

Natrium und Kalium

veröffentlicht in Medical by Beauty Forum 2023 (3), 14-15

Metalle sind meist eine handfeste Materie. Ganz anders verhält es sich mit den Leichtmetallen Natrium und Kalium. Man bekommt sie gar nicht zu Gesicht, und doch sind sie überall präsent – selbst im eigenen Körper. Seit den Anfängen des Lebens in den Ur-Ozeanen sind sie immer dabei.

Wenn sich die weichen Metalle, auf ein an der Wasseroberfläche schwimmendes Filterpapier gelegt, entzünden, mit gelber oder violetter Flamme und weißer Rauchwolke verbrennen und sich nach kurzer Pause mit einem lauten Knall verabschieden, dann ist man im Chemieunterricht. Die im Experiment gezeigte Empfindlichkeit von Natrium (Na) und Kalium (K) gegenüber Sauerstoff und anderen Elementen bedingt, dass die beiden Elemente in der Natur nur als Salze vorkommen. Ein Beispiel ist das Kochsalz in der Küche, bestehend aus den Elementen Natrium und Chlor – kurz: Natriumchlorid oder "Salz".

Natriumchlorid

In früheren Zeiten war der Handel mit Salz ein einträgliches Geschäft, musste es doch von weit entfernten Orten herantransportiert werden – entweder von den Küsten warmer Länder, wo man es durch Wasserverdunstung aus dem Meerwasser gewann, oder aus Steinsalzlagerstätten, die durch das Verlanden früherer Meere entstanden sind. Außer dem vergleichsweise niedrigen Preis hat sich daran bis heute nichts geändert.

Menschen sind auf Salz angewiesen, da Natrium als Bestandteil des Blutes, der Gewebe und der Zellen für die Aufrechterhaltung des Blutdrucks, der zellulären Funktionen und der Nervenleitungen unentbehrlich ist. Zusammen mit weiteren wasserlöslichen Komponenten entspricht die Konzentration im Blut einer Lösung von 9 g Kochsalz pro Liter. Bekannt als isotonische Kochsalzlösung wird diese Dosierung auch für Injektionen verwendet. Im Blut liegen etwa 2 Drittel des Natriums als Natriumchlorid und etwa 1 Drittel als Natriumhydrogencarbonat (siehe unten) vor.

Die Natriumchlorid-Gehalte im Schweiß sind variabel und können bis zu 4 g/l und die Verluste durch die Nierentätigkeit (Urin) bis zu 4-5 g Natrium pro Tag betragen. 1 g Natriumchlorid entspricht umgerechnet etwa 0,4 g Natrium. Bei einem Gewicht von 70 kg rechnet man mit etwa 100 g Natrium im Körper.

Osmoregulation

Natriumchlorid ist mit etwa 85,6 % der Hauptbestandteil der im Meerwasser gelösten Salze (35 g/l). Von den ersten Lebensformen in den Urmeeren hat sich die Salzkonzentration in den Organismen während der Evolution über die Fische bis hin zu den späteren Landbewohnern schrittweise gesenkt. Um leben zu können, müssen die Salzkonzentrationen in höheren Organismen gegenüber ihrer jeweiligen Umgebung konstant gehalten werden. Man spricht von einer Osmoregulation. Salzwasserfische sind hypoosmotisch eingestellt (niedrigere Salzkonzentration als das umgebende Meerwasser), Süßwasserfische und Landtiere dagegen hyperosmotisch (höhere Salzgehalte als die Umgebung). Dem Konzentrationsgefälle zwischen innen und außen ist der osmotische Druck zugeordnet – das ist genau der Druck, der z. B. im Falle der Umkehrosmose aufgewendet werden muss, um über eine Membran aus Salzwasser Trinkwasser herzustellen.

Kalium

Während Natrium die wichtigste Komponente in den extrazellulären Räumen wie dem Blut ist, ist es in den intrazellulären Räumen das Kalium. Dazwischen finden komplexe Regulationen statt, die durch Transport- und Transmembran-Proteine gesteuert werden. Gestörte Gleichgewichte und Austauschvorgänge in und zwischen den einzelnen Kompartimenten führen zu einer Vielzahl ernsthafter Erkrankungen.

In der Pflanzenwelt dominiert Kalium. Die weiße Pottasche, die bei der Verbrennung von Holz zurückbleibt, ist beispielsweise reines Kaliumcarbonat, ein wichtiger Ausgangsstoff zu Beginn der Seifensiederei. In Wasser gelöst reagiert Pottasche stark alkalisch (hoher pH) und ist in der Lage, die Triglyceride pflanzlicher Öle und tierischer Fette unter Bildung von Kaliumseifen ("Schmierseifen"), Glycerin und Kohlendioxid zu spalten. Der farblose Weinstein, der häufig in einer Weinflasche zurückbleibt, besteht aus reinem Kaliumhydrogen-

tartrat, einem Salz des Kaliums mit der Weinsäure. Als für die Pflanzen essenzielles Element ist Kalium in mineralischen Düngemitteln enthalten.

Reichliche pflanzliche Ernährung führt tendenziell zu einer Senkung des Blutdrucks, der vom Natrium-Kaliumverhältnis abhängig ist. Dabei spielen vermutlich auch andere pflanzliche Komponenten eine Rolle. Zuviel Kalium ist tödlich, wie die in USA verwendete Giftspritze zeigt, die aus einer Lösung von Kaliumchlorid in Wasser besteht. Kaliumchlorid besteht analog dem Natriumchlorid aus den Elementen Kalium und Chlor.

