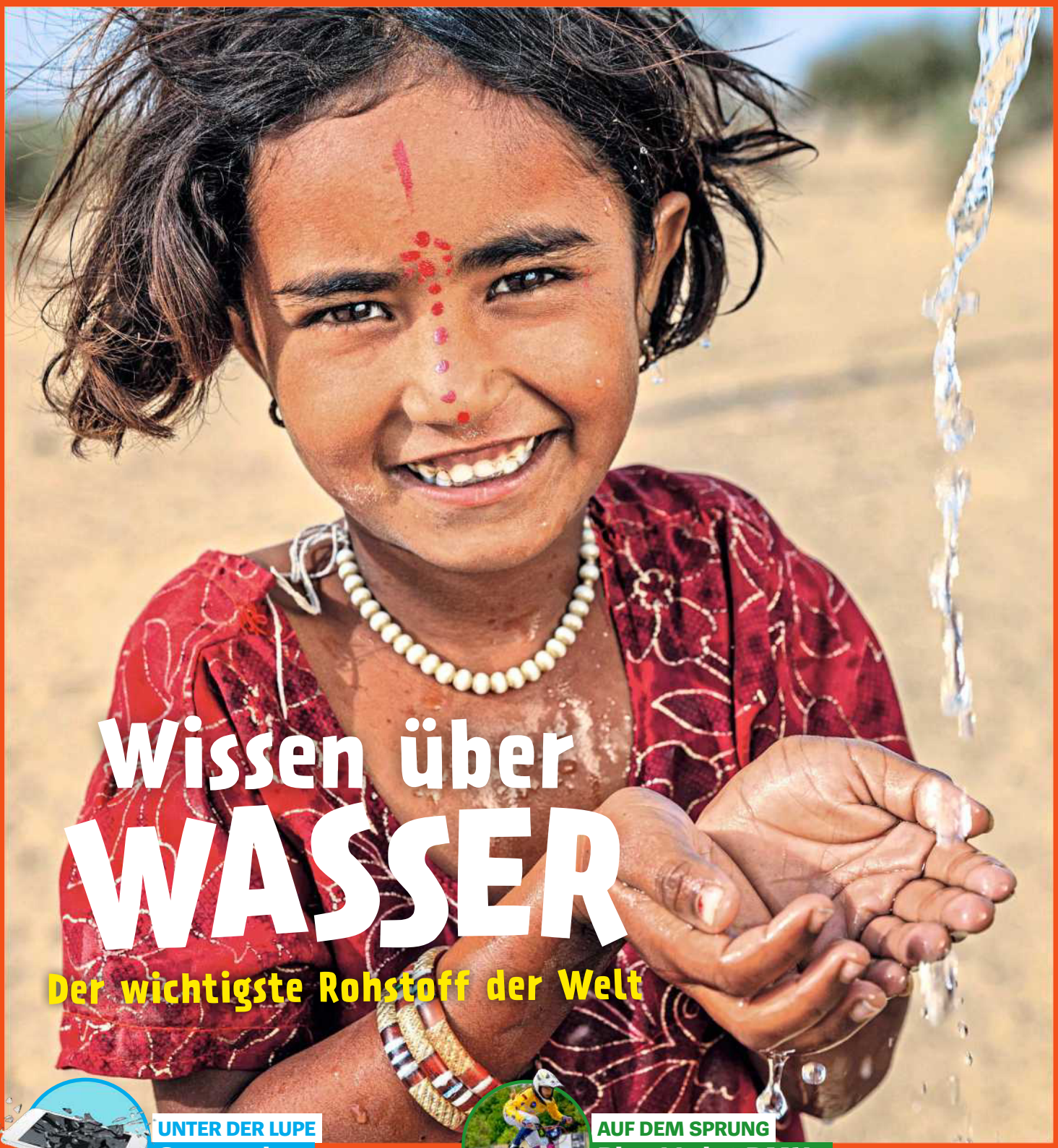
Nr. 9/2023 Deutschland 4,90 €

Dein SPIEGEL

Einfach mehr Wissen!



Wissen über WASSER

Der wichtigste Rohstoff der Welt

Spanien € 6,30
Italien € 6,30
Schweiz sfr 7,80
Griechenland € 6,60
Österreich € 5,40
Benelux € 5,90

UNTER DER LUPE
So werden Handys getestet

AUF DEM SPRUNG
Pia, 11, ist BMX-Weltmeisterin

4 191643 804905 09

Überschwemmung: Diese Straße in Kalifornien ist so stark überflutet, dass das Auto fast darauf schwimmt.

ZU VIEL, ZU WENIG,

Verschmutzung: Unzählige Menschen auf der Welt haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser.

Dürre: Hier sollte eigentlich der Rhein fließen. Immer häufiger gibt es auch in Deutschlands Flüssen extremes Niedrigwasser.

ZU DRECKIG

Wasser entscheidet über das Leben auf der Erde. Jeder Mensch, jedes Tier, jede Pflanze braucht es. Doch unser Trinkwasser ist bedroht.

