

Wasser und Säfte in der Ernährungsmedizin

Wasser ist der wesentlichste Bestandteil unseres Körpers und zugleich der wichtigste Nährstoff. Wissenswertes über die Physiologie des Wasserhaushaltes, zum Flüssigkeitsbedarf und Trinkverhalten in verschiedenen Lebensphasen sowie zu Durstlöschern, wie Trinkwasser, Fruchtsäften oder Limonaden, fasst dieser Übersichtsartikel zusammen.

Steffen Theobald

Physiologie des Wasserhaushaltes

Wasser ist der wesentlichste Bestandteil des menschlichen Körpers und zugleich der wichtigste Nährstoff. Der Wassergehalt des Neugeborenen beträgt etwa 75–80 Prozent und nimmt im Lauf des Lebens kontinuierlich ab. Dieser Vorgang ist physiologisch und hängt beim alternden Menschen unter anderem mit der Abnahme von wasserreicher Muskelmasse zusammen. Bei erwachsenen Frauen beträgt der Wasseranteil in Folge des höheren Anteils an Fettgewebe im Körper 55 Prozent, bei Männern 60 Prozent. Bei 75–80-Jährigen sinkt der Wasseranteil auf unter 50 Prozent. Adipöse haben einen geringeren Wasseranteil im Körper als Normalgewichtige. Das Gesamtkörperwasser verteilt sich auf den intrazellulären (64%) und den extrazellulären Raum (36%), der sich unterteilt in den interstitiellen (28%) und den intravasalen (8%) Raum.

Der Organismus hält die Osmolarität, das heisst die Konzentration der Moleküle und Ionen, die in der Flüssigkeit des Intra- und Extrazellulär-raums gelöst sind, in engen Grenzen. Die physiologische Osmolarität liegt zwischen 285 und 295 mOsmol/l. Die



Regulation erfolgt im Wesentlichen über Osmose. Weiterhin wird der Wasserhaushalt über das intravasale Volumen mittels Sensoren in den Vorhöfen des Herzens und Arteriolen der Nierenglomeruli gesteuert. Als Mediatoren wirken das atriale natriuretische Protein (ANP), das sympathische Nervensystem sowie das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System.

Für das Gleichgewicht zwischen Wasseraufnahme und -ausscheidung ist in

erster Linie das antidiuretische Hormon (ADH) verantwortlich. Es reguliert an den Sammelrohren der Niere die Wasserpermeabilität. Schmerzreize, Alkohol, Medikamente und emotionaler Stress können die ADH-Sekretion hemmen (1).

Funktionen des Wassers

Wasser dient vor allem als Lösungsmittel verschiedenster Substanzen wie

Nährstoffe, harnpflichtige Stoffwechselprodukte sowie als Transportmedium für Körperzellen (z.B. Erythrozyten, Immunzellen) und Hormone. Für eine Vielzahl von biochemischen Reaktionen wird Wasser als Reagenz benötigt. Über das Schwitzen wird durch vermehrte Wasserausscheidung bei hoher Umgebungstemperatur und Fieber die Körpertemperatur reguliert.

Wasserbilanz

Bezogen auf den Gesamtkörperwasserbestand beträgt der tägliche Wasserumsatz etwa 6 Prozent beim Erwachsenen und zirka 20 Prozent beim Säugling (2). Die Aufnahme erfolgt im Wesentlichen über Getränke sowie das in festen Nahrungsmitteln enthaltene Wasser. Bei der Verstoffwechslung von energieliefernden Nährstoffen werden rund 300 ml Oxidationswasser gebildet. Haupt-Ausscheidungsorgan ist die Niere, über den Stuhl wird nur ein geringer Teil des Wassers ausgeschieden. Die Ausscheidungsmenge über Haut und Lunge unterliegt starken Schwankungen und hängt wesentlich von der Aussentemperatur sowie dem Aufenthalt in grosser Höhe ab (3). Ein Beispiel für eine Wasserbilanz zeigt die *Tabelle 1*.

Richtwerte für die Wasserzufuhr

Der Wasserbedarf hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Die notwendige Ausscheidung von osmotisch wirksamen harnpflichtigen Substanzen (Natrium, Kalium und anderen Mineralstoffen, Harnstoff) determiniert eine Mindestflüssigkeitszufuhr von 300 bis 500 ml/Tag beim Erwachsenen. Diese Menge kann nur noch durch eine Verminderung der Natrium- oder Proteinaufnahme gesenkt werden.

Der Wasserbedarf hängt auch stark vom Alter ab. Bei Säuglingen ist der Energieumsatz in Relation zum Körpergewicht wesentlich höher als bei Erwachsenen. Dadurch bedingt sind auch die Atemfrequenz und die Wasserverluste über die Lunge grösser, was, bezogen auf das Körpergewicht, eine drei- bis viermal so hohe Wasserzufuhr bei Säuglingen und Kleinkindern im Vergleich zum Erwachsenen erfordert.

Ein erhöhter Wasserbedarf besteht weiterhin bei starkem Schwitzen, in trockener Luft und in grosser Höhe.

Tabelle 1: Wasserbilanz des Erwachsenen (3)

Wasserzufuhr	ml	Wasserausscheidung	ml
Getränke	1000–1500	Urin	600–1500
Feste Speisen	1000–1200	Schweiss	1000–1500
Oxidationswasser	300	Lunge	400
		Faeces	< 200

Hierdurch können bis zu 500 ml Wasser pro Stunde zusätzlich über Haut und Lunge verloren gehen (4). Eine höhere Natriumzufuhr ist jedoch erst bei Wasserverlusten über 3 l/Tag notwendig, da die hierzulande mit der Nahrung aufgenommene Natriummenge den physiologischen Bedarf um das 7- bis 9-fache überschreitet. Umgekehrt ist zur Wahrung der Osmolarität im Plasma und der Ausscheidung des überschüssigen Natriums eine erhöhte Wasserzufuhr notwendig. Bei Verlusten infolge gastroenterologischer Erkrankungen (Diarrhö, Erbrechen) ist der Wasserbedarf ebenfalls erhöht. *Tabelle 2* zeigt die D.A.CH.-Referenzwerte für die Wasserzufuhr für verschiedene Alters- und Personengruppen (2). Sie beziehen sich auf einen normalen Energieumsatz und gemässigte Klimabedingungen.

Akuter Wassermangel – Ursachen, Folgen, Therapie

Wassermangel führt schnell zu schwer wiegenden Schäden. Schon nach 2 bis 4 Tagen ohne Flüssigkeitszufuhr kann der Körper keine harnpflichtigen Substanzen mehr ausscheiden. Bei einer Dehydratation lassen sich – je nach Schweregrad – Blutdruckabfall, Tachykardie, Hypovolämie und Hyperthermie beobachten. Bei Flüssigkeitsverlusten von mehr als 10 Prozent drohen Schock und Bewusstlosigkeit. Eng gekoppelt mit dem Wasserverlust ist ein Natriumverlust, der je nach Höhe der Natriumausscheidung zu einer iso-, hypo- oder hypertonen Dehydratation führt.

