
Trinken & Gesundheit

Unterrichtsmappe für alle Schulstufen mit Praxisteil für Lehrende



Impressum:

Trinken & Gesundheit

Unterrichtsmappe für alle Schulstufen mit Praxisteil für Lehrende

Eigentümer, Herausgeber, Verleger:

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark - UBZ

A-8010 Graz, Brockmannngasse 53

E-Mail: office@ubz-stmk.at

Web: www.ubz-stmk.at

Redaktion:

Dipl.-Päd.ⁱⁿ Mag.^a Martina Krobath, BEd; Mag.^a Elisabeth Martini; Mag.^a Pauline Jöbstl

Layout:

Nicole Dreißig

Titelbild: Montage aus: Africa Studio/shutterstock.com (wassertrinkendes Kind) und pixabay.com (Wasser)

Bildnachweise: sofern nicht anders angegeben © UBZ Steiermark

Erstellt im Rahmen des Projektes „Wasserland Steiermark“

Fördergeber: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit

© UBZ, Graz 2019



Inhaltsverzeichnis



Vorwort

1. Basiswissen

1.1	Wasser ist Leben	
1.1.1	Wasser im Körper	9
1.1.2	Wasserbedarf des Menschen	10
1.1.3	Folgen von Wassermangel	12
1.1.4	Trinken in der Schule	14
1.2	Trinkwasser	
1.2.1	Anforderungen an trinkbares Wasser	15
1.2.2	Trinkwasservorkommen weltweit	18
1.2.3	Trinkwasserversorgung in Österreich	19
1.2.4	Wasservorkommen in der Steiermark	20
1.2.5	Unterschiedliche Wasserarten	21
1.2.6	Lebenselixier Wasser - gut fürs Geschäft?	23
1.3	Trinken und Gesundheit	
1.3.1	Gesundes Trinken im Alltag	25
1.3.2	Zucker in Getränken	26
1.3.3	Die Qual der Wahl	28
1.3.4	Verschiedene Getränkearten	28
1.3.5	Das Wichtigste in Kürze	37

2. Praxisteil für Lehrende

2.1	Wasser ist Leben	
2.1.1	Wir trinken Wasser - Stilleübung	41
2.1.2	Wassermensch - Demonstrationsversuch	42
2.1.3	Wassermensch - Arbeitsblatt	43
2.1.4	Wir sind Wasserkinder - Kreatives Gestalten	44
2.1.5	Wasserverlust über Schweiß - Experiment	45
2.1.6	Wasserverlust über Atem - Experiment	46
2.1.7	Speichelbildung - Experiment	47
2.1.8	Arbeit des Herzens - Experiment	48
2.1.9	Trinken - Modellversuch	49
2.2	Trinkwasser	
2.2.1	Wasser sehen und schmecken - Verkostung	51
2.2.2	Wassermemory - Verkostung	52
2.2.3	Mein Lieblingswasser - Verkostung.....	53
2.2.4	Wo versteckt sich das Regenwasser - Verkostung	54
2.2.5	Wassertrinken ist cool! - Werbeplakat	56
2.2.6	Filzhülle für die Wasserflasche - Anleitung	57
2.2.7	Trinkwasser in anderen Ländern - Recherche und Präsentation	60
2.2.8	Trinkwasser in anderen Ländern - Arbeitsblatt	63

Inhaltsverzeichnis



2.3 Trinken und Gesundheit

2.3.1	Eine Wasserbar in der Klasse - Trinkstation	64
2.3.2	Was habe ich gestern getrunken - Legeübung	65
2.3.3	Gesund oder ungesund? - Verkostung	67
2.3.4	Teeverkostung - Verkostung	68
2.3.5	Getränke-Check - Demonstrationsversuch	69
2.3.6	pH-Wert in Getränken - Experiment	70
2.3.7	pH-Wert in Getränken - Arbeitsblatt	71
2.3.8	Obst und Gemüse - Stilleübung	72
2.3.9	Obst und Gemüse - Blindverkostung	73
2.3.10	Obst und Gemüse - Saft pressen	74
2.3.11	Trink dich reich - Erfinde ein Getränk	77
2.3.12	Weihnachtlicher Punsch - Stilleübung	86

3. Literatur- und Quellenverzeichnis

3.1	Literatur	87
3.2	Links	87

Vorwort



Ist es verwunderlich, dass es für so etwas Selbstverständliches wie Trinken eine eigene Unterrichtsmappe braucht? Ein Blick in die Verkaufsregale und auf unser Trinkverhalten lässt die Antwort erahnen: Limonaden, Energydrinks, Multivitamin-säfte, Light-Produkte, Mineralwässer mit Geschmack, Smoothies, alkoholhaltige Getränke, bunt, süß und an den Lifestyle angepasst. Das Angebot an unterschiedlichen Getränken ist riesengroß und die Werbung dafür sehr ansprechend.

Welche Getränke sind aber qualitativ hochwertig? Wie viel soll man eigentlich trinken? Was tut dem Körper gut?

Die in der Unterrichtsmappe vorgeschlagenen Materialien konzentrieren sich auf den schulischen Bereich und setzen sich zum Ziel, das Trinkverhalten von SchülerInnen und LehrerInnen positiv zu beeinflussen, kritisches Denken anzuregen und auch das persönliche Konsumverhalten in den Mittelpunkt zu stellen.

Damit bedienen die in dieser Mappe präsentierten Inhalte und Methoden gleich mehrere Unterrichtsprinzipien. Allen voran natürlich „Gesundheitsförderung“, denn die schulische Gesundheitsförderung soll es den SchülerInnen ermöglichen, ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit zu erhalten und sie zur Stärkung ihrer Gesundheit befähigen.

Darüber hinaus werden auch die Unterrichtsprinzipien „Umweltbildung“ und „Wirtschafts- und VerbraucherInnenbildung“ angesprochen. Immerhin steht unser Getränkekonsum im direkten Zusammenhang mit Verbrauchs- und Produktionsmustern, die wiederum eng mit Umweltbelastungen und nachhaltigen Verbrauchsgewohnheiten in Zusammenhang stehen. Diese kritische Auseinandersetzung mit Medien und Werbung wird auch im Unterrichtsprinzip „Medienbildung“ gefordert.

In jedem Fall ist Wasser das Getränk der ersten Wahl. Es ist Grundlage für unsere Leistungsfähigkeit, unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Es ist günstig, erzeugt keinen Müll, hat null Kalorien, ist in Österreich überall verfügbar, schmeckt frisch und ist der wichtigste Baustein des Körpers.

Wir wünschen Ihnen und Ihren SchülerInnen für die Arbeit mit der vorliegenden Unterrichtsmappe vielfältige Lernerfahrungen und viel Begeisterung beim Trinken von Wasser.

Ihr UBZ-Team

Kontakt:
Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
A-8010 Graz, Brockmanngasse 53
www.ubz-stmk.at | office@ubz-stmk.at



Trinken & Gesundheit

1. Basiswissen

1. Basiswissen



1.1 Wasser ist Leben

1.1.1 Wasser im Körper

Die genannten Zahlenwerte im Basiswissen gelten als Richtwerte. In der Literatur weichen diese Werte leicht voneinander ab.

Wasser ist, neben Licht und Sauerstoff, einer der wichtigsten Grundbausteine des Lebens. Alle Lebewesen (Menschen, Tiere und Pflanzen) brauchen Wasser, um zu überleben. Der menschliche Körper kann ohne Wasser nur drei bis vier Tage, ohne Nahrung bis zu 40 Tage lang überleben.

Wasser ist quantitativ gesehen der wichtigste Bestandteil des Körpers. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) gibt als Richtwert für normalgewichtige Personen folgende Anteile von Wasser am Gesamtkörpergewicht an:

Kinder (m/w)	60 - 70 %
Frauen	50 - 55 %
Männer	60 - 65 %

Wie hoch der Wasseranteil im Körper ist, hängt von drei Faktoren ab:

1. dem Alter
2. dem Anteil von Muskelmasse
(besteht zu ca. zwei Drittel aus Wasser)
3. dem Anteil von Fettgewebe
(besteht zu ca. einem Viertel aus Wasser)

Bei einem Neugeborenen ist der Wassergehalt am größten, bei sehr alten Menschen am niedrigsten. Frauen weisen naturgemäß einen höheren Fettanteil und damit einen geringeren Wassergehalt als Männer auf. Mit zunehmendem Alter nimmt das Bindegewebe weniger Wasser auf und der Fettanteil ist oft höher als bei jungen Menschen. Deshalb beträgt der Anteil an Wasser im Körper bei SeniorInnen nur mehr 45-50 %. Sportliche Personen haben einen höheren Wasseranteil (ca. 70 %), übergewichtige Personen einen geringeren (ca. 40-45 %). Um den Wassergehalt im Körper sichtbar zu machen, eignen sich im Unterricht der Versuch > [Wassermensch](#) (S. 42) und die kreative Übung > [Wir sind Wasserkinder](#) (S. 44).

Funktionen von Wasser

Das Wasser im Körper hat vielseitige Aufgaben zu erfüllen, welche in ständiger Wechselwirkung miteinander stehen: den Transport von Nährstoffen zu den Zellen, den Abtransport von Abfällen oder Schlacken, die Aufrechterhaltung des osmotischen Drucks sowie des Stoffwechsels als Ganzes. Vereinfacht lassen sich die Funktionen von Wasser im Körper in folgende fünf Bereiche aufteilen:

1. Baustein

Wasser ist einer der wichtigsten Bausteine des Körpers. Zwei Drittel des Wasser befinden sich innerhalb der Zellen, ein Drittel außerhalb. Es ist notwendig für die Reparatur und Produktion von Zellen. Die im Wasser enthaltenen Mineralstoffe sind wichtig für Knochen und Gewebe. Die Organe, das Gewebe und Blut bestehen zu unterschiedlichen Anteilen aus Wasser, je nach deren Aufgabe und Funktion.

Haare	4 %	Muskeln	76 %
Zahnschmelz	4 %	Leber	77 %
Fettgewebe	20 %	Lunge	79 %
Skelett	22 %	Herz	80 %
Nervenzellen	70 %	Nieren	83 %
Haut	72 %	Blut	83 %
Gehirn	75 %	Lymph	95 %
Magen/Darm	75 %	Blutplasma	95 %
Milz	76 %	Augen (Glaskörper)	99 %

Tab. 1.: Wasseranteil im Körper (Schmitt, 2015, S. 36)

2. Lösungsmittel

In allen Körperflüssigkeiten werden Substanzen im Wasser gelöst. Erst dadurch ist der Transport möglich.

3. Transport

Unser Blut besteht zu 83 % aus Wasser. Es versorgt den gesamten Körper mit Nährstoffen, Hormonen, Sauerstoff und anderen wichtigen Substanzen. Gleichzeitig werden Stoffwechselprodukte und Giftstoffe abtransportiert und über den Urin ausgeschieden. Auch die Lymphflüssigkeit

1. Basiswissen



versorgt den Körper mit den benötigten Substanzen – das Wasser spielt dabei eine entscheidende Rolle. Eine Veranschaulichung dieser komplexen körpereigenen Vorgänge ist durch das Experiment [> Arbeit des Herzens](#) (S. 48) bzw. den [> Modellversuch Trinken](#) (S. 49) gegeben.

4. Kühlung

Um den Körper im gesunden Zustand bei konstanter Temperatur zu halten, können wir Schweiß über die Schweißdrüsen in der Haut abgeben. Bei der Verdunstung des Wassers auf der Haut wird dem Körper Energie entzogen und dieser kühlt ab. Schweiß besteht zu 99 % aus Wasser. Pro Liter verdunsteter Flüssigkeit werden dem Körper 583 kcal an Wärmeenergie entzogen.

5. Reaktionspartner

Viele Stoffe, die der Körper aufnimmt, müssen mit Wasser reagieren, um weiterverarbeitet werden zu können; ein Großteil der chemischen Reaktionen ist ohne Wasser gar nicht möglich. So muss Zucker zum Beispiel zuerst mit Wasser reagieren, um als Energie für den Körper verfügbar zu sein. Bei einigen Reaktionen entsteht Stoffwechselwasser im Körper.

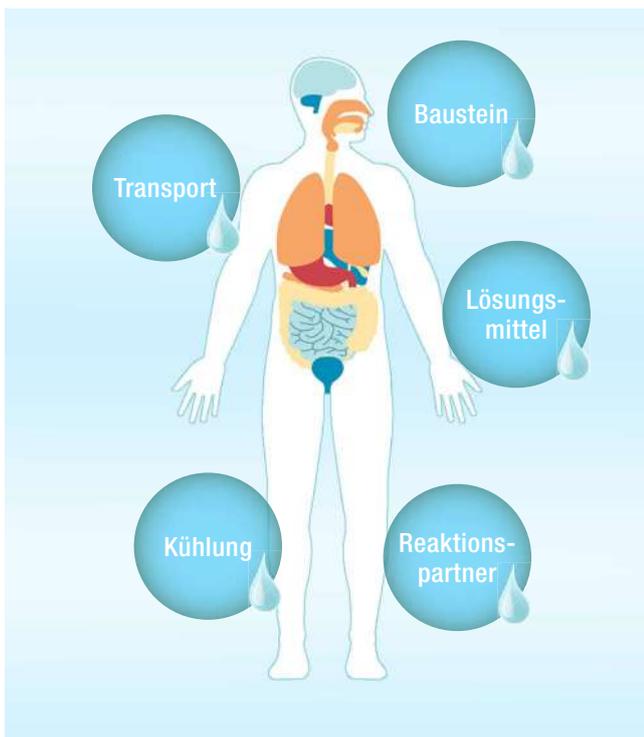


Abb. 1: Funktionen von Wasser im Körper (UBZ verändert nach elenabs/Shutterstock)

1.1.2 Wasserbedarf des Menschen

Der menschliche Körper ist nicht in der Lage Wasser für Notfälle zu speichern und aus Reserven zu schöpfen, deshalb ist eine regelmäßige Zufuhr von Wasser für ein optimales Funktionieren des Organismus während des Tages unumgänglich. Die für unser Wohlbefinden benötigte Menge ist individuell jedoch verschieden und abhängig von unterschiedlichen Faktoren wie zB der Wetterlage, dem Energieumsatz, der körperlichen Tätigkeit, der Ernährung, dem Gesundheitszustand.

Für einen Erwachsenen sollen laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung (DGE) durchschnittlich täglich **30 Milliliter Wasser pro Kilogramm Körpergewicht** zugeführt werden. Dies entspricht zum Beispiel 1,8 Liter bei 60 kg oder 2,4 Liter bei 80 kg.

Kinder benötigen - bezogen auf das Körpergewicht - mehr Energie und Wasser als Erwachsene. Ein achtjähriges Kind zum Beispiel benötigt 60 ml Wasser pro kg.

Die Zufuhr von Wasser kann auch in Bezug auf die Energiezufuhr betrachtet werden: bei Erwachsenen **ca. 1 ml/1 kcal**.

Inwieweit die empfohlene Trinkmenge von der real zugeführten Flüssigkeitszufuhr abweicht, wird durch das gemeinsame Legen von Getränken bei [> Was habe ich gestern getrunken?](#) (S. 65) sichtbar gemacht.

Der Wasserbedarf erhöht sich bei:

- hohen Temperaturen
- geringerer Luftfeuchtigkeit
- hohem Energieumsatz = viel Essen
- intensiver körperlicher Tätigkeit
- Verzehr von viel Kochsalz und vielen Proteinen
- Krankheiten wie Fieber, Durchfall etc.
- hoher Stressbelastung

Eine weitere Möglichkeit, sich aktiv mit der persönlichen Wasserzufuhr zu beschäftigen, ist die Stilleübung [> Wir trinken Wasser](#) (S. 41) anzubieten. Das bewusste Trinken von frischem Leitungswasser ist für manche SchülerInnen ein unbekanntes Geschmackserlebnis.

1. Basiswissen



Alter in Jahren	Wasserzufuhr		
	durch Getränke in ml pro Tag	durch feste Nahrung in ml pro Tag	durch Getränke und feste Nahrung in ml/kg und Tag
Kinder			
1 bis <4	820	350	95
4 bis <7	940	480	75
7 bis <10	970	600	60
10 bis <13	1170	710	50
13 bis <15	1330	810	40
Jugendliche und Erwachsene			
15 bis <19	1530	920	40
19 bis <25	1470	890	35
25 bis <51	1410	860	35
51 bis <65	1230	740	30
65 und älter	1310	680	30
Schwangere	1470	890	35
Stillende	1710	1000	45

Tab. 2: empfohlene tägliche Wasserzufuhr durch Getränke bzw. feste Nahrung bezogen auf Milliliter pro Kilogramm Körpergewicht (DGE, 2019)

Wasser wird dem Körper nicht nur durch Getränke und Nahrung von außen zugeführt, sondern es entsteht auch bei Stoffwechselprozessen als Oxidationswasser im Körper, bei Erwachsenen beträgt dies im Durchschnitt ca. 300 ml pro Tag.

Wasserausscheidung

Der Körper verliert aber auch Wasser. Über die Haut und die Atemluft geschieht dies konstant und meist unsichtbar in Form von Wasserdampf. Sichtbar wird dieser bei kalten Temperaturen in der Atemluft und bei Anstrengung in Form von Schweißperlen auf der Haut.

Die Wasserausscheidung eingeteilt in 4 Bereiche:

Über die **Haut** verdunsten unter normalen Bedingungen ca. 0,5 Liter pro Tag. Sobald es heiß ist, unter Anstrengung oder stressbedingt steigt dieser Wert an. Bei geringer körperlicher Aktivität sinkt dieser Wert auf ein Minimum von 100-350 ml. Diese Werte können auch bei Wassermangel vom Körper kaum reduziert werden. Bei Hitze und intensiver

sportlicher Tätigkeit sind sogar 2 Liter Schweiß pro Stunde oder mehr möglich. Sichtbar gemacht wird die Abgabe von Wasser über die Haut bei der Durchführung des Experimentes > [Wasserverlust über Schweiß](#) (S. 45).



Abb. 2: Wo wird Wasser vom Körper ausgeschieden? (UBZ)

1. Basiswissen

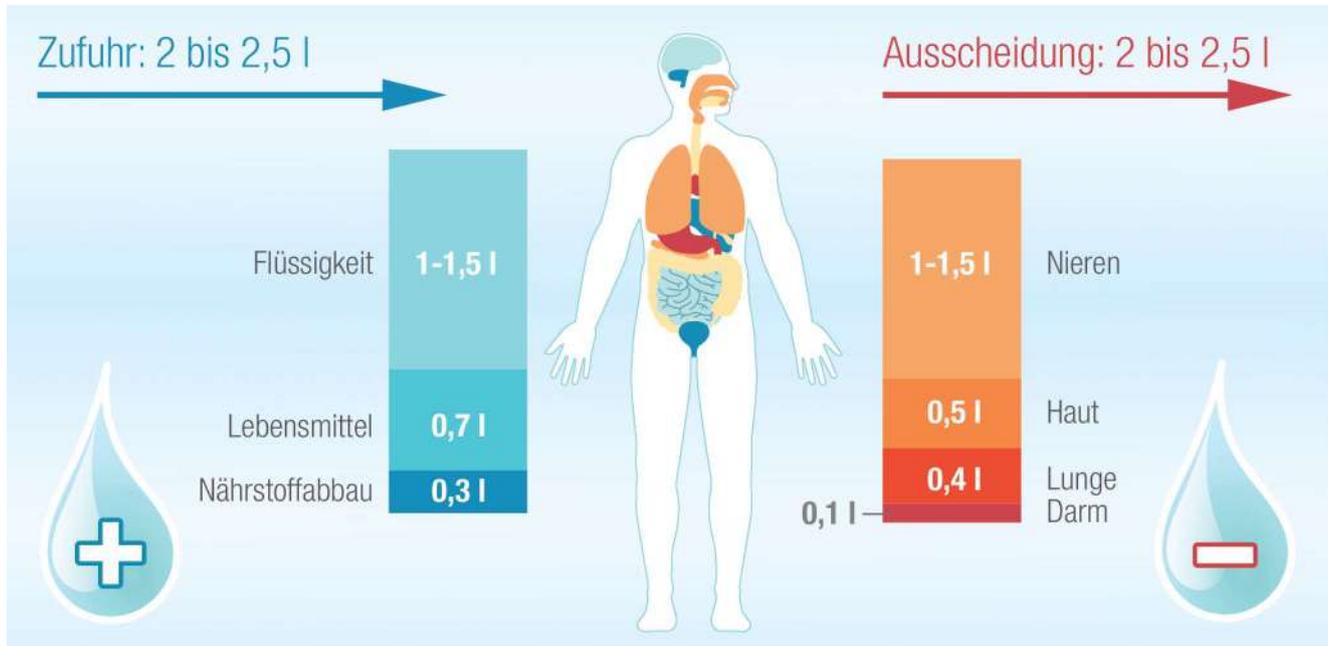


Abb. 3: Wasserbilanz eines Erwachsenen ohne starke körperliche Aktivität (UBZ verändert nach elenabs/Shutterstock)

Der Verlust von Wasser über die **Atemluft** beträgt pro Tag ca. 0,4 Liter und ist abhängig von der Umgebungstemperatur, der Luftfeuchtigkeit, dem Sauerstoffgehalt sowie der Ventilationsgröße der Lunge. Bei niedriger Außentemperatur kondensiert diese. Das Vorhandensein von austretendem Wasserdampf während der Atmung wird durch das Anhauchen eines Spiegels während des Experimentes **> Wasserverlust über Atem** (S. 46) deutlich gemacht. Wie sich Wasser im Mund als Speichel anfühlt bzw. was den Speichelfluss anregt, kann beim Experiment **> Speichelbildung** (S. 47) ausprobiert werden.

Der Verlust von Wasser über die **Nieren** bzw. den Urin beträgt 1-1,5 Liter, je nachdem welche Menge an Getränken zugeführt wurde. Die minimale notwendige Ausscheidung beträgt etwa 700 ml pro Tag. Je nach Ernährung wird mehr oder weniger Wasser ausgeschieden. Pro Gramm gelöster harnpflichtiger Substanzen werden 15 ml Wasser dafür benötigt. Wird zB viel Salz zu den Speisen gegeben, wird mehr Wasser vom Körper benötigt, um die Abfallprodukte erfolgreich ausscheiden zu können.

Über den **Darm** werden ca. 0,1 Liter Wasser pro Tag mit dem Stuhlgang ausgeschieden. Wird zu wenig Wasser getrunken, steigt die Wahrscheinlichkeit für Verstopfungen.

1.1.3 Folgen von Wassermangel

Der Körper benötigt rund um die Uhr Wasser, allerdings kann er dieses nicht sehr lange bzw. gut speichern. Entsteht Durst, so ist das ein Zeichen vom Körper, dass die Dehydrierung bereits eingesetzt hat – Durst ist also kein Gefühl, sondern ein Symptom. Besser ist es, konstant immer wieder Wasser zu trinken, so dass gar kein Durstgefühl aufkommt.

Dr. Batmanghelidj beschäftigte sich in seinem Buch „Sie sind nicht krank, Sie sind durstig!“ intensiv mit den körperlichen Folgen von Wassermangel und unterschied in drei Gruppen einteilbare Symptome:

1. Gefühle:
müde, erhitzt, ängstlich, reizbar, mutlos, depressiv
2. Managementprogramme des Körpers bei Dehydration:
Asthma, Allergien, Bluthochdruck, Verstopfung, Diabetes Typ II, Autoimmunerkrankungen
3. Drastische Notsignale bei Dehydration:
Sodbrennen, Herzschmerzen, Kreuzschmerzen, rheumatoide Gelenkschmerzen, Migräne, Kolitisschmerzen

1. Basiswissen



Bei Wassermangel kann aus den unteren Hautschichten kurzfristig eine geringe Menge an Wasser entzogen werden. Dies macht sich an der Haut optisch bemerkbar.

Wird zu wenig Wasser getrunken, können alle fünf Funktionen von Wasser (vgl. S. 9) im Körper nicht mehr optimal ausgeführt werden. Insbesondere die Versorgung der Organe mit Nährstoffen, Sauerstoff etc. sowie der Abtransport der Stoffwechselprodukte funktioniert nicht mehr einwandfrei, da das Blut dickflüssiger wird und dadurch nicht mehr gut durch den Körper fließen kann. Speziell Organe mit einem hohen Wasseranteil wie Gehirn, Muskeln oder Herz leiden darunter. Wird das Gehirn nicht ausreichend mit Nährstoffen versorgt, kommt es zu Konzentrations- und Leistungsstörungen, Müdigkeit sowie einer verminderten Reaktionsfähigkeit. Die Muskeln übersäuern, wenn die Sauerstoffversorgung nicht ausreichend ist und die Abfallprodukte zu wenig abtransportiert werden – „Muskelkrämpfe“ sind u. a. die Folge. Aber auch eine Verminderung des Herzschlagvolumens, eine Absenkung des Blutdrucks sowie eine verschlechterte Durchblutung des Herzens sind Folgen von „eingedicktem“ Blut.

Wasserverlust in % des Körpergewichtes	Symptome/Folgen
1 %	<ul style="list-style-type: none"> • leichter Durst
2 %	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung der Ausdauerleistung • Neigung zu Muskelkrämpfen
3-5 %	<ul style="list-style-type: none"> • trockene Haut und Schleimhäute • verminderter Speichel- und Harnfluss • Verminderung der Kraftleistung • Hautröte
5-10 %	<ul style="list-style-type: none"> • erhöhter Puls • Schwindelgefühl • Kopfschmerzen • vermindertes Blutvolumen
10-15 %	<ul style="list-style-type: none"> • Verwirrtheit • geschwollene Zunge • runzlige, empfindungslose Haut • Krämpfe
über 15 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tod

Tab. 3: Symptome und Folgen eines Wassermangels (IDM, 2017)

Für einen Flüssigkeitsverlust von 1-2 % reicht es bereits aus, in der Zeit von ca. 20 Uhr am Abend bis am nächsten Tag nach Schulschluss (ca. 14 Uhr) nichts zu trinken. In zahlreichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass bereits so ein geringer Flüssigkeitsverlust die geistige Leistungsfähigkeit beeinträchtigt und sich negativ auf die Konzentration, die Lernfähigkeit und das Erinnerungsvermögen auswirkt, obwohl erst bei 1 % Prozent ein Gefühl von „Durst“ entsteht.

Wasserverlust und Sport

Der Flüssigkeitsverlust bei Breitensport von 45 bis 60 Minuten kann nach dem Sport ausgeglichen werden. Bei intensiverer oder längerer sportlicher Aktivität sollten währenddessen in regelmäßigen Abständen kleine Mengen an Wasser bzw. Sportgetränken getrunken werden. Der Verlust von Wasser während des Sports kann leicht festgestellt werden: Stellt man sich vor und nach dem Sport auf die Waage, so entspricht die Differenz der benötigten Menge an Wasser, die durch Schweiß ausgeschieden wurde und daher getrunken werden sollte.