Carbonate

Salze des Natriums und Kaliums mit der Kohlensäure werden als Alkalicarbonate bezeichnet. Analog der Pottasche gibt es beim Natrium das Natriumcarbonat (Soda) und das Natriumhydrogencarbonat (Natron). Letzteres wird auch als Backpulver verwendet, da es in der Hitze des Backofens Kohlendioxid und Wasser abgibt und damit als Treibmittel für den Teig dient. Natriumhydrogencarbonat ist im Blut für die schwach alkalische Reaktion (pH-Wert etwa 7,4) zuständig. In Wasser gelöst reagieren alle Carbonate des Natriums und Kaliums alkalisch. Diese Eigenschaft, die auch die stark ätzenden Alkalilaugen (Natronlauge, Kalilauge) betrifft, hat zu der Bezeichnung Alkalimetalle geführt. Das Leichtmetall Lithium (Li) gehört im Übrigen auch zu dieser Gruppe.

Vor allem Soda und Natron sind beliebte Inhaltsstoffe von Brausetabletten aller Art. Zu diesem Zweck werden sie zusammen mit festen Säuren, wie etwa Zitronensäure, Weinsäure, und gegebenenfalls Trennmitteln verpresst. Bei Kontakt mit Wasser beginnen sie zu sprudeln und setzen Kohlendioxid frei. Badetabletten enthalten zusätzlich ätherische Öle, Duft- und Farbstoffe, die sich auf diese Weise im Badewasser fein verteilen.

Basische Hautpflege, die mittels Natriumhydrogencarbonat auf einen pH > 7 eingestellt ist, soll auf die Haut entsäuernd wirken. Dabei werden allerdings die in der Hautbarriere befindlichen Säuren gelöst; die endogene Regeneration reagiert mit einer Steigerung der Säureproduktion, um die Barriere wiederherzustellen.

Seifen

Die anfänglich aus Alkalicarbonaten und Pflanzenölen, später auch aus Alkalilaugen und langkettigen Fettsäuren hergestellten Natriumseifen (Kernseifen) und Kaliumseifen (Schmierseifen) sind schon lange aus der Mode gekommen, nachdem man feststellte,

dass sich ihr hoher pH schädigend auf die Hautbarriere auswirkte – insbesondere bei längerem und intensivem Hautkontakt. Sie wurden in der Hauptsache durch hautneutrale Flüssigseifen auf synthetischer Basis abgelöst. Indes treten heute hin und wieder aus hochwertigen Ölen hergestellte überfettete Produkte auf. Das heißt, sie enthalten neben den Fettsäuresalzen noch unverseifte Pflanzenöle und freie Fettsäuren. Der pH der sich mit Wasser bildenden Emulsionen kann dadurch erheblich gesenkt werden.

In sehr geringer Dosierung können Kernseifen bei hartem Leitungswasser sinnvoll sein, da sie die Härtebildner, bestehend aus Calcium- und Magnesiumhydrogencarbonaten und -sulfaten unschädlich machen (Flockenbildung) und die Oberflächenspannung des Wassers senken. Dadurch können die Härtebildner die Hautbarriere nicht mehr unter Bildung von Kalk- und Magnesiumseifen angreifen. Andererseits kommen die enthaltenen Fettsäuren wie Palmitinsäure in der Hautbarriere und Linolsäure im Ceramid I vor. Die Pufferwirkung der Haut mit ihrem niedrigen pH reicht aus, sie aus den geringen Seifenmengen freizusetzen.

Salze

Sole-, Salz- und Meerwasserbäder, größtenteils unter Verwendung der Chloride und Sulfate von Natrium und Kalium, werden zur dermatologischen Therapie, Physiotherapie und Wellnessbehandlungen verwendet. Auch die Inhalationen von Sprühnebeln zusammen mit den aus Tannenreisern freigesetzten ätherischen Ölen sind nach wie vor beliebt.

Salzpeelings, also die Kombination gemahlener Salze (Natriumchlorid) mit hochwertigen Pflegeölen, haben den Vorteil, eine Pflegewirkung zu entfalten, die nach dem Ablösen des Salzes unter der Dusche bestehen bleibt, sofern man dann kein Körpershampoo benutzt.

Hilfsstoffe

In der INCI von Kosmetika sind Natrium und Kalium sehr häufig zu finden. Denn die oben erwähnten Alkalilaugen dienen häufig zur Neutralisation saurer Bestandteile bzw. zur pH-Einstellung. Natriumhydroxid erscheint dann als Sodium Hydroxide (INCI) und Kaliumhydroxid als Potassium Hydroxide (INCI). Vielfach werden zu diesem Zwecke aber auch fertige Pufferlösungen eingesetzt; sie halten den pH der Produkte stabil. Dabei handelt es sich meist um Phosphorsäure- und Zitronensäuresalze, also z. B. Sodium Phosphate (INCI) oder Potassium Citrate (INCI).

Abschließend sei noch erwähnt, dass alkalische Zubereitungen in der Kosmetik und als

Medizinprodukte mitunter auch zur Entfernung von Verhornungen und zur Behandlung aktinischer Keratose im Gebrauch sind. In Zahnpasten wird zur Kariesprophylaxe Natriumfluorid (Natriumsalz der Flusssäure) verwendet.

Dr. Hans Lautenschläger

Blauer Text: nicht in ursprünglicher Publikation enthalten.