Als häufigste Ursache von akutem Wassermangel hierzulande können Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen angesehen werden. Diese Enteritiden gehen einher mit starkem und häufigem Erbrechen und/oder Durchfällen und können vor allem bei Säuglingen, Kleinkindern und älteren Personen aufgrund der erhöhten Empfindlichkeit gegenüber Wasserverlusten und Elektrolytverschiebungen schnell zu lebensbedrohlichen Zuständen führen.

Wichtigste therapeutische Massnahme ist deshalb der Ausgleich der Wasser- und Elektrolytbilanz auf oralem, und bei fortgeschrittener Symptomatik beziehungsweise Bewusstseinsstörungen auf enteralem beziehungsweise parenteralem, Weg. *Tabelle 3* zeigt die Zusammensetzung von kommerziell erhältlichen Mitteln zur oralen Rehydratation gemäss einer WHO-Empfehlung sowie eine Rezeptur für ein selbst zubereitetes Präparat für die Haus- und Reiseapotheke. Eine Gabe von Antibiotika ist bei akuten Diarrhöen meistens nicht notwendig. Durch bestimmte Breitbandpenizilline kann die Durchfallsymptomatik sogar verstärkt werden (3).

Wassermangel vorbeugen

Die Wasserzufuhr wird über das Durstempfinden gesteuert. Ein Durstgefühl wird normalerweise bereits bei einem Flüssigkeitsverlust von 0,5 bis 1 Prozent des Körperwassers, entsprechend 300–400 ml, ausgelöst. Mit zunehmendem Alter lässt jedoch das Durstempfinden selbst bei gleich bleibender Flüssigkeitszufuhr nach. Hinzu kommt, dass ältere Menschen zum Teil aus Angst vor nächtlichen Toiletten-gängen oder Inkontinenz ihre Trinkmenge einschränken. Durch Diuretika-Einnahme – wegen vorliegender Hypertonie oder Herzinsuffizienz zum Beispiel – können vermehrt Wasserverluste auftreten. Weitere medizinische Ursachen eines Wassermangels sind in *Tabelle 4* genannt (5).

Im Alter kann Flüssigkeitsmangel besonders schnell zu Durchblutungsstörungen und Verwirrheitszuständen führen, die generell die Mortalität und die Unfallgefahr erhöhen (5). Breitensportler und andere Personen, die sich über mehrere Stunden bei sommerlichen Temperaturen belasten (Volksmarathon, Bergwandern, anstrengende Gartenarbeit, etc.), sollten den erhöhten Wasserbedarf ganz besonders berücksichtigen.

Um einem Wassermangel vorzubeugen, sollte prophylaktisch und regel-

Tabelle 2: Richtwerte für die Wasserzufuhr¹ (2)

Alter	Wasserzufuhr durch Getränke ² (ml/d)	Wasserzufuhr durch feste Nahrung ³ (ml/d)	Oxidationswasser ⁴ (ml/d)	Gesamtwasser-aufnahme ⁵ (ml/d)	Wasserzufuhr durch Getränke und feste Nahrung (ml/kg/d)
Säuglinge					
0 bis unter 4 Monate ⁶	620		60	680	130
4 bis unter 12 Monate	400	500	100	1000	110
Kinder					
1 bis unter 4 Jahre	820	350	130	1300	95
4 bis unter 7 Jahre	940	480	180	1600	75
7 bis unter 10 Jahre	970	600	230	1800	60
10 bis unter 13 Jahre	1170	710	270	2150	50
13 bis unter 15 Jahre	1330	810	310	2450	40
Jugendliche und Erwachsene					
15 bis unter 19 Jahre	1530	920	350	2800	40
19 bis unter 25 Jahre	1470	890	340	2700	35
25 bis unter 51 Jahre	1410	860	330	2600	35
51 bis unter 65 Jahre	1230	740	280	2250	30
65 Jahre und älter	1310	680	260	2250	30
Schwangere	1470	890	340	2700 ⁷	35
Stillende	1710	1000	390	3100 ⁷	45

¹Bei normaler Energiezufuhr und durchschnittlichen Lebensbedingungen.

²Wasserzufuhr durch Getränke = Gesamtwasser-aufnahme (Oxidationswasser Wasserzufuhr durch feste Nahrung)

³Wasser in fester Nahrung etwa 0,33 ml/kcal

⁴etwa 0,125 ml/kcal

⁵gestillte Säuglinge etwa 1,5 ml/kcal, Kleinkinder etwa 1,2 ml/kcal, Schulkinder, junge Erwachsene etwa 1,0 ml/kcal, ältere Erwachsene etwa 1,1 ml/kcal einschliesslich Oxidationswasser (0,125 ml/kcal)

⁶Hierbei handelt es sich um einen Schätzwert.

⁷gerundete Werte

Tabelle 3: Elektrolytlösungen für die orale Rehydratation bei Enteritiden und Ähnlichem (3)

WHO-Empfehlung	g	Selbst hergestelltes Präparat	g
Kochsalz	3,5	Tafelsalz	3,5
Trinatriumcitrat	2,9	Backpulver (NaHCO ₃)	2,5
Kaliumchlorid	1,5	Kaliumchlorid	1,5
Glucose	20	Glucose (Dextrose)	20
auf 1000 ml Wasser		auf 1000 ml Wasser	

Wasserüberschuss und Symptome

Gefährlich kann auch eine zu schnelle Flüssigkeitszufuhr nach einer Dehydratation sein, wiederum insbesondere bei älteren Menschen, da die Adaptionsmechanismen verlangsamt sind. Es kann zu Wassereinlagerungen mit Ödemen (Hirn-, Lungenödem) und/oder einem Aszites kommen. Ödeme und Aszites werden auch bei einer Rechtsherzinsuffizienz, Leberzirrhose (z.B. durch Alkoholabusus oder ausgeprägtem Proteinmangel) oder einer stark eingeschränkten Nierenfunktion beobachtet. Auch eine Reihe von Medikamenten, wie zum Beispiel Carbamazepin, trizyklische Antidepressiva und einige Zytostatika, können zu einer positiven Wasserbilanz führen (5). Als klinische Zeichen sind Übelkeit, Erbrechen, Muskelkrämpfe, Desorientierung sowie Koma zu beobachten.

mässig getrunken und nicht erst gewartet werden, bis der Durst sich meldet. Dies gilt auch für Säuglinge und Kleinkinder, die ein eingeschränktes Durstempfinden haben und das regelmässige Trinken erst lernen müssen.

Primärprävention von Erkrankungen durch ausreichende Flüssigkeitszufuhr

Für eine Reihe von Erkrankungen wurden positive Effekte durch eine

adäquate Flüssigkeitszufuhr beschrieben. So kommen Nierensteine bei Personen, die regelmässig und genügend trinken, deutlich seltener vor, und es kommt zu einer geringeren Rate von Steinabgängen (6). Eine zu geringe Flüssigkeitszufuhr ist neben ballaststoffarmer Ernährung und zu wenig Bewegung die Hauptursache von Verstopfungen. Auch eine Senkung des Blasenkrebsrisikos bei Männern konnte in Abhängigkeit von der Trinkmenge nachgewiesen werden (7).