Bei heißem Wetter oder starker körperlicher Anstrengung kann der Flüssigkeitsmangel besonders schnell eintreten. Bei einer hohen Luftfeuchtigkeit ist die Verdunstung über die Haut nur eingeschränkt möglich. Deshalb wird vom Körper mehr Schweiß produziert, was zu vermehrtem Wasserverlust führt. In beiden Fällen ist es wichtig rechtzeitig ausreichend zu trinken. Insbesondere bei Kindern, die sich im Sommer draußen bei heißen Temperaturen viel bewegen und schwitzen.



Abb. 4: Bei längerer sportlicher Aktivität sollte man trinken. (pixabay.com)

1. Basiswissen



1.1.4 Trinken in der Schule

Das Gehirn benötigt Nährstoffe, vor allem Glukose und Sauerstoff, um optimal arbeiten zu können. Da die Nervenzellen keine Energie speichern können, muss das Gehirn ständig mit Blut versorgt werden. Gleichzeitig werden vom Gehirn Stoffwechselprodukte und Kohlendioxid mit dem Blut abtransportiert. Andere Organe werden bedarfsabhängig versorgt.

Kleinkinder und jüngere Schulkinder brauchen besondere Beachtung beim Trinken. Sie benötigen, verglichen mit ihrem Körpergewicht, mehr Wasser und auch das Durstgefühl ist noch nicht vollständig entwickelt. Gleichzeitig ist bei kleinen Kindern die Fähigkeit, bei zu hoher Körpertemperatur zu schwitzen, noch nicht richtig ausgeprägt.

Wichtig ist das Trinken von Wasser nach dem Turnunterricht, um sich anschließend auf den folgenden Unterricht gut konzentrieren zu können.

In manchen Schulen ist es noch immer nicht üblich, dass SchülerInnen jederzeit Wasser trinken dürfen, der Konsum während des Unterrichts wird als störend empfunden. Selbst LehrerInnen kommen während ihrer Lehrtätigkeit oft nicht zum ausreichenden Trinken von Wasser – während des Unterrichts hin und wieder schluckweise aus einem Glas oder eine Flasche zu trinken scheint in unserer Schulkultur als unpassendes Verhalten zu gelten. Dabei könnte gerade in der Schule ein entscheidender Beitrag zur Förderung von „Wasser und Gesundheit“ geleistet werden.

SchülerInnen und LehrerInnen, die regelmäßig Wasser trinken:

- sind weniger müde
- agieren schneller
- sind flexibler
- sind ausgeglichener
- sind aufnahmefähiger
- sind mehr bei der Sache
- behalten besser die Übersicht
- verstehen komplexe Zusammenhänge leichter

Eine Möglichkeit, das regelmäßige Trinken auch während des Unterrichts kultivierbarer zu machen, ist das Durchführen eines Jahresprojektes zum Thema „Trink Wasser!“ in der gesamten Schule. Im Rahmen dieses Projektes könnten Werbeplakate für Trinkwasser zum Thema **> Wassertrinken ist cool!** (S. 56) gestaltet werden, welche die positiven Folgen von Wasser aufzeigen. Für Trinkflaschen könnte im textilen Werkunterricht auch eine Schutzhülle gefilzt werden **> Filzhülle für die Wasserflasche** (S. 57) oder im Rahmen der Bildnerischen Erziehung eine Glasflasche mit Lackstiften grafisch aufgepeppt werden, aus welcher dann während der Schulzeit Wasser getrunken werden darf.

Wird in der Schule nun auch noch eine gesunde Jause angeboten, so sind laut Studien die SchülerInnen ruhiger und aufmerksamer während des Unterrichts. Davon profitieren sowohl SchülerInnen als auch LehrerInnen, Lernen und Arbeiten ist effizienter möglich!

Die geistige Leistungsfähigkeit ist am Tag, nachdem zu wenig getrunken wurde, noch stärker eingeschränkt als direkt nach dem Flüssigkeitsverlust. Mit dem Wissen können Lehrende ihre SchülerInnen vor anstehenden Schularbeiten und Tests bereits am Vortag darauf aufmerksam machen Wasser zu trinken, um tags darauf auch „fit im Kopf“ zu sein.



Abb. 5: selbst gefilzte Schutzhüllen für Wasserflaschen (UBZ)

1. Basiswissen



1.2 Trinkwasser

1.2.1 Anforderungen an trinkbares Wasser

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Daher ist die Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreiem Trinkwasser besonders wichtig. Es wird auch in vielfältiger Weise in unterschiedlichen Produktionsprozessen eingesetzt.

Trinkwasser kann aus Grundwasser (Brunnen- oder Quellwasser), Oberflächenwasser, Niederschlagswasser oder Meerwasser stammen. Dieses Wasser lässt sich in unbehandeltem Zustand oder nach einer Aufbereitung ohne Gesundheitsgefährdung trinken. Nähere Anforderungen an das Inverkehrbringen, die Qualität und die Kontrolle des Trinkwassers regelt in Österreich die Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung, BGBl. II Nr. 304/2001 idgF).

Die Trinkwasserverordnung (TWV) enthält die aus gesundheitlichen Gründen unverzichtbaren Mindestanforderungen an trinkbares Wasser. Dazu gehört, dass das Wasser regelmäßig kontrolliert und die Versorgungsanlagen überwacht werden müssen.

Eine Wasseranalyse enthält umfangreiche physikalische, chemische und mikrobiologische Parameter, diese sind im Detail in der Trinkwasserverordnung aufgelistet.

Physikalische Kriterien

- Temperatur
- Farbe/Aussehen
- Geruch
- elektrische Leitfähigkeit

Der Grenzwert für die **Temperatur** von Trinkwasser liegt laut Verordnung bei 25 °C. Die optimale Temperatur liegt jedoch zwischen 7 °C und 12 °C, da schmeckt das Trinkwasser in der Regel sehr erfrischend. Größere Temperaturschwankungen deuten auf einen Einfluss durch Oberflächenwasser oder von Wärmepumpen hin.

Die **Farbe** und das **Aussehen** sollen klar sein. Das Wasser soll frei von Trüb- und Feststoffen sein. Färbung und/oder Trübung weisen auf eine mögliche Verunreinigung, einen Bakterienbefall bzw. eine schlechte Filterwirkung des Bodens (bei Quell- und Grundwasser) hin.

Der **Geruch** soll neutral sein und keinesfalls unangenehm wie faulig oder modrig.

Die **elektrische Leitfähigkeit** ist ein Maß für den Gehalt an gelösten Salzen. Je mehr Salze im Wasser gelöst sind, desto höher ist die Leitfähigkeit. Destilliertes Wasser hat eine besonders geringe und sogenanntes „hartes Wasser“, das neben Kalzium und Magnesium noch Nitrat-, Chlorid- und Sulfationen enthält, eine besonders hohe Leitfähigkeit.

Chemische Parameter

- pH-Wert
- Karbonathärte, Gesamthärte
- Nitrat, Nitrit, Ammonium
- Chlorid
- Sulfat
- Eisen, Mangan
- Fluorid
- Pestizide

Der **pH-Wert** von Trinkwasser bewegt sich meist zwischen 7 und 8,5 (Graz 7,3-7,7). Der Richtwert liegt bei 6,5-9,5. Sehr weiches Wasser aus Gebieten wie Mühl- und Waldviertel hat oft einen pH-Wert deutlich unter 7.



Abb. 6: pH-Richtwert bei Trinkwasser (UBZ)

1. Basiswissen



Die **Karbonathärte** ist ein Teil der Gesamthärte und entspricht dem Gehalt an Hydrogencarbonaten. Bei höherer Karbonathärte scheidet sich im Warmwasser (über 65 °C) mehr Kalk ab. Kalzium und Magnesium sind die bedeutendsten Kationen im Trinkwasser und die Ursache für die Wasserhärte. Diese Mineralstoffe sind wichtig für den Aufbau von Knochen und Zähnen.

Die **Gesamthärte** wird in „deutschen Härtegraden“ (°dH) angegeben. Sie wird bestimmt durch die im Wasser gelösten Salze von Kalzium und Magnesium. 1 °dH entspricht einem rechnerischen Gehalt von 10 mg CaO (Kalziumoxid) pro Liter Wasser. Eine Härte von zB 12 °dH entspricht somit 120 mg CaO pro Liter Wasser.

Die Härtegrade reichen von I = weich bis III = hart.

- **I** 0-10 °dH: weiches bis mäßig hartes Wasser
- **II** 10-16 °dH: ziemlich hartes Wasser
- **III** >16 °dH: hartes Wasser

Grazer Wasser hat zB eine Gesamthärte von 15-17 °dH, ist also „hartes Wasser“. Hartberg 6-14 °dH, Leibnitz 17-19 °dH und Mürzzuschlag 2-14 °dH. Da die Wasserhärte von der geologischen Beschaffenheit abhängig ist, kann die Wasserhärte innerhalb derselben Region oder sogar bei einem Wasserversorger - mit verschiedenen Wasserquellen - sehr unterschiedlich sein.

Je nach Härtegrad richtet sich die Dosierung von Waschmitteln und Kalkschutzmitteln (Enthärter). Anstelle einer höheren Waschmitteldosierung sollte bei Härtestufe II und III ein separates Kalkschutzmittel verwendet werden.

Nitrat, Nitrit und **Ammonium** hängen im natürlichen Kreislauf zusammen, da sie unter bestimmten Umständen ineinander umgewandelt werden können.

Nitrat wird direkt von pflanzlichen Organismen als Stickstoffquelle aufgenommen und verwertet. Nitratüberschüsse, die von den Pflanzen nicht aufgenommen werden, sammeln sich im Boden und können in das Grundwasser oder in Fließgewässer oder Seen durch Abschwemmung eingetragen werden. Der Grenzwert für Nitrat im Trinkwasser liegt bei 50 mg/l.

Nitrit im Trinkwasser tritt bei landwirtschaftlicher Intensivnutzung (Überdüngung) sowie bei Abwasserversickerungen auf. Trinkwasser mit einem Nitritgehalt von mehr als 0,1-0,5 mg/l ist für Säuglinge bis zum 4. Lebensmonat nicht geeignet, da das im Übermaß vorhandene Nitrit den Sauerstofftransport des Blutes behindert und so zu Blausucht führen kann; das Abkochen des Wassers hilft nicht.

Ammonium ist üblicherweise im Trinkwasser nicht enthalten. Sollte es auftreten, kann das ein Hinweis auf eine oberflächliche Verunreinigung durch Jauche oder Abwasser sein.

Chlorid gilt bei Auftreten höherer Werte über 200 mg/l als Zeichen einer Verunreinigung durch Abwasser oder Straßenstreusalze. Stark erhöhte Werte können korrosionsfördernd sein.

Sulfat ist ein wichtiger Mineralstoff für den Körper. Der Grenzwert ist daher mit 250 mg/l eher hoch angesetzt. Sulfat kommt aber auch in verunreinigtem Wasser (Jauche, Harn und Deponieabflüsse) vor. Höhere Sulfatgehalte können aber auch geologisch (zB natürliche Gipslagerstätten) bedingt sein und stark erhöhte Werte sogar korrosionsfördernd sein.

Eisen und **Mangan** sollen im Trinkwasser nur in geringsten Spuren enthalten sein, sonst färbt oder trübt sich das Wasser und es kann ein unangenehmer Geschmack auftreten.

Fluorid ist überall in der Umwelt vorhanden, so auch in geringsten Mengen in unserem Trinkwasser. Kleinere Mengen können karieshemmend und knochenaufbauend wirken, während größere Mengen genau zum Gegenteil führen. Eine maximale tägliche Zufuhr durch Lebensmittel und Zusätze wie in Zahnpasta von 0,05 mg Fluorid je Kilogramm Körpergewicht sollte nicht überschritten werden.

Pestizide (Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel) kommen in natürlichen Wässern nicht vor. In intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten können einige Pestizide ins Grundwasser gelangen. Um einen hohen Sicherheitsgrad zu erreichen, sind die Parameterwerte für Pestizide sehr niedrig angesetzt.

1. Basiswissen



Mikrobiologische Parameter

- Keimzahl

Die routinemäßige mikrobiologische Kontrolle von Trinkwasser umfasst die Bestimmung seiner **Keimzahl** sowie den Nachweis von Indikatorkeimen, die auf fäkale Verunreinigungen hinweisen. Die Keimzahl gilt allgemein als Indikator für die Reinheit eines Wassers, die Reinigungswirkung des Bodens oder als Maßstab für die Wirksamkeit der Aufbereitung. Der Nachweis von Fäkalindikatoren (Escherichia coli, coliforme Bakterien und Enterokokken), die aus dem Darmtrakt von Warmblütern stammen, ist deshalb bedenklich, weil mit fäkalen Einträgen auch Krankheitserreger ins Trinkwasser gelangen können.

Wasseranalyse

Öffentliche Wasserversorger müssen die Verbrauchenden einmal jährlich über die wesentlichen Analysewerte des Wassers informieren.

Tabelle 4 zeigt ein Beispiel einer Wasseranalyse. Die angeführten **Parameterwerte** sind Grenzwerte mit einer zu-

lässigen Höchstkonzentration laut Trinkwasserverordnung. Sie sind so angesetzt, dass auch bei lebenslangem täglichem Genuss des Wassers keine gesundheitlichen Schäden auftreten. Die angeführten **Indikator-Parameterwerte** sind Richtwerte, bei deren Überschreitung zu prüfen ist, ob bzw. welche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung einer einwandfreien Wasserbeschaffenheit erforderlich sind.



Abb. 7: Trinkwasser muss regelmäßig analysiert werden. (pixabay.com)

Bezeichnung	Einheit	Messwert	Parameterwert	Indikator-Parameterwert
pH-Wert		7,3 - 7,7		6,5 - 9,5
Gesamthärte	°dH	15 - 17		
Karbonathärte	°dH	11 - 14		
Kalzium	mg/l	70 - 90		
Magnesium	mg/l	14 - 22		
Natrium	mg/l	5 - 12		200
Kalium	mg/l	1,5 - 2,5		
Chlorid	mg/l	6 - 12		200
Nitrat	mg/l	6 - 10	50	
Sulfat	mg/l	35 - 75		250
Fluorid	mg/l	0,05 - 0,08	1,5	
Pestizide	µg/l	nicht nachweisbar	0,1	

Tab. 4: Beispiel für Wasseranalysewerte; (Holding Graz, Wasserwirtschaft, 2019)

1. Basiswissen



1.2.2 Trinkwasservorkommen weltweit

Wasser ist entscheidend für das Leben auf der Erde und der Zugang zu sauberem Trinkwasser gilt als **Menschenrecht**. Darüber hinaus wird auf das Thema Wasser in mehr als der Hälfte der **globalen Nachhaltigkeitsziele** (Sustainable Development Goals – SDGs) zumindest Bezug genommen.

Die SDGs der Agenda 2030 sind im Jänner 2016 in Kraft getreten. Alle Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen haben damit beschlossen, die 17 Nachhaltigkeitsziele bis zum Jahr 2030 umzusetzen. Das Ziel Nr. 6 stellt sauberes Wasser sogar in den Mittelpunkt und betitelt sich „Sauberes Wasser und Sanitärversorgung - Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten“.



res Wasser sogar in den Mittelpunkt und betitelt sich „Sauberes Wasser und Sanitärversorgung - Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten“.

Trinkwasserversorgung

Sauberes Trinkwasser ist in vielen Ländern der Erde keine Selbstverständlichkeit. Wasserknappheit gibt es bereits in vielen Regionen der Welt und die Situation wird sich noch verschärfen. Allzu oft wird Wasser als unerschöpfliches, frei verfügbares Gut betrachtet. Aber selbst dort, wo Wasservorräte ausreichend oder im Überfluss zur Verfügung stehen, sind diese von Umweltverschmutzung oder übermäßigen Entnahmen bedroht. Die steigende Bevölkerungsdichte sowie die Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsentwicklung der letzten Jahrzehnte hat eindringlich untermauert, dass Wasser für Menschen einer der kostbarsten Stoffe ist. Selbst in vielen europäischen Ländern muss das Leitungswasser aufbereitet werden, bevor es in die Wasserleitung eingespeist wird. Um sicheres sauberes Trinkwasser zu erhalten, wird daher sehr oft zu den abgefüllten Wasserflaschen gegriffen.

Für uns ist es eine Selbstverständlichkeit, einfach einen Wasserhahn aufdrehen zu können und in sekundenschnelle wohltemperiertes, frischschmeckendes und v. a. gesundes Leitungswasser zu trinken. Um ein Bewusstsein für die globale Situation zu entwickeln, kann die Recherche [> Trinkwasser in anderen Ländern](#) (S. 60) mit anschlie-

Bender Präsentation mit den SchülerInnen durchgeführt werden.

Schätzungen zufolge haben mehr als 1 Milliarde Menschen weltweit keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Laut dem UNESCO-Weltwasserbericht 2017 leben zwei Drittel der Weltbevölkerung heute in Gebieten, die mindestens einen Monat pro Jahr von Wasserknappheit betroffen sind. Etwa 500 Millionen Menschen leben in Gebieten, in denen der Wasserverbrauch die Menge der lokal verfügbaren erneuerbaren Wasserressourcen um das Doppelte übersteigt. Die zunehmende Ableitung von unbehandeltem Haushaltsabwasser, von landwirtschaftlichen Abflüssen und ungenügend behandeltem industriellen Abwasser hat weltweit die Wasserqualität verschlechtert. Als Folge des Klimawandels wird befürchtet, dass in Zukunft auch Länder, in denen zurzeit noch genügend Trinkwasser zur Verfügung steht, von Wassermangel betroffen sein werden.

Wasserverbrauch

Die globale Nachfrage nach Wasser ist laut UNESCO-Weltwasserbericht 2018 zuletzt pro Jahr um etwa 1 % gestiegen. Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung und veränderte Konsummuster sind einige der Gründe für diesen Anstieg. Die Nachfrage wird in den nächsten zwei Jahrzehnten weiter deutlich zunehmen. Der Wasserbedarf von Haushalten und Industrie wird dabei voraussichtlich um einiges schneller steigen als der der Landwirtschaft, auch wenn die Landwirtschaft größter Nutzer bleiben wird.



Abb. 8: Nicht alle haben Zugang zu sicherem Trinkwasser. (wikimedia/Bob Metcalf)

1. Basiswissen



Der enorme Wasserverbrauch durch die Landwirtschaft ist ein großes Problem in ärmeren Ländern und Entwicklungsländern, in denen den einzelnen Menschen viel weniger Wasser zur Verfügung steht als bei uns. Wirtschaftswachstum und der geänderte Lebensstil verschärfen die Situation zusätzlich: zB steigt der Fleischkonsum rapide an. Die Fleischproduktion ist besonders wasserintensiv. Um das Vieh zu füttern, wird viel Futtermittel und Wasser verbraucht. In einem Kilogramm Rindfleisch stecken bis zu 16 000 Liter Wasser! Das entspricht dem Inhalt von ca. 80 Badewannen. Die landwirtschaftlichen Betriebe gehen oft sehr verschwenderisch mit dem kostbaren Wasser um und veraltete oder schlechte Bewässerungssysteme sorgen dafür, dass große Mengen des Wassers einfach ungenutzt verdunsten und versickern. In den letzten 50 Jahren verdreifachte sich nach UNESCO-Angaben die Wasserentnahme aus Flüssen, Seen und dem Grundwasser. Weltweit werden 70 % des Wassers für Landwirtschaft, 20 % für Industrie und 10 % in Haushalten verbraucht (in Österreich: Landwirtschaft ca. 7 %, Industrie und Gewerbe - ohne Kühlwasserbedarf ca. 66 % und Haushalte ca. 27 %).

Wasserverschmutzung

Hohe Umweltbelastung durch Industrie und Landwirtschaft sowie ungefilterte Abwässer sorgen dafür, dass die Flüsse

und Seen stark verschmutzen. Auch in den wohlhabenderen Industrieländern verbraucht die Landwirtschaft die größten Teile des nutzbaren Süßwassers, und durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Dünger sowie die Belastung durch Schadstoffe aus der industriellen Produktion werden die Böden und Gewässer nachhaltig verschmutzt. Das wichtigste ist daher, dass Menschen mit der begrenzten Menge Trinkwasser auf der Erde schonend umgehen. Es sollte kein Wasser verschmutzt oder verschwendet werden.

1.2.3 Trinkwasserversorgung in Österreich

Österreich kann im Gegensatz zu vielen anderen Ländern seinen Trinkwasserbedarf fast gänzlich aus geschützten Grund- und Quellwasservorkommen decken. Es gelangt zumeist in natürlichem Zustand und mit durchwegs ausgezeichneter Qualität zu den VerbraucherInnen. Durch die umfassende Überwachung – vom Wasserspender (Quelle, Brunnen) bis zu den AbnehmerInnen – ist ein hohes Schutzniveau für die Trinkwasserversorgung in Österreich gewährleistet. Neun von zehn Haushalten sind an das öffentliche Netz angeschlossen, d. h. rund 7,44 Mio. EinwohnerInnen werden durch zentrale Wasserversorgungsanlagen bedient.

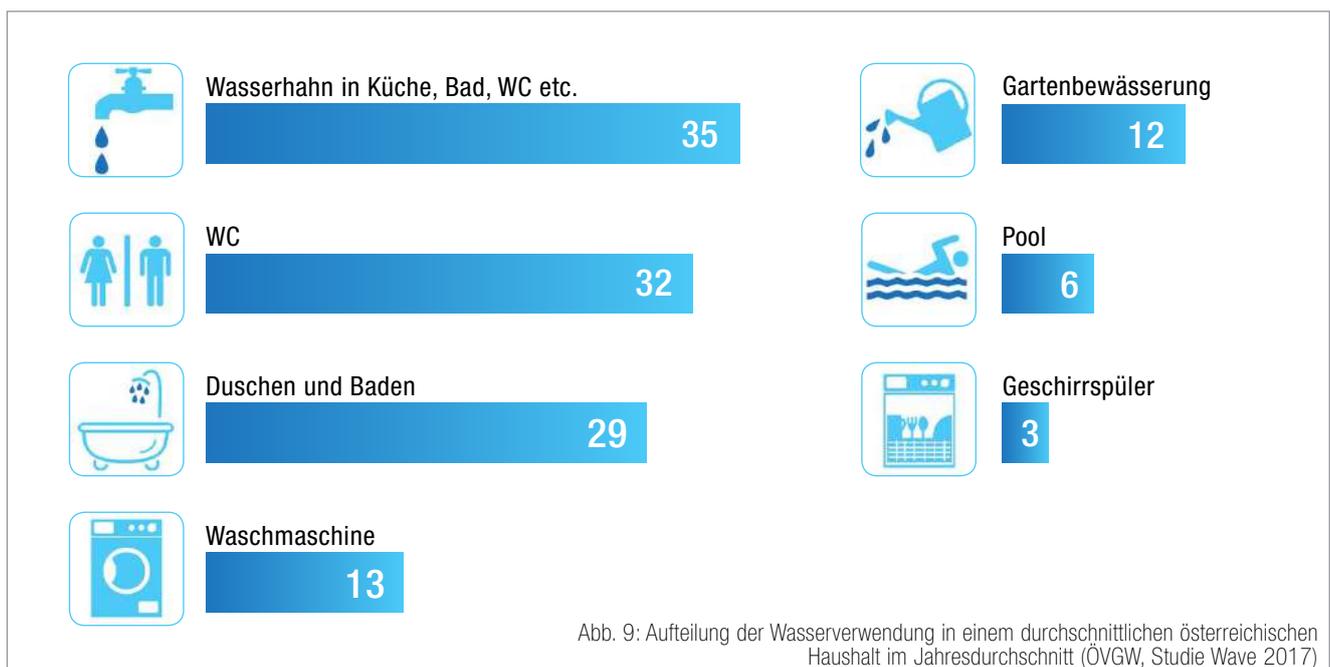


Abb. 9: Aufteilung der Wasserverwendung in einem durchschnittlichen österreichischen Haushalt im Jahresdurchschnitt (ÖVGW, Studie Wave 2017)

1. Basiswissen



Rund 900 000 Menschen erhalten ihr Trinkwasser über Hausbrunnen und Quellen. Die Länge des genutzten Leitungsnetzes beträgt rund 77 300 km.

Etwa 99 % des heimischen Trinkwassers stammen aus Grund- und Quellwasser, die Hälfte davon wird aus den Porengrundwasservorkommen der Tal- und Beckenlagen, die andere Hälfte aus den Karst- und Klufftgrundwasserquellen der Gebirgszüge gewonnen. Ca. 13 % der österreichischen Bevölkerung bezieht ihr Trinkwasser aus Hausbrunnen.

Österreich ist ein wasserreiches Land, das mehr Wasser zur Verfügung hat als tatsächlich gebraucht wird. Die heimische Wasserreserve macht jährlich rund 84 Milliarden Kubikmeter aus, ein Drittel davon ist Grundwasser. Der tatsächliche Wasserbedarf in Österreich liegt bei rund 2,6 Milliarden Kubikmeter pro Jahr. Das heißt nur drei Prozent der heimischen Wasservorräte werden jährlich verbraucht.

Der durchschnittliche Wasserverbrauch in Österreich (ohne Gewerbe, Industrie, öffentlichen Bedarf oder Großverbraucher) liegt bei 130 Liter pro Tag und Person – für Trinken und Kochen werden im Verhältnis nur wenige Liter (ca. 3-5) pro Tag gebraucht. Ein durchschnittlicher österreichischer Vier-Personen-Haushalt benötigt etwa 200 Kubikmeter Wasser pro Jahr. Diese Wassermenge wird für verschiedenste Zwecke verwendet (s. Abb. 9).

1.2.4 Wasservorkommen in der Steiermark

Das Wasservorkommen in Österreich und somit auch in der Steiermark wird von den geologischen und meteorologischen Gegebenheiten des Landes bestimmt. Ablagerungen von Lockermaterialien (Schotter) in den Tälern und Becken stellen wichtige Grundwasserspeicher dar. In den Kalkalpen sind große unterirdische Areale als Wasserspeicher ausgebildet, da sich hier seit Beginn der Alpenbildung weitreichende Karstsysteme gebildet haben (Klüfte, Höhlen). Aus ihnen wird zum Beispiel die II. Wiener Hochquellenleitung gespeist (Hochschwab). Ebenfalls wird ein Teil der Grazer Wasserversorgung aus dem Hochschwabgebiet abgedeckt, wobei dieses Wasser aber nicht direkt aus einer Karstquelle kommt, sondern als Tiefenwasser in Lockermaterialien auf der Südseite des Hochschwabs zwischengespeichert wird, bevor es von dort seine Reise nach Graz antritt.

In kristallinen Gesteinen (also keine Kalke) findet man selten eine tiefergehende Wasserzirkulation, hier handelt es sich meist um weniger überdeckte Wasservorkommen. Die Vielfalt an kleinen oberflächlichen Gerinnen täuscht zwar einen Wasserreichtum vor, der jedoch bei längeren Trockenzeiten schnell erschöpft sein kann.

