Effect of age on blood acid-base composition in adult humans: role of age-related renal functional decline." Am J Physiol 271(6 Pt 2): F1114-22.
- Frassetto, L., R. C. Morris, Jr., et al. (2005). "Long-term persistence of the urine calcium-lowering effect of potassium bicarbonate in postmenopausal women." J Clin Endocrinol Metab 90(2): 831-4.
- Koolman, Röhm, Taschenatlas der Biochemie, 1994
- Krieger, N. S., N. E. Sessler, et al. (1992). "Acidosis inhibits osteoblastic and stimulates osteoclastic activity in vitro." Am J Physiol 262(3 Pt 2): F442-8.
- Lemann, J., Jr. (1999). "Relationship between urinary calcium and net acid excretion as determined by dietary protein and potassium: a review." Nephron 81 Suppl 1: 18-25.
- Lutz, J.: Calcium Balance and acid-base status of women as affected by increased protein intake and by sodium bicarbonate ingestion; American Journal of Clinical Nutrition Vol 39, 1984: pp 281-288
- Martin Michael: Diagnostik und Therapie bei Störungen der Säure-Basen-Regulation, Naturheilpraxis 7/2002 (1048-1054) und 8/2002 (1134-1140)
- Morris, R. C. Jr; Schmidlin, O.; Tanaka, M.; Forman, A.; Frassetto, L.; Sebastian, A.: Differing Effects of Supplemental KCl and KHCO3: Pathophysiological and Clinical Implications; Seminars in Nephrology, Vol 19, No 5, 1999: pp 487-493

- New, S. A.: The role of the skeleton in acid-base homeostasis; Proceedings of the Nutrition Society Vol 61, 2002: pp 151-164
- Remer, T.: Influence of diet on acid-base balance; Seminars in Dialysis Vol 13, 2000: pp 221-226
- Remer, T.; Manz, F.: Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH; Journal of the American Dietetic Association Vol 95, No 7, 1995: pp791-797
- Sander, Friedrich F.: Der Säure-Basenhaushalt des menschlichen Organismus, 1953
- Schaafsma, A., P. J. de Vries, et al. (2001). "Delay of natural bone loss by higher intakes of specific minerals and vitamins." Crit Rev Food Sci Nutr 41(4): 225-49.
- Schmidt und Thews, Physiologie des Menschen 26. Aufl. 1995
- Sebastian, A., S. T. Harris, et al. (1994). "Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate." N Engl J Med 330(25): 1776-81.
- Sebastian, L.A. Frassetto, D.E. Sellmeyer, R.L. Merriam, R.C. Morris: Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural Homo sapiens and their hominid ancestors; American Journal of Clinical Nutrition Vol 76, 2002: pp 1308-1316
- Silbernagl, Despopoulos, Taschenatlas der Physiologie, 1991
- Worlitschek, Michael: Praxis des Säure-Basen-Haushaltes, 1991
- Marsh, A. G., T. V. Sanchez, et al. (1988). "Vegetarian lifestyle and bone mineral density." Am J Clin Nutr 48(3 Suppl): 837-41.
- Riggs, B. L. and L. J. Melton, 3rd (1986). "Involutional osteoporosis." N Engl J Med 314(26): 1676-86.
- Tucker, K. L. (2003). "Dietary intake and bone status with aging." Curr Pharm Des 9(32): 2687-704.
- Tucker, K. L., M. T. Hannan, et al. (1999). "Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women." Am J Clin Nutr 69(4): 727-36.

Steckbrief Säure-Basen-Haushalt

URSPRUNG FÜR DIE SÄUREN

Zellstoffwechsel

AUSSCHIEDUNGSWEG

Zelle → Bindegewebe → Blut → Ausscheidungsorgan
(Leber, Niere, Darm, Lunge, Haut)

AUFGABE DES SÄURE-BASEN-HAUSHALTES

Abtransport von sauren Stoffwechselprodukten unter Aufrechterhaltung von konstantem pH-Wert, entsprechend der Enzymfunktion in einzelnen Kompartimenten

SÄUREBELASTUNG

Säureaufnahme/-bildung > Säureausscheidung

STADIEN DER SÄUREBELASTUNG

→ Latente Azidose

- Verminderung der Pufferkapazität des Intrazellularraumes → Verschiebung des Kalium-Wasserstoff-Quotienten → zelluläre Strukturstarre
- Ablagerung von temporär überschüssigen Säuren im Bindegewebe und in den Muskeln → Strukturstarre, Schmerzen
- Mobilisation körpereigener Basenreserven (Knochen, Zähne)

→ Kompensierte Azidose

- Verminderung der Pufferkapazität des Blutes

→ Dekompensierte = manifeste Azidose

- pH-Wert-Verschiebung im Blut



Für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt!



Mineralisches Nahrungsergänzungsmittel
Stützung des Säure-Basen-Haushalts

100 Tabletten (56 g)



Die Vorteile sind:

- ausgewogene Basenmischung nach Dr. Sander
- hohe Säure-Bindungs-Kapazität
- klein und fest und daher gut zu schlucken
- zucker-, lactose- und glutenfrei

- inkl. 21 pH-Teststreifen – in jeder Packung
- apotheken-exklusiv

PASCOE VITAL GmbH · D-35383 Giessen
Tel. 06 41/79 60-0 · Fax: 06 41/79 60-123 · vital@pascoe.de · www.pascoe-vital.de