Wasser und Säfte – grosse

Produktevielfalt

Im Folgenden sollen lebensmittelkundliche Informationen zu den wichtigen Getränkegruppen Trinkwasser, Mineralwasser und Säfte, ergänzt durch praxisorientierte Empfehlungen, vermittelt werden. Alkoholische Getränke, Milch und Milchprodukte, Kaffee und Tee sollen an anderer Stelle ausführlich abgehandelt werden.

Trinkwasser – Qualität und

Zusammensetzung

Trinkwasser gilt nicht nur als das wichtigste, sondern auch als das am umfangreichsten kontrollierte Lebensmittel. Dies hat sowohl historische als auch aktuelle Gründe. Bis Anfang des letzten Jahrhunderts war auch in industrialisierten Gesellschaften das Wasser der Hauptübertragungsweg von bakteriell bedingten Lebensmittelvergiftungen und hatte häufig Epidemien zur Folge. Eine Trinkwasserreinigung und der Transport zum Verbraucher über geschlossene Systeme (Kanalisation, Hausleitungsrohre) wurden erst Mitte

des 19. Jahrhunderts in den Grossstädten eingeführt. Heute ist dieses Problem für die industrialisierten Länder gelöst. Dagegen steht einem stetig steigenden Anteil der Bevölkerung in weniger entwickelten Staaten nicht genügend reines Wasser zur Verfügung, unter anderem wegen mangelnder Aufbereitungsanlagen und der Verwendung von ungeklärtem Oberflächenwasser.

Die Seuchengefahr kann jedoch auch in Gebieten mit bestehender Infrastruktur binnen weniger Tage rasch ansteigen, zum Beispiel infolge von Überschwemmungs- und Erdbebenkatastrophen, die zum Zusammenbruch der Trinkwasserversorgung führen, wie die jüngsten Ereignisse in Südasiens gezeigt haben.

Für die Herstellung von bakteriell einwandfreiem Trinkwasser wird ein hoher Aufwand betrieben. Durch Entkeimung mit Hilfe von Chlor oder aktivem Sauerstoff werden lebende Keime weitgehend abgetötet (8).

Die Schweiz bezieht rund 83 Prozent ihres Trinkwassers aus Grundwasser, 17 Prozent aus Oberflächenwasser, vor allem von Seen (9). Letzteres kann jedoch, wie auch mancherorts das Grundwasser, mit durch die Industrialisierung und Intensivlandwirtschaft eingebrachten Schadstoffen kontaminiert sein. Dazu zählen zum Beispiel Nitrat, Quecksilber, polychlorierte und -bromierte Pestizide und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Seit 2002 besteht ein landesweites Netz (NAQUA) von Grundwassermessstellen, das die Qualität des daraus hergestellten Trinkwassers überwachen soll.

Für mehr als 40 Substanzen beziehungsweise -klassen gibt es Grenzwerte, die in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) festgelegt wurden (10). Regelmässige engmaschige Kontrollen sollen die Einhaltung der Grenzwerte garantieren. Als problematisch erweisen sich das Nitrat und persistente organische Verbindungen. Das Nitrat stammt aus der Gülledüngung in Gegenden mit intensiver Tierhaltung. Wenn die Fixierungskapazität der Böden für Nitrat erschöpft ist oder durch starke Regenfälle Nitrat ausgewaschen wird, kann es in Oberflächengewässer und in das Grundwasser und somit auch in Trinkwasserreservoir gelangen. Da Nitrat im Körper zu Nitrit und weiter zu kanzerogenen Nitrosaminen reagieren kann, sollte die Aufnahme möglichst gering sein. Für Trinkwasser gilt deshalb in der

Schweiz ein Grenzwert von 40 mg/l (10). Toxische Organochlorverbindungen und polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) aus Industrie und Pflanzenschutz stellen, obwohl die Produktionszahlen rückläufig sind, ein Dauerproblem dar. Viele dieser Verbindungen werden nur schwer abgebaut und gelangen im Laufe der Jahre in immer tiefere Bodenschichten. Dies bedingt, dass mittlerweile einige Tiefbrunnen für die langfristige Trinkwassernutzung gefährdet sind.

Im Jahr 2003 betrug der Pro-Kopf-Trinkwasserverbrauch in der Schweiz 162 l/Tag (9). Davon werden allein drei Viertel für Duschen, Baden, Waschen und die Toilettenspülung verwendet. Nur rund 5 l dienen unmittelbar als Getränk, vorwiegend zur Zubereitung von Kaffee und Tee, oder für die Nahrungszubereitung. Die Flüssigkeitszufuhr bei Erwachsenen nach der für Deutschland repräsentativen Nationalen Verzehrsstudie (NVS) beträgt 1840 ml, davon 70 Prozent aus Getränken und 30 Prozent aus fester Nahrung. Sie liegt damit um 20 Prozent unter dem Richtwert der D.A.CH.-Referenzwerte (11).

Haushaltswasserfilter – sinnvoll oder unnötig?

Die Angst vor verseuchtem Trinkwasser machen sich einige Firmen seit Jahrzehnten zunutze, indem sie Verbrauchern Wasseraufbereitungsanlagen für die Hausmontage beziehungsweise Tischgeräte für Kaffee- oder Teewasser anbieten. Sie sollen sowohl das Wasser enthärten als auch den Schwermetall- und Pestizidgehalt senken.

In manchen Hausanlagen arbeiten Ionenaustauscher, die Kalzium gegen Natrium austauschen und somit weiches Wasser erzeugen. Dies mag bei hartem Wasser für die Waschmaschine noch einen Sinn ergeben. Für die Kochwasseraufbereitung ist es jedoch eine ökologisch unvertretbare Salzbe-frachtung des Abwassers, da, wie oben erwähnt, nur wenige Liter zum Kochen und Trinken verwendet werden.

Die Tischwasserfilter führen ebenfalls zu einer deutlichen Reduktion des Kalkgehaltes des Wassers. Kaffee und Tee bekommen so einen besseren Geschmack. Eine Senkung des Blei- und Chlorgehaltes ist ebenfalls möglich. Eventuelle Bleibelastungen sind jedoch nicht auf das angelieferte Trinkwasser, sondern auf in manchen Alt-

Tabelle 4: Ursachen eines Wassermangels in der Geriatrie (mod. nach 5)

Ungenügende Zufuhr

Demenz, Delir, Koma, Schlaganfall, Angst vor dem Verschlucken, Schluckstörung, Pflegemangel, ungenügende Erreichbarkeit durch Immobilität, Ver-lustangst durch Inkontinenz, Verschütten der Flüssigkeit bei Tremor, Brechdurchfall

Abnormer Verlust (über Niere oder Lunge)

Hyperventilation bei zerebraler Erkrankung, Tracheotomie, Diabetes insipidus, osmotische Diurese bei Diabetes mellitus, osmotisch wirkender Nahrungszusatz, Hyperkalzämie, Hyperkalzurie, polyurisches Nierenversagen, Amyloidose, Sarkoidose, Markschwammnieren

Medikamente

Diuretika, Lithium, Amphotericin B, Mannitol

Andere

Starkes Schwitzen, hohe Aussentemperatur

bauten immer noch vorhandene Bleirohre zurückzuführen. Hier sollten bei Verdacht Analysen vor Ort und gegebenenfalls eine Sanierung durchgeführt werden.