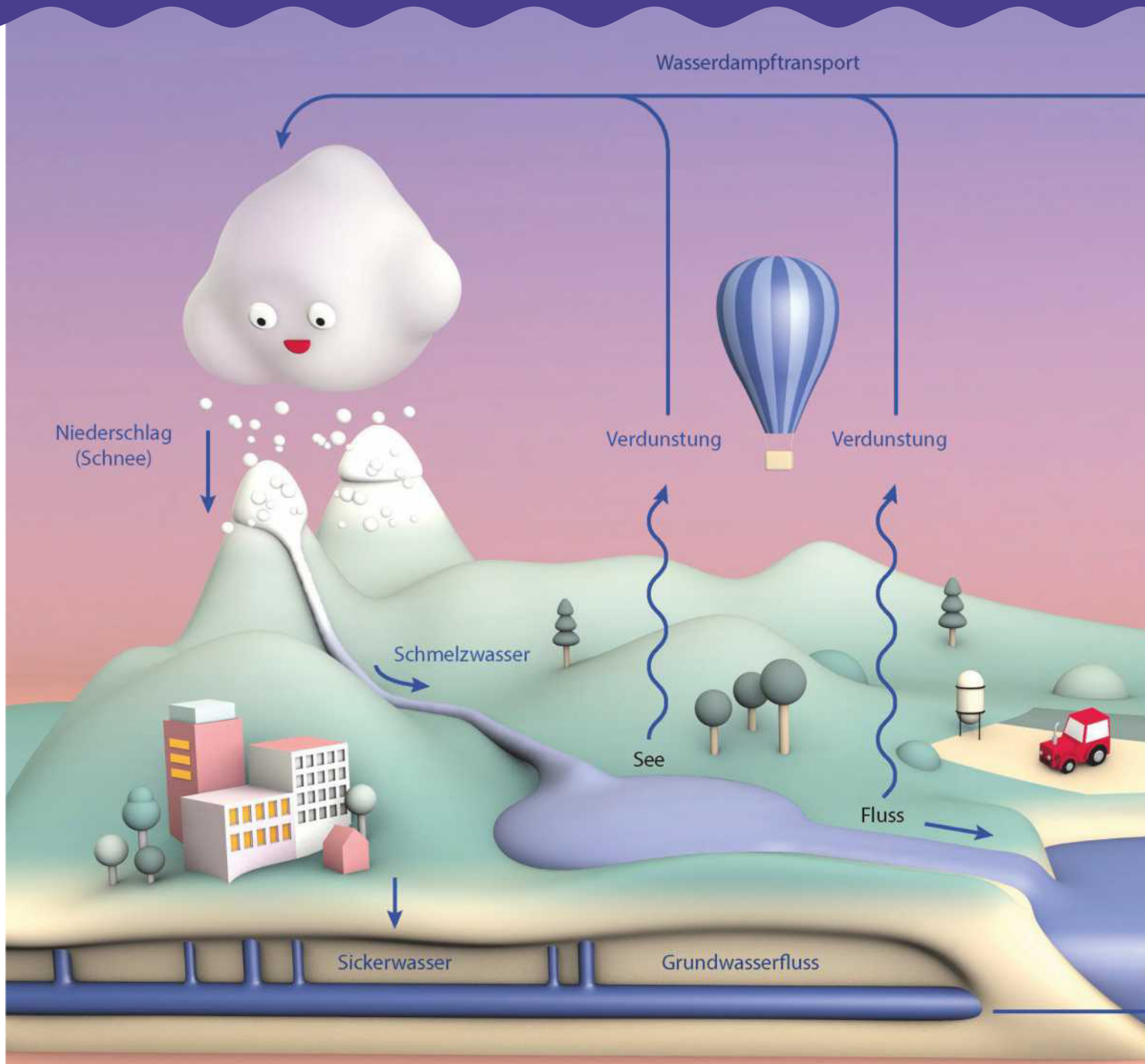
Wie oft hast du heute schon den Hahn aufgedreht? Morgens beim Zähneputzen. In der Dusche. Dann ein Glas Wasser aus dem Hahn, schnell was trinken. Die Toilettenspülung benutzen, Hände waschen, derweil läuft die Waschmaschine – alles ganz selbstverständlich.

Eine vierköpfige Familie in Deutschland verbraucht gut 500 Liter Trinkwasser pro Tag. Und das ist nur der kleinste Teil des täglichen Wasserverbrauchs. Der viel größere Posten ist das »virtuelle« Wasser, das bei der Herstellung von Lebensmitteln genutzt wird. Für ein Glas Kuhmilch werden 255 Liter Wasser verbraucht, unter anderem um Futterpflanzen für die Kuh anzubauen (mehr Beispiele gibt es auf Seite 33).

Pro Person kommen so weitere 4000 Liter virtuelles Wasser täglich hinzu.

Aber wer denkt schon darüber nach, wie kostbar die Flüssigkeit ist, die aus dem Hahn sprudelt? Schließlich ist sie doch einfach da, immer verfügbar. Scheinbar.

