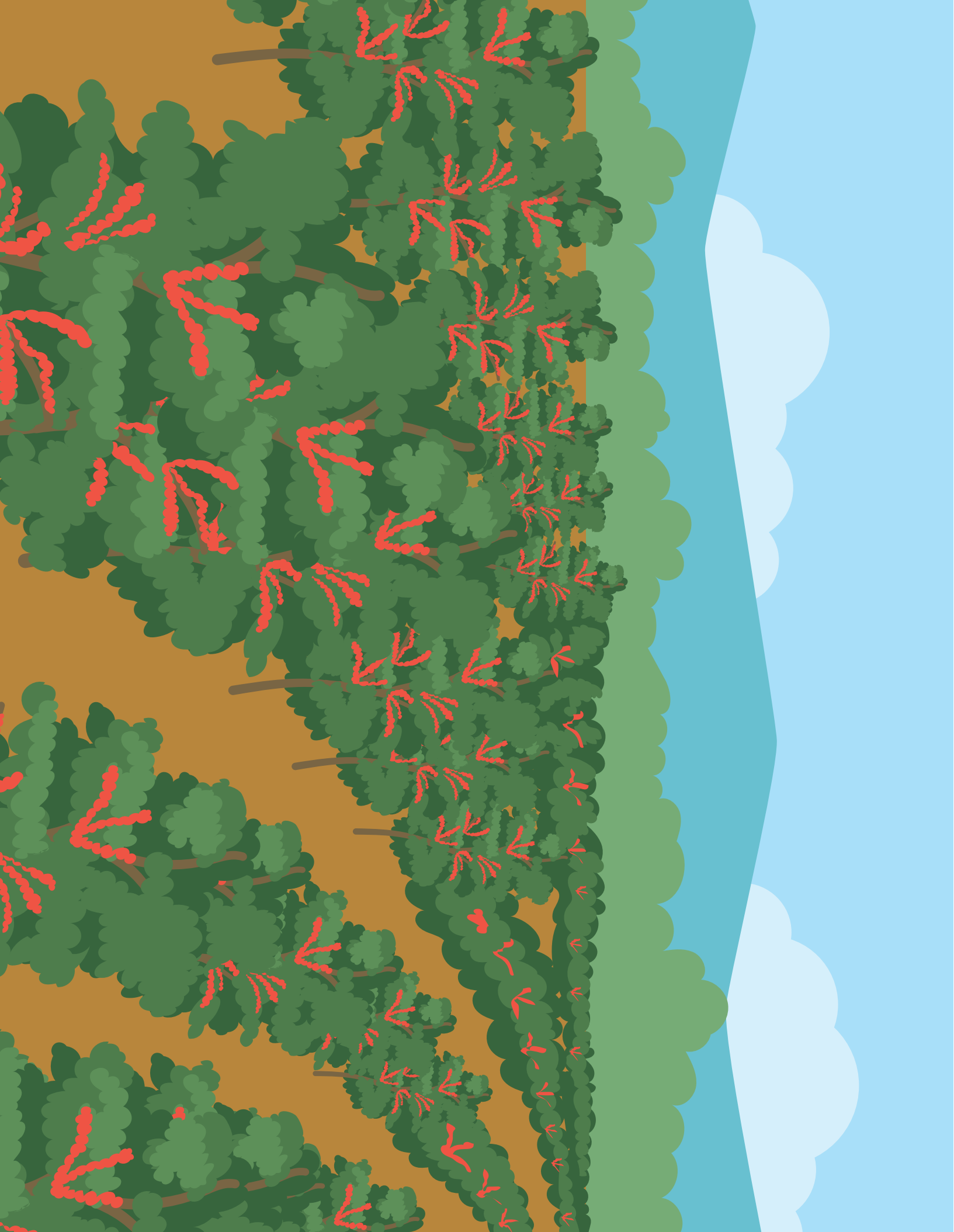




Landwirtschaft

Welche Auswirkungen haben Monokulturen auf die Umwelt? Welche Ursachen die Erosion?

Fakten, Daten, Hintergründe

Daten der FAO zufolge (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen) sind 42% der Menschheit für ihre Selbstversorgung von Landwirtschaft, Jagd, Fischerei oder Forstwirtschaft abhängig. Die weltweite Landwirtschaft konnte bisher der steigenden Nachfrage an Produkten nachkommen. Der weltweite Anstieg der landwirtschaftlichen Produktion ist enorm: Obwohl sich die Weltbevölkerung zwischen 1960 und 2000 verdoppelt und sich gleichzeitig die Ernährungslage deutlich verbessert hat, sind die Preise für Grundnahrungsmittel wie Reis, Weizen und Mais, im gleichen Zeitraum um 60% gefallen.