Hauptkritikpunkt an den Tischwasserfiltern ist ihre hygienische Bedenklichkeit. So haben Untersuchungen einen hohen Keimgehalt ergeben, obwohl die Filterpatrone Silberionen als Keimwachstumshemmer an das Wasser abgibt. Organische Verbindungen und Verfärbungen werden nur unzureichend entfernt. Grösstes Manko ist, dass sich nicht erkennen lässt, wann die Filterkapazität der Patrone erschöpft ist. Bei Überschreiten können grosse Teile der Verunreinigungen unbemerkt auf einmal in das vermeintlich gefilterte Wasser gelangen.

Wer in einem Gebiet mit hartem Trinkwasser wohnt (vorwiegend Kalkalpen), aber trotzdem seinen Tee oder Kaffee «ungetrübt» geniessen möchte, sollte besser zu einem kohlenstofffreien, kalziumarmen Mineralwasser greifen. Diese kommen meist aus Frankreich oder Italien und werden unter der Bezeichnung «oligominerale» verkauft. Trinkwasser ist, wie anfangs erläutert, das am umfangreichsten kontrollierte Lebensmittel und kann somit als unbedenklich gelten.

Wasservielfalt – Quellwasser, natürliches und künstliches Mineralwasser, kohlenstoffsaures Wasser

In der Schweiz finden sich als Alternativen zum Trinkwasser im Wesentlichen vier verschiedene Typen von Wassern im Handel: Quellwasser, natürliches und künstliches Mineralwasser sowie kohlenstoffsaures Wasser. Der Verkehr wird in der Lebensmittelverordnung geregelt (12).

Quellwasser

Quellwasser ist Trinkwasser, das an der Quelle abgefüllt und nicht oder nur mit den für natürliches Mineralwasser zulässigen Verfahren aufbereitet wird. Es muss die für Trinkwasser geltenden Reinheitsanforderungen erfüllen. Es muss zudem den an natürliches Mineralwasser gestellten hygienischen Anforderungen genügen. Ferner darf es keiner Behandlung unterworfen und mit Ausnahme von Kohlenstoffsaure mit keinem Zusatz versehen werden.

Tabelle 5: Zusammensetzung eines empfehlenswerten natürlichen Mineralwassers

Mineralstoff	gut mg/l	sehr gut mg/l
Kalzium	> 150	> 500
Magnesium	> 30	> 50
Natrium	< 100	< 20
Fluorid	1*	1–1,5*

* nicht geeignet bei Konsum von mehr als 1 Liter täglich und gleichzeitiger Verwendung von fluoridhaltigen Zahngelées für die Kariesprophylaxe oder Fluoridtabletten

Natürliches Mineralwasser

Aus natürlichen oder gebohrten unterirdischen Quellen, zum Teil aus mehr als 1000 m Tiefe, wird natürliches Mineralwasser gefördert. Das Wasser wurde beim Sickers durch verschiedene Gesteinsschichten mehr oder weniger stark mit Mineralstoffen angereichert. Eine Verunreinigung ist zwar unwahrscheinlich, lässt sich aber aufgrund der heute ubiquitär vorkommenden Schadstoffe nicht vollständig ausschliessen. Die im Handel befindlichen natürlichen Mineralwasser gelten dennoch als saubere und unbedenkliche Lebensmittel. Von Natur aus ist das zu Tage geförderte Wasser praktisch frei von lebenden Keimen. Dass immer wieder Schlagzeilen mit mikrobiell oder chemisch verseuchtem Mineralwasser auftauchen, ist auf mangelnde Hygiene beim Spülen und Abfüllen beziehungsweise auf Reinigungsmittelrückstände in Pfandglasflaschen zurückzuführen. Bei Kunststoffflaschen (PET) besteht dieses Problem nicht, da diese nicht gereinigt, sondern in der Regel eingeschmolzen werden.

Natürliche Mineralwasser dürfen nur drei Behandlungsverfahren unterzogen werden: dem Filtrieren sowie dem Entzug oder der Zugabe von Kohlendioxid (Kohlensäure). Ansonsten besitzen sie den natürlichen Mineralstoffgehalt der Quelle, aus der sie entstammen.

Künstliches Mineralwasser

Künstliches Mineralwasser ist Trinkwasser, dem natürliches Mineralwasser, Sole, natürliche Quellsalze oder Nachahmungen solcher Salzmischungen zugegeben worden sind. Als künstliches Mineralwasser gilt auch natürliches Mineralwasser, dem zusätzliche Mineralstoffe beigelegt worden sind. Da die Basis von künstlichem Mineralwasser

Trinkwasser ist, hat dieses häufig nur geringe Gehalte an Spurenelementen. Weiterhin wird häufig zum Erzielen einer salzigen Geschmacksnote relativ viel Natriumchlorid zugesetzt, was ernährungsphysiologisch eher als ungünstig zu bewerten ist.

Kohlensaures Wasser

Kohlensaures Wasser ist Trinkwasser, dem Kohlendioxid zugegeben worden ist. Der Gehalt an Kohlendioxid muss mindestens 4 g pro

Liter betragen. Zur Anreicherung von kohlensaurem Wasser wie auch künstlichem Mineralwasser mit Kohlensäure wird ein Pulver bestehend aus Natrium- oder Kaliumhydrogencarbonat und Zitronen- oder Weinsäure verwendet, das durch Auflösen im Trinkwasser Kohlensäure freisetzt.

Ernährungsphysiologische Qualität von natürlichen Mineralwassern

Die Unterschiede in der Mineralstoff-Zusammensetzung von natürlichen Mineralwassern sind gross. Während einige französische und italienische Wasser einen Gesamtmineralstoffgehalt von weniger als 200 mg/l besitzen, können andere mehr als 3000 mg/l an Mineralstoffen enthalten. Wichtig für die ernährungsphysiologische Qualität der Wasser ist jedoch nicht nur die Menge, sondern auch die Art der gelösten Substanzen. Als quantitativ bedeutende Kationen kommen Kalzium, Magnesium und Natrium vor. Wichtige Anionen sind Sulfat, Hydrogencarbonat und Chlorid.

Bei sehr hohem Gehalt an bestimmten Mineralien können pharmakologische Wirkungen auftreten. So wird zum Beispiel in Sanatorien im Rahmen von Trinkkuren die laxierende Wirkung von Wasser mit hohem Sulfatgehalt genutzt. Hydrogencarbonatreiche Wasser können dazu beitragen, eine übermässige Säurebildung des Magens zu puffern (8).

Bestimmte natürliche Mineralwasser können durch ihre günstige Mineralstoffzusammensetzung einen wichtigen Beitrag zur Besei-

tigung eventueller Versorgungslücken leisten. Hier ist vor allem das Kalzium zu nennen. Für eine optimale Osteoporoseprävention werden für Erwachsene statt der 1000 mg Kalzium/Tag in den D.A.CH.-Referenzwerten (2) von verschiedenen Fachgesellschaften 1000 bis 1500 mg/Tag empfohlen (13). Propagiert wird die Supplementierung mit Kalziumtabletten oder ein Mehrverzehr von Milch- und Milchprodukten sowie Käse. Eine weitere Erhöhung der Mengenempfehlung für diese Lebensmittel hätte aber zwangsläufig eine Erhöhung der Eiweiss-, Fett- und Energiezufuhr zur Folge.