Dem „Rohstoff“ Wasser kommt für die Trinkwasserversorgung auch in der Steiermark eine besondere Bedeutung zu, da - wie im österreichischen Schnitt - auch hier 99 % durch Grund- und Quellwasser abgedeckt werden. In der Steiermark beziehen etwa 10 % der Bevölkerung ihr Trinkwasser nicht aus öffentlichen Wasserversorgungsanlagen, sondern aus privaten Hausbrunnen und Quellen. Das sind ca. 120 000 SteirerInnen, die von der Qualität solcher Einzelwasserversorgungsanlagen abhängig sind.

Zum Schutz dieser Wasservorkommen und somit der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung hat das Land Steiermark 5 200 Wasserschutzgebiete und 21 Wasserschongebiete (Stand 2017) verordnet. Die Bevölkerung der Landeshauptstadt Graz bezieht ihr Wasser zu einem Großteil aus den Wasserwerken Andritz, Friesach und Feldkirchen und zu 30 % aus dem südlichen Hochschwabgebiet, allesamt durch Wasserschutz- und -schongebiete abgesichert. Aber auch in der Steiermark ist die Verteilung des kostbaren Gutes Wasser nicht überall gleich. So ist die Oststeiermark besonders in trockenen heißen Sommern von Wasserknappheit bedroht. Um hier die Wasserversorgung der Bevölkerung sicherzustellen, wurde eine 60 km lange Transportleitung in die Oststeiermark gebaut, durch die zusätzlich Wasser in den Wasserverband eingespeist werden kann. Die Transportleitung wurde als Notversorgungsleitung gebaut, ist aber vor allem in den Sommermonaten bereits unverzichtbar für die sichere Wasserversorgung der Region. Langfristige Sicherheit könne aber nur ein neuer Lebensstil bringen, sind die örtlichen Wasserversorger überzeugt. Ökologische, humusaufbauende Landbewirtschaftung sowie Zisternen und Brauchwasserspeicher seien in Zukunft unerlässlich.

Die größte Herausforderung für die nächsten Jahre und Jahrzehnte liegt in der Bewältigung der bereits erkennbaren Auswirkungen des Klimawandels. In Verbindung mit dem Klimawandel werden vor allem längere niederschlagsarme Pe-

1. Basiswissen



rioden, gekoppelt mit einer größeren Anzahl an Hitzetagen als problematisch angesehen. Vor allem im Süden und Südosten der Steiermark wird aufgrund geringerer Niederschläge und höherer Temperaturen ein Absinken der Grundwasserstände erwartet. Hier werden die Versorgungssysteme auf die Sicherstellung der Verfügbarkeit und des Wassertransportes für einen innersteirischen Ausgleich auszulegen sein.

1.2.5 Unterschiedliche Wasserarten

In Österreich werden neben „Trinkwasser“ noch weitere Bezeichnungen für trinkbares Wasser offiziell verwendet.



Leitungswasser

Leitungswasser ist keine Bezeichnung für eine spezielle Wasserart, sondern ein Sammelbegriff für technisch in Wasserleitungen (Rohrleitungen) zugeführtes oder sich dort befindendes Wasser. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Leitungswasser meist mit Trinkwasser gleichgesetzt. Doch es gibt Unterschiede. Die Leitungswasserqualität ist vor allem von der Art und dem Zustand des Röhrensystems, durch das es geleitet wird, abhängig. Es werden jedoch auch Wasserarten durch Leitungen herangeführt, die keine Trinkwasserqualität haben, sondern als Betriebswasser verwendet werden.

Natürliches Mineralwasser

Natürliches Mineralwasser stammt aus einem unterirdischen, vor jeder Verunreinigung geschützten Wasservorkommen, ist von ursprünglicher Reinheit und wird aus einer oder mehreren natürlich oder künstlich erschlossenen Quellen annähernd gleicher Beschaffenheit gewonnen.

Seine Eigenart ist vor allem durch den konstanten Gehalt an charakteristischen Bestandteilen gekennzeichnet. Es muss in unmittelbarer Nähe zum Quellort abgefüllt werden und darf nur in Behältnissen transportiert werden, die an die LetztverbraucherInnen abgegeben werden. Natürliches Mineralwasser muss den in der Mineralwasser- und Quellwasserverordnung genannten mikrobiologischen Werten sowie den Grenzwerten natürlich vorkommender Bestandteile entsprechen. Behandlungsverfahren, bei denen Stoffe zugesetzt werden, sind nicht erlaubt. Es dürfen auch keine Verfahren angewandt werden, welche den Keimgehalt verändern.

Insbesondere ist natürliches Mineralwasser aber Gegenstand eines amtlichen Anerkennungsverfahrens, bei dem die Anforderungen der Mineralwasser- und Quellwasserverordnung geprüft werden. In Österreich erfolgt die Anerkennung durch das Gesundheitsministerium. Die Sachbezeichnung lautet „Natürliches Mineralwasser“. Zusätzlich kann das Wasser als „Säuerling“ bezeichnet werden, wenn es einen natürlichen Gehalt an Kohlensäure von mehr als 250 mg pro Liter aufweist. Anstelle von „Säuerling“ kann auch die Bezeichnung „Sprudel“ verwendet werden, wenn das Wasser unter natürlichem Gasdruck oder hydrostatischem Druck hervortritt.

Mineralwasser ist jedoch nicht gleich Mineralwasser. Die chemische Zusammensetzung von Mineralwässern wird von mehreren Faktoren beeinflusst: Zusammensetzung der Gesteine und ihr Mineralgehalt, Sauerstoff- und CO_2 -Gehalt, Temperatur, Verweildauer des Wassers in der Gesteinsschicht. Es gibt zahlreiche Mineralwässer, die einen sehr hohen Mineralstoffgehalt aufweisen und daher nicht für den dauerhaften Genuss vorgesehen sind. Kohlensäure, die vielen Mineralwässern zugesetzt wird, kann die Darmflora schädigen. Kohlensäure (H_2CO_3) ist eine anorganische Säure und das Reaktionsprodukt von Kohlendioxid (CO_2) mit Wasser und spielt eine wichtige Rolle im Säure-Basen-Haushalt sowohl des Wassers als auch des Blutes und der Körperflüssigkeiten.

Weiters ist zu berücksichtigen, dass Mineralwasser mit einem niedrigen pH-Wert in Verbindung mit Plastikflaschen zur Freisetzung von Weichmachern führen kann. Daher ist einem Mineralwasser mit einem pH-Wert > 7 , einem nicht allzu hohen Mineralienanteil und wenig Kohlensäure der Vorzug zu geben.

1. Basiswissen



Quellwasser

Quellwasser stammt aus einem unterirdischen Wasservorkommen, ist von ursprünglicher Reinheit und wird aus einer oder mehreren natürlich oder künstlich erschlossenen Quellen gewonnen. Es muss in unmittelbarer Nähe zum Quellort abgefüllt werden und darf nur in Behältnissen transportiert werden, die an die LetztverbraucherInnen abgegeben werden. Im Gegensatz zu natürlichem Mineralwasser braucht Quellwasser keine amtliche Anerkennung. Es muss den in der Mineralwasser- und Quellwasserverordnung genannten mikrobiologischen Anforderungen sowie den chemisch-physikalischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen. Behandlungsverfahren, bei denen Stoffe zugesetzt werden, sind nicht erlaubt. Es dürfen auch keine Verfahren angewandt werden, welche den Keimgehalt verändern. Weiters gelten entsprechende Kennzeichnungsbestimmungen.

Tafelwasser

Tafelwasser wird aus Trinkwasser, Quellwasser oder natürlichem Mineralwasser hergestellt. Es muss bei der Abfüllung den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen und darf nur in Behältnisse für Endverbrauchende abgefüllt werden. Es wird unter Verwendung von Zutaten (Salze, Kohlensäure) hergestellt, wobei der Gehalt an gelösten festen Stoffen von 2 Gramm pro Liter nicht überschritten werden darf. „Sodawasser“ darf anstelle von „Tafelwasser“ als Sachbezeichnung verwendet werden, wenn es einen Mindestgehalt von 4 mg Kohlendioxid pro Liter Wasser enthält.

Heilwasser

Heilwasser gehört zu den Naturheilmitteln. Voraussetzung für die Zulassung als Arzneimittel ist eine vorbeugende, lindernde oder heilende Wirkung, die wissenschaftlich nachgewiesen sein muss (selbe Zulassungskriterien wie übliche Arzneimittel). Ein Heilwasser muss wie natürliches Mineralwasser bestimmte Anforderungen erfüllen, diese sind in den Landesgesetzen (Heilvorkommen- und Kurortgesetze der jeweiligen Länder) festgelegt. Heilwasser ist reich an Mineralstoffen und Spurenelementen, muss aus vor Verunreinigungen geschützten Quellen oder Brunnen entstammen und direkt am Bohrbrunnen oder Quellort abgefüllt werden. Die genauen Angaben zu Mineralstoffen und Spurenelementen sowie die Wirkungsweise des jeweiligen Heilwassers müssen dem Flaschenetikett zu entnehmen sein.

Welches Wasser schmeckt am besten?

Im Rahmen eines Wassertrinkprojektes in der Schule kann die Vielzahl an unterschiedlichen Wasserarten für eine Wasserverkostung herangezogen werden. > [Mein Lieblingswasser](#) (S. 53) hat zum Ziel, durch das Probieren mehrerer Wasserproben herauszufinden, welches Wasser am besten schmeckt. Was ist bekömmlicher? Prickelnd oder still? Schmeckt das Wasser salzig oder fad? Welches Wasser erfrischt meinen Gaumen am meisten?

Eine Sensibilisierung des Geschmackssinnes stellt auch der Versuch > [Wo versteckt sich das Regenwasser?](#) (S. 54) dar. Aus drei angebotenen Wasserproben (Leitungswasser, Mineralwasser, destilliertes Wasser) muss durch Kosten und Schmecken das Glas mit dem vermeintlichen Regenwasser (= destilliertes Wasser) herausgefunden werden.

Etwas Geduld ist beim > [Wassermemory](#) bzw. > [Wasser-Trimemory](#) (S. 52) notwendig, wo allein durch konzentriertes Verkosten und Vergleichen immer 2 bzw. 3 gleiche Wasserarten gefunden werden müssen.

Wie wohlschmeckend frisches Leitungswasser ist, zeigt sich bei der Verkostung > [Wasser sehen und schmecken](#) (S. 51), wo versucht wird herauszufinden, wonach fünf mit Lebensmittel gefärbte Wasserproben schmecken.



Abb. 10: Wasser ist nicht gleich Wasser. (pixabay.com)

1. Basiswissen



1.2.6 Lebenselixier Wasser – gut fürs Geschäft?

Wasser – Lifestyle zum Trinken

Daten des „Forum Natürliches Mineralwasser“ zeigen, dass der Absatz des heimischen Mineralwassers seit Jahren stetig steigt. Lag der „Pro-Kopf-Verbrauch“ 1970 noch bei 6 Litern, werden mittlerweile (in den Jahren 2007-2017) ca. 80-93 Liter pro Person und Jahr gekauft. Insgesamt konsumierten die EinwohnerInnen Österreichs im Jahr 2016 rund 91,5 Liter natürliches Mineralwasser pro Kopf, die 0,5 Liter-Flasche für unterwegs wurde dabei zunehmend populärer.

Folgende Abfüller halten am Gesamtmarkt einen Marktanteil von 85 %, wobei viele österreichische Marken bereits zu überwiegenderen Teilen in ausländischer Hand sind:



Abb. 11: die am österreichischen Markt bedeutendsten Mineralwasserabfüller

Die Mineralwasserhersteller haben ein öffentliches Gut zum Lifestyleprodukt gemacht. Wasser verkaufen ist primär eine Marketingleistung, zumindest in Ländern, in denen es genügend Trinkwasser gibt. Mineralwasser von den Fidschi-Inseln kostet oft mehr als Wein, das Fläschchen Evian gilt Vielen fast als modisches Accessoire. Am anderen Ende der Preisspanne stehen günstige Eigenmarken, die Lebensmittelketten in großen Mengen zB in Norditalien abfüllen lassen. Das wirkt sich auch auf die Marktzahlen aus. Unterm Strich importiert Österreich mehr Wasser, als es ausführt – vor allem aus Italien, Slowenien und Deutschland.

Die Großkonzerne wie Nestlé, Coca Cola und Danone kontrollieren den weltweiten Mineralwassermarkt und machen damit ein Milliardengeschäft. Sie nutzen den Boom von in Flaschen abgefülltem Wasser und bauen ihre Wassersparten aus. Die Gewinnung von Wasser durch Großkonzerne steht jedoch regelmäßig in der Kritik. Während Verbraucher in Europa die Auswahl aus zahlreichen Sorten von Wasser haben, trocknen in Afrika und Südamerika die überlebenswichtigen Brunnen aus. Die Konzerne verdienen und die einheimische Bevölkerung leidet unter Wassermangel und unsauberem Trinkwasser.

Wasser – edel und belebt

Hat Wasser heilende Wirkung? Kann ich es vitalisieren, energetisieren und beleben? Hat Wasser ein Gedächtnis und nimmt es Informationen auf? Mache ich mein Trinkwasser mit Edelsteinen, Verwirbelung etc. besser? Was ist eigentlich Granderwasser?

Zu diesen Fragen gibt es viele Antworten und unterschiedlichste Meinungen und genauso vielfältig ist die dazugehörige Literatur. Es gibt AutorInnen, die zahlreiche Belebungsmöglichkeiten und Reinigungsverfahren von Wasser darstellen und anpreisen und andere, die wissenschaftlich das Gegenteil und die absolute Wirkungslosigkeit sämtlicher Methoden erklären.

Bei einigen Belebungsmethoden handelt es sich um allgemein bekannte Anwendungen, weshalb hier versucht wird, diese kurz und neutral zu beschreiben. Allen gemein ist, dass es sich um keine chemischen Reinigungsmethoden handelt, sondern ausschließlich um eine physikalische Neuordnung des Wassers und so gesehen um eine „informelle Reinigung“.

1. Basiswissen



Belebung durch Naturenergien - Granderwasser

Bei der Grander-Technologie handelt es sich laut Hersteller um Informationsübertragung durch die Wirkungsweise von Magnetfeldern. Der Grundstoff für das Informationswasser stammt aus Quellen im inneren eines stillgelegten Kupferbergwerkes, das Grander 1989 erworben hat. Dieses Wasser aus ca. 500 m Tiefe wird mit einem Magnetgenerator behandelt und dann als „Informationswasser“ in die Kammern von Geräten gefüllt. Diese Geräte sind sowohl zum Einbauen in die Wasserleitung als auch für Schwimmbäder und Teiche erhältlich. Indem das Leitungswasser um diesen Behälter mit Granderwasser zirkuliert, soll es die Schwingungen aufnehmen und damit in der Lage sein, seine ursprüngliche Ordnung wieder aufzubauen und sich zu regenerieren. Die Informationsübertragung soll durch Resonanz erfolgen. Zahlreiche Anwendende sind von der positiven Wirkung des Granderwassers überzeugt. Es soll einen feineren Geschmack haben, das Wohlbefinden steigern, länger haltbar sein, Lebensmitteln mehr Frische geben, für besseres Pflanzenwachstum sorgen und auch Wasch- und Reinigungsmittel sparen. SkeptikerInnen bezweifeln jedoch die Wirkung von Granderwasser. Bis heute gibt es keine anerkannten Testverfahren, um eine unabhängige und vorsichtige Aussage über die Wirksamkeit von Belebungsgaräten treffen zu können.



Abb. 12: Granderwasser in Flasche abgefüllt (Wikimedia/Blauwassermann)

Belebung durch Bewegung - Verwirbelung

Eine der ältesten Methoden der Wasserbelebung ist die Belebung durch Bewegung. Dadurch soll sich das Wasser neu strukturieren und die Wasserqualität verbessert werden. Die durch mechanische Verwirbelung bewirkte Verfeinerung der Wasserstruktur soll das Aufnahmevermögen des Wassers optimieren und die Oberflächenspannung verringern. Im Körper sollen dadurch die Entgiftungsprozesse leichter ablaufen. Bei der Verwirbelung handelt es sich um eine rein physikalisch-mechanische Methode, für die ein fundierter wissenschaftlicher Beweis noch ausständig ist. Wasserverwirbler können selbst am Wasserhahn montiert werden.

Belebung durch Edelsteine und Kristalle

In der Steinheilkunde wird die energetische Abstrahlung von Edelsteinen oder Kristallen zur Beeinflussung von Psyche und Körper genutzt. Neben diesen spezifischen Eigenschaften sollen besonders Quarzkristalle einen allgemein strukturierenden Effekt haben und in der Lage sein, die flexible Struktur des Wassers teilweise wieder zu ordnen. Die am besten geschliffenen Steine, wie zB Rosenquarz, Bergkristall oder Amethyst, werden gesäubert und in einen Krug mit Wasser gelegt. Das Edelsteinwasser wird über den Tag verteilt getrunken und soll jeden Tag neu angesetzt werden, um einer Verkeimung entgegenzuwirken. Die Kristalle müssen vor jedem Gebrauch gründlich gereinigt und alle zwei bis vier Wochen „energetisch aufgeladen“ werden. Dazu werden die Steine für ein paar Stunden in die Sonne gelegt. Auch hier gilt, dass wissenschaftliche Nachweise über die Wirksamkeit dieser Methode fehlen.



Abb. 13: Wasserbelebung mit Edelsteinen (UBZ)

1. Basiswissen



1.3 Trinken und Gesundheit

1.3.1 Gesundes Trinken im Alltag

Damit das Wasser im Körper seine vielseitigen Aufgaben erfüllen kann, ist es notwendig, durch Trinken den aktuellen Wasserbedarf auszugleichen, um Wassermangel zu vermeiden. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu erwähnen, dass hierbei v. a. die Regelmäßigkeit der Flüssigkeitszufuhr eine große Rolle spielt. Bei der Durchführung unserer Aktionstage an Schulen mussten wir oft feststellen, dass viele Kinder und Jugendliche bis zur Jausenpause keine Flüssigkeit zu sich genommen hatten und die Übung > **Was habe ich gestern getrunken** (S. 65) zeigte meist deutlich, dass viele TeilnehmerInnen nicht die empfohlene Tagesmenge von 30 ml/kg (Erwachsene) bzw. 60 ml/kg Wasser (Kinder) konsumiert hatten.

Manchmal braucht es aber einfach auch neue Rituale, um das Trinkverhalten zu steigern, und so dem Körper mit regelmäßiger Flüssigkeitszufuhr etwas Gutes zu tun:

- morgens nach dem Aufstehen als Erstes ein Glas Wasser trinken
- Errichten einer Wasserbar
- mit Kräutern und Fruchtstücken das Wasser aufpeppen
- Verwenden schöner Gläser
- Gestalten einer persönlichen Wasserflasche (selbst gefüllte Schutzhülle, „Soulbottle“ ...)
- nach der Hofpause ein Glas Wasser trinken und Brain Gym, Qi Gong ... anbieten
- zu jeder Mahlzeit ein Glas Wasser trinken
- im Winter gemeinsam Tee kochen und dies mit Leseauszeiten kombinieren
- am Tag vor wichtigen Prüfungen gezielt und vorbereitend vermehrt Wasser trinken
- Wasserflasche neben das Bett stellen
- Weltwassertage (22. März) und Trinkwassertage (14. Juni) aktiv feiern, um immer wieder daran zu erinnern, wie gut und gesund unser heimisches Trinkwasser ist

Die Schule kann einen wichtigen Beitrag zur Bewusstseinsbildung eines gesunden Trinkverhaltens leisten: Wassertrinken muss fest im Schulalltag verankert sein und darf nicht als störend empfunden werden. Das gilt für SchülerInnen genauso wie für Lehrende. Die Studie „Trinkfit – mach mit!“ hat gezeigt, dass Trinkwasserbrunnen und pädagogischen Maßnahmen viele positive Effekte haben.

Für einige Menschen ist das Trinken bereits etwas Selbstverständliches, hin und wieder scheitert es dann jedoch an der richtigen Auswahl der Getränke. Das Angebot an unterschiedlichen Getränken ist riesengroß und die dazu passende Werbung mit gesundheitsversprechenden Botschaften sehr ansprechend. Doch welche Durstlöscher sind für Kinder, Jugendliche bzw. Erwachsene geeignet?

Eine Möglichkeit, die passende Auswahl an Getränken für einen Tag zu treffen, bietet ein Blick auf das Trinkdreieck von SIPCAN (Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition). Dieses liefert Vorschläge zur Häufigkeit des Konsums unterschiedlicher Getränkearten und zeigt deutlich, dass der Hauptbestandteil des benötigten Flüssigkeitsbedarfs durch Wasser, Mineralwasser, ungesüßte Früchte- und Kräutertees sowie gespritzte Fruchtsäfte abgedeckt werden sollte (www.sipcan.at/trink-dreieck.html).

Gesunde Getränke enthalten als Basis möglichst viel Wasser sowie Nährstoffe, die den Energie- und Mineralstoffverlust des Körpers ausgleichen.



Abb. 14: Wasser ist der beste Durstlöscher. (Tatevosian Yana/Shutterstock)

1. Basiswissen



1.3.2 Zucker in Getränken

Morgens einen Becher Kakao, dazu ein Glas Orangensaft, um mit „ausreichend Vitaminen“ gut in den Tag zu starten, in der Schule eine Portion Apfelsaft, über den Tag verteilt ca. 500 ml Leitungswasser, zu Mittag ein gespritzter Fruchtsirup, eine Flaschenfüllung Wasser während des Sports am Nachmittag und abends vor dem Einschlafen ein Glas Früchtetee mit Honig. Die Flüssigkeitszufuhr beträgt in Summe etwa 1,5 Liter, welche dem Körper ohne großen Aufwand zugeführt wird, ganz nebenbei werden jedoch auch rund 90 g Zucker konsumiert.

Dabei sollten laut der seit 2002 gültigen Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) maximal 50 g Zucker (13 Würfelzucker – entspricht 10 % des Gesamtenergiebedarfs eines Erwachsenen) pro Tag in Form von „freiem Zucker“ konsumiert werden. Im aktuellen Leitlinienentwurf weist die WHO sogar darauf hin, dass es besser wäre nur 25 g (6 Würfelzucker – entspricht 5 % des Gesamtenergiebedarfs des Körpers) Zucker pro Tag zu sich zu nehmen, da eine Verringerung von Zahnkaries aufgrund von verminderter Zuckeraufnahme nachgewiesen werden konnte. Zahnerkrankungen zählen laut ÖGE (Österreichische Gesellschaft für Ernährung) zu den weltweit am meist verbreiteten Krankheiten, deren Behandlung in Industrieländern einen Aufwand von 5-10 % des Gesundheitsbudgets notwendig macht.

Die WHO-Richtlinie bezieht sich nicht auf den natürlichen, in frischem Obst oder Milch vorkommenden Zucker, sondern auf den freien Zucker.

Als **freier Zucker** wird jener bezeichnet, welcher einem Lebensmittel oder einem Getränk durch die KonsumentInnen selbst (zB durch Zugabe von Zucker in den Kaffee) bzw. durch den Produzenten bei der Herstellung und industriellen Verarbeitung von Lebensmitteln oder Limonaden zugeführt wird. Dazu zählen unter anderem Traubenzucker, Fruchtzucker, Haushaltszucker, Malzzucker, natürliche Zuckeralternativen (Honig, Agavendicksaft, Ahornsirup) sowie Fruchtsäfte und Fruchtsaftkonzentrate.

Ein Wiener Würfelzucker entspricht 3,88 g Zucker. Einfachheitshalber verwenden wir für die Angaben und Umrechnungen in dieser Unterrichtsmappe den gerundeten Faktor 4.

1 WZ \cong 3,88 g Zucker \approx 4 g Zucker

Evolutionsbedingt vertraut unser Gehirn darauf, dass Süßes ungefährlich ist: Jäger und Sammler fanden kaum etwas Essbares, das süß und giftig zugleich ist. Noch vor der Geburt wird Zucker über die wohl „lebenswichtigste“ Flüssigkeit – dem Fruchtwasser – aufgenommen, nach der Geburt wird durch das Trinken der Muttermilch (enthält ca. 6 % Milchzucker) ein weiterer Schritt für eine Gewöhnung an Süßes gelegt.

Laut Österreichischem Ernährungsbericht (2017) werden zuckerhaltige Limonaden im Schnitt von 16 % der österreichischen SchülerInnen im Alter von 11 bis 17 Jahren täglich getrunken, wobei diese von Burschen (20 %) häufiger konsumiert werden als von Mädchen (13 %). Sowohl bei Burschen als auch bei Mädchen zeigt sich ein Anstieg des Konsums zwischen 11 und 15 Jahren, danach sinkt er wieder, allerdings bei Mädchen stärker als bei Burschen.

Eine Halbliterflasche Limonade hat rund 250 kcal, das entspricht in etwa dem Verzehr einer Extrawurstsemmel mit Gurkerl.

Der Konsum dieser einen Flasche Limonade mit durchschnittlich 60 g Zucker auf 500 ml hätte bereits die Tagesdosis der WHO-Empfehlung überschritten, dazu kommen der zugesetzte Zucker in den gegessenen Mahlzeiten sowie sämtliche weitere Getränke, wenn es sich nicht um Wasser, ungesüßten Kaffee, Kräuter- oder Früchtetee handelt.

Die im April 2018 von der Arbeiterkammer Oberösterreich durchgeführte Untersuchung von 13 Fruchtsaftgetränken für Kinder zeigte, dass lediglich drei Produkte als „sehr

1. Basiswissen



empfehlenswert“ ausgezeichnet werden konnten. Die Mehrheit der getesteten Getränke, die in bunten kleinen Plastikflaschen mit altersgemäß ansprechendem Design abgefüllt sind, ist aufgrund des zugesetzten Zuckers für den Konsum durch Kindern nicht zu empfehlen. Rechnet man die WHO-Empfehlungen für den Konsum freien Zuckers auf die Gesamtenergiezufuhr von Kindern um, ergibt dies einen durchschnittlichen Wert von 35 g für Kindergartenkinder und 42 g für Volksschulkinder. Das entspricht rund 9 bzw. 10,5 Stück Würfelzucker pro Tag.

Trinkt ein Kindergartenkind nun das süßeste Getränk des Tests, hätte es beim Verzehr der 0,5 Liter-Flasche 55 g Zucker und somit 157 % der empfohlenen Tagesdosis aufgenommen. Für das Schulkind umgerechnet ist dies zwar „nur“ 131 % der Tagesdosis, aber die in der Flasche versteckten 13,8 Würfelzucker sind auch hier zu viel, auch

wenn im Getränk „natürliche Aromen“ und „4 Vitamine“ beigesetzt sind. Selbst Erwachsene würden mit diesem einen Multivitamingetränk ihre persönliche Energiezufuhr durch freien Zucker überschreiten.