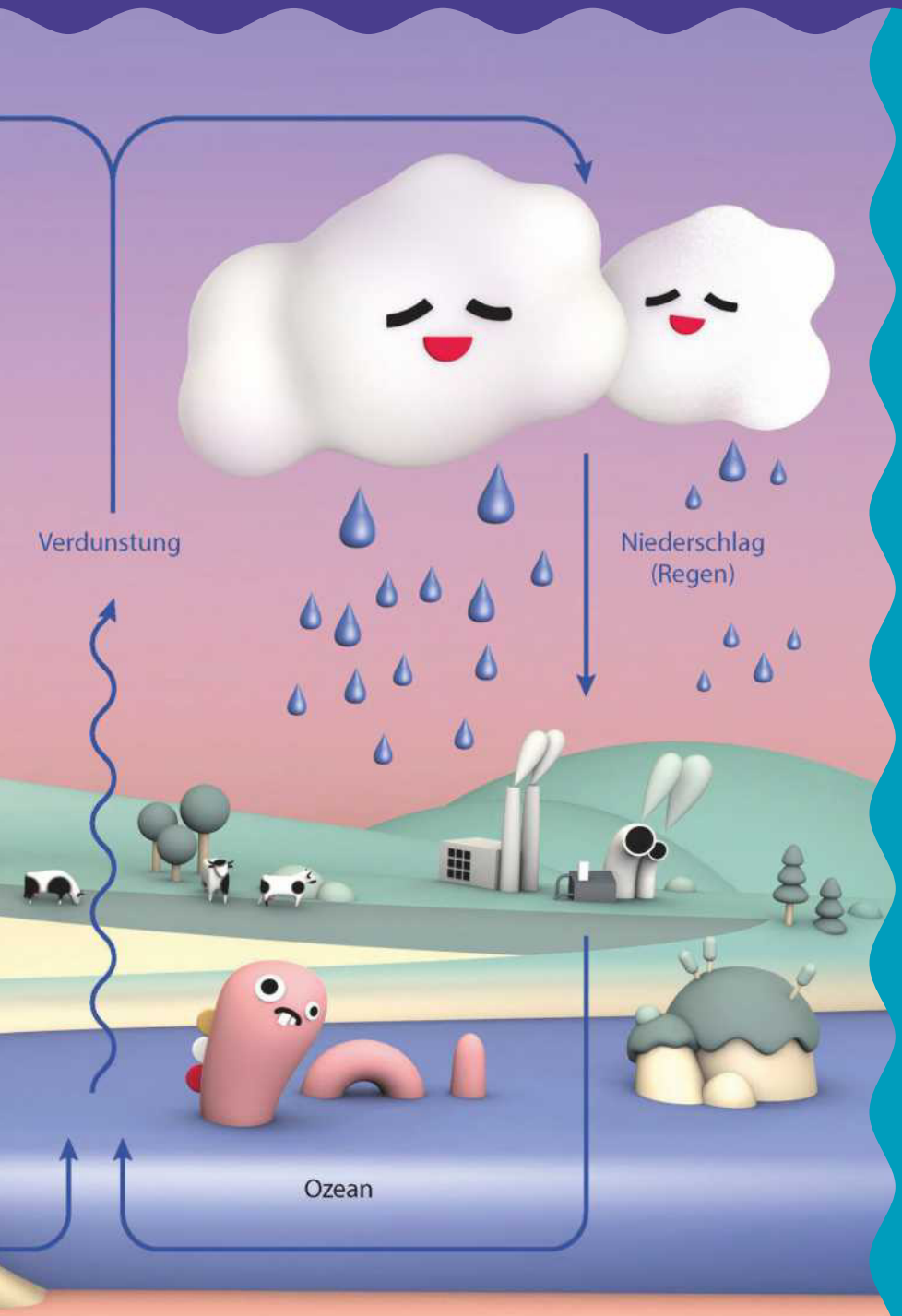
Vom Wasserkreislauf der Erde haben die meisten Kinder in Deutschland schon mal im Schulunterricht gehört. Und dabei gelernt: Die Menge an Wasser auf der Erde bleibt immer gleich. Es geht nichts verloren, und es kommt nichts hin-



DER WASSERKREISLAUF

Der allergrößte Teil unseres Planeten ist von Wasser bedeckt. Ozeane, Meere, Flüsse, Seen. Dazu kommt das gefrorene Wasser in den Polarregionen: gigantische Mengen Wasser in Form von Eis und Schnee. Auf Fotos aus dem Weltall kann man gut sehen, warum die Erde auch »der blaue Planet« genannt wird.

Durch die Wärme der Sonne verdunstet Wasser überall – von den Meeren, Seen, Eisbergen und Gletschern. Dank der Wärme wird aus flüssigem Wasser gasförmiger Wasserdampf. Der Wasserdampf steigt nach oben, wo die umgebende Luft immer kälter wird. Jetzt beginnt die Wolkenbildung: Aus dem Dampf werden winzig kleine schwebende Wassertröpfchen. Ganz viele zusammen ergeben eine Wolke. Wolken sehen zwar federleicht aus, wie sie da am Himmel schweben. Doch sie sind tonnenschwer. Der Wind pustet die Wolken umher, die darin tanzenden Tröpfchen verbinden sich miteinander zu immer größeren Tropfen. Werden sie zu schwer, beginnt



es zu regnen. Oder, wenn es kalt ist und die Tropfen gefrieren, zu schneien. So kommt das Wasser als Niederschlag zurück zur Erde. Je nachdem, wohin es fällt, geht das Wasser im Kreislauf unterschiedliche Wege: Es gelangt auf Baumkronen oder Gewässeroberflächen, von wo aus es direkt wieder verdunsten kann. Oder es fällt zu Boden, wo Pflanzen es über ihre Wurzeln aufnehmen und es in ihre Blätter transportieren – von wo es wieder verdunstet. Das Erdreich nimmt Wasser auf und speichert es als Grundwasser, so gelangt es unterirdisch in Flüsse, Seen und Meere. Kein Tropfen geht verloren.

zu. Schaut euch auf dem Bild links den Wasserkreislauf noch einmal gut an.