Mineralwasser mit einem hohen Kalziumgehalt stellen dagegen diesen Mineralstoff kalorienfrei zur Verfügung. Die Bioverfügbarkeit des Kalziums aus Mineralwasser, das zeigen neuere Studien, ist ebenso so hoch wie die aus Milch und Milchprodukten (14, 15). Zudem wird bei Einhaltung der Trinkempfehlungen das Kalzium über den Tag verteilt aufgenommen, was zu gleichmässig hohen Serumspiegeln führt. Eine Auslobung als «calciumhaltig» ist bei einem natürlichen Mineralwasser bei mehr als 150 mg Kalzium/l gestattet.

Ein weiterer wichtiger Mineralstoff ist das Magnesium. Auch hier können natürliche Mineralwasser einen erheblichen Beitrag zur bedarfsdeckenden Versorgung leisten (Empfehlung für erwachsene Frauen: 300 mg/Tag, Männer: 350 mg/Tag). Bei einem Gehalt von mehr als 50 mg/l darf ein natürliches Mineralwasser als «magnesiumhaltig» deklariert werden.

Fluorid hat unbestritten eine kariesprophylaktische Wirkung, wie im Kanton Basel-Stadt durch die Trinkwasser-Fluoridierung eindrucksvoll gezeigt werden konnte. Seit 2003 wird diese nicht mehr praktiziert, sodass das Trinken eines fluoridhaltigen Mineralwas-

Tabelle 6: Einteilung des Härtegrades von Trinkwasser (9)

Bezeichnung	Gesamthärte [°fH] ¹	Gesamthärte in mmol/l
sehr weich	0 bis 7	0 bis 0,7
weich	grösser 7 bis 15	grösser 0,7 bis 1,5
mittelhart	grösser 15 bis 25	grösser 1,5 bis 2,5
ziemlich hart	grösser 25 bis 32	grösser 2,5 bis 3,2
hart	grösser 32 bis 42	grösser 3,2 bis 4,2
sehr hart	grösser 42	grösser 4,2

¹°fH= französische Härtegrade

Tabelle 7: Praxisorientierte Trinkempfehlungen (mod. 23, 24)

Trinken zu Hause und am Arbeitsplatz

- Für kontinuierliche Flüssigkeitszufuhr über den Tag verteilt sorgen
- Getränke sollen kühl, aber nicht zu kalt sein, das stimuliert die Flüssigkeitszufuhr
- Getränke möglichst in Sichtweite bereit stellen, um sich immer wieder ans Trinken zu erinnern
- In jedem Fall in den Pausen trinken
- Zu den Mahlzeiten grundsätzlich Wasser reichen
- Zu jeder Tasse Kaffee und schwarzem Tee ein Glas Wasser trinken¹
- Für Abwechslung sorgen
- Aufstellen eines Trinkplanes (gilt besonders für Senioren)

Trinken unterwegs und auf Reisen

- Bei der Reiseplanung Getränke nicht vergessen
- Öfter eine Trinkpause einlegen
- An heissen Tagen immer eine Wasserflasche mitnehmen
- An heissen Tagen in regelmässigen Abständen auch ohne Durstgefühl trinken

Sportler

- Zum Sport immer eine Wasserflasche mitnehmen
- Am Tag vor intensiven Belastungen ausreichend trinken
- 15 bis 30 Minuten vorher 300 bis 500 Milliliter kühles Wasser trinken
- Während des Sports alle 15 bis 20 Minuten kühles Wasser trinken
- Danach so viel trinken, dass der Gewichtsverlust ausgeglichen wird
- Bei Warnsignalen des Körpers wie Schwäche, Ermüdung, Übelkeit, Kopfschmerzen sofort Schatten aufsuchen und kühle Getränke aufnehmen

Kinder und Jugendliche

- Kindern von klein an zu jeder Mahlzeit ein geeignetes Getränk anbieten
- Getränke zu Hause immer verfügbar haben
- Besonders an heissen Tagen Kinder zum Trinken animieren
- Zum Schulfrühstück auch immer ein geeignetes Getränk mitgeben
- In Schulen frei zugängliche Wasserspender installieren und das Trinken insbesondere während langer Klassenarbeiten erlauben
- Das Thema «ausreichendes Trinken» vor allem auch im Sportunterricht ansprechen

¹Lange Zeit wurde koffeinhaltigen Getränken, wie zum Beispiel Kaffee, nachgesagt, dass sie dem Körper Flüssigkeit entziehen. Es stimmt, dass Koffein harntreibend wirkt. Dieser Effekt ist jedoch nur vorübergehend und bei Personen, die regelmässig Kaffee oder Tee geniessen, weniger stark ausgeprägt. Der Flüssigkeitshaushalt gleicht sich innerhalb eines Tages wieder aus. Allerdings ist Kaffee trotzdem kein idealer Durstlöscher, denn ein Zuviel an Koffein kann auch unerwünschte Wirkungen auf Herz und Kreislauf haben. Gegen den täglichen moderaten Genuss von bis zu vier Tassen Kaffee mit 350 mg Koffein ist allerdings nichts einzuwenden. (Quelle: DGE-aktuell 01/2005 vom 12.01.2005)

sers nun landesweit empfohlen werden kann. Es führt bei regelmässigem Genuss über den Tag verteilt zu gleichmässig hohen Fluoridkonzentrationen im den Zahn mineralisierenden Speichel und kann so die Wirkung von Fluoridhaltigen Zahnpasten unterstützen. Da Fluorid in grösseren Mengen toxisch ist, sollten keine zusätzlichen Präparate (Tabletten, häufiger Gebrauch von Fluoridgele) genommen werden. Die Deklaration eines Mineralwassers muss bei einem Fluoridgehalt von mehr als 1 mg/l erfolgen. Flu-

oridreiche Mineralwasser mit mehr als 5 mg/l sollten generell gemieden werden. Ausserdem ist beim örtlichen Wasserwerk zu erfragen, ob das Trinkwasser aussergewöhnlich hohe Mengen an Fluorid enthält (Normalwerte: 0,1–0,6 mg/l).

Sowohl für Gesunde als auch für Patienten mit Bluthochdruck wird eine Senkung der alimentären Natriumzufuhr empfohlen. Die Kost sollte nicht mehr als 2400 mg Natrium/Tag enthalten (16). Natriumreiche Wasser können vereinzelt mehr als 500 mg/l

oder mehr enthalten und sind deshalb im Rahmen einer vollwertigen Ernährung oder einer Hypertoniediät nicht zu empfehlen. Der Natriumgehalt eines Mineralwassers sollte so niedrig wie möglich sein. Bei einem Gehalt von weniger als 20 mg/l darf das Wasser als «geeignet für die natriumarme Ernährung» deklariert werden.

Der Kaliumgehalt ist sowohl in den meisten Mineralwassern als auch in Trinkwasser zu vernachlässigen. *Tabelle 5* fasst die Auswahlkriterien für ein empfehlenswertes Mineralwasser zusammen.