Neben dem Zucker weisen die schlecht bewerteten Getränke auch Süßstoffe auf, die für Kinder aufgrund des geringeren Körpergewichts und der damit einhergehenden Gefahr der unbewussten Überschreitung der empfohlenen Aufnahmemenge nicht geeignet sind. Zusätzlich enthielten jene Getränke auch Zusätze wie Zitronen- oder Ascorbinsäure, Aromen, Vitamine und das von der Internationalen Agentur für Krebsforschung als potenziell krebserregend eingestufte Ammoniumsulfid-Zuckerulöl.

Die Ernährungsempfehlungen der Kampagne „Richtig essen von Anfang an“ der Österreichischen Gebietskran-

Getränkeart und Zuckergehalt	250 ml	Aufnahme			
		täglich	wöchentlich	monatlich	jährlich
gespritzter Fruchtsaft 1:1	3 x pro Woche	ø 6 g	39 g	170 g	2 034 g
	1 x am Tag	13 g	91 g	381 g	4 563 g
	2 x am Tag	26 g	182 g	762 g	9 126 g
Wellness-Getränk	3 x pro Woche	ø 6 g	45 g	196 g	2 346 g
	1 x am Tag	15 g	105 g	458 g	5 475 g
	2 x am Tag	30 g	210 g	916 g	10 950 g
Eistee	3 x pro Woche	ø 11 g	75 g	327 g	3 911 g
	1 x am Tag	25 g	175 g	763 g	9 125 g
	2 x am Tag	50 g	350 g	1 526 g	18 250 g
Fruchtsaft pur	3 x pro Woche	ø 11 g	75 g	327 g	3 911 g
	1 x am Tag	25 g	175 g	763 g	9 125 g
	2 x am Tag	50 g	350 g	1 526 g	18 250 g
Limonade	3 x pro Woche	ø 12 g	84 g	366 g	4 380 g
	1 x am Tag	28 g	196 g	839 g	10 038 g
	2 x am Tag	56 g	392 g	1 678 g	20 076 g
Energydrink	3 x pro Woche	ø 12 g	84 g	366 g	4 380 g
	1 x am Tag	28 g	196 g	839 g	10 038 g
	2 x am Tag	56 g	392 g	1 678 g	20 076 g
Sirup mit Wasser verdünnt	3 x pro Woche	ø 14 g	99 g	432 g	5 132 g
	1 x am Tag	33 g	231 g	991 g	11 863 g
	2 x am Tag	66 g	462 g	1 982 g	23 726 g

Tab. 5: Überblick über die Zufuhr von Zucker durch den alltäglichen Konsum eines Glases eines Erfrischungsgetränks

1. Basiswissen



kenkasse weisen darauf hin, dass der Konsum von stark zuckerhaltigen Erfrischungsgetränken laut Österreichischer Ernährungspyramide der Kategorie „Fettes, Süßes und Salziges“ zugeteilt werden muss. Es ist also wichtig, zuckerhaltige Getränke als „Nascherei“ zu werten, da die Gefahr besteht, im Verhältnis zu Kuchen & Co deutlich mehr davon täglich zu sich zu nehmen.

Einen Überblick über die oft unbewusste Zufuhr von Zucker durch den alltäglichen Konsum eines Glases (250 ml) Erfrischungsgetränk wird in Tabelle 5 gegeben.

Der Handel mit Süßungsmittel ist ein lukratives Geschäft. Das ist mit ein Grund für die weltweit vielen unterschiedlichen Zuckerarten und Zuckeralternativen, denen eines gemeinsam ist: der süße Geschmack! Die Forschung ist sehr aktiv, wenn es darum geht, natürliche Ausgangsprodukte ohne Kalorien für eine optimale Verstoffwechslung im Körper zu finden. Süßungsmittel, Süßstoffe und Zuckerersatzstoffe können zwar durch Kalorienarmut punkten, es findet durch deren Konsum aber keine dauerhafte und gesunde Gewöhnung an „weniger süß“ statt.

Um zu verdeutlichen, wie viel Zucker bzw. Süßstoffe in den Lieblingsgetränken der SchülerInnen enthalten ist, kann der Versuch [> Getränke-Check](#) (S. 69) durchgeführt werden.

Positiv anzumerken ist, dass österreichische Supermarktketten in kleinen Schritten den Zucker in zahlreichen Produkten, so auch in Getränken, senken und damit Werbung machen und so die Aufmerksamkeit auf das Thema „weniger Zucker“ lenken.

1.3.3 Die Qual der Wahl

Die Anzahl der Getränke, die es im Handel zu kaufen gibt, ist riesig! Laufend bringen große Getränkekonzerne, aber auch kleine Unternehmen neue Produkte auf den Markt. Die Werbung unterstützt sie dabei tatkräftig.

Was will ich jetzt trinken? Die Limonade mit natürlichen Zutaten (mit und ohne Alkohol), einen sogenannten Urban Drink, Near Water, den neuen 100-prozentigen Bio-Fruchtsaft, das klassische Cola, ein Wellnessgetränk, Mineralwasser nur mit Zitrone oder doch den neuen kalt gebrühten Kaffee mit den vielen tollen Extras für den Körper? Das alles ist in äußerst ansprechendem Design wunderbar ver-

packt und „verspricht“ den KonsumentInnen Gesundheit und positive Auswirkungen auf den Organismus. Auch die Werbung ist ansprechend und all das verleitet zum Kauf. Doch will man „gesunde“ Getränke kaufen, muss man das Etikett genau lesen!

Das Wissen um die Unterschiedlichkeit der zu kaufenden Getränke ist ein erster Schritt in Richtung „gesundes oder gesünderes Trinkverhalten“, da wir meist unbewusst und oft, im Glauben unserem Körper etwas Gutes zu tun, falsche Getränke in den Einkaufswagen legen. Besteht im Rahmen eines Projektes die Möglichkeit, zu diesem Thema zu arbeiten, können mehrere Aktionen aus dem Praxisteil ein Verständnis für eine bessere Auswahl an Getränken geben. Bei der Verkostungsübung [> Gesund oder ungesund?](#) (S. 67) werden unterschiedliche Getränke durch Schmecken in gesund bzw. ungesund eingeteilt. Eine [> Teeverkostung](#) (S. 68) soll Lust auf Kräuter- bzw. Früchtetees machen und das Testen der pH-Werte in Getränken [> pH-Wert in Getränken](#) (S. 70) zeigt, dass zu viel Saures dem Körper nicht immer Freude bereitet. Das selbstständige Herstellen neuer Getränke [> Obst und Gemüse - Saft pressen](#) (S. 74), einführende Übungen [> Obst und Gemüse - Stilleübung](#) (S. 72) sowie [> Obst und Gemüse - Blindverkostung](#) (S. 73) und kreative Umsetzungsmöglichkeiten wie [> Trink dich reich](#) (S. 77) sind Möglichkeiten der Umsetzung im Unterricht.

1.3.4 Verschiedene Getränkearten

Die Definitionen der verschiedenen Getränkearten mit einem fachlichen Hintergrund werden hier kurz aufgelistet:

Fruchtsaft

Ein Fruchtsaft ist ein Saft, der laut der Österreichischen Fruchtsaftverordnung einen Gehalt von 100 % Früchten aufweist. Dieser wird aus den genießbaren Teilen von gesunden und reifen Früchten einer oder mehrerer Sorten hergestellt. Die Früchte werden nach dem Pressen gefiltert und bei 80-85 °C pasteurisiert, um die Haltbarkeit zu garantieren. Nach der anschließenden Abfüllung wird der Saft in Umlauf gebracht und verkauft. Dabei dürfen keine Farb- oder Konservierungsstoffe beigesetzt werden. Die Bezeichnung **Direktsaft** kann, muss aber nicht, aufgebracht werden. Es gibt viele Früchte wie Äpfel, Orangen oder Trauben,

1. Basiswissen



aus denen Fruchtsaft hergestellt werden kann. Aber nicht alle Früchte lassen sich zu einem Fruchtsaft verarbeiten (siehe Fruchtnektar).

Beim **Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat** werden die Früchte im Ursprungsland (bei zB Orangen in Brasilien) zu Saft verarbeitet und anschließend werden durch Erhitzung Wasser, Fruchtsaftkonzentrat und Aromastoffe voneinander getrennt. Das Fruchtsaftkonzentrat und die Aromastoffe machen nur mehr 1/6 des Gewichtes vom ursprünglichen Fruchtsaft aus und sind damit bei der Lagerung und dem Transport kostengünstiger und umweltschonender. In Österreich werden diese, auch über Jahre hinweg, gelagert und bei Bedarf wird Fruchtsaft durch die Zugabe von Wasser wieder hergestellt. Direktsaft aus zB Orangen bedeutet, dass der Fruchtsaft aus Orangen direkt nach Österreich transportiert wird und damit um 5/6 mehr Lagerfläche etc. benötigt. Laut Ökotest ist Direktsaft qualitativ nicht

unbedingt besser als Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat.

Im Gegensatz zu Österreich zählt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) Fruchtsäfte aufgrund der Nährstoffdichte zu Lebensmitteln. Generell wird angeraten, Fruchtsäfte in einem Verhältnis von 1:3 mit Wasser zu verdünnen, da mit dem Fruchtzuckergehalt die empfohlene Tagesdosis an freiem Zucker meist überschritten wird.

Die ÖsterreicherInnen tranken im Jahr 2017 knapp 100 Millionen Liter Fruchtsaft.

Fruchtnektar

Es gibt Früchte wie Banane, Mango oder schwarze Johannisbeere, aus denen kein Fruchtsaft hergestellt werden kann, da die Früchte entweder zu viel Fruchtsäure oder Fruchtfleisch für einen Saft besitzen. Aus diesen Früchten wird Fruchtnektar hergestellt. Im Gesetz ist genau definiert, aus welchem Mindestgehalt an Fruchtsaft und/oder Fruchtmark ein Fruchtnektar bestehen muss. Dies sind zum Beispiel:

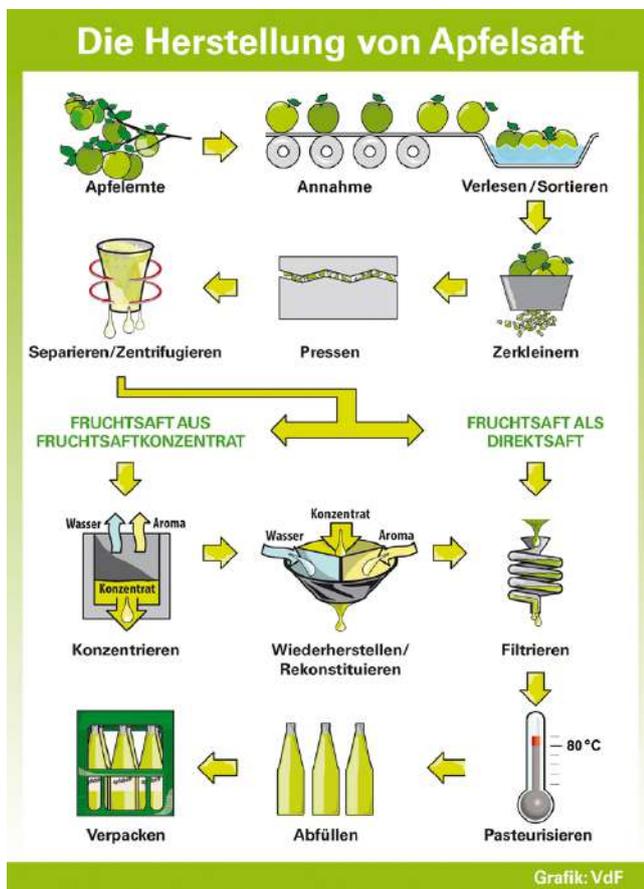


Abb. 15: Herstellung von Apfelsaft als Direktsaft oder als Fruchtsaftkonzentrat (Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V., 2019)

Frucht	Mindestgehalt an Fruchtsaft und/oder Fruchtmark in Vol.-% des fertigen Erzeugnisses
Schwarze Johannisbeere	25
Mango	25
Weichsel	35
Marille	40
Erdbeere	40
Birne	50
Pfirsich	50

Andere im Fruchtnektar enthaltene Zutaten sind Wasser und Zucker (maximal 20 % des Gesamtgewichtes) oder zuckerähnliche Erzeugnisse. Die Zugabe von Süßungsmitteln statt Zucker ist dabei auch möglich. Fruchtnektar enthält weder Farb- noch Konservierungsmittel.

Seit 2013 ist die Korrekturzuckerung ohne Kennzeichnungspflicht von max. 15 g Zucker pro Liter bei Fruchtsäften und Fruchtnektaren verboten. Damit ist die Kennzeichnung „ohne Zuckerzusatz“ obsolet, wird aber jedoch weiterhin zur besseren Vermarktung des Produktes verwendet.

1. Basiswissen



Zusätzliche Stoffe, die Fruchtsäften und Fruchtnektaren zugesetzt werden dürfen – ohne sie anführen zu müssen – sind zB Speisegelatine, Tannine oder Kohle.

Die ÖsterreicherInnen tranken im Jahr 2017 ungefähr 530 000 hl Fruchtnektare.

Gespritzter Fruchtsaft

Ein gespritzter Fruchtsaft (in Deutschland Fruchtsaftschorle genannt) ist ein Fruchtsaft, der mit Trinkwasser oder Mineralwasser verdünnt wird. Der Wassergehalt liegt meist bei 40 bis 60 %.

Die ÖsterreicherInnen tranken im Jahr 2017 ungefähr 274 000 hl gespritzte Fruchtsäfte.

Fruchtsaftgetränk

Im Unterschied zum Fruchtsaft und Fruchtnektar kann ein Fruchtsaftgetränk aus mehreren unterschiedlichen Zutaten bestehen:

- Fruchtsaft
- Wasser
- Zucker oder zuckerähnliche Erzeugnisse
- natürliche Aromen
- Vitamine
- Zusatzstoffe
- Kohlensäure
- Milch oder Milchprodukte
- Malzextrakt
- etc.

Der Fruchtgehalt liegt dabei mindestens bei 10-30 %, je nach Frucht. Hier hilft nur der genaue Blick auf das Etikett, um zu wissen, welche Inhaltsstoffe im jeweiligen Getränk enthalten sind. Das Fruchtsaftgetränk wird auch als Fruchtgetränk, Fruchtsaft-Erfrischungsgetränk, Erfrischungsgetränk mit Fruchtsaft oder Fruchtsaftlimonade bezeichnet.

Die ÖsterreicherInnen tranken im Jahr 2017 ungefähr 340 000 hl Fruchtsaftgetränke.

Limonade

Das Wort Limonade kommt ursprünglich aus dem französischen „limonade“ und bedeutet Zitronenwasser, die früheste Form eines Erfrischungsgetränkes. Eine Limonade

kann Fruchtsaft enthalten, muss aber nicht. Es können auch gleichartige Erzeugnisse für den Geschmack von zB Orangen sorgen. Die Inhaltsstoffe sind die gleichen wie beim Fruchtsaftgetränk, allerdings ist der Fruchtgehalt noch geringer und der Zuckergehalt meist höher. Zu den Limonaden zählen zB Cola, Fanta, Sprite, Kracherl, Tonic Water etc.

Der Höchstwert von Coffein liegt bei Cola(Kola)-Limonaden bei 250 mg Coffein pro Liter, während als coffeinfrei bezeichnete Limonaden einen Höchstwert von 0,5 mg Coffein pro Liter aufweisen dürfen. Bitterlimonaden kann zB Chinin (maximal 85 mg pro Liter) zugeführt werden. Wird „Tonic“ bei einer Limonade in der Bezeichnung angeführt, sind mindestens 15 mg Chinin pro Liter enthalten.

Limonaden sind keine idealen Durstlöscher (s. Osmolalität).

Wellnessgetränk

Die Basis von Wellnessgetränken bildet Mineralwasser, das durch die Zugabe von unterschiedlichen Aromen, Extrakten, Gewürzen, Früchten, Zucker oder zuckerähnlichen

Osmolalität

Für die Aufnahme von Getränken in den Körper ist die Anzahl der gelösten Teilchen eines Getränkes im Vergleich zum Blut entscheidend. Eine Druckdifferenz zwischen den Zellen führt zu einer Flüssigkeitsbewegung vom Ort der geringen Konzentration zu der der höheren.

Bei **hypotonen Getränken** (zB Wasser) ist die Teilchendichte geringer als die des Blutes und es kann dadurch schnell vom Darm aufgenommen werden (ein idealer Durstlöscher).

Isotone Getränke (zB Sport-Getränke) haben die gleiche Konzentration von Teilchen wie das Blut und können auch gut aufgenommen werden.

Hypertone Getränke (Fruchtsäfte, Limonaden, Energydrinks) haben eine höhere Konzentration an Teilchen als das Blut. Um die Konzentration dem Blut anzupassen, benötigt der Körper Wasser – dies sind keine idealen Durstlöscher!

1. Basiswissen



Erzeugnissen etc. eine besondere Wirkung auf den Körper verspricht. Die Auswirkungen bei der Einnahme der Getränke sind aber wissenschaftlich nicht belegt und beziehen sich oft nur auf die Wirkung von einer Zutat, die meist in viel zu geringer Menge enthalten ist.

Die Zeitschrift „Konsument“ hat im Jahr 2004 verschiedene Wellnessgetränke getestet und ist zu dem Schluss gekommen, dass viele dieser gesund anmutenden Erfrischungsgetränke viel Zucker enthalten und im Verhältnis zu den Zutaten zu teuer sind.

Um weiterhin am Getränkemarkt mithalten zu können, ändern die Hersteller laufend die Zusammensetzung. So wurde der Zuckergehalt bei vielen Wellnessgetränken reduziert oder alternativ mit kalorienarmen Süßungsmitteln ersetzt. Der Getränkemarkt produziert laufend neue Wellnessgetränke mit unterschiedlichster Zusammensetzung, je nach Zielgruppe. Es lohnt sich der genaue Blick auf das Etikett um zu wissen, was man zu sich nimmt.

Infused Water

Für die Herstellung von „Infused Water“ werden zu stillem Wasser unterschiedliche Gewürze, Früchte, Gemüsesorten oder Kräuter hinzugefügt.

Das Wasser bekommt dadurch nach einiger Zeit einen anderen Geschmack und auch die Eigenschaften und Wirkungen der Beigaben übertragen sich auf das Wasser. Infused Water wird nicht gezuckert und enthält dadurch sehr we-



Abb. 16: Infused Water (pixabay.com)

nige Kalorien. Es gibt zahlreiche Rezeptideen und Bücher zu dem Thema. Der eigenen Kreativität sind bei der Zubereitung keine Grenzen gesetzt und das Anbieten von einer Wasserbar > [Eine Wasserbar in der Klasse](#) (S. 64) mit aufgepepptem Leitungswasser ist eine gute Möglichkeit, das gesunde Trinken an der Schule zu forcieren.

Smoothie

Bei der Zubereitung eines Smoothie werden unterschiedliche Obst- aber auch Gemüsesorten in kleinen Stücken im Mixer mit Wasser (und evtl. Eiswürfel) püriert. Der Trend stammt aus Amerika, mittlerweile bekommt man in jedem Geschäft fertig gemixte Smoothies zu kaufen. Um eine cremige Konsistenz zu erhalten werden gerne Bananen oder Avocados verwendet. Superfoods wie Leinsamen, Gojibeeren oder Nüsse sowie Blattgemüse finden sich oft in Smoothies wieder und verleihen diesem Getränk noch mehr „Gesundheit“. Dabei ist beim Trinken zu bedenken, dass nur die Menge an Obst und Gemüse, die man unpüriert auf einmal essen würde, zu einem Smoothie verarbeitet und getrunken werden sollte und nicht mehr. Dies entspricht ungefähr einer Menge von 125 ml.

Gepresster Saft

Für den frisch gepressten Saft werden meist Früchte, aber auch Gemüse entsaftet oder gepresst und nur der Saft wird getrunken. Auch hier gilt: Nur die Menge, die ich frisch als Obst und Gemüse auf einmal essen würde, sollte ich pressen und trinken. Der Kreativität bei der Auswahl und Zusammensetzung der Zutaten sind hier keine Grenzen gesetzt.

Tee

Tee ist eines der ältesten Getränke der Welt. Es ist ein Aufgussgetränk, bei dem Pflanzenteile mit heißem Wasser überbrüht werden. Tee wird nach Wasser, weltweit betrachtet, am meisten getrunken. Es gibt mehr als 3 000 verschiedene Sorten. Die ÖsterreicherInnen trinken im Durchschnitt 33 Liter Tee pro Jahr, die Ostfriesen sind mit 300 Liter pro EinwohnerIn und Jahr Weltmeister im Tee-trinken. 95 % des Tees wird in Österreich in Teebeuteln verkauft, das sind 700 Millionen Teebeutel pro Jahr. 80 % des in Österreich gekauften Tees sind Kräuter- und Fruch-

1. Basiswissen



tetees, damit sind wir ÖsterreicherInnen Europameister im Trinken von Kräuter- und Früchtetee.

► Klassischer Tee

Als Tee im klassischen Sinn darf nur ein Getränk bezeichnet werden, das aus den Blättern, Blattknospen und zarten Stielen der Teepflanze (*Camellia sinensis*) hergestellt wird. Frische Teeblätter sind nicht lange lagerfähig, sie fermentieren oder verderben. Daher wurde die gezielte „Fermentation“ und Trocknung entwickelt. Dabei entstehen, je nach Vorgehensweise und Ausgangsmaterial, zahlreiche Teesorten. Gemeinsam ist allen, dass die Pflanzenteile welken, gerollt und getrocknet werden. Der große Unterschied liegt in dem Grad der Fermentation sowie teilweise in der Art der Herstellung.

Unterschiedliche Teesorten sind:

- Schwarzer Tee: fermentiert
- Oolong Tee: halbfermentiert, ältere Triebe
- Weißer Tee: leicht fermentiert und luftgetrocknet, nur junge Triebe
- Gelber Tee: teil- bzw. anfermentiert
- Grüner Tee: nicht fermentiert
- Pu-Erh Tee: nach- bzw. überfermentiert und speziell behandelt

Tee stammt ursprünglich aus China und wurde um 1820 auch in Indien als wild wachsende Pflanze entdeckt und kultiviert. 2015 wurden 5,2 Millionen Tonnen Tee erzeugt, ein neuer Rekord in der Weltproduktion. China ist der weltweit größte Teeproduzent (hauptsächlich grüner Tee), gefolgt von



Abb. 17: geerntete Blätter der Teepflanze (pixabay.com)

Indien (hauptsächlich schwarzer Tee), Kenia, Sri Lanka und Indonesien. Tee enthält eine Vielzahl von gesunden Stoffen:

- Polyphenole sind wichtig für das Immunsystem und die Konzentration und haben eine starke antioxidative Wirkung.
- Fluorid schützt vor Karies und stärkt den Zahnschmelz.
- Ätherische Öle wirken wohltuend auf Körper und Geist.
- Koffein wirkt anregend auf den Körper.

Tee enthält bis zu 4,5 % Koffein, das an die Polyphenole gebunden ist. Die Wirkung setzt deshalb langsamer ein und hält länger an – ist für Kinder daher nicht geeignet.

► Kräuter- und Früchtetee

Im deutschsprachigen Raum sind mit dem Begriff „Tee“ auch Kräutertees und Früchtetees gemeint. In der Fachsprache spricht man von „teeähnlichen Erzeugnissen“. Kräutertees werden in China seit 2700 v. Chr. zu Heilzwecken eingesetzt. Die Vielfalt ist nahezu unerschöpflich. Sie enthalten kein Koffein und können kalt oder warm getrunken werden. Je nach Zusammensetzung haben sie eine unterschiedliche gesundheitsfördernde Wirkung. Die Ziehdauer, nachdem diese mit kochend heißem Wasser übergossen wurden, liegt bei 3 bis 10 Minuten. Ungesüßte Kräuter- und Früchtetees eignen sich sehr gut als Alternativgetränk für Kindern, deshalb werden diese beiden Teearten auch bei der **> Teeverkostung** (S. 68) im Praxisteil den SchülerInnen angeboten.



Abb. 18: Kräutertee zählt zu den teeähnlichen Erzeugnissen (pixabay.com)

1. Basiswissen



► Rooibos-Tee

Der Rooibos-Tee, auch Rotbusch-Tee genannt, wird aus einer südafrikanischen Buschweideart hergestellt. Rooibos ist koffeinfrei, leicht süßlich und mild im Geschmack. Die AfrikanerInnen trinken ihn schon sehr lange. Der Honeybusch ist ein enger Verwandter und ähnlich im Geschmack.

► Matcha

Matcha zählt zu den Grüntees, allerdings wird das junge Blatt als Ganzes verarbeitet und fein gemahlen. Das Pulver wird zuerst mit einer kleinen Menge kaltem Wasser verrührt. Erst anschließend wird es mit ca. 80 °C heißem Wasser aufgegossen und ungefähr eine Minute - traditionellerweise mit einem Bambusbesen - schaumig geschlagen. Weil das ganze Blatt in Pulverform getrunken wird, sollen sich die vielen positiven Eigenschaften vom Grüntee noch steigern lassen.

► Chai

Chai ist das indische Nationalgetränk und kommt aus dem Ayurveda. Traditionell wird Schwarztee mit Gewürzen, Honig oder Zucker und Milch getrunken. Mittlerweile gibt es viele Varianten von Chai am österreichischen Getränkemarkt, die Hauptzutaten sind Zimt, Kardamom, Ingwer und Nelken.

Teegetränke

Im Österreichischen Lebensmittelbuch ist definiert, dass ein Teegetränk mindestens 0,12 % Tee-Trockenextrakt enthalten muss sowie nicht mehr als 0,5 Vol.-% Alkohol enthalten darf. Zur Süßung können Zucker oder zuckerähnliche Stoffe sowie Zusatzstoffe verwendet werden. Teegetränke können aus Schwarz- oder Grüntee bestehen oder auch aus von anderen Pflanzen hergestellten teeähnlichen Erzeugnisse hergestellt werden. Enthält die Mischung koffeinhaltige Bestandteile wie zB Mate, muss dies auf der Verpackung angeführt werden.

► Eistee

Der Eistee ist im ursprünglichen Sinn ein Schwarztee, der gekühlt mit Zucker und Zitrone getrunken wird. In den letzten Jahren haben sich zahlreiche Getränkefirmen sehr kreative Kombinationen aus Tee (Schwarztee, Grüntee, Kräutertee oder Früchtetee) mit Zucker, Früchten und oft „gesundheitsfördernden“ Zutaten einfallen lassen. In letz-

ter Zeit geht auch der Trend beim Eistee zu weniger Zucker im Getränk bzw. zu nur noch Tee mit Frucht. Ein Eistee, der aus einem Teeextrakt der Tee pflanze *Camellia sinensis* hergestellt wird, enthält mindestens 40 mg Koffein pro Liter Fertiggetränk und ist somit für Kinder kein empfehlenswertes Erfrischungsgetränk.