Monokulturen

Wird die Form der Landwirtschaft bezeichnet, die auf großen Flächen die gleiche Pflanzensorte anbaut. Durch die so mögliche Vereinheitlichung von Anbaumethoden, Bewässerung, Düngung und Ernte können große Mengen eines Produktes zu günstigen Preisen produziert werden. Der großflächige Anbau verdrängt allerdings auch oft die kleinen Landwirte. Sie können meist nicht dem Wettbewerb mit den Großproduzenten standhalten und sind so oft gezwungen, ihre Ländereien zu verpachten oder zu verkaufen.

Auswirkungen der Monokulturen auf die Umwelt

- In weiten Teilen verschwindet die Kleinteiligkeit der Landschaften und damit viele Ökosysteme.
- Durch die Verringerung der biologischen Vielfalt entsteht ein ökologisches Ungleichgewicht. So können sich z.B. Schädlinge viel schneller ausbreiten.
- Durch den permanenten Anbau kann sich der Boden nicht mehr gut erholen. Es verringert sich die Bodenfruchtbarkeit und die Erosion steigt.

Erosion

Abtragung der oberen Bodendecke durch Wind und Wasser, die zu Nährstoffverlusten führt. Folgen können eine erhöhte Wassertrübung in umliegenden Gewässern und die Ausschwemmung von Agrochemikalien sein. Ebenso kann es aufgrund von erhöhten Nährstoffgehalten, wie z.B. Phosphor, zu Eutrophierungen kommen.

Erläuterungen

Landwirtschaft für den Export und Landwirtschaft für den eigenen Verbrauch

35,5% der Fläche Costa Ricas wird für die landwirtschaftliche Produktion genutzt. Dort werden u.a. Bananen, Ananas, Zuckerrohr, Kaffee, Gemüse und Reis angebaut. Viele dieser Produkte sind für den Export bestimmt und fallen unter die Kategorien Dessert, Öle oder stimulierende Getränke. Gemüse, Knollen und Reis hingegen sind Grundnahrungsmittel und für den heimischen Markt bestimmt. In Deutschland eignen sich 45% der Fläche für die Landwirtschaft. Es werden vor allem Weizen, Gerste, Mais, Kartoffeln, Soja und Wein angebaut. Dabei werden auf 1,85% der Landesfläche (6.460.700 ha) Getreide angebaut. Im Fall von Costa Rica werden auf 0,88% der Landesfläche (45.000 ha) Ananas angebaut.

Erosion und Umwelt

Durch Erosion, aufgrund von Regen, unkontrollierter Verstädterung oder schlechter landwirtschaftlicher Praktiken gehen weltweit jährlich über 50.000 km² Boden verloren. Eine Zahl, die ungefähr der Fläche Costa Ricas (oder der Niedersachsens) entspricht. In Deutschland sind etwa 25% der landwirtschaftlichen Fläche der Erosion ausgesetzt. Man schätzt, dass so bis zu 5 Tonnen Erde pro Jahr und Hektar verloren gehen.

Nachhaltige Produktion

Die ökologische Landwirtschaft respektiert die natürlichen Prozesse, sie schützt die Diversität, die Bodenbedeckung und hält Bodenruhezeiten ein. Auf 7.907 ha findet in Costa Rica zertifizierter ökologischer Anbau statt, dies entspricht lediglich 0,15% der Gesamtfläche. In Deutschland sind es 7,5%. Deutschland hat einen der größten Absatzmärkte für biologische Produkte.

Quellen:

<http://www.fao.org/docrep/008/a0015s/a0015s04.htm>
<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>
<http://www.univalle.edu.co/medio-ambiente/impactos-ambientales-de-los-monocultivos>
<http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/>
<http://www.lr21.com.uy/ecologia/1249638-expertos-advierten-deterioro-calidad-aguas-uruguay>
<https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS?end=2015&start=2015&view=map>

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfi in Deutschland.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lahr & Municipalidad de Alajuela, 2018

Rohwasserentnahme
Das Wasser wird beispielsweise aus Flüssen oder Seen gewonnen und über elektrische Pumpen in Wasseraufbereitungsanlagen geleitet.