Erfreulicherweise nimmt der Verbrauch von Mineralwasser seit Beginn der 1990er Jahre auf Kosten des Kaffee- und Bierkonsums zu (17). Unter den mehr als 50 Mineralwassersorten, die in der Schweiz vertrieben werden, erreichen einige die in *Tabelle 5* aufgeführten Kriterien. Leider lassen sich an dieser Stelle keine konkreten Empfehlungen aussprechen, da ein Teil der Wasser nur regional vertrieben wird. Hier hilft aber der Blick auf die Mineralstoffzusammensetzung der vor Ort im Supermarkt erhältlichen Sorten.

Mittlerweile bieten die meisten Mineralbrunnen neben ihrem Standardprodukt ein Mineralwasser mit weniger oder ohne Kohlensäure an. Für viele Personen sind stille Mineralwasser leichter bekömmlich. Sofern es sich um dieselbe Quelle handelt, ist die Mineralisation des Wassers identisch. Zu beachten ist, dass durch den niedrigeren CO₂-Gehalt der pH-Wert höher ist und damit das Risiko einer mikrobiellen Belastung steigt. Eine bereits geöffnete Flasche (z.B. im Sommer im Auto) sollte deshalb rasch aufgebraucht werden.

«Sprudelwasser» selbstgemacht – der Sodaautomat

Sodaautomaten sind Geräte, die mit CO₂-Druckpatronen Trinkwasser mit Kohlensäure anreichern. Nach Belieben können Zusätze von Sirupen erfolgen und so eigene Limonaden hergestellt werden. Die Geräte besitzen eine Reihe von Vor-, aber auch Nachteilen.

Eines der Hauptargumente von Herstellern wie Verbrauchern ist, dass das lästige Schleppten der schweren Mineralwasser-Pfandkästen entfällt. Dadurch würde sich auch so manche Einkaufsfahrt, die wegen des grossen Gewichtes mit dem Auto gemacht wird, erübrigen. Zusätzlich ist das Sprudel-

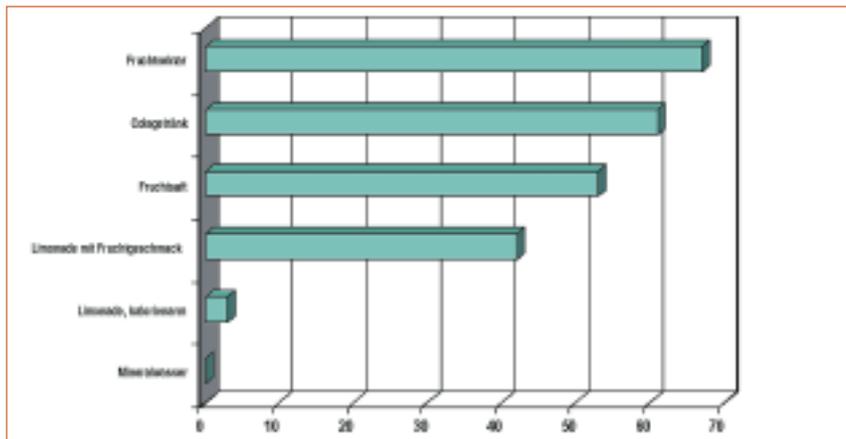


Abbildung 1: Energiegehalt verschiedener Getränke (mod. nach 26). Angaben in kcal/100 g

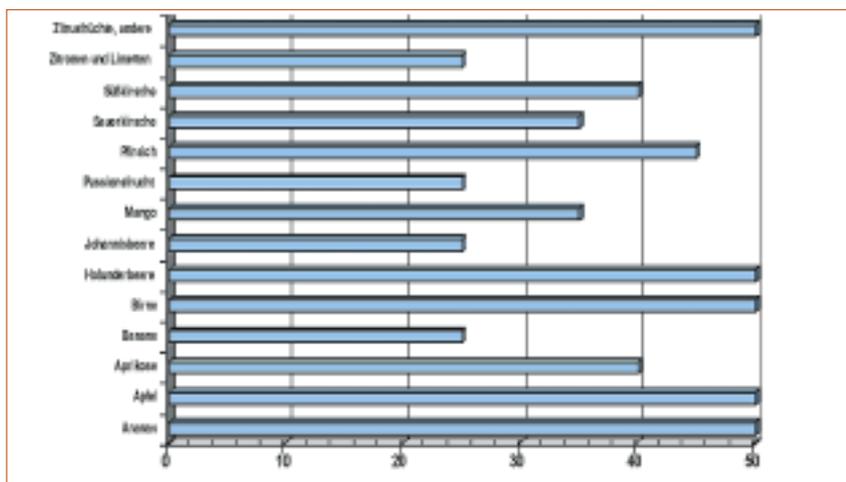


Abbildung 2: Mindestgehalt an Fruchtsaft oder Fruchtmark in ausgewählten Fruchtnektaren (Angaben in Massen% im Endprodukt [12]).

wasser jederzeit verfügbar, solange die CO₂-Patrone nicht verbraucht ist.

Dem gegenüber stehen die Anschaffungs- und Betriebskosten. Je nach Wasserverbrauch hat sich der Sodaautomat gegenüber einem Mineralwasser nach 1 bis 1,5 Jahren amortisiert. Da die Kunststoffflaschen nicht spülmaschinenfest sind, können sich auch, besonders bei Verwendung der Limonadenkonzentrate, hygienische Probleme ergeben.

Der entscheidende Nachteil ist jedoch der Mineralstoffgehalt des für die Zubereitung verwendeten Trinkwassers gegenüber einem Mineralwasser. Der Natriumgehalt von Trinkwasser liegt in der Regel unter 10 mg/l, was als günstig zu bewerten ist. Der Kalzium- und Magnesiumgehalt hängt direkt mit dem Härtegrad des Wassers zusammen. Je höher der Gehalt an Kalzium- und Magnesiumcarbonaten, desto härter ist das Wasser. Der Härtegrad wird in 6 Stufen eingeteilt (Tabelle

6) und ist beim zuständigen Wasserwerk zu erfahren (18). Ein ernährungsphysiologisch günstiges Trinkwasser wäre also eines, das möglichst hart ist. Doch selbst sehr hartes Trinkwasser enthält selten mehr als 115 mg Kalzium/l und 25 mg Magnesium/l. Eine für Deutschland repräsentative Untersuchung von Trinkwasser beziehungsweise Mineralwasser ergab einen mittleren Kalziumgehalt von 77 mg/l beziehungsweise 136 mg/l (11). Wird also das Sprudelwasser aus Trinkwasser selbst hergestellt, so wird vor allem bei Verwendung von weichem Wasser viel weniger Kalzium und Magnesium aufgenommen, als dies mit einem günstigen Mineralwasser möglich wäre.

Fruchtsaft & Co. – grosse Produktevielfalt

Bezüglich der Erfrischungsgetränke, die aus beziehungsweise unter Verwendung von Obst hergestellt werden,

sieht sich der Verbraucher einer verwirrenden Zahl von Produktbezeichnungen gegenüber. Der Hauptunterschied liegt dabei im unterschiedlichen Fruchtgehalt. Die rechtlichen Regelungen finden sich in der Lebensmittelverordnung (12).

Fruchtsaft

Fruchtsaft wird durch Pressen oder Kelttern der Früchte gewonnen. Zuvor werden den Früchten pektinspaltende Enzyme zugesetzt, um den Saftaustritt zu erleichtern und ein aroma- und vitamin-schädigendes Erhitzen zu vermeiden.