Trotzdem gibt es vielerorts auf der Erde Wasserknappheit. Dürren bedrohen Menschen, Tiere und Pflanzen. Nicht nur in trockenen Gebieten wie in Afrika und Asien. Auch in Europa, sogar in einem regenreichen Land wie Deutschland. Dabei gibt es doch schier unendlich viel Wasser auf unserem »Blauen Planeten«: unvorstellbare 1,4 Milliarden Kubik-Kilometer. Wie passt das zusammen?

Der allergrößte Teil des Wassers auf der Erde ist Salzwasser – nicht einmal 3 von 100 Tropfen sind Süßwasser. Und von diesem Süßwasser ist wiederum das allermeiste als Eis an den Polen und in Gebirgen gefroren. Wir Menschen haben nur eine kleine Menge tatsächlich nutzbares Trinkwasser zur Verfügung. Und das ist auch noch sehr ungleich verteilt auf dem Planeten. Klima und Geografie sorgen ganz natürlich dafür, dass es trockene Regionen mit wenig Regen gibt, genauso wie wasserreiche mit vielen Seen und Flüssen.

Wir Menschen aber beeinflussen diese ungleiche Wasserverteilung auf der Erde. Wir verändern. Wir stören. Und zwar immer mehr. Zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit ist der globale Wasserkreislauf aus dem Gleichgewicht geraten. Das hat vor Kurzem die Wasserkommission, eine Gruppe wichtiger Forschender, Politiker und Politikerinnen, in einem Weltwasserbericht festgestellt.

Schmelzendes Eis: Unsere Süßwasser-Reserven schwinden.

Pflanzen brauchen Wasser, um zu wachsen. Bleibt der Regen aus, müssen die Bauern mit Bewässerungs-Maschinen nachhelfen.

Die drei wichtigsten Ursachen für den gestörten Kreislauf sind: Wir verbrauchen immer mehr Süßwasser. Wir verschmutzen immer mehr Süßwasser. Und die Klimakrise, für die wir Menschen ebenfalls verantwortlich sind, stört den Wasserkreislauf massiv.

WIESO IST DER SÜSSWASSER-VERBRAUCH SO HOCH?

Die Zahl der Menschen auf der Erde wächst. Im Moment sind wir acht Milliarden. Und jedes Jahr werden wir viele Millionen mehr. 2030 werden 8,5 Milliarden Menschen die Erde bevölkern, schätzen Mitarbeiter der Vereinten Nationen. Und wir alle brauchen Süßwasser. Aber längst nicht nur zum Trinken. Unsere Art zu leben, in großen Städten, nicht im Einklang mit der Natur, verschlingt das meiste Wasser.

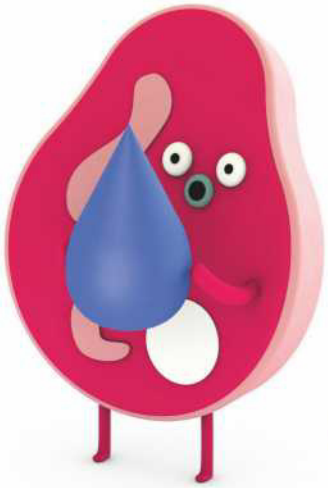
Es wird in gigantischen Mengen gebraucht, in der Industrie für die Herstellung von Produkten, in der Landwirtschaft und vor allem bei der Energieversorgung. Die größten Wasserverbraucher haben oft auf Jahrzehnte hinaus genehmigte Rechte, große Wassermengen aus dem Boden und aus Seen zu entnehmen. Dabei entsteht viel CO_2, was wiederum die Klimakrise verstärkt, die dafür sorgt, dass das Wasser vielerorts noch knapper wird.

Die mittlere Grafik auf Seite 34 illustriert, wie viel Süßwasser wir in Deutschland wofür verwenden. Über 44 von 100 Tropfen Süßwasser werden von Firmen benutzt, die für die Energieversorgung, also die Herstellung von Strom und Wärme, zuständig sind. Sie brauchen riesige Wassermassen für die Kühlung ihrer Anlagen. Viel mehr, als wir daheim zum Trinken oder Waschen verwenden, was die unterste Grafik auf Seite 34 zeigt.

Um diese Wassermassen bereitzustellen, wird der Wasserkreislauf angezapft. Wir leiten Flüsse um, bauen Staudämme, wir pumpen Seen leer und Grundwasser ab – all das Wasser kommt zwar auch wieder zurück in den Kreislauf. Aber erst, nachdem wir es benutzt, verschmutzt und aufwendig wiederaufbereitet haben.

WAS BRAUCHT WIE VIEL WASSER?

Für die Herstellung von Lebensmitteln wird viel Wasser benötigt. Hier sieht man, wie viel Liter Wasser in welchem Produkt stecken.