► Kombucha

Kombucha wird zusätzlich durch Fermentation von gezuckerten Teezubereitungen mit kombuchatypischen Hefen und Bakterien sowie Milchsäurebakterien zubereitet. Kombucha wird ohne Zusatz von Konservierungs-, Farb- und Aromastoffen hergestellt.

Kaffee

Kaffee wird in zahlreichen Ländern der Welt angebaut und getrunken. Der Arabica-Kaffeebaum kann eine Höhe von acht Metern erreichen. Nach der Blüte entwickeln sich die kirschenähnlichen Steinfrüchte, die im reifen Zustand eine rote bis gelbe Haut haben. Erst durch die Röstung werden die Kaffeebohnen, die eigentlichen Samen, braun. Eine Kaffeebohne enthält mehr als 1 000 Substanzen, von denen noch immer nicht alle bekannt sind, wie Kohlenhydrate, Fettstoffe, Wasser, Eiweißstoffe, pflanzliche Säuren, Alkaloide (Koffein), Mineralstoffe und Aromastoffe. Je nach Anbauggebiet, Hanglage, Klima, Art der Röstung und Mischung der Bohnen entstehen verschiedenste Arten von Geschmack.



Abb. 19: Kaffee aus Kaffeebohnen (pixabay.com)

1. Basiswissen



Koffein ist ein leichtes Stimulanzmittel, das auf Herz-Kreislauf und zentrales Nervensystem sowie den Zellstoffwechsel anregend wirkt. Es erhöht die Reaktionszeit, die Aufmerksamkeit, kann den Antrieb und die Stimmung, das körperliche Leistungsvermögen bei Sport sowie bei vielen KonsumentInnen auch die Leistungsfähigkeit steigern. Koffein hat auf Menschen aber eine unterschiedliche Wirkung.

Die ÖsterreicherInnen konsumieren pro Jahr ca. 7,8 kg Kaffee pro Person, dies sind 2,9 Tassen täglich. Jeder Haushalt besitzt im Schnitt zumindest ein System zur Kaffeezubereitung, 42 % aller Haushalte beziehen ihren Kaffee aus einer Kapselmaschine. 1,1 Millionen 60 kg Säcke voller Kaffeebohnen wurden 2015 in Österreich konsumiert, weltweit waren es 143,3 Millionen 60 kg Säcke.

Energydrinks

Der Ursprung von Energydrinks stammt aus Japan, wo PilotInnen nach dem zweiten Weltkrieg Taurin zur Verbesserung der Sehleistung gespritzt wurde. Aus diesem Anwendungsgebiet wurden in weiterer Folge die heutigen Energydrinks entwickelt.

Empfohlene Koffeinmenge

Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde hat in einer Studie festgelegt, dass bei einem Höchstwert von 3 mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag keine Nebenwirkungen bei gesunden Erwachsenen zu erwarten sind. Auch für Kinder (3-10 Jahre) und Jugendliche (10-18 Jahre) kann der Wert von 3 mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht als sicher angesehen werden. Einzeldosen von 200 mg und über den Tag verteilt 400 mg sind für gesunde Personen unbedenklich – bei Schwangeren liegt der tolerierbare Höchstwert bei 200 mg pro Tag.

Für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung gelten 350 mg Koffein pro Tag als unbedenklich, dies entspricht in etwa 4 Tassen Kaffee.

Zu möglichen auftretenden Nebenwirkungen bei der Konsumation von Koffein zählen Kopfschmerzen, Verwirrung, Unruhe, Herzrasen oder Herzklopfen.

Energydrinks (Energie-Getränke) sind alkoholfreie, koffeinhaltige Erfrischungsgetränke und enthalten pro Liter mindestens 150 mg Koffein sowie Vitamine, Mineralstoffe, Taurin/Aminosäuren, Glucuronolacton, Inosit und Kohlenhydrate (Zucker). Glucuronolacton ist ein Kohlenhydrat. Taurin wird vom menschlichen Körper selbst produziert und ist in Milch, Fleisch und Fisch enthalten. Möglicherweise verstärkt Taurin die Wirkung von Koffein. Inosit ist ein sechswertiger Alkohol, der in vielen Nahrungsmitteln vorkommt.

Referenzwerte für 100 ml Energydrink sind laut Österreichischem Lebensmittelbuch:

Koffein	32 mg
Inosit	20 mg
Glucuronolacton	240 mg
Taurin	400 mg

Eine 250 ml-Dose Energydrink enthält ca. 80 mg Koffein und 27,5 g Zucker, das entspricht einem Mokka mit 9 Stück Würfelzucker. Die aufputschende Wirkung wird in erster Linie vom Koffein und Zucker erzeugt. Studien sind sich über die Wirkung der anderen aufputschenden Zutaten nicht einig, die vor allem in der Werbung angepriesen werden.

In Kombination mit Alkohol führen Energydrinks stärker zur Dehydration (siehe Osmolalität S. 30) und lassen einen eine höhere Leistungsfunktion empfinden als objektiv vorliegt. So glaubt man zB weniger alkoholisiert zu sein, als man objektiv betrachtet ist. Dies kann vor allem beim Autofahren sehr gefährlich werden.

In Kombination mit Sport oder Alkohol können Energydrinks zu Herzrhythmusstörungen, Krampfanfällen oder Nierenversagen führen, ähnlich wie bei übermäßigem Konsum von Koffein.

Jugendliche sollten maximal 3 mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht zu sich nehmen. Dies ist, je nach Gewicht, mit einer Dose Energydrink meist erreicht. Vom Konsum mehrerer Dosen ist Jugendlichen dringend abzuraten. Müdigkeit ist ein Zeichen vom Körper, eine Pause zu machen. Dies sollte so gut es geht auch eingehalten werden, anstatt aufputschende Getränke zu sich zu nehmen.

1. Basiswissen



Light-Getränke

Light-Getränke werden nicht mit Zucker gesüßt, sondern mit Süßstoffen oder Zuckeraustauschstoffen. In der EU sind laut Lebensmittelrecht elf Süßstoffe und acht Zuckeraustauschstoffe zugelassen.

Studien können folgende These zur Aufnahme von Light-Getränken weder belegen noch verwerfen: Wird ein Light-Getränk getrunken, dann schmeckt es süß, ohne dass Kalorien aufgenommen werden. Um mit dem erwarteten Blutzuckerspiegelanstieg fertig zu werden, schüttet die Bauchspeicheldrüse Insulin aus. Folgt dann keine Zuckerezufuhr wegen der Süßungsmittel, steigt der Heißhunger auf Süß und die Kalorien werden meist in Form von Heißhungerattacken erst recht zugeführt.

Sport-Getränke

Sport-Getränke enthalten neben Wasser auch Kohlenhydrate in flüssiger Form (als Energielieferant), Proteine (zur Unterstützung der Regeneration), Natrium, Kalium, Magnesium oder Koffein. Bis zu einer Trainingsdauer von einer Stunde reicht Wasser als Durstlöscher vollkommen aus. Bei einer höheren Beanspruchung sollte wegen des Verlustes von Elektrolyten zu Sport-Getränken gegriffen werden, um optimale sportliche Leistungen zu erreichen und den Körper während der Belastung mit den richtigen Nährstoffen versorgen zu können. Je nach Sportart und Ziel sollte die Zutatenliste genau betrachtet und das Getränk im Training mehrmals auf die Verträglichkeit getestet werden, bevor es im Wettkampf getrunken wird. Wichtig ist es, je nach Sportart, schon Stunden vor dem Training oder Wettkampf ausreichend Wasser zu trinken.

Ein einfaches selbst hergestelltes Sport-Getränke besteht aus 3 Teilen Wasser, 1 Teil Fruchtsaft und 1 Gramm Kochsalz pro Liter.

Kakao

Kakao wird aus den Samen des Kakaobaumes, der in den Regenwäldern Lateinamerikas wächst, gewonnen. Die Kakaobohnen werden gereinigt, geschält, geröstet und durch ein mechanisches Verfahren zu Kakaomasse, Kakaopulver und Kakaobutter verarbeitet. Kakaopulver enthält auf die Trockenmasse bezogen mindestens 20 % Kakaobutter und

höchstens 9 % Wasser. Gezuckertes Kakaopulver enthält mindestens 25 % Kakaopulver, der Rest (= 75 %) sind meist Zuckerarten. Schokoladenpulver enthält mindestens 32 % Kakaopulver sowie Zucker.

Kakao enthält an die 300 verschiedenen Substanzen, unter anderem auch Koffein sowie stimmungsaufhellende Substanzen und ist eher fettreich, der industriell gefertigte Kakao auch zuckerreich.

Da Kakao meist in Milch aufgelöst wird, wird er wie die Milch nicht zu den Getränken, sondern den Lebensmitteln gerechnet.

Milch

In Österreich gibt es ca. 35 000 Milchviehbetriebe mit 537 000 Kühen, von denen die Milch abgeholt und in die Molkereien gebracht wird. Dort wird diese homogenisiert und pasteurisiert. Dadurch wird sie bekömmlicher, verträglicher und haltbarer. Beim Pasteurisieren wird die Milch kurzzeitig erhitzt (15-30 Sekunden bei 72-75 °C), wodurch die hitzeempfindlichen Bakterien abgetötet werden und die Milch für 7-10 Tage haltbar gemacht wird. Damit die Milch im verschlossenen und gekühlten Zustand 2 bis 3 Wochen haltbar ist, wird diese hocherhitzt (1-4 Sekunden bei 85-127 °C), dabei gehen aber einige gesunde Bestandteile verloren. Auch diese Milch ist geöffnet nur 2-3 Tage gekühlt haltbar.



Abb. 20: Milch zählt zu den Lebensmitteln. (pixabay.com)

1. Basiswissen



Ungefähr 15 % der angelieferten Milch stammt aus biologischer Landwirtschaft. 2016 wurden von heimischen LandwirtInnen 3,66 Mio. t Milch erzeugt. Der Inlandsverbrauch liegt bei 727 900 t Trinkmilch (84,4 kg pro Person).

100 g Vollmilch mit 3,5 % Fettanteil enthalten:

Energie	267 kj/64 kcal
Fett	3,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	2,2 g
Kohlenhydrate	4,8 g
davon Zucker	4,8 g
Eiweiß	3,3 g
Salz	0,13 g
Cholesterin	11 mg
BE (Broteinheiten)	0,4 g

Milch enthält zahlreiche weitere Inhaltsstoffe wie Jod, Kalzium, Proteine, Spurenelemente und Vitamine und zählt daher zu den nährstoffdichteren Lebensmitteln und nicht zu den Getränken.

Alkohol

Alkohol zählt zu den ältesten Drogen der Menschheit. Seit Jahrtausenden ist er ein Genussmittel, das entspannt, enthemmt, berauscht und in vielen Kulturen und Ländern auch im Alltag fest verankert ist.

Alkoholische Getränke werden entweder durch die Vergärung von Frucht- oder Malzzucker (Fermentation) oder durch die Destillation von vergorenen alkoholischen Flüssigkeiten hergestellt.

Für Jugendliche unter 16 Jahren ist es in der Steiermark verboten Bier oder Wein zu konsumieren und zu erwerben.

► Bier

Bier wird aus Wasser, Hopfen und Malz hergestellt und ist mehr als 5 000 Jahre alt. Österreich konnte im Jahr 2017 9,7 Mio. hl Bierausstoß verzeichnen. Dies sind umgerechnet 103 Liter pro Person. Weltweit ist Österreich nach Tschechien die Nummer zwei im Verbrauch pro Person.

► Wein

Wein wird aus der Vergärung von Weintrauben oder Traubenmost hergestellt. In Österreich sind 22 weiße und 14 rote Rebsorten zugelassen. Im Jahr 2017 wurde eine Ernte von 2,5 Mio. hl erreicht.

► Spirituosen

Spirituosen werden durch Destillation hergestellt und haben einen Alkoholgehalt von mindestens 15 Volumenprozent. Die Arten unterscheiden sich durch Herstellungsverfahren, Zutaten und Alkoholgehalt. Bis zum vollendeten 18. Lebensjahr ist der Konsum von Getränken mit gebranntem Alkohol und spirituosehaltigen Mischgetränken in der Steiermark verboten.

► Alkopops

Alkopops sind Mischgetränke, die aus Spirituosen und Fruchtsaft oder Limonaden hergestellt werden. Der Alkoholgehalt liegt meist zwischen 5 und 6 Volumenprozent mit süßem Geschmack.

Die Wirkung von Alkohol ist bei jedem Menschen unterschiedlich, je nach Gewicht, Geschlecht und Gemütszustand. Über den Magen gelangt der Alkohol ins Blut. Er beeinflusst die Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Koordination und Reaktionsfähigkeit, aber auch die Atmung und die Regulation der Körpertemperatur. Alkohol kann in großen Mengen getrunken zum Tod führen.

Faustregeln zum Alkoholkonsum

- 16- bis 17-Jährige:
pro Woche nicht mehr als zwei Mal ein kleines Glas Bier (330 ml) oder ein Achterl Wein (125 ml)
- Gesunde Erwachsene:
maximal zwei Standardgläser Alkohol für Männer und ein Standartglas für Frauen pro Tag mit zwei alkoholfreien Tagen in der Woche; als Standartglas gilt ein kleines Bier, ein Achterl Wein oder ein Glas Schnaps.

Einen guten Überblick über das Thema Alkohol und Jugendliche bietet www.feel-ok.at, wo auch ein Online-Alkohol-Check angeboten wird.

1. Basiswissen



Kinder reagieren sehr empfindlich auf Alkohol und dürfen diesen nicht trinken. Jugendliche reagieren empfindlicher als Erwachsene, da sie noch nicht ausgewachsen sind. Jeder Schaden im Gehirn, das erst mit 20 Jahren ausgewachsen ist, hinterlässt bleibende Schäden, welche die weitere Entwicklung beeinträchtigen. Die Leber ist nicht vollständig entwickelt und kann den Alkohol schlechter abbauen, die Blutmenge ist insgesamt geringer als bei Erwachsenen, was die Wirkung von Alkohol stärker ausfallen lässt. Frauen reagieren empfindlicher auf Alkohol als Männer, da diese eine geringere Menge an Körperflüssigkeit haben und weniger Enzyme, die den Alkohol wieder abbauen.

1.3.5 Das Wichtigste in Kürze

- Ein kritisches und v. a. ehrliches Auseinandersetzen mit dem eigenen Trinkverhalten ist der Schlüssel für ein bewussteres Trinken und für eine Steigerung der körpereigenen Gesundheit durch Trinken.
- Um gesund zu bleiben, ist es notwendig, sich an den von der WHO empfohlenen Grenzwert von 50 g Zucker pro Tag zu halten. Achtung: Zucker findet sich in Lebensmitteln und Getränken.
- Für die Schule empfiehlt es sich, das Trink-Dreieck von SIPCAN gut sichtbar aufzuhängen, oder mit den SchülerInnen selbst eine Trinkpyramide mit den persönlichen Vorlieben zu gestalten und das Trinken immer wieder zu thematisieren.
- Limonaden 1:1 mit Wasser verdünnt den „Light-Produkten“ vorziehen, denn der Zusatz „zuckerfrei“ bedeutet leider nicht „weniger süß“.
- Nach Frankreich (2011) und Mexiko (2014) führte auch Großbritannien (2018) eine Zuckersteuer auf Getränke ein - ein wichtiger Schritt im Kampf gegen zu viel Zucker in unserer Ernährung. Um die Steuer zu umgehen und die gleichbleibende Süße sowie den Marktanteil zu halten, werden von Herstellern gerne Zuckerersatzstoffe beifügt. Deshalb ging Frankreich sogar einen Schritt weiter und schloss bei der Besteuerung der Getränke auch jene ein, welche Zuckerersatzstoffe beinhalten.
- In Österreich ist man sich der Problematik ebenso bewusst. Laut WHO ist fast jedes 3. Volksschulkind (2018)

übergewichtig – das sind doppelt so viele Kinder, wie noch vor 15 Jahren.

- Bei uns gibt es neben der Befürwortung einer Zuckersteuer auch die Variante der schrittweisen Reduktion von Zucker in Getränken ohne Einsatz von Süßstoffen. Dies wird vom Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger und von SIPCAN als das „österreichische Modell“ empfohlen. Nach dem Motto: „Informieren statt Strafen!“
- Ein Getränk gilt als gesund, wenn in 100 ml max. 6,7 g Zucker enthalten sind und keine Süßstoffe sowie Zuckeraustauschstoffe zugesetzt wurden.
- Beim Einkauf gilt also, auf die Nährwertangaben am Etikett zu achten:
 - Der Wert „Kohlenhydrate – davon Zucker“ darf bei 100 ml max. 6,7 g betragen.
 - Schmeckt das Getränk süß, findet sich aber bei der Angabe von „Kohlenhydrate – davon Zucker“ ein Wert von 0 g, dann wurden diesem Getränk Süßstoffe oder Zuckeraustauschstoffe beifügt.



Abb. 21: Trink-Dreieck von SIPCAN (www.sipcan.at)



Trinken & Gesundheit

2. Praxisteil für Lehrende

2.1.1 Stilleübung

Wir trinken Wasser

ab 1. Schulstufe | 10-20 Min.



Benötigtes Material

- Tuch
- Wassergläser in Klassenstärke
- Wasser in unterschiedlichen Flaschen oder Krügen
- evtl. frisch gepresster Zitronen- und Orangensaft

Vorbereitung

In die Mitte eines Sesselkreises wird ein Tuch gelegt, auf das leere Gläser und mit Wasser befüllte Flaschen oder Krüge gestellt werden. Die Anzahl der Gläser entspricht der Anzahl der teilnehmenden SchülerInnen plus Lehrperson(en).

Durchführung

Die Durchführung der Übung passiert in der Stille.

Die Lehrperson erklärt zu Beginn den Ablauf der Übung und beginnt: Sie geht in die Kreismitte, schenkt sich etwas Wasser ins Glas und geht damit leise zum Platz zurück. Sobald sie Platz genommen hat, geht das Kind links von ihr zu den Gläsern in der Mitte, schenkt sich ebenso Wasser ein und geht mit dem Glas zurück. Dies passiert solange im Uhrzeigersinn, bis alle Wasser im Glas haben. Dann wird gemeinsam getrunken und das Wasserprojekt kann beginnen.

Variante: Es werden auch Orangensaft und Zitronensaft bereitgestellt. Für die Variante kann entweder bereits Wasser in die Gläser gefüllt werden und als Stilleübung Orangen- oder Zitronensaft beigefügt werden, oder es wird zuerst Wasser und im Anschluss Geschmack zugefügt. An den Regeln der Stille und der Reihenfolge im Uhrzeigersinn ändert sich nichts.

Zusatzinformation

Diese Methode ist gut geeignet, um in ein Projekt zum Thema „Trinken und Gesundheit“ einzusteigen, da die Kinder zur Ruhe kommen und bereits zu Beginn im Rahmen dieser ersten Aktion Wasser zu trinken bekommen.



Wassermensch

1.-4. Schulstufe | 15-30 Min.



Benötigtes Material

- 💧 Körperwaage
- 💧 Taschenrechner
- 💧 Tuch oder ein auf Papier gezeichneter Wassermensch
- 💧 20-25 1 Liter-Flaschen mit Wasser
(je nach Gewicht der Kinder)
- 💧 Arbeitsblatt „Wassermensch“

Vorbereitung

In der Mitte eines Sesselkreises wird ein Tuch oder ein auf Papier gezeichneter Wassermensch gelegt. Passend zum Gewicht der Kinder werden Wasserflaschen bereitgestellt.

Durchführung

Anhand des Körpergewichts wird der Wasseranteil eines Kindes berechnet. Dieser liegt bei rund 70 %. Um diese erstaunliche Zahl zu veranschaulichen, legt oder setzt sich das Kind auf das Tuch oder neben den Wassermenschen und es werden dem Gewicht des Wasseranteils des Kindes entsprechend viele Wasserflaschen neben diesem positioniert.

Diese Übung basiert auf Freiwilligkeit, da manchen Kindern das eigene Körpergewicht unangenehm ist und sie Angst vor Bloßstellung haben.

Zusatzinformation

Diese Zahl an Wasserflaschen verdeutlicht sehr gut, wie viel Liter Wasser in jedem Menschen sind, und wie wichtig es daher ist, dass man kontinuierlich genug trinkt (vorzugsweise Wasser).

Im Laufe eines menschlichen Lebens fließen durchschnittlich 60 000 Liter Wasser durch den Körper.

Wasseranteil im Menschen:

Alter	Wasseranteil in Prozent
Embryo	85 %
Neugeborenes	70-80 %
Kinder	60-75 %
Frauen	50-55 %
Männer	60-65 %
alte Menschen	45-50 %

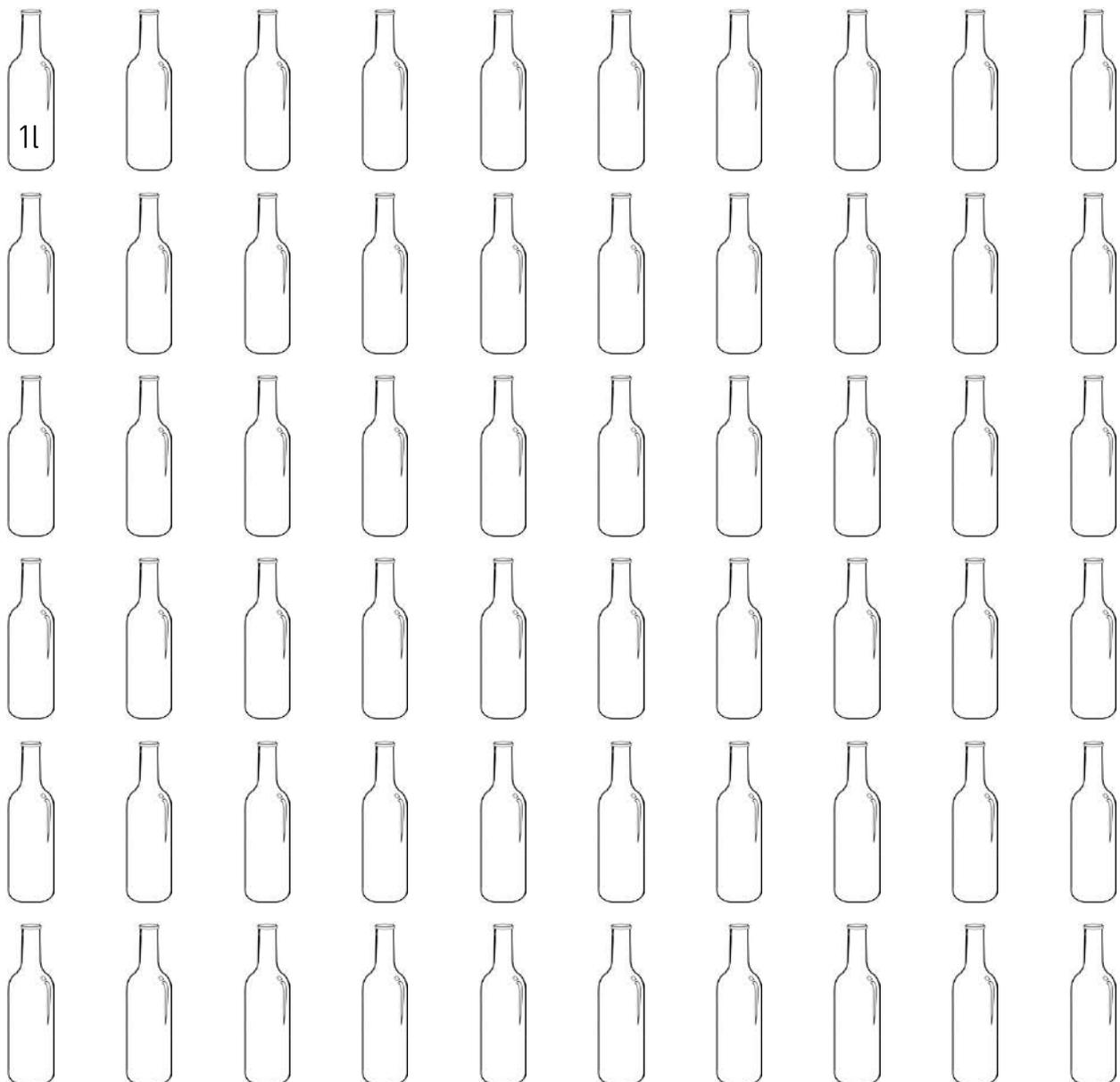


Wassermensch



Mein Körper besteht zu 70 % aus Wasser!

Male so viele Wasserflaschen an, wie Liter Wasser in deinem Körper sind!



Wir sind Wasserkinder

ab 1. Schulstufe | 30-60 Min.



Benötigtes Material

- je Kind ein Bogen A0-Packpapier
- Stift und Schere
- Schalen mit verschiedenen Blautönen (Acryl, Tempera)
- Putzschwämme in kleine Teile zerschnitten als Stempel
- Fotoapparat und Drucker
- ausgedruckte Portraitaufnahmen der Kinder in A4

Vorbereitung

Im Vorfeld werden die Köpfe der Kinder fotografiert und auf A4-Papier färbig ausgedruckt und ausgeschnitten.

Wird in Klassengröße gearbeitet, empfiehlt es sich, einen größeren Raum (Turnsaal, Schulgänge ...) zu benutzen und die Packpapierbögen locker verteilt am Boden aufzulegen.

Durchführung

Während des ersten Arbeitsschrittes arbeiten die Kinder in Zweiergruppen: Ein Kind legt sich in einer selbstgewählten Pose auf das Papier, das zweite Kind zeichnet den Körperumriss nach - dann wird gewechselt.

Die SchülerInnen bekommen den Auftrag, ihren auf das Papier übertragenen Körper mit blauen Farbtupfen zu bestempeln. Sie sollen allerdings darauf achten, nicht die ganze Fläche auszustempeln, da ihr Körper ja nur zu 2/3 aus Wasser besteht. Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt.

Sobald das Bild getrocknet ist, kann der Körper ausgeschnitten und das dazupassende Portrait aufgeklebt werden.

Zusatzinformation

Diese Methode ist gut geeignet, um ein tieferes Verständnis für die im Körper vorhandene Wassermenge zu bekommen.

Dass unser Körper funktioniert, hat er dem Vorhandensein von Wasser zu verdanken. Ohne Wasser würde der Sauerstoff- und Nährstofftransport im Körper nicht funktionieren. Wasser regelt die Körpertemperatur und entgiftet den Körper über Nieren und Leber. Die durch Wasser befeuchteten Schleimhäute schützen unser Immunsystem vor Infektionen, und im Innenohr überträgt Wasser den Schall.



Wasserverlust über Schweiß

ab 1. Schulstufe | 15-20 Min.