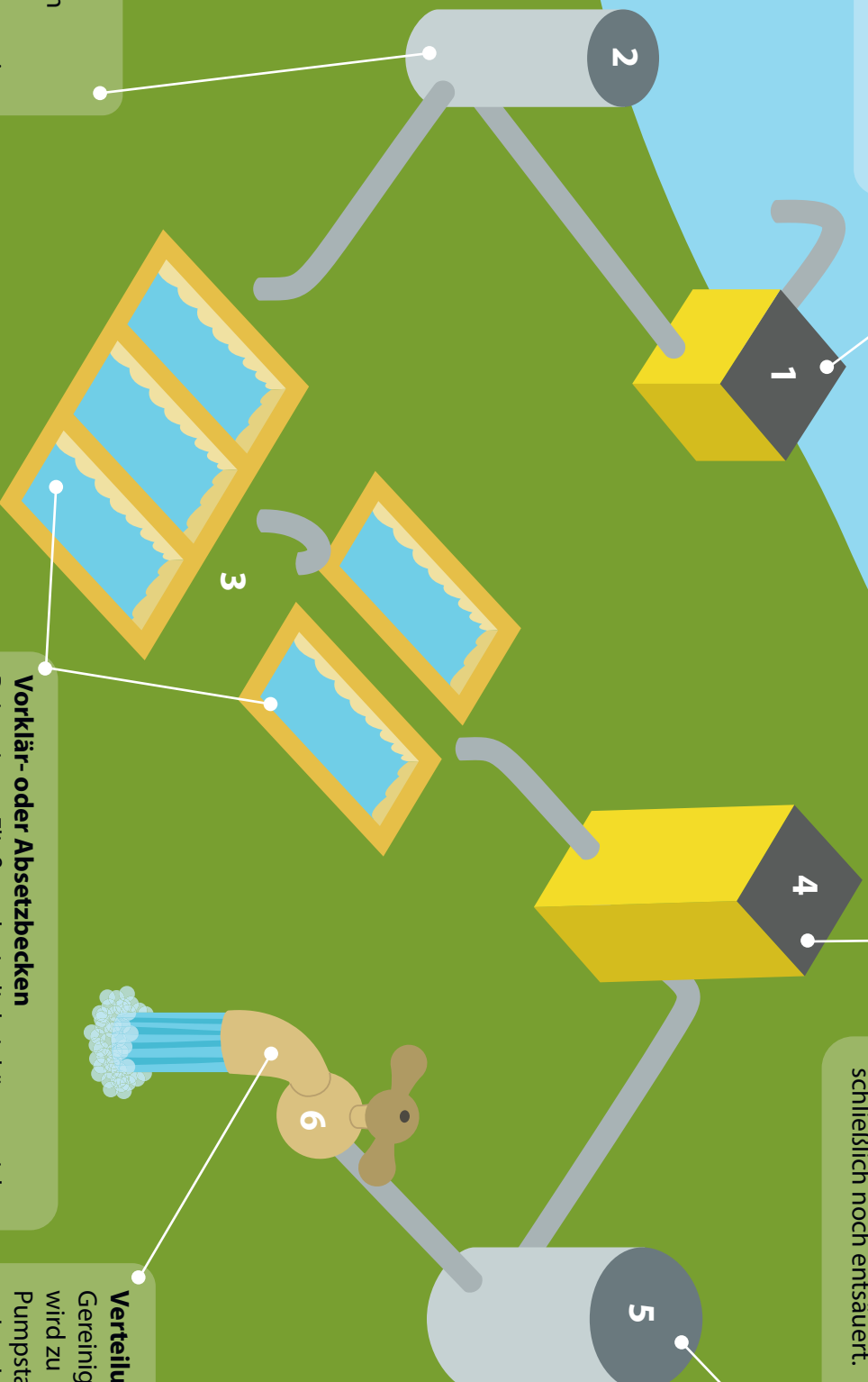
Filtration
Verschiedene Filter entfernen Lehm, Ton oder Algen. Oft wird die natürliche Bodenfiltration nachgeahmt. Durch Zugabe von Bakterien können beispielsweise Eisen oder organische Stoffe entfernt werden.

Belüftung, Desinfizierung und Entsäuerung
Je nach Bedarf wird das Wasser beispielsweise mit Sauerstoff oder Ozon zur Verbesserung von Geruch oder Geschmack angereichert, Nitrat entfernt, durch Chlor oder Ozon entkeimt und schließlich noch entsäuert.

Vorreinigung
Entfernung von ungelösten Verunreinigungen wie beispielsweise Laub, Ästen oder Plankton.

Vorklär- oder Absetzbecken
Bei geringer Fließgeschwindigkeit können sich Partikel wie Grobschlamm oder Schwebstoffe entweder direkt absetzen (Sedimentation) oder werden mithilfe von Metall-Hydroxid-Molekülen ausgeflockt und anschließend entfernt.

Verteilung
Gereinigtes Wasser wird zu Pumpstationen gebracht, wo es über große Rohrnetze an Haushalte verteilt wird.



Trinkwasser

Wo kommt unser Trinkwasser her? Und wie wird es genutzt?