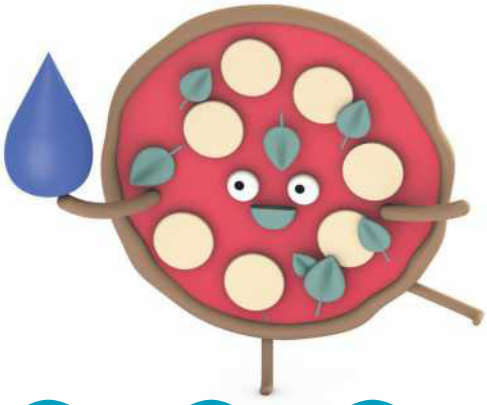


Rindfleisch
3850 Liter werden für ein Steak von 250 Gramm verbraucht.

Banane
160 Liter werden für ein großes Exemplar benötigt.

Tomate
50 Liter braucht man für eine Frucht.

Schokolade
1700 Liter Wasser stecken in einer 100-Gramm-Tafel.



Pizza
Eine Pizza Margherita: 1260 Liter.

WIE VERSCHMUTZEN WIR SO VIEL SÜSSWASSER?

Zum Beispiel durch unsere Massentierhaltung und unsere industrielle Landwirtschaft. Beides belastet das Wasser. Bei der Massentierhaltung fällt Gülle an, das sind die Ausscheidungen der Tiere. Die wird als Dünger auf unsere Felder gesprüht. In der Gülle steckt Stickstoff. Wenn er in zu großen Mengen auf die Felder gebracht wird, sickert er als Nitrat ins Grundwasser. Für unsere Gesundheit und die Umwelt ist Überdüngung eine Katastrophe. Die Böden werden geschädigt, man sagt, sie »versauern«. Das verschmutzte Grundwasser gelangt in Seen und Flüsse. Fische sterben.

Vergleicht man die Länder der Europäischen Union (EU) miteinander, steht Deutschland ganz besonders schlecht da. Wir haben in der EU das am zweitstärksten mit Nitrat belastete Grundwasser. Nur auf Malta ist es schlimmer. Obwohl das seit vielen Jahren auch den Politikern und Politikerinnen klar ist, wird viel zu wenig getan, um etwas zu ändern. Die Schadstoffbelastung ist immer noch so hoch, dass sie gegen die EU-Vorgaben verstößt.

Auch andere Dinge verschmutzen unser Wasser. Mikroplastik zum Beispiel, das wir überall auf der Welt ins Wasser einleiten, genauso wie Arzneimittelreste, Chemikalien, Schwermetalle oder Pflanzenschutzmittel-Reste.

Die Trinkwasser-Aufbereitung für uns Menschen wird dadurch immer aufwendiger, immer teurer, verbraucht immer mehr Energie. Das wiederum verstärkt die Klimakrise.

WAS HAT DIE KLIMAKRISE MIT DER WASSERKRISE ZU TUN?

Zur Klimakrise gehören steigende Temperaturen. Die Hitze führt dazu, dass mehr Wasser verdunstet und die Böden austrocknen. Es regnet seltener. Und wenn es dann regnet, dann gleich so viel, dass die trockenen Böden das ganze Wasser nicht aufnehmen können. Ein weiteres Problem bei starken Regenfällen sind die

durch Beton und Asphalt versiegelten Böden unserer Städte. Dort kann kaum noch Regenwasser vom Erdreich aufgenommen werden.

Immer häufiger kommt es auf der Erde zu Überschwemmungen, bei denen ganze Landstriche zerstört werden, Menschen ihre Häuser verlieren oder sogar sterben.

Außerdem schmelzen infolge der Klimakrise die Gletscher, unsere wichtigen Süßwasser-Reserven. Sie fließen einfach ins Meer.

UND JETZT?

Um die Wasserversorgung der Zukunft zu sichern, muss die Menschheit zusammenarbeiten – genauso wie bei der Klimakrise. Nur gemeinsam kann ein globales Problem angepackt werden, das jedes Lebewesen, jedes Ökosystem und jeden Menschen betrifft.

Die Wasserkommission, also die Gruppe wichtiger Politikerinnen, Politiker und Forschender, sagt: Alles muss sich an dem Menschenrecht auf sauberes Trinkwasser ausrichten – auch Entscheidungen von Staaten und von Unternehmen. Kein Land wird das Wasserproblem alleine bewältigen können. Neben notwendigen politischen Entscheidungen, um den Wasserkreislauf des Planeten zu schützen, gibt es schon heute viele Möglichkeiten, Trinkwasser besser und sparsamer zu nutzen.

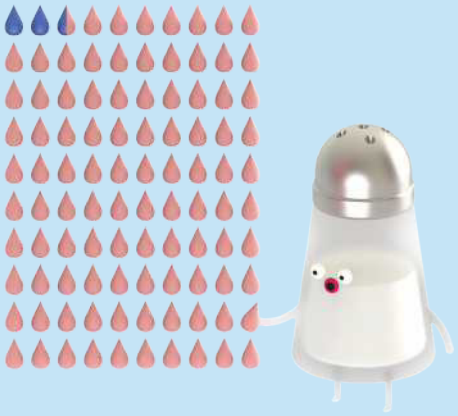
Auf den folgenden Seiten erzählen drei Menschen davon, wie sie die Wasserversorgung der Zukunft sichern. Erfahrt, warum Wasser ein Menschenrecht ist, was eine Schwammstadt ist und wie man Wasser recycelt.