Benötigtes Material

- 5 durchsichtige Tiefkühlbeutel
- Kreppband oder dickes Klebeband
- Uhr

Durchführung

Für das Experiment steckt das teilnehmende Kind die Hand in einen Tiefkühlbeutel. Dieser wird am unteren Ende des Unterarms mit einem Kreppband luftdicht (aber nicht zu eng!) verschlossen, so dass sich das aus dem Körper austretende Wasser gut sichtbar im Inneren des Plastiksackes sammelt. Die Hand bleibt ca. 10 Minuten im Beutel.

In der Praxis hat es sich als günstig erwiesen, rund 5 SchülerInnen gleichzeitig den Versuch durchführen zu lassen, um Vergleiche über die Menge der sich sammelnden Wassertropfen untereinander anzustellen.

Wie sieht die Hand aus, wenn das Plastiksackerl entfernt wird?
Wonach schmeckt der Schweiß?

Die Hand sollte nicht länger als 15 Minuten im Beutel bleiben und im Anschluss mit kaltem Wasser gewaschen werden.

Zusatzinformation

Dieses Experiment ist gut geeignet, um den Wasserverlust über die Haut zu demonstrieren. Bereits nach wenigen Minuten werden kleine Wasserperlen auf der Innenseite des Beutels sichtbar, obwohl sich die ProbandInnen körperlich nicht anstrengen.

Über das Schwitzen wird die Körpertemperatur konstant gehalten. Dafür sind zwei bis vier Millionen Schweißdrüsen auf der Haut zuständig.



Wasserverlust über Atem

ab 1. Schulstufe | 5 Min.



Benötigtes Material

- 5 kleine Spiegel

Durchführung

Dieses Experiment wird im Sitzkreis mit ca. 5 Kindern gleichzeitig durchgeführt. Die am Versuch teilnehmenden SchülerInnen erhalten einen kleinen Spiegel und den Auftrag herauszufinden, wie mit Hilfe des Spiegels der Wasserverlust des Körpers aufgezeigt werden kann. Als zusätzlicher Hinweis wird erwähnt, dass Anspucken oder Abschlecken des Spiegels nicht zur Lösung des Auftrages herangezogen werden dürfen.

Im Normalfall beginnt bereits nach wenigen Versuchen ein Kind mit dem Anhauchen des Spiegels: Das Wasser in der Atemluft (gasförmig) kondensiert am kühleren Spiegel und wird so in Form kleiner Wassertropfchen für wenige Minuten sichtbar, bis es wieder an der Luft von der Spiegeloberfläche verdunstet.

Zusatzinformation

Der Einsatz dieser Übung ist besonders gut für die Themenarbeit „Wasser im Körper“ geeignet, da mehrere SchülerInnen gleichzeitig am Versuch teilnehmen können.

Der Erkenntnis, dass aus dem Körper mehr oder weniger unbemerkt Wasser verloren geht, wird die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Zufuhr von Wasser gegenübergestellt.

Die häufigsten Ursachen für einen Wasserverlust sind:

- Sport und andere körperliche Aktivitäten
- geistige und körperliche Arbeit
- Hitze
- trockene (Heizungs-)Luft
- Krankheiten (zB Durchfall, Erbrechen, Fieber ...)



Speichelbildung

ab 1. Schulstufe | 5 Min.



Benötigtes Material

- 10 ml frisch gepresster Zitronensaft
- Pipette
- Serviette oder Küchenrolle

Durchführung

Wie schnell sich der Wasseranteil im Mund erhöhen kann, wird gezeigt, wenn ein paar Tropfen Zitronensaft auf die Zunge eines Kindes getropft werden.

Die SchülerInnen sitzen im Sitzkreis und strecken der Reihe nach die Zunge so weit wie möglich der Lehrperson entgegen. Diese tropft jedem Kind ein paar Tropfen auf die Zunge und fordert die Kinder auf zu beobachten, was im Mund passiert.

Variante: Die SchülerInnen der Klasse werden in 2 Gruppen unterteilt: Zuerst bekommt Gruppe A Zitronensaft auf die Zungenspitze getropft. Dann stellt Gruppe B sich vor, in eine Zitrone zu beißen. Findet auch bei Kindern der Gruppe B eine vermehrte Speichelbildung statt?

Zusatzinformation

Bei dieser Übung wird die Speichelbildung sofort angeregt.

Auch wenn wir nur an Zitronen denken, assoziiert unser Gehirn „sauer“ und das vegetative Nervensystem regt den Speichelfluss an. Dies ist nicht steuerbar, sondern funktioniert automatisch.

Der Speichel ist leicht alkalisch und wirkt dadurch bei saurem Essen/Trinken als zusätzlicher Schutz (Pufferung) für Zähne und Mundschleimhaut.

Im Mund werden täglich ein bis zwei Liter Speichel durch die sechs Mundspeicheldrüsen abgegeben. Je nachdem welche Speisen gegessen werden variiert die Absonderung.



Arbeit des Herzens

ab 1. Schulstufe | 10-15 Min.



Benötigtes Material

- 2 gleich große Eimer
- großes Handtuch oder Plastikwanne
- 1 Glas/Becher mit ca. 175 ml Fassungsvermögen
- Wasser
- Stoppuhr

Vorbereitung

Ein Eimer wird zu zwei Dritteln mit Wasser gefüllt und gemeinsam mit dem leeren Eimer auf ein Handtuch oder in eine Plastikwanne gestellt und in der Mitte des Sesselkreises platziert.

Durchführung

Das den Versuch vorführende Kind bekommt den Auftrag, so schnell wie möglich Wasser aus dem vollen Kübel mit Hilfe eines Bechers in den leeren Kübel umzuschütten. Der Becher muss gut mit Wasser gefüllt sein – nur halbvoll mit Wasser gefüllte Becher sollten vermieden werden. Für das Umschütten hat das den Versuch vorführende Kind genau 1 Minute Zeit, welche von der Lehrperson mit einer Stoppuhr auf die Sekunde genau gemessen wird. Die zusehenden SchülerInnen zählen während der gestoppten Minute mit, wie viele Becherfüllungen von einem in den anderen Kübel umgeleert werden konnten.

Sollte sich im auszuleerenden Kübel nur mehr wenig Wasser befinden, darf die Richtung gewechselt werden. Nach einer Minute wird gestoppt und die Anzahl der umgeschütteten Becher mit der Menge Blut verglichen, die das Herz pro Minute pumpt.

Zusatzinformation

Das Herz pumpt ca. 70 Mal pro Minute (je nach Puls) 175 ml Blut durch den gesamten Körper und dies 24 Stunden am Tag. Die Pumpleistung des Herzens funktioniert natürlich besser, wenn das Blut nicht zu dickflüssig ist, weil dem Körper regelmäßig Wasser zugeführt wurde. Das Risiko an einem Herzinfarkt zu sterben, wird durch ausreichenden Wasserkonsum verringert.



Trinken

ab 1. Schulstufe | 10-15 Min.



Benötigtes Material

- 2 Trichter (*Mund und Niere*)
- 100-150 cm durchsichtiger Schlauch (*Magen*)
- 1 durchsichtige Schüssel (*Darm*)
- 1 Luftballon (*Blase*)
- 1 rund ausgeschnittener Schwamm ø 7-10 cm (*Nieren*)
- 3-5 zerschnittene Putzschwämme (*Blut*)
- Topf oder Waschbecken (*WC*)
- Krug mit Wasser

Vorbereitung

Die Gegenstände werden mit den dazugehörigen Organnamen beschriftet.

Der 1. Trichter (*Mund*) wird in den Schlauch (*Magen*) gesteckt. Der runde Schwamm (*Nieren*) wird angefeuchtet und in den 2. Trichter gelegt. In den Luftballon (*Blase*) wird ein kleines Loch an der Unterseite geschnitten und dieser unten an den 2. Trichter gesteckt. Über das Loch kann sich die *Blase* nach dem Füllen ins WC entleeren.

Durchführung

6 bis 10 SchülerInnen stellen bei diesem Versuch den Weg des Wassers durch den Körper nach: Vom *Mund* (1. Trichter) läuft das Wasser durch den *Magen* (Schlauch) in den *Darm* (Schüssel). Von dort transportiert das *Blut* (zerschnittene Schwämme) das Wasser aus dem *Darm* (Schüssel) durch den Körper zu den *Nieren* (2. Trichter mit feuchtem Schwamm). In der *Blase* (Luftballon) sammelt sich der *Urin*, bevor er ganz ausgeschieden wird.

Der Transport des Wasser vom *Darm* (Schüssel) zu den *Nieren* (2. Trichter) erfolgt mit den zerschnittenen Schwämmen (*Blut*). Mit diesen wird das Wasser im *Darm* aufgesaugt und über die *Nieren* ausgedrückt.

Zusatzinformation

Im Magen werden täglich an 35 Millionen Drüsen in der Magenschleimhaut ein bis zwei Liter Magensaft abgegeben, um unsere Lebensmittel optimal für die Aufnahme der Nährstoffe im Darm vorzubereiten. Im Dünndarm werden täglich drei Liter Verdauungssäfte produziert.

Das Gehirn selbst produziert pro Tag fast einen halben Liter Gehirnflüssigkeit. Pro Minute fließen 500-700 ml Blut durch das Gehirn, pro Tag ca. 1 000 Liter. Das entspricht ca. 15 % des Blutes, das aus dem Herzen strömt, obwohl das Gehirn nur 2 % des Körpergewichtes ausmacht.

Durch die Nieren fließen bei einem Erwachsenen in 24 Stunden ca. 2 000 Liter Blut.



2.1.9 Trinken | Modellversuch

Anleitung zur Durchführung

Was passiert, wenn du trinkst?

1. Haltet den Trichter (*Mund*) hoch und das Ende vom Schlauch (*Magen*) über die durchsichtige Schüssel (*Darm*).
2. Gießt nun das Wasser aus dem Krug in den Trichter mit dem Schlauch. Beobachtet wie das Wasser durch den Schlauch rinnt und sich in der Wasserschüssel sammelt.
3. Saugt mit euren Schwämmchen (*Blut*) Wasser aus der durchsichtigen Schüssel (*Darm*) auf.
4. Wo benötigt der Körper überall Wasser? Tupft mit den Schwämmchen die Bereiche des Körpers eurer MitschülerInnen ab, wo Wasser benötigt wird (zB Gehirn, Muskeln, Augen, Ohren ...).
5. Haltet den 2. Trichter mit dem großen Schwamm (*Nieren*) über den Topf oder das Waschbecken (*WC*).
6. Saugt mit euren Schwämmchen (*Blut*) das restliche Wasser in der Schüssel (*Darm*) auf und drückt sie über dem 2. Trichter, in dem sich der große Schwamm befindet (*Nieren*), aus. Ein Teil des Wassers fließt nun langsam über den Trichter in den Luftballon (*Blase*) hinein.
7. Legt die kleinen Schwämmchen wieder in die durchsichtige Schüssel hinein. Ein Teil des Wassers muss im Körper bleiben, da er Wasser für viele Prozesse benötigt.
8. Sobald genug Wasser im Luftballon ist, drückt diesen zusammen! Das Wasser wird als „Urin“ in die vorbereitete Toilette (Topf oder Waschbecken) gepinkelt.



2.2.1 Verkostung

Wasser sehen und schmecken

ab 1. Schulstufe | 5-10 Min.



Benötigtes Material

- ◆ 5 durchsichtige Gläser
- ◆ Lebensmittelfarben (blau, gelb, orange, rot, grün)
- ◆ Leitungswasser (blau gefärbt)
- ◆ Leitungswasser mit Zucker (gelb gefärbt)
- ◆ Leitungswasser mit Essig (orange gefärbt)
- ◆ Leitungswasser mit Salz (rot gefärbt)
- ◆ Leitungswasser (grün gefärbt)
- ◆ Trinkhalme

Vorbereitung

Das Wasser in den Gläsern wird mit der Lebensmittelfarbe gefärbt und mit den verschiedenen Geschmacksrichtungen (süß, salzig, sauer) versetzt. Die Gläser werden genau in der Reihenfolge blau – gelb – orange – rot – grün aufgestellt.

Durchführung

Zu Beginn kann mit den Kindern besprochen werden, dass die Farbe einen Einfluss auf den erwarteten Trinkgenuss hat. Schon mit dem Auge wird ein Geschmack assoziiert: gelb – sauer wie eine Zitrone, rot – süß wie eine Erdbeere. Anschließend wird das Wasser mit dem Trinkhalm verkostet.

Wichtig ist, dass die SchülerInnen nach dem roten Wasser einen neuen Trinkhalm nehmen, damit das reine grüne Wasser auch als dieses erschmeckt werden kann.

Zusatzinformation

Um zu verdeutlichen, dass bereits vor der Verkostung über das Auge ein Geschmack assoziiert wird, wird das Wasser mit Geschmacksrichtungen versetzt, die nicht mit der Farbe in Verbindung gebracht werden.

Die strikte Einhaltung der Reihenfolge (blau → grün) ist notwendig, da meist das blaue Wasser als geschmacklich „fad“ empfunden wird. Nachdem aber alle anderen Wasserarten verkostet wurden, wird das grüne Wasser als „gut“ empfunden, obwohl es sich bei blau und grün um das gleiche Wasser handelt.



Wassermemory

ab 1. Schulstufe | 15 Min.



Benötigtes Material

- 4 verschiedene Mineralwassersorten
- Leitungswasser
- 10 Gläser (15 für Variante)
- Lösungskärtchen mit einem Foto oder Namen des Wassers
- Trinkhalme

Vorbereitung

Für jede Wassersorte werden zwei Lösungskärtchen (ca. 7x7 cm) erstellt: entweder wird nur der Name auf das Kärtchen geschrieben oder ein Foto vom Label darauf gedruckt.

Es werden 4 verschiedene Mineralwassersorten und Leitungswasser benötigt. Durch die Verwendung von prickelndem, mildem und stillem Mineralwasser sowie durch sehr unterschiedlich schmeckendes Mineralwasser wird die Suche vereinfacht.

Jede Wassersorte wird in je 2 Gläser gefüllt und auf die Kärtchen – mit Lösung auf der Rückseite – gestellt.

Eine weitere Differenzierung können Gläser in zwei Farben darstellen: so gehört zB immer ein Wasser aus dem blauen Glas zu einem Wasser im grünen Glas. Für die Profis können auch nur prickelnde oder nur stille Mineralwassersorten verkostet werden.

Durchführung

Die Kinder verkosten mit Hilfe des Trinkhalms die Wasserproben und versuchen herauszufinden, in welchen zwei Gläsern dasselbe Wasser eingefüllt wurde. Zur Kontrolle können die Lösungskärtchen unter den Gläsern umgedreht werden. Welche Wassersorte ist leicht zu erkennen? Welche Wassersorten schmecken ähnlich?

Variante „Wasser-Trimemory“

Hier wird jede Wassersorte in je 3 Gläser gefüllt und es wird versucht, durch die Verkostung herauszufinden, in welchen drei Gläsern dasselbe Wasser eingefüllt wurde. Das „Wasser-Trimemory“ stellt viele Kinder und Erwachsene vor eine große Herausforderung!

Zusatzinformation

Durch die unterschiedliche Zusammensetzung von Mineralstoffen in den einzelnen Wassersorten kann ein Unterschied „erschmeckt“ werden.



2.2.3 Verkostung

Mein Lieblingswasser

ab 1. Schulstufe | 15 Min.



Benötigtes Material

- viele verschiedene Mineralwassersorten
- Leitungswasser
- Gläser
- Lösungskärtchen mit einem Foto oder Namen des Wassers
- Trinkhalme

Vorbereitung

Für jede Wassersorte wird ein Lösungskärtchen (ca. 7x7 cm) erstellt: entweder wird nur der Name auf das Kärtchen geschrieben oder ein Foto vom Label darauf gedruckt.

In je ein Glas wird eine Mineralwassersorte bzw. das Leitungswasser gefüllt. Dies sollte erst kurz vor der Durchführung geschehen, damit das prickelnde und milde Mineralwasser nicht ausgast. Unter jedes Glas wird das passende Lösungskärtchen verdeckt darunter gelegt.

Durchführung

Die SchülerInnen verkosten mit Hilfe des Trinkhalms die unterschiedlichen Wassersorten.

Schmeckt jedes Wasser gleich? Worin bestehen die Unterschiede?
Gibt es ein Wasser, welches besonders frisch schmeckt?
Ist Kohlensäure angenehm oder zu sauer?

Am Schluss der Verkostung kann durch Umdrehen der Kärtchen überprüft werden, welches Wasser „das Lieblingswasser“ gewesen ist.

Zusatzinformation

Durch die unterschiedliche Zusammensetzung von Mineralstoffen in den einzelnen Wassersorten kann ein Unterschied „erschmeckt“ werden. Auch das Vorhandensein bzw. die Intensität von Kohlensäure wirkt sich ausschlaggebend auf das Bevorzugen einer gewissen Wassersorte aus.



Wo versteckt sich das Regenwasser?

ab 1. Schulstufe | 10 Min.



Benötigtes Material

- 3 nummerierte Gläser
- Leitungswasser
- destilliertes Wasser (als Regenwasser)
- Mineralwasser ohne Kohlensäure
- Kärtchen mit Wassernamen (s. Vorlage)
- Trinkhalme
- evtl. Leitfähigkeitsmessgerät

Vorbereitung

Die nummerierten Gläser werden mit Leitungswasser, Mineralwasser und destilliertem Wasser befüllt. Die Kärtchen mit den Wassernamen werden falsch zugeordnet vor die Gläser gelegt.

Durchführung

Die SchülerInnen werden aufgefordert, die 3 Wasserproben mit einem Trinkhalm zu verkosten um herauszufinden, in welchem Glas sich das Regenwasser befindet. Ist in der Schule ein Leitfähigkeitsmessgerät vorhanden, kann dies zur Überprüfung des verkosteten Wassers herangezogen werden.

Zusatzinformation

Mit dieser Übung kann man gut eine Verknüpfung zum Wasserkreislauf herstellen. In Österreich bekommen wir unser Leitungswasser aus dem Quell- und Grundwasser. Beim Versickern in Boden und Gestein nimmt das Wasser viele Mineralstoffe auf, die wichtig für unseren Körper sind. Diese Mineralstoffe fehlen dem Regenwasser. Mineralwasser hat noch mehr Stoffe gelöst – es ist „altes“ Wasser, welches lange Zeit in tieferen geologischen Schichten verbringt und so viel Zeit hatte, Stoffe aus diesen Zonen herauszulösen.

Um die Mineralisation des Wassers zu veranschaulichen, hat sich der Gebrauch eines Leitfähigkeitsmessgerätes bewährt. Dieses Gerät zeigt – vereinfacht gesagt – die Menge der gelösten Stoffe im Wasser an, d. h. beim als „fad schmeckend“ empfundenen Regenwasser werden Werte von 0-10 μs (Mikrosiemens), beim Leitungswasser Werte von 100-600 μs (abhängig von der Härte des Wassers) und beim Mineralwasser Werte von 1 000-6 000 μs gemessen.



Leitungswasser



Unterrichtsmappe Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

Mineralwasser



Unterrichtsmappe Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

Regenwasser



Unterrichtsmappe Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

Wassertrinken ist cool!

ab 3. Schulstufe | 60 Min. und mehr



Benötigtes Material

- Kamera
- blaues Tuch als Hintergrund
- weißes Papier in A4
- farbiges Tonpapier in A3
- Farbdrucker
- Wasserglas
- Uhu, Schere, verschiedene Stifte

Vorbereitung

Die Kinder werden zu einem „Wasserfotoshooting“ eingeladen: Sie probieren mit einem leeren Glas vor einem blauen Vorhang verschiedene Posen aus, die zeigen sollen, dass Wassertrinken „cool“, „wichtig“, „notwendig“ ... ist. Der Fantasie und Kreativität sind dabei keine Grenzen gesetzt. Das beste Foto jedes Kindes wird in A4 ausgedruckt.

Durchführung

Die SchülerInnen bekommen die ausgedruckten Fotos mit dem Auftrag, ein Wasserwerbepplakat zu gestalten. Das Foto wird passend zugeschnitten und auf das Tonpapier geklebt.

Wie bei echten Werbeplakaten wird nun versucht, Sprüche und Slogans zu finden, welche Lust aufs Wassertrinken machen. Der grafischen Gestaltung sind keine Grenzen gesetzt.

Zusatzinformation

Eine gute Werbefläche für die Plakate stellt der Eingangsbereich der Schule dar. So können auch die SchülerInnen anderer Klassen und die Eltern erfahren, welche positive Wirkung Leitungswasser auf unseren Körper und auf die Umwelt hat.



Filzhülle für die Wasserflasche

ab 3. Schulstufe | 180 Min.



Benötigtes Material pro Flasche

- 40 g Bergschafwolle als Vlies
- Schablone (34x12 cm)
- 0,5 l Glasflasche mit Drehverschluss
- Kordel und Kordelstopper
- kleine Schüssel mit Schmierseife
- Wanne mit warmer Seifenlauge
- Tablett
- Handtuch

Vorbereitung

Die Schablonen werden ausgeschnitten. Dafür eignen sich zB sehr gut alte Tischsets o. Ä.

Jeder Arbeitsplatz wird mit einem Tablett, einer kleinen Schüssel mit Schmierseife, einer Schablone und einem Handtuch ausgestattet. Die Wanne mit Seifenlauge (1 EL Schmierseife auf 1 l Wasser) können sich bis zu 4 Kinder teilen. Die Wolle und die restlichen Materialien werden auf separaten Materialtischen angeboten.

Zusatzinformation

Das Werkstück schrumpft je nach Wolle um ca. 1/3. Die Schablone muss dementsprechend größer sein.

Die Ecken der Schablone beim Flaschenboden ein wenig abrunden, damit sie beim Filzen nicht durch die Wolle kommen. Oben beim Flaschenhals ist das Abrunden nicht notwendig, da das Werkstück hier aufgeschnitten wird.

Um Materialkosten zu sparen, die ersten Schichten mit der günstigeren naturfarbenen Wolle filzen und erst die letzte Schicht mit farbiger Wolle gestalten.

Darauf achten, dass beim Legen der einzelnen Wollschichten bzw. der farbigen Wolle die Hände trocken sind. Sonst besteht die Gefahr, dass sich die Wollfasern nicht gut miteinander verbinden.

Das Filzen der Flaschenhülle kann auch unterbrochen werden. Dafür das Werkstück am Ende der Stunde mit kaltem Wasser spülen und einfach in der nächsten Stunde mit Seifenlauge fertig filzen.



2.2.6 Filzhülle für die Wasserflasche

Durchführung

Für die Flaschenhülle wird die Schablone umfilzt. Diese verhindert, dass sich Vorder- und Rückseite beim Filzen verbinden.

Um eine gleichmäßige Fläche zu erhalten, arbeitet man am besten mit zwei Wollschichten. Dazu benötigt man zwei Flächen, die etwas größer als die Schablone sind (1) und zwei weitere Flächen, die genau so groß wie die Schablone sind (2). Also insgesamt vier Wollflächen (3).

Eine der größeren Wollflächen wird auf das Tablett gelegt und mit Seifenlauge übergossen. Dabei darauf achten, dass die Ränder trocken bleiben (4).

Nun die Fasern zusammendrücken, die Fläche leicht anfilzen (5) und die Schablone platzieren (6). Die trockenen Ränder über die Kanten legen und ebenso anfeuchten (7 + 8).

Eine der kleineren Wollflächen drauflegen (9), anfeuchten, zusammendrücken und leicht anfilzen (10). Diesen Vorgang mit den zwei verbleibenden Wollflächen wiederholen.

Als letzte Schicht die gewünschte Farbe oder das gewünschte Muster legen (11) und alles wie zuvor anfilzen (12).

Nun das Werkstück mit immer stärker werdendem Druck von außen nach innen filzen. Dabei die Ränder nicht vergessen.

Mit einer Schere vorsichtig oben aufschneiden, die Schablone entnehmen und auch die Innenseite filzen.

Wenn das Werkstück so fest gefilzt ist, dass sich Vorder- und Rückseite nicht mehr verbinden können, wird es gewalkt. Dafür dieses in ein Handtuch einrollen, mit sehr warmem Wasser übergießen und mit ganz viel Kraft hin- und herrollen. Damit die Flaschenhülle gleichmäßig schrumpft, einmal längs und einmal quer walken. Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis die Hülle die richtige Größe für die Flasche hat.

Zum Abschluss die Flasche in die Filzhülle stecken und den Boden der Filzhülle durch gezieltes Reiben an den Flaschenboden anpassen. Bei Bedarf die Länge der Hülle mit der Schere kürzen.

Auf Höhe des Flaschenhalses 8 Schlitzte einschneiden, durch diese die Kordel fädeln und den Kordelstopper anbringen.



2.2.6 Filzhülle für die Wasserflasche



Trinkwasser in anderen Ländern

ab 9. Schulstufe | 60 Min. und mehr



Benötigtes Material

- Internetzugang
- Kärtchen mit Ländernamen (s. Vorlage)
- Arbeitsblatt „Trinkwasser in anderen Ländern“ (s. Vorlage)
- Beamer für die PowerPoint-Präsentationen

Vorbereitung

Die Kärtchen mit den Ländernamen werden kopiert und geschnitten.

Durchführung

Die Klasse wird in 12 Gruppen eingeteilt. Die Lehrperson entscheidet, ob eine Gruppe über das Trinkwasser der eigenen Hauptstadt oder der eigenen Gemeinde recherchieren soll.

Jeder Gruppe wird mit Hilfe der Kärtchen ein Land zugewiesen. Das kann durch die Lehrperson oder per Auslosung erfolgen.

Auf den Kärtchen sind bereits Städte vorgegeben, zu denen recherchiert werden sollen. Sollten zu den angegebenen Orten wenig bis keine Informationen zu finden sein, empfiehlt es sich, zur Wassersituation des Landes zu recherchieren. Damit erhält man meist einen guten Überblick über die Gesamtversorgungssituation. Das kann v. a. für die afrikanischen und asiatischen Orte notwendig sein.

Die Ergebnisse werden nach Angaben des Arbeitsblattes in einer PowerPoint-Präsentation zusammengefasst.

Die Präsentationen werden nach Bedarf zuhause fertiggestellt und in der nächsten Stunde den MitschülerInnen vorgetragen.

Zusatzinformation

Die angegebenen Länder bieten einen guten Überblick, wie unterschiedlich die Trinkwassersituation auf der Erde ist. Laut WHO und UN-Kinderhilfswerk UNICEF hat nach einer UN-Studie fast ein Drittel der Weltbevölkerung zu Hause keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Das entspricht 2,1 Milliarden Menschen. Rund ein Viertel aller Todesfälle in den Entwicklungsländern ist auf verunreinigtes Wasser zurückzuführen. Fällt der Regen durch Klimaveränderungen nicht mehr regelmäßig und gleich intensiv, sind Dürre und Überschwemmungen an der Tagesordnung. Weltweit werden bereits Konflikte um das rare Gut Wasser ausgetragen.