Der Grossteil der als Saft gehandelten Ware wird aus konzentriertem oder getrocknetem Fruchtsaft hergestellt. Dazu wird der Presssaft durch eine Vakuumdestillation auf ein Sechstel des ursprünglichen Volumens oder bis zur Trocknung eingedampft. Die Aromastoffe werden getrennt aufgefangen. Anschliessend erfolgt eine Pasteurisation, die dem Farb- und Aromaerhalt dient (8). Das entstandene Fruchtsaftkonzentrat lässt sich gut lagern und preisgünstig vom Ernteort zu den Abfüllorten transportieren. Dort erfolgt das Rückverdünnen auf die ursprüngliche Saftkonzentration und die Zugabe der abdestillierten Aromastoffe. Bei Säften aus Fruchtsaftkonzentraten ist ein Hinweis auf diese Produktionsweise nicht zwingend notwendig.

Auch der Zusatz vom Fruchtmark sowie Mischungen von Säften sind erlaubt. Letztere müssen entsprechend in absteigender Reihenfolge ihres Gehalts an Saft der verschiedenen Fruchtarten deklariert sein. Apfel- und Birnensaft und deren Mischungen dürfen dabei auch als Kernobstsaft, Obstsaft oder Süssmost bezeichnet werden.

Fruchtsäften darf grundsätzlich kein Zucker (Saccharose, Glucose, Fructose) zugesetzt werden, mit zwei Ausnahmen:

- zur Korrektur eines natürlichen Mangels an Zuckerarten (z.B. in schlechten Erntejahren) bis höchstens 15 g/l
- bei Saft von Zitronen und Limetten bis höchstens 100 g/l und bei schwarzem, rotem und weissem Johannisbeersaft bis höchstens 200 g/l.

In diesen Fällen muss der Zusatz von Zucker deklariert sein. Apfel- und Birnensaft dürfen generell nicht gezuckert werden.

Weiterhin findet sich im Handel «verdünnter Fruchtsaft» (Fruchtsaftgehalt mindestens 50%) sowie kohlen-säurehaltige Fruchtsäfte. Bei Di-

Tabelle 8: Praxisorientierter Trinkplan zum Erreichen der empfohlenen Trinkmenge

	Getränk	Trinkmenge (ml)
Frühstück		
2 Tassen	Kaffee oder Tee	300
Mittagessen		
1 Glas	verdünnten Fruchtsaft	200
1 Glas	Mineralwasser	200
Kaffeepause		
1 Tasse	Kaffee oder Tee	150
Abendessen		
1 Glas	verdünnten Frucht- oder Gemüsesaft	200
Über den Tag verteilt		
1 Flasche	Natürliches Mineralwasser mit hohem Kalzium- und Magnesiumgehalt	750
Gelegentlich ein Glas Bier oder Wein (kein Alkohol im Strassenverkehr!)		
Summe		1800

reksäften handelt es sich um reine Presssäfte, die vor Ort hergestellt und im Verbraucherland abgefüllt werden. Sie stellen die höchste Qualitätsstufe dar, da sie den ursprünglichen Gehalt an Aromastoffen und Vitaminen der Ausgangsfrucht besitzen. Durch ihre begrenzte Lagerfähigkeit sind sie im Kühlregal des Supermarktes zu finden und nur wenige Tage haltbar.

Fruchtnektar

Nektare werden ebenfalls meist aus Fruchtsaftkonzentrat hergestellt, besitzen aber in Abhängigkeit von der Obstsorte einen mehr oder weniger hohen Anteil an Wasser. Um den «verwässerten» Geschmack zu verbessern, wird den Nektaren Zucker zugesetzt, höchstens 20 Prozent sind erlaubt. Auch Honig darf zum Süssen verwendet werden. Dadurch haben Nektare meist einen höheren Energiegehalt als die entsprechenden Säfte (*Abbildung 1*). Wie hoch die Mindestgehalte an Fruchtsaft sein müssen, hängt von der Obstsorte ab und ist in *Abbildung 2* dargestellt.

Tafelgetränk mit Fruchtsaft

Der Unterschied zwischen diesen Getränken und Nektaren ist der niedrigere Fruchtsaftgehalt. Bei Zitronen-tafelgetränken muss dieser mindestens 6 Prozent, bei allen anderen Tafelgetränken mit Fruchtsaft mindestens 10 Prozent betragen. Der Zusatz von Kohlendioxid ist erlaubt.

Limonade

Limonaden sind definitionsgemäss Getränke mit oder ohne Kohlensäure, die aus Trinkwasser oder natürlichem

Mineralwasser und Fruchtsaft oder Aromen, mit oder ohne Zugabe von Zuckerarten, Koffein oder Chinin hergestellt sind. Nur bei einem Fruchtsaftgehalt von mehr 4 Prozent darf auf den Fruchtanteil hingewiesen werden (z.B. «Zitronenlimonade»), darunter darf sich das Produkt nur «Limonade mit Zitronenaroma» nennen. Colagetränke dürfen dabei nicht mehr als 150 mg Koffein pro Liter enthalten, ab einem Gehalt von 30 mg Koffein pro Liter besteht Deklarationspflicht, ebenso bei einem koffeinfreien Colagetränk mit einem Koffeingehalt von weniger als 1 mg/l. Chininhaltige Limonade («Bitter Lemon») darf nicht mehr als 80 mg/l Chinin enthalten. Limonade, die keine Kohlensäure enthält, muss als solche gekennzeichnet sein.

Alternativ zu den gezuckerten Limonaden haben kalorienarme Limonaden einen festen Platz im Angebot der energiearmen Getränke erobert. Sie sind meist mit Süsstoffgemischen aus Saccharin, Cyclamat, Aspartam oder Acesulfam anstelle von Zucker gesüsst und deshalb im direkten Vergleich den gezuckerten Limonaden vorzuziehen (8). Ein Einfluss auf Appetit und der Höhe der Energiezufuhr durch den Genuss von Aspartam-haltigen Limonaden wird in kontrollierten Studien weiterhin kontrovers diskutiert (19-21). Deshalb sollten diese genauso wie die gezuckerten Limonaden nur eine untergeordnete Rolle für die Flüssigkeitszufuhr spielen. Zu bedenken ist auch, dass Kinder und Jugendliche mit 1 Liter Colagetränk, einer durchaus üblichen Menge, 150 mg Koffein aufnehmen (entsprechend 3 Tassen Kaffee). Ständiger hoher Konsum von

Koffein-haltigen Limonaden kann bei Kindern und Jugendlichen zu erhöhtem Blutdruck, chronischen Kopfschmerzen und durch den niedrigen pH-Wert (Kohlensäure, Zusatz von Phosphorsäure) vermehrt zu Karies führen (22-24).

Patienten mit der hereditären Phenylketonurie müssen Aspartam-haltige Getränke obligat meiden.