In der nächsten »Dein SPIEGEL«-Ausgabe geht es weiter. Da lest ihr, wie Meerwasser entsalzt wird, wie man in der Landwirtschaft Pflanzen tröpfchenweise bewässert und was hinter dem Begriff »Grundwasser-Anreicherung« steckt.

Claudia Beckschebe

SALZ- UND SÜSSWASSER

Der allergrößte Teil des gesamten Wassers auf der Erde ist Salzwasser – nicht einmal 3 von 100 Tropfen sind Süßwasser.



WASSERNUTZUNG IN DEUTSCHLAND

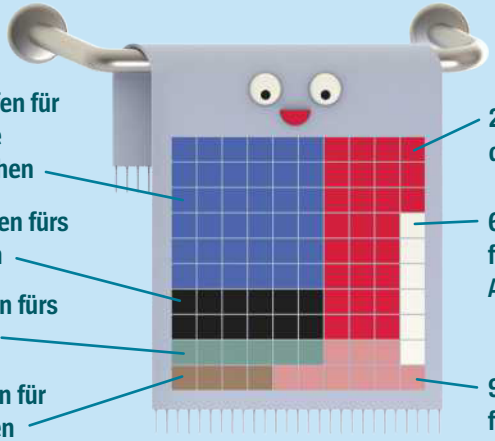
Mehr als 44 von 100 Tropfen Süßwasser gehen für die Erzeugung von Energie drauf

27 für Bergbau und Industrie

27 für die öffentliche Wasserversorgung. Dazu zählen öffentliche Toiletten, aber auch der Wasserverbrauch daheim. Was man dort wofür verbraucht, zeigt die Zeichnung ganz unten