KENIA

Nairobi



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

ITALIEN

Venedig



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

BANGLADESH

Dhaka



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

PERU

Lima



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

DR KONGO

Bandundu



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

INDIEN

Chennai



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark



DEUTSCHLAND

Berlin



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

USA

Las Vegas



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

USA

New York



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

MALI

Bourem



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

ÖSTERREICH

Wien



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

ÖSTERREICH

meine Hauptstadt
oder Gemeinde



Trinken & Gesundheit, UBZ Steiermark

Trinkwasser in anderen Ländern



Zugang zu sauberem Trinkwasser zu haben ist keine Selbstverständlichkeit!
Diese Übung macht deutlich, wie unterschiedlich die Trinkwassersituation weltweit ist.

Recherchiert die Trinkwassersituation zu eurem Land, fasst die Ergebnisse in einer PowerPoint-Präsentation zusammen und präsentiert diese dann eurer Klasse.



Die Präsentation sollte wie folgt aufgebaut werden:

1. Folie ▶ Angaben zu Land, Stadt, EinwohnerInnenzahl
2. Folie ▶ Lage des Landes auf einer Weltkarte
3. Folie ▶ Bild einer Einwohnerin oder eines Einwohners aus diesem Land
4. Folie ▶ Wasserherkunft
Grundwasser, Quellwasser, Oberflächenwasser, Sumpflöcher, Bohrlöcher, Gletscherschmelzwasser, Tanklaster, Wasserkiosk, Plastikflaschen ...
5. Folie ▶ Wasserqualität
natürliches Wasser, Medikamente, Pestizide, Süßstoffe, Krankheitserreger, Arsen, Fäkalien, Mittel zur Desinfektion, Weichmacher aus Plastikflaschen ...
6. Folie ▶ Probleme mit dem Wasser
7. Folie ▶ Die Zukunft

Folgt den Präsentationen eurer MitschülerInnen und vergleicht die Trinkwassersituationen der verschiedenen Länder mit der eurer Heimat. Besprecht gemeinsam, was unser Trinkwasser so besonders macht.

Ziel 6 - Sauberes Wasser und Sanitärversorgung

Anfang des Jahres 2016 trat die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen in Kraft: 193 Mitgliedsstaaten beschlossen gemeinsam, 17 globale Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) und deren 169 Unterziele bis zum Jahr 2030 umzusetzen.



Um Ziel 6 zu erreichen, haben sich die Staaten darauf geeinigt, bis 2030 den Zugang zu sauberem Trinkwasser für alle zu ermöglichen. Menschen sollen außerdem - unter der Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse von Frauen und Mädchen - Zugang zu Sanitäreinrichtungen bekommen, um Hygiene zu gewährleisten.

2.3.1 Trinkstation

Eine Wasserbar in der Klasse

ab 1. Schulstufe | 15 Min.



Benötigtes Material

- mehrere Glaskaraffen oder Glaskrüge
- Leitungswasser
- Obst, Gemüse, Gewürze
- Schneidbrett und Messer
- evtl. weiße Bierdeckel zum Selbstgestalten
- Trinkgläser in Klassenstärke

Vorbereitung

Die Wasserbar wird an einem Ort (Klasse oder Gang) aufgestellt, welcher für alle SchülerInnen gut erreichbar und einsehbar ist. Es empfiehlt sich, einen Tisch aufzustellen und diesen mit einem Tuch schön zu decken. Die Gläser werden entweder beschriftet oder auf einen von den Kindern selbst gestalteten Bierdeckel gestellt. Die Glaskaraffen werden mit frischem Wasser zu 2/3 gefüllt.

Durchführung

Gemeinsam mit den Kindern wird Obst und Gemüse geschnitten und den vorbereiteten Wasserflaschen beigelegt.

Dies kann zu einem fixen Ritual in der Klasse werden: Bleibt die Wasserbar für längere Zeit in der Klasse, können wöchentlich 2-3 Kinder die Aufgabe übernehmen, morgens frisches Wasser mit frischen Zutaten bereitzustellen. Vielleicht entsteht ja auch ein „Wassertrinktag“ pro Woche, wo zB freitags immer 2 Kinder Obst und Gemüse von zuhause mitbringen und für die restliche Klasse die Wasserbar gestalten.

Die SchülerInnen können selbstständig und jederzeit die verschiedenen Wassersorten an der Wasserbar zu sich nehmen.

Zusatzinformation

Das Forschungsinstitut für Kinderernährung in Dortmund führte 2006/07 die Studie „Trinkfit“ mit 3000 VolksschülerInnen durch. Dabei wurde erkannt, dass durch pädagogische Maßnahmen (Bereitstellen von Wasserspendern, eigene Trinkflaschen für die SchülerInnen ...) mehr Wasser und damit weniger Saft bzw. Limonaden getrunken wurden. Es wurden weniger SchülerInnen übergewichtig, als in einer Vergleichsgruppe. In der Studie wurde erkannt, dass das Trinkverhalten durch den Umgang in der Schule mitgeprägt wird und in der Volksschule wichtige Weichen für die Zukunft diesbezüglich gestellt werden können.



Was habe ich gestern getrunken?

ab 1. Schulstufe | 30 Min. und mehr



Benötigtes Material

- Kärtchen mit Trinkgläsern (s. Vorlage)
kopiert auf rotes, grünes und blaues Papier
- Stifte

Vorbereitung

Die Kärtchen werden auf rotes, grünes und blaues Papier ausgedruckt. Für jedes Kind sollten ca. 6 blaue und je 3 grüne und 3 rote Kärtchen kalkuliert werden. Die Kärtchen werden farblich sortiert mit Stiften in die Mitte des Sesselkreises gelegt.

Durchführung

Die SchülerInnen werden gefragt, was sie gestern alles getrunken haben und aufgefordert, den Namen jedes Getränks vom Vortag auf eine Karte zu schreiben. Die Getränke sollen nach persönlichem Empfinden in die Kategorien „Wasser“ (blaue Kärtchen), „gesundes Getränk“ (grünes Kärtchen) bzw. „ungesundes Getränk“ (rotes Kärtchen) eingeteilt werden. Ein Kärtchen stellt die Menge von ca. 0,25 Liter dar.

Haben alle SchülerInnen den vergangenen „Trinktag“ auf den Kärtchen schriftlich festgehalten, stellt jede/r SchülerIn seine/ihre Getränke vor und legt die Kärtchen in die Mitte des Kreises.

Im Anschluss wird besprochen, wann ein Getränk als „gesund“ oder „ungesund“ bewertet wird und ob das mit den Selbsteinschätzungen übereinstimmt. Gibt es Getränke, die nicht eindeutig zuordenbar sind? Gibt es SchülerInnen, die zu wenig getrunken haben?

Ein abschließendes Gespräch über die empfohlene Trinkmenge bzw. Auswirkungen von Wassermangel im Körper runden diese Unterrichtseinheit ab.

Zusatzinformation

Ein Getränk gilt als gesund, wenn der Zuckergehalt bei max. 6,7 g pro 100 ml liegt und keine Süßstoffe zugesetzt wurden. In Getränken für Kinder sollten auch Teein, Koffein sowie gewisse Farbstoffe nicht enthalten sein.

Eine gute Hilfestellung für die Zuordnung der Getränke bietet das „Trink-Dreieck“ (1) und die Online-Checkliste (2) von SIPCAN auf www.sipcan.at.

- (1) Downloads > Poster für Schulen > schlau Trinken - Trink-Dreieck
- (2) Checkliste > Getränkecheckliste



2.3.2 Was habe ich gestern getrunken? | Kärtchen mit Trinkgläsern



2.3.3 Verkostung

Gesund oder ungesund?

ab 1. Schulstufe | 15 Min. und mehr



Benötigtes Material

- 6 durchsichtige Gläser
- 6 unterschiedliche Getränke
 - gesund: Leitungswasser, Mineralwasser prickelnd, Fruchtsaft gespritzt (1:1)
 - ungesund: Fruchtsaft, Limonade, Eistee
- blaue Lebensmittelfarbe
- Trinkhalme
- Lösungskärtchen mit einem Foto oder Namen des Getränks

Vorbereitung

Für jedes Getränk wird ein Lösungskärtchen (ca. 7x7 cm) erstellt: entweder wird nur der Name auf das Kärtchen geschrieben oder ein Foto vom Label darauf gedruckt. Zusätzlich wird vermerkt, ob das Getränk zu den gesunden bzw. ungesunden zählt.

Jedes Getränk wird in ein Glas gefüllt und mit Lebensmittelfarbe blau eingefärbt, um die originale Getränkefarbe unkenntlich zu machen.

Die Gläser werden so auf die Kärtchen gestellt, dass sich die Lösung mit Getränke- und Zusatz „gesund“ bzw. „ungesund“ auf der Unterseite befindet.

Durchführung

Die Kinder verkosten mit Hilfe eines Trinkhalmes die unterschiedlichen Getränke und versuchen herauszufinden, ob die Flüssigkeit gesund oder ungesund schmeckt.

Sind alle Getränke verkostet worden, kann auf der Rückseite der Kärtchen kontrolliert werden, ob die Vermutung gestimmt hat und um welches Getränk es sich gehandelt hat.

Zusatzinformation

Getränke mit einem Zuckergehalt von bis max. 6,7 g Zucker pro 100 ml gelten als gesund, wenn kein künstlicher Süßstoff enthalten ist.

Bei Fruchtsäften ist es wichtig, diese mit Wasser zu spritzen, da durch den eigenen Fruchtzucker der Wert von 6,7 g pro 100 ml überschritten wird.



Teeverkostung

ab 1. Schulstufe | 15 Min.



Benötigtes Material

- 6 Tassen mit Untertassen
- 0,5 Liter Früchtetee
- 0,5 Liter Kräutertee
- blaue Lebensmittelfarbe
- Zucker und Honig
- Löffel
- Trinkhalme
- Klebepunkte in rot, grün, gelb und weiß

Vorbereitung

Für die Teeverkostung werden 6 Tassen auf Untertellern in einer Reihe angeordnet aufgestellt. Der Früchtetee wird in beliebiger Reihenfolge in 3 Tassen geleert. Von den 3 Früchteteeproben wird eine mit Honig und eine weitere mit Zucker gesüßt. Die gleiche Mischung erfolgt bei den restlichen Tassen mit Kräutertee.

Eine einfache und effektive Selbstkontrolle ist das Anbringen bunter Klebepunkte auf dem Unterteller und auf den Verpackungen:

roter Punkt > Früchtetee grüner Punkt > Kräutertee
weißer Punkt > Zucker gelber Punkt > Honig

Für ein besseres Verständnis und als Gedächtnisstütze der Inhalte werden die Verpackungen der verwendeten Tees sowie Honig und Zucker am Tisch aufgestellt und ebenso mit den dementsprechenden Klebepunkten versehen.

Um optisch nicht den Unterschied Früchte- und Kräutertee wahrnehmen zu können, muss in alle 6 Tassen blaue Lebensmittelfarbe beigefügt werden.

Durchführung

Die SchülerInnen verkosten mit Hilfe eines Trinkhalmes die 6 angebotenen Teevariationen.

Welcher Tee schmeckt nach Honig? Welchem wurde Zucker beigefügt? Welcher Tee kommt ohne Süßungsmittel aus? Wie unterscheiden sich Früchte- und Kräutertee? Welche Teekombination schmeckt am besten?

Um herauszufinden, ob die Vermutungen gestimmt haben, wird die Teetasse hochgehoben und der Klebepunkt mit den Verpackungen verglichen.

Zusatzinformation

Um besser zu schmecken, sind Früchtetees oft aromatisiert. Es werden Vitamine zugesetzt und häufig befinden sich größere Mengen an Hibiskus im Tee, welcher zwar gut für den Geschmack ist, aber nach ca. 5 Minuten Ziehzeit viel Säure abgibt. Durch eine verkürzte Ziehdauer von weniger als 5 Minuten kann dies vermieden werden und führt zu einer besseren Bekömmlichkeit.



2.3.5 Demonstrationsversuch

Getränke-Check

ab 4. Schulstufe | 30 Min. und mehr



Benötigtes Material

- unterschiedliche Getränke in 500 ml-Flaschen (Limonaden, Wellnessgetränke, Fruchtsäfte ...)
- Würfelzucker
- durchsichtige Schalen und Gläser
- ein rotes und grünes Tuch (alternativ rotes und grünes Papier)
- 1 Kärtchen mit der Aufschrift „1 Würfelzucker entspricht 4 g Zucker“

Vorbereitung

Die SchülerInnen werden aufgefordert, 1-2 Lieblingsgetränke mitzubringen. Bevorzugt werden Verpackungen zu 500 ml, da es ein Vergleichen der enthaltenen Zuckermenge erleichtert. Bei anderen Füllmengen muss umgerechnet werden.

In der Klasse wird ein Sesselkreis vorbereitet, in dessen Mitte das rote und grüne Tuch gelegt wird.

Durchführung

Im Sesselkreis werden die mitgebrachten Getränke präsentiert. In einer ersten Runde entscheiden die SchülerInnen, ob sie persönlich das Getränk als gesund oder eher ungesund einstufen würden. Als Entscheidungshilfe kann die Zutatenliste gelesen und interpretiert werden.

Im Anschluss bespricht die Lehrperson die Nährwertangaben auf dem Etikett. Die SchülerInnen bekommen die Aufgabe auszurechnen, wie viel Zucker sich in 500 ml verstecken. Das Ergebnis wird in Würfelzucker umgerechnet und die Anzahl der Würfelzucker wird in die durchsichtige Schale oder das Glas gelegt und zur passenden Flasche gestellt.

Variante

Die Lehrperson rechnet im Vorhinein die Zuckermengen der mitgebrachten Getränke aus und bereitet Schalen mit Zuckerkwürfeln vor. Die SchülerInnen bekommen die Aufgabe herauszufinden, welche Zuckermenge zu ihrem persönlichen Getränk gehört.

Zusatzinformation

Getränke mit einem Zuckergehalt von 6,7 g pro 100 ml gelten als gesund, wenn kein künstlicher Süßstoff enthalten ist. Bei Fruchtsäften ist es wichtig, diese mit Wasser zu spritzen, da durch den eigenen Fruchtzucker der Wert von 6,7 g pro 100 ml überschritten wird.



pH-Wert in Getränken

ab 6. Schulstufe | 30-60 Min.



Benötigtes Material

- pH-Teststreifen
- durchsichtige Gläser oder Fläschchen
- Kärtchen zum Beschriften der Flüssigkeiten
- Arbeitsblatt „pH-Wert in Getränken“
- verschiedene Getränke/Flüssigkeiten wie zB Mineralwasser still, Mineralwasser prickelnd, Leitungswasser, Fruchtsaft, Limonade, Kaffee, Früchtetee, Kräutertee, Energydrink, Basenpulver ...

Vorbereitung

Das Untersuchen diverser Getränke bezogen auf den Säuregehalt kann entweder für eine Station in PartnerInnenarbeit oder als Demonstrationsversuch im Klassenverband vorbereitet werden.

Die Getränkeproben werden in die vorbereiteten Gläser bzw. Fläschchen abgefüllt und mit Namenskärtchen beschriftet.



Durchführung

Bevor mit der Überprüfung des pH-Wertes begonnen wird, müssen die SchülerInnen einen kurzen Überblick über diesen Parameter mit dem Messbereich von 0 (stark sauer) bis 14 (stark basisch) durch die Lehrperson erhalten. Der optimale Wert für ein Getränk, welches vom Körper gut aufgenommen werden kann, liegt bei einem pH-Wert von 7.

Die zu untersuchenden Getränke werden vorgestellt und das Arbeitsblatt wird ausgeteilt.

Im Anschluss erfolgt die Testung der Getränke mit den Teststreifen. Für jedes Getränk muss ein frischer Teststreifen in die Flüssigkeit getaucht werden. Die Dauer des Hineinhaltens und die Zeitspanne für das Ablesen des Wertes variieren je nach Hersteller, deshalb ist es notwendig, die Gebrauchsanleitung immer genau zu lesen und mit den SchülerInnen zu besprechen. Der Wert wird durch einen Farbumschlag und anschließendem Vergleichen mit einer Farbskala bestimmt. Das Ergebnis wird im Arbeitsblatt für jedes Getränk festgehalten und am Schluss besprochen. Welche Ergebnisse zeigen sich durch diese Messreihe? Sind die gerne konsumierten Getränke „neutral“ und für den Körper gesund oder gibt es Proben, deren Ergebnis unerwartet ausfällt und erstaunt?

Zusatzinformation

Ob Lebensmittel oder Getränke „sauer“ oder „basisch“ verstoffwechselt werden, hängt ganz von ihrer Zusammensetzung ab. So kann es vorkommen, dass ganz sauer schmeckende Früchte, wie zB die Zitrone, im Körper durch die Verdauung zu einem basischen Endprodukt werden und dadurch einen positiven Beitrag für den körpereigenen Säure-Basen-Haushalt leisten.

Nehmen wir aber verarbeitete Lebensmittel zu uns, die Säuren wie Phosphorsäure (wie zB in Cola) enthalten, die auch mit dem pH-Streifen gemessen „sauer“ sind, werden diese zu sauren Endprodukten im Körper verstoffwechselt und belasten vor allem unsere Nieren.

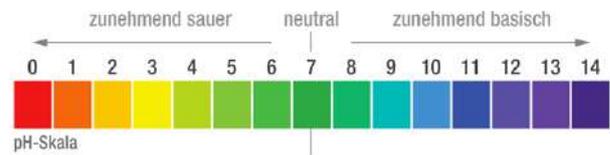
pH-Wert in Getränken



Der pH-Wert ist ein Maß für das Säure-Basen-Gleichgewicht in Flüssigkeiten.

Die Skala reicht von 1 bis 14, wobei ein pH-Wert von 7 neutral ist. Ist der pH-Wert hoch, ist er basisch, ist er niedrig, ist er sauer.

Der pH-Wert sollte beim Trinkwasser zwischen 6,5 und 9,5 liegen.



1. Nimm einen Indikatorstreifen aus der Packung und halte den Streifen mit dem Testfeld ins Getränk!
2. Schüttele die überschüssige Flüssigkeit ab und vergleiche die Farbskala des Streifens mit jener auf der Verpackung.
3. Trage den angezeigten pH-Wert ein.
4. Hat dich eines der Ergebnisse überrascht?

Getränk/Flüssigkeit	pH-Wert
Leitungswasser	
Mineralwasser prickelnd	
Mineralwasser still	
Fuchtsaft	
Limonade	
Kräutertee	
Früchtetee	
Kaffee	
Energydrink	
Basenpulver	

Obst und Gemüse

ab 1. Schulstufe | 15 Min.



Benötigtes Material

- Obst und Gemüse
- ein großes und ein kleines Tuch

Vorbereitung

In der Mitte eines Sesselkreises wird ein Tuch als Unterlage für das zu legende Obst und Gemüse aufgebracht. In der Mitte des Tuches wird ein kleineres gelegt. Rund um das zweite Tuch wird das mitgebrachte Obst und Gemüse locker verteilt aufgelegt.

Durchführung

Als Einführung für die Herstellung eines eigenen Getränkes (Infused water, Saft pressen, Smoothie ...) ist das Legen eines Mandalas oder Bildes aus Obst und Gemüse ein kreativer Einstieg.

Wird dies in Form einer Stilleübung durchgeführt, sind folgende Regeln zu beachten:

1. Es ist still – ich spreche nicht!
2. Die Reihenfolge erfolgt im Uhrzeigersinn.
3. Ich lege das Obst und Gemüse – ich werfe es nicht!
4. Ich gehe achtsam mit dem bereits Gelegten um – ich verändere keine Position und ich nehme nichts weg!
5. Ich warte bis ich an der Reihe bin – ich sitze ruhig im Kreis – ich beobachte still!
6. Ich kommentiere nichts – ich warte ab, bis ich wieder an die Reihe komme.

Im Anschluss wird über das Obst und Gemüse gesprochen, welches kunstvoll gelegt wurde.

Je nach Alter und Vorwissen können folgende Fragen gestellt werden:

- Sind sämtliche Arten bekannt?
- Was ist ein Obst - was ein Gemüse?
- Was wächst bei uns?
- Was schmeckt gut? Was mag ich gar nicht?
- Was würde ich gerne zu einem Getränk verarbeiten?

Zusatzinformation

Beim Kauf von Obst und Gemüse sollte saisonale, regionale und wenn möglich biologische Ware immer bevorzugt werden. Zwei bis drei exotische Früchte runden das Angebot ab.



Obst und Gemüse

ab 1. Schulstufe | 60 Min.



Benötigtes Material

- Obst und Gemüse - jeweils als ganze Frucht und gepresst als Saft
- Gläser oder Fläschchen
- Pipetten
- Küchenpapier
- evtl. Augenbinden

Vorbereitung

Um im Rahmen der Blindverkostung mehrere Sinne ansprechen zu können, muss das Gemüse und Obst zu Saft gepresst werden.

Für jede Verkostung muss eine Probe der Flüssigkeit (in einem Glas oder Fläschchen) und ein Stück der ganzen Frucht bereitgestellt werden.

Durchführung

In einem ersten Schritt erhalten alle SchülerInnen im Sesselkreis den Auftrag, die Flüssigkeit allein anhand der Farbe einer Frucht zuzuordnen. Anschließend werden alle Obst- und Gemüsesorten zuerst mit der Zunge, dann mit der Nase und abschließend mit den Händen sinnlich erfahren. Also verkosten - riechen - tasten.

Ausgewählte SchülerInnen oder die gesamte Klasse werden aufgefordert, die Augen zu schließen oder eine Augenbinde aufzusetzen.

Für jede Flüssigkeit wird eine eigene Pipette verwendet, mit welcher ein paar Tröpfchen der Testflüssigkeit auf die ausgestreckte Zunge der SchülerInnen getropft werden. Es empfiehlt sich Küchenpapier unter das Gesicht zu halten, damit von der Zunge abprallende Tropfen nicht die Kleidung verfärben. Hat ein Kind einen Tropfen auf die Zunge bekommen, muss es das Ergebnis für sich behalten, damit auch alle nachfolgenden Kinder zum gleichen Sinneserlebnis kommen können.

Nach der Verkostung wird dasselbe Glas vorsichtig unter die Nase gehalten, um vielleicht als Duft die richtige Zuordnung zu ermöglichen. Als Abschluss wird das Obst und Gemüse auch abgetastet – spätestens dann wissen die meisten SchülerInnen, um welches Lebensmittel es sich handelt.

In einem anschließenden Gespräch wird über das Erleben der Blindverkostung berichtet. Wie fühlt es sich an, wenn der Sehsinn ausgeschaltet wird? Konnte jeder Geschmack der passenden Frucht zugeordnet werden? Was hat am besten geschmeckt - was gar nicht? Welche Gemüse- und Obstsaft würden die Kinder gerne vermischen?

Zusatzinformation

Bevor die Kinder als Testpersonen teilnehmen können, muss das Vorhandensein von etwaigen Allergien abgefragt werden. Bei der Blindverkostung ist es ratsam, diese mit einer wohlschmeckenden Frucht zu beginnen und zu beenden.



Obst und Gemüse

ab 1. Schulstufe / 90 Min. und mehr



Benötigtes Material

- Obst und Gemüse nach Bedarf
- pro Gruppe: Schneidbrett, Messer, Gemüseschäler, Zitruspresse, ein kleiner Krug, ein Teller, Küchenpapier
- Saftpresse
- kleine Gläser in Klassenstärke
- Küchenschwamm, Geschirrspülmittel, Geschirrtuch
- einen Einkaufszettel pro Gruppe (s. Vorlage)
- evtl. PC/Tablet und Drucker

Vorbereitung

Das zu pressende Obst und Gemüse wird übersichtlich in Körben angerichtet und an einem gut zugänglichen Platz aufgestellt.

Für jede Kleingruppe muss ein Einkaufszettel kopiert und ein Tisch mit den benötigten Arbeitsmaterialien vorbereitet werden. Außerdem wird eine Station mit der Saftpresse, den Krügen und Gläsern vorbereitet.

Durchführung

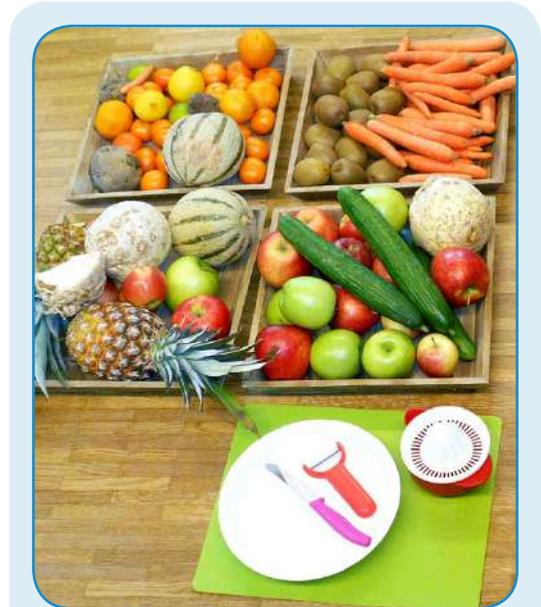
Je nach Wissensstand und handwerklichem Geschick der SchülerInnen muss im Vorfeld eine kleine Einführung über Waschen, Schälen und die Art zu schneiden stattfinden. In welcher Größe die Stücke geschnitten werden müssen, hängt von der Presse ab.

In Gruppen von drei bis vier Personen erhalten die Kinder den Auftrag, ein Getränk zu erfinden, diesem einen werbewirksamen Namen zu geben und das Rezept im Anschluss am PC oder händisch auf ein Papier aufzuschreiben.

Jede Gruppe erhält einen Einkaufszettel und überlegt sich, welches Obst und Gemüse dem neuen Getränk beigefügt werden soll. Es ist ratsam, den Einkauf zu beschränken und Regeln aufzustellen, wie zB:

- Es müssen mind. 2 Gemüsesorten im Getränk verarbeitet werden.
- Für die Zubereitung dürfen insgesamt nur 5 verschiedene Sorten Obst und Gemüse verwendet werden.
- Dem Saft kann max. ein nicht regionales Stück Obst beigefügt werden.

Mit dem ausgefüllten Einkaufszettel und dem Teller geht die Gruppe zum „Einkaufen“ und lässt sich von der Lehrperson die gewählten Obst- und Gemüsesorten aushändigen. Vor allem exotische Früchte



2.3.10 Obst und Gemüse | Saft pressen

werden nicht als Ganzes (Ananas, Melone ...), sondern als Stückchen hergegeben. Die Mengenangaben der Kinder können hier noch korrigiert werden - für das Pressen von Saft wird mehr Frucht benötigt, als von den Kindern vermutet.

Das eingekaufte Obst und Gemüse wird von den SchülerInnen selbstständig gewaschen, geschält, geschnitten und gepresst (Zitrusfrüchte). Wenn eine Gruppe mit dem Schneiden in Stücke fertig ist, kommt diese zur Station „Saftpresse“. Die Lehrperson steht unterstützend zur Seite und hilft bei der Bedienung der Saftpresse. Ein Teil des frisch gepressten Safts wird in einen Glaskrug gefüllt und für die abschließende Verkostung im Klassenverband zur Seite gestellt, der restliche Saft wird von der Erfindergruppe verkostet.