Tafelgetränke mit Milchprodukten

Immer beliebter werden Mischgetränke aus Fruchtsaft und Milchprodukten. Zum Einsatz kommen Milch verschiedener Fettgehaltsstufen, Molke, Buttermilch oder Milchserum. Der Mindestgehalt im Fertiggetränk muss für Milch oder Buttermilch 10 Prozent, für Molke 20 Prozent und für Milchserum 25 Prozent betragen. Sie können damit einen Beitrag zur Kalziumversorgung leisten, sind aber andererseits meist stark gezuckert. Für den Gehalt an Fruchtsaft und die Höhe des Zuckerzusatzes gibt es keine rechtlichen Bestimmungen.

Fruchtsirup

Mit der weiteren Verbreitung der Sodaautomaten nimmt auch der Verbrauch von Sirupen zu. Dabei unterscheidet man zwischen Fruchtsirup, der aus Fruchtsaft oder -gemischen durch Eindicken und unter Zuckerzusatz hergestellt wird, sowie Sirup mit Aromen, der aus Trinkwasser und natürlichen oder naturidentischen Aromastoffen, Aromaextrakten oder Fruchtsaft zubereitet wird. Ernährungsphysiologisch sind die aus Fruchtsirup gemäss Anleitung selbst hergestellten Getränke aufgrund ihres niedrigen Fruchtsaft- und hohen Zuckergehalts weniger empfehlenswert.

Gemüsesaft

Bei Saft aus Gemüse ist das Angebot im Gegensatz zu den aus Obst hergestellten Produkten übersichtlich. Gemüsesaft wird ebenso wie Fruchtsaft meist aus Konzentrat durch Rückverdünnung hergestellt. Als «Gemüsesaft» deklariert hat er den ursprünglichen Saftgehalt des Gemüses, als «verdünnter Gemüsesaft» einen dementsprechend höheren Wasseranteil. Mischgetränke enthalten verschiedene Gemüsesorten. Auch milchsauer ver-

gorene Säfte (z.B. Karottensaft) sind im Handel.

Sonstige erlaubte Zutaten sind

- Speisesalz
- Zuckerarten oder Honig bis zu 50 g pro kg Produkt
- Gewürze, Kräuter und daraus hergestellte Extrakte
- Fruchtsäfte
- milchsauer vergorene Molke oder milchsauer vergorenes Milchserum bis zu 100 g/ kg Fertigprodukt.

Lebensmittelrechtlich gehört auch Tomatenmark zu den Gemüsesäften, handelt es sich hierbei doch um ein Gemüsesaftkonzentrat. «Einfach konzentriertes» Tomatenmark muss mindestens 12 Prozent Tomaten in der Trockenmasse enthalten, zweifach konzentriertes mindestens 24 Prozent und dreifach konzentriertes mindestens 36 Prozent.

Allergiker, die auf Sellerie reagieren, sollten bei Gemüsesäften stets die Zutatenliste beachten, da sich hinter der Bezeichnung «Gewürze» auch Sellerie verbergen kann.

Eine gute Alternative, auch für Gesunde, sind «passierte Tomaten» als Getränk (nicht zu verwechseln mit Fertig-Tomatensaucen). Diese haben einen geringen Kochsalzgehalt, meist keine zugesetzten Gewürze und einen hohen Gehalt an Tomaten und damit an sekundären Pflanzenstoffen.

Ernährungsphysiologische Bewertung verschiedener Getränke

Zur Deckung des Flüssigkeitsbedarfes sollten in erster Linie kalorienfreie Getränke verwendet werden. Eine Trinkmenge von mindestens 1,5 l/Tag, besser 2 l/Tag ist empfehlenswert. Am besten geeignet sind kalzium- und magnesiumreiche, aber natriumarme Mi-

neralwasser. Eine ideale Ergänzung sind mit Mineral- oder Trinkwasser verdünnte Frucht- und Gemüsesäfte, da sie neben Vitamin C und Carotinoiden auch andere sekundäre Pflanzenstoffe liefern und einen leicht umzusetzenden Beitrag zur Erhöhung der Obst- und Gemüsezufuhr leisten können (25). Ein hoher Obst- und Gemüseverzehr, das zeigen zahlreiche epidemiologische Studien, senkt das Krebsrisiko sowie das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen (26).

Vom Fruchtsaft bis zu den Limonaden nimmt der Fruchtgehalt der Produkte immer mehr ab, der Zuckergehalt aber entsprechend zu. Das schlägt sich in einem höheren Energiegehalt nieder. Vor allem bei Kindern und Jugendlichen können sie erheblich zu einer positiven Energiebilanz beitragen und damit Übergewicht fördern (27). Die besonders beliebten mit Zucker gesüßten Limonaden sind deshalb weniger empfehlenswert und sollten seltener getrunken werden, zumal bei Erwachsenen auch eine Risikoerhöhung für Diabetes Typ-2 beobachtet wurde (28).

Kräuter- und Fruchteees gehören ebenfalls zu den empfehlenswerten Getränken. Auch wenn Kaffee, wie kürzlich gezeigt, nur bei niedrigem Konsum eine diuretische Wirkung hat, sollten Kaffee und schwarzer Tee sowie alkoholische Getränke als Genussmittel betrachtet werden und keinesfalls die Haupt-Flüssigkeitsquellen darstellen, sowie dies derzeit der Fall ist (11).

Praxisorientierte Empfehlungen für die Flüssigkeitszufuhr

Neben dem durch physiologische Mechanismen ausgelösten Durstempfinden wird das Trinken vielfach auch durch Gewohnheiten und äussere Um-

stände (zeitliche, räumliche Verfügbarkeit von Getränken, Einschränkungen am Arbeitsplatz etc.) gesteuert. Besonders ältere Menschen mit einem nachlassenden Durstempfinden oder Personen, die aufgrund einer dauernden Arbeitsbelastung das Trinken «vergessen», nehmen häufig nicht genügend Flüssigkeit auf. Stellen Sie deshalb ein mit Mineralwasser gefülltes Trinkglas gut sichtbar bereit und füllen es gleich nach dem Trinken wieder auf. Dies sollte auch während der Arbeitszeit so gehandhabt werden. Besonders in Berufen mit Publikumsverkehr wird das Trinken am Arbeitsplatz vom Arbeitgeber nicht gerne gesehen. Machen Sie diesen darauf aufmerksam, dass schon eine leichte Dehydratation zur Senkung der Konzentrationsfähigkeit und nicht selten auch zu Kopfschmerzen führen kann, was zu einer deutlichen Einschränkung der Leistungsfähigkeit führen kann. Weitere Verhaltenshilfen und Tipps sind in *Tabelle 7* aufgeführt (29, 30). Ein Beispiel für einen an der Praxis orientierten Trinkplan unter Alltagsbedingungen zeigt *Tabelle 8*. Bei starkem Schwitzen im Sommer, bei körperlicher Betätigung in grosser Höhe und trockener Luft ist die dort angegebene Trinkmenge deutlich zu erhöhen (1 bis 2 l Wasser zusätzlich, ggf. mehr). ■

Anschrift des Autors:

Steffen Theobald, dipl. Oecotrophologe
Wissenschaftliche Gesellschaft zur
Förderung der Patientenkompetenz e.V.
Geschäftsstelle, Talstrasse 1
D-79102 Freiburg
Tel. +49 (0)761-703 86 76
Fax +49 (0)761-703 86 75
E-Mail: s.theobald@patientenkompetenz.org

Literatur:

Auf Anfrage bei der Redaktion erhältlich.