2 für die Landwirtschaft

WASSERVERBRAUCH DAHEIM



36 von 100 Tropfen für Körperpflege wie Baden und Duschen

12 von 100 Tropfen fürs Wäschewaschen

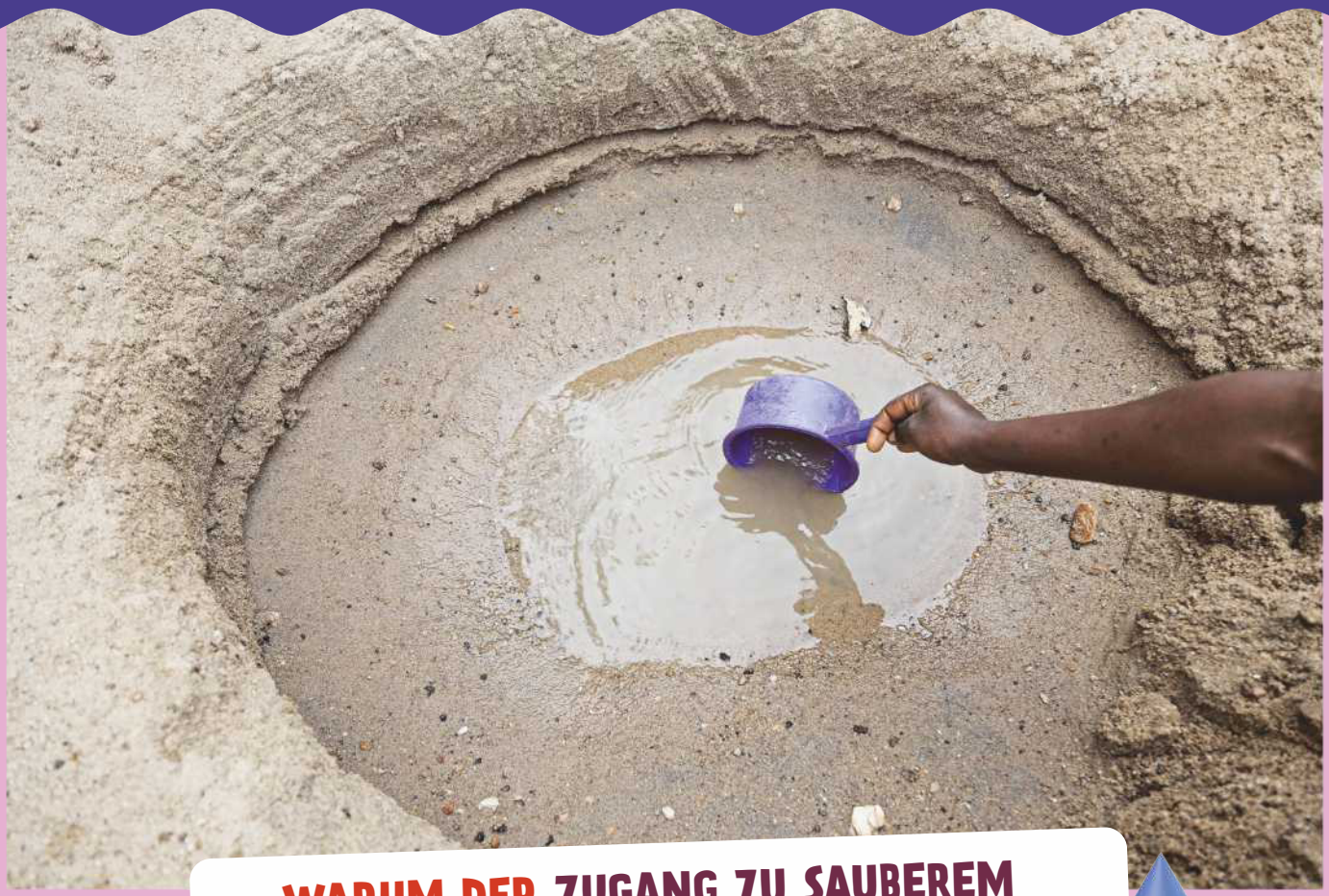
6 von 100 Tropfen fürs Geschirrspülen

4 von 100 Tropfen für Essen und Trinken

27 von 100 Tropfen für die Toilettenspülung

6 von 100 Tropfen für Raumreinigung, Autopflege und Garten

9 von 100 Tropfen für Sonstiges



WARUM DER ZUGANG ZU SAUBEREM TRINKWASSER EIN MENSCHENRECHT IST

POLITIK

Die Kanadierin **Maude Barlow, 76,** setzt sich dafür ein, dass Menschen überall auf der Welt Zugang zu sauberem Wasser haben. Sie half mit, dass Wasser von den Vereinten Nationen als Menschenrecht anerkannt wurde.

Ich bezeichne mich selbst als Wasserkriegerin oder Wasserwächterin. Denn jeden Tag kämpfen irgendwo auf der Welt Menschen für das Menschenrecht auf Wasser. Das Menschenrecht auf Wasser bedeutet: Alle Menschen sollen ausreichend sauberes Wasser zur Verfügung haben. Wasser zum Trinken, Waschen, Kochen und funktionierende Toiletten. Leider ist das in vielen Ländern der Welt nicht selbstverständlich.

Schon vor vielen Jahren wurde mir bewusst, dass Wasser immer mehr wie eine Ware behandelt wird. Große Unternehmen erklärten es zu ihrem Eigentum und verkauften es, um damit Geld zu verdienen. Gleichzeitig hatten Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser, weil sie es sich nicht leisten konnten. **Für mich ist das die größte Menschenrechtsverletzung unserer Zeit. Kein Kind sollte durch verschmutztes Wasser krank werden und sterben, weil die Eltern kein Geld für sauberes Wasser haben.** Ich wollte so viel wie möglich über Wasser lernen und verstehen, wer darüber entscheidet, ob jemand Zugang zu Wasser hat. Die Vereinten Nationen haben 2010 Wasser als Menschenrecht anerkannt. Trotzdem gibt es auch heute noch große Investoren, die Wasser verkaufen wollen. Ähnlich wie Öl oder Gas. Ihr Argument: Nur so lasse sich die Wasserkrise lösen. Aber Wasser gehört nicht in die Hände von Unternehmen. Das führt in die Katastrophe. Mit weniger als der Hälfte des Geldes, das heute für Wasser in Flaschen ausgegeben wird, könnten Hunderte Millionen Menschen mit sauberem Trinkwasser versorgt werden. Regierungen, nicht Firmen, müssen sich um die Wasserversorgung der Bevölkerung kümmern. Nur so kann das Wasser auf unserem Planeten auf Dauer geschützt und gerecht verteilt werden.

In den großen schwarzen Behältern wird Grauwasser gereinigt.

WIESO ABWASSER NICHT GLEICH ABWASSER IST

GRAUWASSER-RECYCLING

Erwin Nolde, 66, arbeitet als Umweltingenieur in Berlin. Sein Büro ist auf das Recycling von Grauwasser spezialisiert.