Im Anschluss an das Pressen des Saftes räumt jede Gruppe den Tisch auf: Das verwendete Geschirr und Schneidewerk wird abgewaschen, Gemüse- und Obstabfälle werden in den Biomüll geleert und der Tisch wird saubergewischt und abgetrocknet.

Für die Präsentation bei der Verkostung muss noch ein passender Name gefunden werden. Bei der Erfindung eines neuen Getränkes können folgende Fragestellungen hilfreich sein, um die Kreativität ein wenig anzuregen:

- Für welche Altersgruppe ist mein Getränk?
(für Kinder, für Omas, Erwachsene, Workaholics etc.)
- Hat es spezielle Eigenschaften?
(es erfrischt, schmeckt besonders süß etc.)
- Was bekommt man durch das Trinken?
(viel Kraft, Energie, Vitamine etc.)

Je nach Alter wird das Rezept und die Zubereitung am PC aufgeschrieben oder es wird auf einem bunten Papier nur der Name des Getränks und jener der ErfinderInnen aufgeschrieben.

Zum Abschluss präsentiert jede Gruppe das neu erfundene Getränk: Der Name und die Eigenschaften des Saftes werden vorgelesen und den anderen SchülerInnen zur Verkostung in kleine Gläser eingeschickt.

Zusatzinformation

Vielleicht besteht die Möglichkeit, für diesen Projekttag Eltern oder Studierende zur Mithilfe einzuladen.

Bei der Zubereitung von selbstgepresstem Saft sollten die SchülerInnen darauf hingewiesen werden, dass nur die Menge Obst und Gemüse, die man auf einmal essen würde, gepresst und getrunken werden sollte, da man sonst dem Körper zu viel Fruchtzucker zufügt. Man würde ja auch nicht 3 Äpfel und 5 Karotten in so kurzer Zeit auf einmal verspeisen.



2.3.10 Obst und Gemüse | Einkaufszettel

Unser Team:

Wählt Zutaten für euer Getränk. Es muss mindestens 2 Gemüsesorten enthalten.

<input type="radio"/> Manderine	<input type="radio"/> Gurke	<input type="radio"/> Karotte
<input type="radio"/> Apfel	<input type="radio"/> Melone	<input type="radio"/> Orange
<input type="radio"/> Zitrone	<input type="radio"/> Ananas	<input type="radio"/> Sellerie
<input type="radio"/> Tomate	<input type="radio"/> Kiwi	<input type="radio"/> Rote Rübe
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

So heißt unser Getränk:

Unser Team:

Wählt Zutaten für euer Getränk. Es muss mindestens 2 Gemüsesorten enthalten.

<input type="radio"/> Manderine	<input type="radio"/> Gurke	<input type="radio"/> Karotte
<input type="radio"/> Apfel	<input type="radio"/> Melone	<input type="radio"/> Orange
<input type="radio"/> Zitrone	<input type="radio"/> Ananas	<input type="radio"/> Sellerie
<input type="radio"/> Tomate	<input type="radio"/> Kiwi	<input type="radio"/> Rote Rübe
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

So heißt unser Getränk:

Trink dich reich

ab 6. Schulstufe | 90 Min. und mehr



Benötigtes Material

- Obst und Gemüse nach Bedarf
- Gewürze (getrocknet und frisch)
- pro Gruppe: Schneidbrett, Messer, Gemüseschäler, Zitruspresse, ein kleiner Krug, ein Teller, Tablett, 3-4 Gläser, Servietten, Küchenpapier
- Saftpresse
- Pürierstab (Mixer, Smoothiemaker)
- Wasserkocher
- Karaffen
- kleine Gläser in Klassenstärke für die Verkostung
- Küchenschwamm, Geschirrspülmittel, Geschirrtuch
- buntes Papier und Schreibzeug
- evtl. Impulswörter (s. Vorlage)
- evtl. Rezeptvorschläge (s. Vorlage)

Vorbereitung

Die Arbeitsplätze der SchülerInnen werden mit den benötigten Materialien vorbereitet. Jede Gruppe erhält einen Teller mit 4 Pflichtzutaten. Alle Gruppen können entweder die gleichen Zutaten oder verschiedene Warenkörbe mit unterschiedlichen Zubereitungsarten zugewiesen bekommen.

An einem gut zugänglichen Ort wird ein kleines Buffet mit Lebensmitteln errichtet, die allen zur Verfügung stehen.

Durchführung

In Gruppen von 3-4 Personen erhalten die SchülerInnen den Auftrag, ein neues Getränk zu erfinden und für dieses ein passendes Werbeplakat zu gestalten. Für die Präsentation zum Schluss muss das Getränk in Gläser oder Karaffen gefüllt und ansprechend garniert werden.

Je nach Alter gibt es eine kurze Einführung in den Herstellungsprozess der unterschiedlichen Getränkearten. Den Gruppen wird die Art der Zubereitung vorgegeben:

- Frisch gepresster Saft
- Infused Water
- Eistee
- Smoothie

Für die Zubereitung müssen die 4 Pflichtzutaten und können bis zu 2 weitere Zutaten vom Buffet verwendet werden.



Je nach Zubereitungsart wird Obst und Gemüse klein geschnitten, Tee gekocht, Gewürze werden gemörsert, Nüsse im Mixer mit Salat püriert ...

Ist das Getränk fertig, gilt es die gewinnbringende Flüssigkeit dekorativ anzurichten, um bei der Getränkepräsentation nicht nur mit Geschmack zu punkten. Wie im echten Leben ist ein Getränk nur halb so gut wie die dazugehörige Werbung!

Das Gestalten eines Werbeplakates mit werbewirksamen und verkaufsfördernden Slogans ist Teil der Aufgabenstellung. Manchen SchülerInnen fällt es schwer, auf Knopfdruck kreative Verkaufshits zu erfinden. Die Impulsörter können den Gedanken auf die Sprünge helfen.

Arbeitet man gerne im kreativen Bereich bzw. will man die SchülerInnen vor größere Herausforderungen stellen, ist es möglich jede Gruppe 3-4 Impulsörter verdeckt ziehen zu lassen, welche sich im Anschluss im Werbetext wiederfinden müssen.

Sind alle Getränke am Tablett und mit Werbeplakat versehen, werden die Arbeitsplätze wieder saubergemacht. Als Abschluss stellen alle Gruppen die neu erfundenen Getränke vor und verkosten diese gegenseitig.

Zusatzinformation

Bei der Auswahl an Zutaten ist darauf zu achten, dass bei jeder Gruppe eine Pflichtzutat zu verwenden ist, die eher untypisch für Getränke ist.

Die vorgegebenen Zutaten können auch so gewählt werden, dass sie vermeintlich nicht zusammenpassen oder für die Herstellung eines Getränkes ungeeignet erscheinen. Umso spannender ist es zu sehen und auch zu kosten, auf welche kreative Umsetzungsmöglichkeiten die SchülerInnen gekommen sind. Als Hilfestellung können die Rezeptvorschläge (S. 82-85) herangezogen werden.

Bei der Zubereitung von selbst gepresstem Saft und Smoothie sollten die SchülerInnen darauf hingewiesen werden, dass nur die Menge Obst und Gemüse, die man auf einmal essen würde, verarbeitet und getrunken werden sollte, da man sonst dem Körper zu viel Fructose zufügt. Man würde ja auch nicht 3 Äpfel und 5 Karotten in so kurzer Zeit auf einmal verspeisen.



2.3.11 Trink dich reich | Impulswörter

springen	toben	hüpfen
tollen	reinigen	versorgen
schlafen	malen	rechnen
denken	schreiben	zeichnen
laufen	wohlfühlen	geben
Sonne	Mischung	Gesundheit
Früchte	Gemüse	Obst
Kraft	Energie	Kraftstoff
Getränk	Oma	Alter
Opa	Kind	Freund/Freundin
Mama	Papa	Eltern
Durstlöscher	Geschmack	Sinne

2.3.11 Trink dich reich | Impulswörter

Sport	Verdauung	Müdigkeit
Energie	Mineralstoffe	Vitamine
Bestandteile	Fruchtfleisch	Saft
Smoothie	Muskeln	Gehirn
Haut	Haare	Nägel
Augen	Denken	Zucker
Süßstoffe	Detox	Balance
Schlaf	Action	Vitalisierung
sorgenfrei	frisch	müde
entspannend	kraftvoll	beruhigend
besonders	fein	herausragend
edel	gesund	spritzig

2.3.11 Trink dich reich | Impulswörter

erfrischend	herrlich	fit
lustig	sauer	berauschend
fruchtsüß	süß	schlapp
groß	vitaminreich	jummy
lecker	schön	aktiv
jung	natürlich	regional
biologisch	antriebslos	köstlich
minerals	sugar	juice
sour	powerless	healthy
relaxing	sleepy	intoxicating
refreshing	powerful	young
great	cool	delicious

Be cool - be you!

Der besondere Durstlöscher zum Wohlfühlen für die Frau von morgen

- 500 ml Wasser gekocht
- 3 Teebeutel Ingwertee
- 2 Zweige Thymian
- 2 Zitronen
- 1 Gurke

Tee mit Wasser zubereiten und auskühlen lassen. Die restlichen Zutaten hinzufügen und ziehen lassen.



Pink Power

Die Medizin für den müden Mann von morgen

- 500 ml Wasser gekocht
- 3 Teebeutel Früchtetee
- 2 Zweige Rosmarin
- 1 Apfel
- 2 Zitronen

Tee mit Wasser zubereiten und auskühlen lassen. Die restlichen Zutaten hinzufügen und ziehen lassen.



Paradiesfreude Wasser

Trink dich ins Paradies

- 1 Bio-Orange (in Scheiben geschnitten)
- ½ reife Mango (in Stücke geschnitten)
- 2 Stangen Zimt
- einige Streifen rote und orange Karotten
- 1 Salatblatt

Zutaten in 1 Liter Wasser ziehen lassen.



Exotic Holiday-Feeling

Der exotische Durstlöscher für das perfekte Freizeitgefühl

- 1 Gurke
- 1 Ananas
- 1 Apfel
- 1 Bund Minze

Zutaten in 1 Liter Wasser ziehen lassen.



Die vitaminreiche Krönung

bodenständig und reinigend

- ½ Avocado
- 1 Apfel
- 1 Banane
- 3 Pekanüsse
- 1 Salatblatt
- ca. 500 ml Wasser

Alle Zutaten klein schneiden, mit Wasser auffüllen und pürieren.



Popeye

What else

- 30 Blätter Spinat
- 1 Banane
- 1 Birne
- Saft ½ Zitrone
- 6 Cashewkerne
- ½ Gurke
- Ca. 500 ml Wasser

Alle Zutaten klein schneiden, mit Wasser auffüllen und pürieren.



ZilngKaAp

Der Scharfmacher mit Gute-Laune-Effekt

- 3 Äpfel
- 1 rote Karotte
- 1 orange Karotte
- Saft einer ½ Zitrone
- ½ Daumen Ingwer
- 1 Prise Pfefferkörner

Alle Zutaten klein schneiden und in den Entsafter geben.

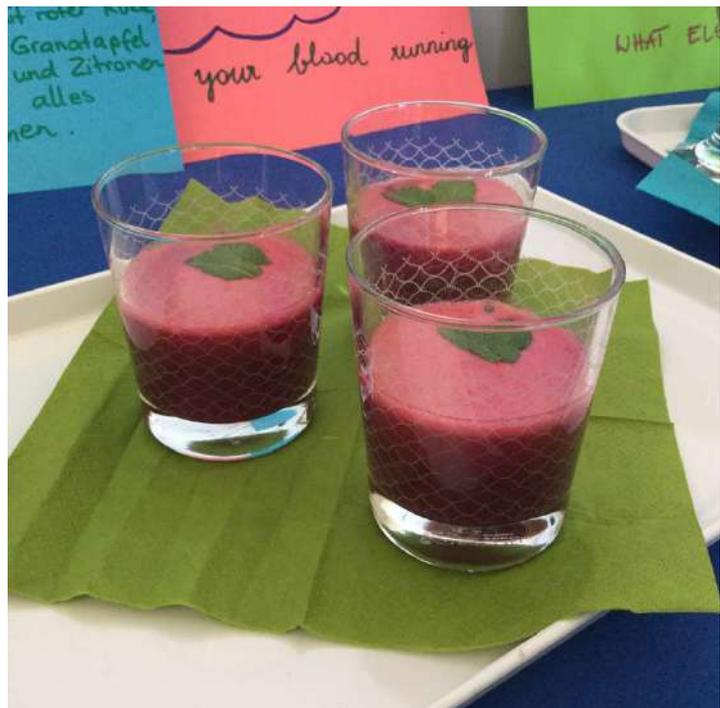


Bloody Power

Keep your blood running

- 2 Äpfel
- 1 rote Rübe
- 3 Orangen
- 1 Zitrone
- 1 Stück Melone
- Ingwer und Kren

Alle Zutaten klein schneiden und in den Entsafter geben.



Weihnachtlicher Punsch

ab 1. Schulstufe | 60 Min. und mehr



Benötigtes Material

- großer Topf
- rundes Tuch
- mehrere Glaskrüge gefüllt mit Orangensaft bzw. Wasser
- mehrere Teller
- Gläser oder Tassen in Klassenstärke
- Herdplatte, Schneidbrett, Messer, Schöpfer
- Früchtetebeutel, Zimtstangen, Nelken
- unbehandelte Orangen und Zitronen
- Agavendicksaft oder Honig

Vorbereitung

Für die Stilleübung wird in der Mitte eines Sesselkreises ein Tuch gelegt, auf dessen Mittelpunkt ein großer Topf gestellt wird. Die Zutaten für das gemeinsame Zubereiten des Punsch werden vorbereitet. Dazu werden die Orangen und Zitronen in Spalten geschnitten und gemeinsam mit den Gewürzen auf mehreren Tellern verteilt, die dann auf das Tuch gestellt werden.

Durchführung

Die Kinder sitzen im Sesselkreis rund um das Tuch mit den Zutaten.

Zu Beginn werden folgende Regeln für die Stilleübung vereinbart:

1. Ich bin still – ich spreche nicht!
2. Die Reihenfolge erfolgt im Uhrzeigersinn!
3. Ich füge nur eine Zutat bei!

Die Lehrperson ist die erste, die leise in die Mitte geht, sich eine Zutat aussucht und diese in den großen Topf gibt oder vorsichtig aus einem Krug Orangensaft bzw. Wasser in den Topf gießt. Wenn die Lehrperson Platz genommen hat, steht das links von ihr sitzende Kind auf, geht still zur Mitte und fügt ebenso eine feste oder flüssige Zutat bei. Dies geschieht so lange, bis alle SchülerInnen etwas in den Punsch gegeben haben.

Im Anschluss wird der Topf auf eine Herdplatte gestellt und der Inhalt für einige Minuten gekocht. Gemeinsam wird der Punsch abgeschmeckt und bei Bedarf mit Agavendicksaft oder Honig gesüßt. Wenn der Punsch den gewünschten Geschmack erreicht hat, wird er in Glaskrüge umgeleert und gemeinsam getrunken.

Zusatzinformation

Selbst gemachter Punsch in der kalten Adventzeit wärmt die Kinder von innen auf. In der oft sehr hektischen Vorweihnachtszeit ist eine Stilleübung eine gute Methode, um zur Ruhe zu kommen und sich eine kleine Auszeit zu gönnen. Das gemeinsame Kochen und anschließende Trinken fördert die Gemeinschaft und schafft besinnliche Momente abseits des Weihnachtstrubels.



3. Literatur- und Quellenverzeichnis



3.1 Literatur

- Batmanghelidj, F. (2009). *Sie sind nicht krank, Sie sind durstig! Heilung von innen mit Wasser und Salz*. Kirchzarten: VAK.
- Bergmann, H. (2011). *Wasser, das Wunderelement? Wahrheit oder Hokuspokus*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Bundesministerium für Bildung (Hrsg.) (2016). *Unterrichtsmappe. Die 17 Ziele für eine bessere Welt. Anregungen für die 5.-9. Schulstufe zur thematischen Auseinandersetzung in der Schule*. Wien.
Verfügbar unter: <http://www.ubz-stmk.at/bne-downloads/> [04.10.2019].
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus in Kooperation mit Österreichischer Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) (Hrsg.) (2017). *Die Wasserwerkstatt. Wasser als Lebensmittel*. Wien.
Verfügbar unter: http://www.wasserwerk.at/media/file/29_WasserWerkstatt_Wasser_als_Lebensmittel.pdf [04.10.2019].
- Grimm, H.-U. (2014). *Garantiert gesundheitsgefährdend. Wie uns die Zucker-Mafia krank macht*. München: Knauer.
- Höller, C. (2015). *Besseres Wasser: Was tun gegen Kalk und Schadstoffe. Geräte zur Wasserbehandlung, Hausbrunnen und Wasseranalysen*. Wien: Verein für Konsumenteninformation.
- Informationszentrale Deutsches Mineralwasser (IDM) (Hrsg.) (2017). *Trinken im Unterricht. Leitfaden für Lehrer. Unterrichtsmaterialien für die Grundschule und Sekundarstufe I*. Berlin.
Verfügbar unter: https://www.trinken-im-unterricht.de/fileadmin/user_upload/IDM_TiU_Lehrerheft_Download.pdf [04.10.2019].
- Yudkin, J. & Lustig, R. (2018). *Pur, weiß, tödlich. Warum der Zucker uns umbringt – und wie wir das verhindern können*. Lünen: systemed.
- Konsumentenschutz der Arbeiterkammer Oberösterreich (Hrsg.) (2018). *Kindergetränke in PET-Flaschen*. Linz.
- Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) (Hrsg.) (2018). *So schmeckt's uns allen! Richtig essen für 4- bis 10-Jährige*. Wien. Verfügbar unter: https://www.richtigessenvonanfangen.at/fileadmin/Redakteure_REVAN/user_upload/_AGES_Broschure_4-10Ja%CC%88hrige_12.11_web.pdf [04.10.2019].
- Schimmelpfennig, M. (2016). *Die Mineralwasser- & Getränkemafia*. Gelnhausen: J.K.Fischer-Verlag.
- Schimmelpfennig, M. (2017). *Lexikon der Lebensmittelzusatzstoffe*. Gelnhausen: J.K.Fischer-Verlag.
- Schmitt, D. (2015). *Das Wasser-Praxisbuch: Wissenswertes über Quell-, Trink- und Mineralwasser sowie Umkehrosmose, Wasserbelebung, Basenwasser und mehr!* Reichenberg: Siva Natara Verlag.
- Walter, G. & Krobath, M. (2019). *Wasser als globales Nachhaltigkeitsziel*. Wasserland Steiermark 1/2019, S. 12-14. Graz.
Verfügbar unter: http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10046052_1356921/3dfccd18/Wasserland-STMK_Zeitung_A4_01-19_Web.pdf [04.10.2019].
- Weber, E. (2012). *Wasser vitalisieren. Trinkwasser aktivieren, energetisieren, beleben*. Darmstadt: Synergia.

3.2 Links

- Agrarmarkt Austria Marketing GmbH (AMA). *Milchprodukte*. Wien.
Verfügbar unter: www.amainfo.at/ama-themen/produktvielfalt/milchprodukte [04.10.2019].
- Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz. *Richtig trinken in der Schule*. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.gesundheit.gv.at/leben/lebenswelt/schule/gesunde-jause/richtig-trinken> [04.10.2019].
- Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz. *Österreichischer Ernährungsbericht 2017*. Wien.
Verfügbar unter: https://www.sozialministerium.at/site/Gesundheit/Reiseinfos_Verbrauchergesundheit/Ernaehrung_und_Lebensmittel/Rezepte_Broschueren_Berichte/Oesterreichischer_Ernaehrungsbericht_2017 [04.10.2019].



Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). *Wasser*. Wien.
Verfügbar unter: www.bmlfuw.gv.at/wasser [14.10.2019].

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). *Wasserbilanz (ml/Tag) des Erwachsenen*. Bonn.
Verfügbar unter: www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/wasser [04.10.2019].

Deutsche UNESCO-Kommission e. V. *Weltwasserbericht 2018: Hälfte der Menschheit von Wassermangel bedroht*. Pressemitteilung, 19.03.2019. Bonn. Verfügbar unter: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/wasser-und-ozeane/wasser/weltwasserbericht-2018-haelfte-der-menschheit-von> [04.10.2019].

Feffer-Holik, S. (2015). *Energy-Drinks: Das passiert im Körper innerhalb einer Stunde*. RMA Gesundheit GmbH, 17.08.2015. Wien.
Verfügbar unter: www.gesund.at/ernaehrung/energy-drink-koefein [04.10.2019].

<https://kaffeeverband.at>. Wien: Österreichischer Kaffee- und Tee-Verband. [04.10.2019].

<https://www.forum-mineralwasser.at>. Wien: Forum Natürliches Mineralwasser im Fachverband der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. [04.10.2019].

<https://www.holding-graz.at/graz-wasserwirtschaft.html>. Graz: Holding Graz. Wasserwirtschaft. [04.10.2019].

<https://www.stvw.at>. Hartberg: Steirischer Wasserversorgungsverband. [18.11.2019].

Infoportal Trinkwasser. *Österreichische Trinkwasserdatenbank*. Wien. Verfügbar unter: www.trinkwasserinfo.at [04.10.2019].

Jiménez, F. (2018). *Das machen Energydrinks mit Ihrem Körper*. Axel Springer SE, Redaktion Welt, 09.07.2018. Berlin.
Verfügbar unter: <https://www.welt.de/gesundheit/article145259849/Das-macht-eine-Dose-Red-Bull-mit-Ihrem-Koerper.html> [04.10.2019].

Köhnke, K. (2011). *Der Wasserhaushalt und die ernährungsphysiologische Bedeutung von Wasser und Getränken*. Ernährungs Umschau 02/11, 09.02.2011. Bonn. Verfügbar unter: <https://www.ernaehrungs-umschau.de/print-artikel/09-02-2011-eu-0211-der-wasserhaushalt-und-die-ernaehrungsphysiologische-bedeutung-von-wasser-und-getraenken/> [04.10.2019].

Land Steiermark, Abteilung 14 - Wasserwirtschaft. *Wasserversorgungsplan Steiermark 2015*. Graz.
Verfügbar unter: <http://www.wasserwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10188852/4660005> [04.10.2019].

Lebensmittelversuchsanstalt GmbH. *Österreichisches Lebensmittelbuch online*. Klosterneuburg.
Verfügbar unter: www.lebensmittelbuch.at [04.10.2019].

Mehner, K. (2018). *Energydrinks: Schädlich für die Gesundheit?* Funke Zeitschriften Digital GmbH, 24.10.2018. Ismaning.
Verfügbar unter: <https://www.gesundheit.de/ernaehrung/richtig-trinken/trinken-und-gesundheit/energydrinks> [04.10.2019].

Milchindustrie-Verband e. V. *Milkipedia. Definitionen zu Pasteurisieren und Homogenisieren*. Berlin.
Verfügbar unter: <https://www.meine-milch.de/milkipedia/pasteurisierung> [04.10.2019].

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES). *WHO Zucker Empfehlungen*. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.ages.at/themen/ernaehrung/who-zucker-empfehlungen> [04.10.2019].

Rechtsinformation des Bundes (RIS). *Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über Fruchtsäfte und einige gleichartige Erzeugnisse (Fruchtsaftverordnung)*. BGBl. II Nr. 83/2004. Fassung vom 22.10.2019. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003215> [22.10.2019]

SalzburgMilch GmbH. *Haltbarkeit. Was Sie schon immer über Milch wissen wollten!* Salzburg.
Verfügbar unter: <https://www.milch.com/de/philosophie-ursprung/milch/haltbarkeit/> [04.10.2019].

Schwarz, F. (2018). *Energydrinks als Gesundheitsrisiko*. Österreichischer Rundfunk. Redaktion Help, 21.07.2018. Wien.
Verfügbar unter: <https://help.orf.at/stories/2925442/> [04.10.2019].



Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition (SIPCAN). *Schlau trinken! Initiative für gesünderes Trinken*. Elisabethen/ Salzburg. Verfügbar unter: <https://www.sipcan.at/schlau-trinken.html> [04.10.2019].

Stadt Wien. *Projekt „Wassertrinken in Volksschulen“*. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/wienwasser/bildung/wassertrinken/> [04.10.2019].

STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H. (Hrsg.) (2018). *Zuckersteuer in Großbritannien: Süßstoff in Limonaden steigt*. Der Standard, 28.03.2018. Wien. Verfügbar unter: <https://www.derstandard.at/story/2000076938751/zuckersteuer-in-grossbritannien-bringt-weniger-suesse-limonaden> [04.10.2019].

Statistik Austria. *Kuhmilcherzeugung und -verwendung 2018*. Wien.
Verfügbar unter: http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/viehbestand_tierische_erzeugung/milch/index.html [04.10.2019].

Statistik Austria. *Wein: Weinernte, Weinbestand, Weingartengrunderhebung*. Wien.
Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/land_und_forstwirtschaft/agrارstruktur_flaechen_ertraege/wein/index.html [04.10.2019].

Styria vitalis. *Was ist Alkohol?* Graz. Verfügbar unter: www.feel-ok.at/de_AT/jugendliche/themen/alkohol/wir_empfehlen/wissenswertes/themen/was_ist_alkohol.cfm [04.10.2019].

Verband der Brauereien Österreichs. *Jahresberichte*. Wien.
Verfügbar unter: <https://bierland-oesterreich.at/news-medien/jahresberichte.html> [04.10.2019].

Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. *Auf einen Blick in's Saftregal: Fruchtsäfte, Fruchtnektare, Fruchtsaftgetränke, Fruchtsaftchorlen*. Bonn. Verfügbar unter: <https://www.fruchtsaft.de/saftwissen/was-ist-was/> [04.10.2019].

Verband der Getränkehersteller Österreichs. *Österreichischer Fruchtsaftmarkt 2017*. Wien. Verfügbar unter: <http://getraenkeverband.at/fruchtsaft/zahlen-und-daten-fruchtsaft/1709-oesterreichischer-fruchtsaftmarkt-2017.html> [04.10.2019].

Verein für Konsumenteninformation (VKI). *Light-Getränke. Macht light dick?* Konsument 10/2014. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.konsument.at/gesundheit-kosmetik/light-getraenke> [04.10.2019].

Verein für Konsumenteninformation (VKI). *Test Wellnessgetränke*. Konsument 06/2004. Wien.
Verfügbar unter: <https://www.konsument.at/essen-trinken/wellnessgetraenke?pn=12> [04.10.2019].

Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH (wvgw) im Auftrag des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW). *Trinken in der Schule. Aktion „Trinkfit - mach mit!“*. Bonn.
Verfügbar unter: www.wasser-macht-schule.de/trinken-in-der-schule/trinkfit/ [04.10.2019].