In Deutschland wird viel zu viel Wasser verschwendet. Deswegen und wegen des Klimawandels sinkt der Grundwasserspiegel immer weiter ab. Und wir können bereits sehen, was das für Folgen hat: Hier in Berlin sind in den vergangenen Jahren Tausende Bäume abgestorben und viele Gewässer ausgetrocknet. In anderen Städten und ihrer Umgebung sieht es ganz ähnlich aus. Die Politik muss deswegen darüber nachdenken, wie sich Wasser sparen lässt. Eine mögliche Lösung haben Forschende und Ingenieure bereits vor Jahrzehnten entwickelt und vorgeschlagen: das Recycling von Grauwasser. **Grauwasser ist häusliches Abwasser, das keine Fäkalien enthält. Also das Wasser, das wir etwa in der Badewanne, der Dusche oder der Küche benutzt haben.** Von dort aus fließt es normalerweise zusammen mit dem Abwasser aus der Toilette, dem Schwarzwasser, in die Kanalisation. Viel klüger wäre es aber, das Grauwasser zu reinigen und erneut zu verwenden. Denn im Gegensatz zum Schwarzwasser ist es nur gering verschmutzt und lässt sich gut recyceln. Möglich machen das Grauwasser-Anlagen. Sie funktionieren so: Über ein Leitungsnetz gelangt das Grauwasser zu einem Sieb, das grobe Verunreinigungen wie Haare oder Lebensmittelreste entfernt. Danach fließt es in Behälter, in denen Mikro-Organismen es weiter reinigen und Shampoo, Öle sowie winzige Schmutzpartikel zersetzen. Wenn sie damit fertig sind, wird das Wasser noch mit UV-Licht bestrahlt, um Viren und Bakterien abzutöten.
Nach diesem Prozess ist das gereinigte Grauwasser so sauber, dass es sich nur noch im Labor von frischem Trinkwasser unterscheiden lässt. Nun kann es wieder benutzt werden: etwa für die Toilettenspülung, zur Bewässerung von Grünflächen oder zum Wäschewaschen. Nur zum Verzehr und für die Hygiene ist das gereinigte Grauwasser nicht geeignet. Denn es könnte noch Stoffe enthalten, die der Anlage entgehen. Manchmal geben Leute nämlich Dinge ins Wasser, die da gar nicht reingehören, zum Beispiel wenn sie Farbpinsel in der Dusche auswaschen.
Die Grauwasser-Anlagen können zusätzlich zum normalen Wasserleitungssystem in Gebäuden eingebaut werden. **Der Wasserverbrauch der Haushalte sinkt danach um mehr als die Hälfte.** Und die Anlagen helfen beim Energiesparen, indem sie die Wärme aus dem Dusch- und Badewasser wiederverwerten, um das Trinkwasser zu erwärmen. Da Grauwasser-Anlagen nicht billig sind, lohnen sie sich vor allem in größeren Gebäuden wie Hotels. Ich finde aber, dass die Anlagen in allen neuen Gebäuden Pflicht sein sollten. Denn dort, wo es sie nicht gibt, wird jeden Tag frisches Trinkwasser das Klo hinuntergespült. Und dafür ist es viel zu kostbar.

Protokoll: Pelle Kohrs

Kopenhagen, die Hauptstadt Dänemarks, gilt als Schwammstadt.

WIE EINE STADT WASSERFREUNDLICH WIRD

RENATURIERUNG

Landschaftsarchitektin **Antje Backhaus, 42,** hat mehrere Jahre in Kopenhagen gelebt und den Umbau zur Schwammstadt mit geplant.

Oft handeln wir Menschen erst, wenn etwas passiert. In Kopenhagen hat es 2011 einmal so stark geregnet, dass die ganze Stadt unter Wasser stand. Die Menschen hatten vollgelaufene Keller, das Wasser floss in die Läden und das Abwasser aus den Toiletten. Die Schäden waren groß, und die Beseitigung kostete viel Geld. Durch die Klimakrise wird es in Zukunft häufiger zu solchen Starkregenfällen kommen. Die Kanalisation kann aber nur eine bestimmte Menge Wasser aufnehmen. Deshalb wird Kopenhagen zur Schwammstadt umgebaut.
Schwammstadt bedeutet, dass das Wasser nicht in der Kanalisation verschwindet, sondern so lange wie möglich an der Oberfläche gespeichert wird. Dann wird es langsam abgegeben. Wie Wasser, das aus einem Schwamm tropft. So können wir das Regenwasser sinnvoll nutzen. Dafür werden viele versiegelte Flächen aufgebrochen, also bebaute Flächen, in die das Regenwasser nicht eindringen kann. Die Stadt wird grüner. Pflanzen übernehmen vielerorts die Aufgabe der Regenwasser-Kanalisation. Es werden Parks angelegt, Blumenbeete, Wiesen. Die Grünflächen speichern Regenwasser im Boden, von wo aus es verdunstet oder zeitverzögert ins Grundwasser fließt. Aus Dörfern kennt man vielleicht grüne Straßengräben, in denen das Wasser seitlich abfließt. Wir nennen das Versickerungsmulden. Nicht überall ist genug Platz für solche Mulden. Alternativ legen wir zum Beispiel Fußwege so an, dass das Regenwasser zwischen den Fugen versickern kann.
Eine Schwammstadt hat viele tolle Auswirkungen. Die Pflanzen werden besser mit Wasser versorgt. Bäume haben mehr Blätter und können uns mehr Schatten spenden. Es entsteht ein kühlender Effekt. Die Stadt heizt sich weniger auf, weil es weniger Betonflächen gibt. Tiere finden mehr Lebensraum. Und wenn es wieder so stark regnet wie 2011, verteilt sich das Wasser. Wir haben viele kleine Pfützen statt einer großen Überschwemmung.
Das alles kostet natürlich Geld, einige Milliarden Euro. Aber die Kopenhagener haben ausgerechnet, wie viel Schaden in Zukunft durch die Klimakrise entstehen könnte, durch Überflutungen, Stürme, starke Regenfälle. Dagegen haben sie die Kosten für den Umbau zur Schwammstadt gesetzt und die vielen positiven Effekte, die sich daraus ergeben.
In Kopenhagen gilt Klima-Anpassung als cool. Die Leute haben Lust darauf, weil sie die Ergebnisse spüren. Wenn man aus dem Fenster schaut, sieht man Natur. Die Luft ist besser. Beim Umbau der Straßen wurden mehr Radwege angelegt. Es ist weniger laut. Das macht eine Stadt lebenswerter. Diese Einstellung wünsche ich mir auch für Deutschland. Ich finde, hier geht das zu langsam.

Protokoll: Christine Frischke