Fakten, Daten, Hintergründe

Trinkwasser

Trinkwasser wird meist aus lokalen oder regionalen Vorkommen gewonnen.

In Deutschland stammt dabei rund 61% aus dem Grundwasser, ca. 8% aus Quellwasser und rund 31% aus Oberflächenwasser (Talsperren, Seen, Uferfiltration etc.).

In Costa Rica hingegen ist es genau umgekehrt: gut 75% des Trinkwassers wird aus Oberflächenwasser gewonnen und nur knapp 25% aus dem Grundwasser.

Trinkwasseraufbereitung

In den Wasserwerken wird das geförderte „Rohwasser“, wenn nötig, aufbereitet (meist durch Nachahmung von natürlichen Reinigungsprozessen) bevor es dann als Trinkwasser an die Kunden weitergeleitet wird. Über die Hauptwasserleitung wird es ins Versorgungsgebiet gepumpt und gelangt dann zu den einzelnen Hausanschlüssen.

Wassernutzung

Wasser wird nicht nur als Trinkwasser in den privaten Haushalten gebraucht – auch die Industrie und die Landwirtschaft verbrauchen Wasser.

In Costa Rica werden beispielsweise 22% des Wassers in den privaten Haushalten genutzt und 50% in der Landwirtschaft (davon 10% für Beregnung), 13% durch die Industrie und 8% vom Tourismus.

In Deutschland werden ebenfalls gut 20% über die öffentliche Wasserversorgung genutzt. Allerdings brauchen allein Wärmekraftwerke gut 54% als Kühlwasser. Der Bergbau und das verarbeitende Gewerbe nutzt 24% und nur gut 1% wird für die landwirtschaftliche Beregnung eingesetzt.

Weltweit werden etwa 70% des Wassers in der Landwirtschaft gebraucht.

Erläuterungen

Trinkwasser – unser wichtigstes Lebensmittel

Ohne großartig über Menge oder Qualität nachzudenken, können wir in etlichen Ländern der Welt – z.B. in Deutschland oder Costa Rica – den Wasserhahn öffnen. Das ist für uns selbstverständlich. Aber das war nicht immer so – und ist auch in vielen anderen Gegenden der Erde heute noch nicht so.

Sauberes Trinkwasser – ein Menschenrecht

2010 hat die UNO den Zugang zu sauberem Wasser als Menschenrecht erhoben. Wasser- und Sanitärversorgung sind nicht nur lebensnotwendig, sie sind wichtige Bausteine einer Entwicklung.

Die Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung soll für alle gewährleistet werden – so wurde es auch in die weltweiten Ziele für nachhaltige Entwicklung geschrieben.

Mindestens 20 Liter sauberes Trinkwasser sollte jeder Mensch pro Tag zur Verfügung haben.

Ca. 30% der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser.

Wasserreichtum und Wassermangel

Costa Rica ist relativ wasserreich – es werden ca. 2% des jährlich zur Verfügung stehenden Süßwassers verbraucht. Es gibt also mehr Zufluss und Niederschlag als Verdunstung. In Deutschland sind es ca. 20%.

In anderen Regionen dieser Erde ist dies nicht der Fall. Dort regnet es weniger und verdunstet viel mehr – es kommt zu Wassermangel. In Kuwait beispielsweise werden mehr als 2.000% des jährlich zur Verfügung stehenden Süßwassers verbraucht.

Ab einer Nutzung von über 20% spricht man von Wasserstress, der zu Umweltproblemen führen kann.

Durch die Einfuhr oder Ausfuhr von Gütern wird die Wasserbilanz allerdings weiter verändert (virtuelles Wasser). Deutschland verursacht z.B. durch die Einfuhr von pflanzlichen Produkten (wie z.B. Soja) Wasserstress in anderen Teilen der Welt.

Wasserverbrauch im Haushalt



Körperpflege
44 Liter



Geschirrspülen
7 Liter



Toilettenspülung
33 Liter



Raumreinigung,
Autopflege, Garten
7 Liter



Wäschewaschen
15 Liter



Essen, Trinken
5 Liter

Quellen:

BMU, 2018: www.bmub.bund.de/P782/

UNDP, 2007: http://www.dgvn.de/fileadmin/user_upload/PUBLIKATIONEN/Unterrichtsmaterial/Wasserheft_final.web.pdf

Bundeszentrale für politische Bildung, 2018: <http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52730/wasserverbrauch>

Umweltbundesamt, 2018: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser>

JMP (WHO & UNICEF), 2018: <https://washdata.org/data>

AyA 2016: Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica, 2017-2030; <https://www.aya.go.cr>

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

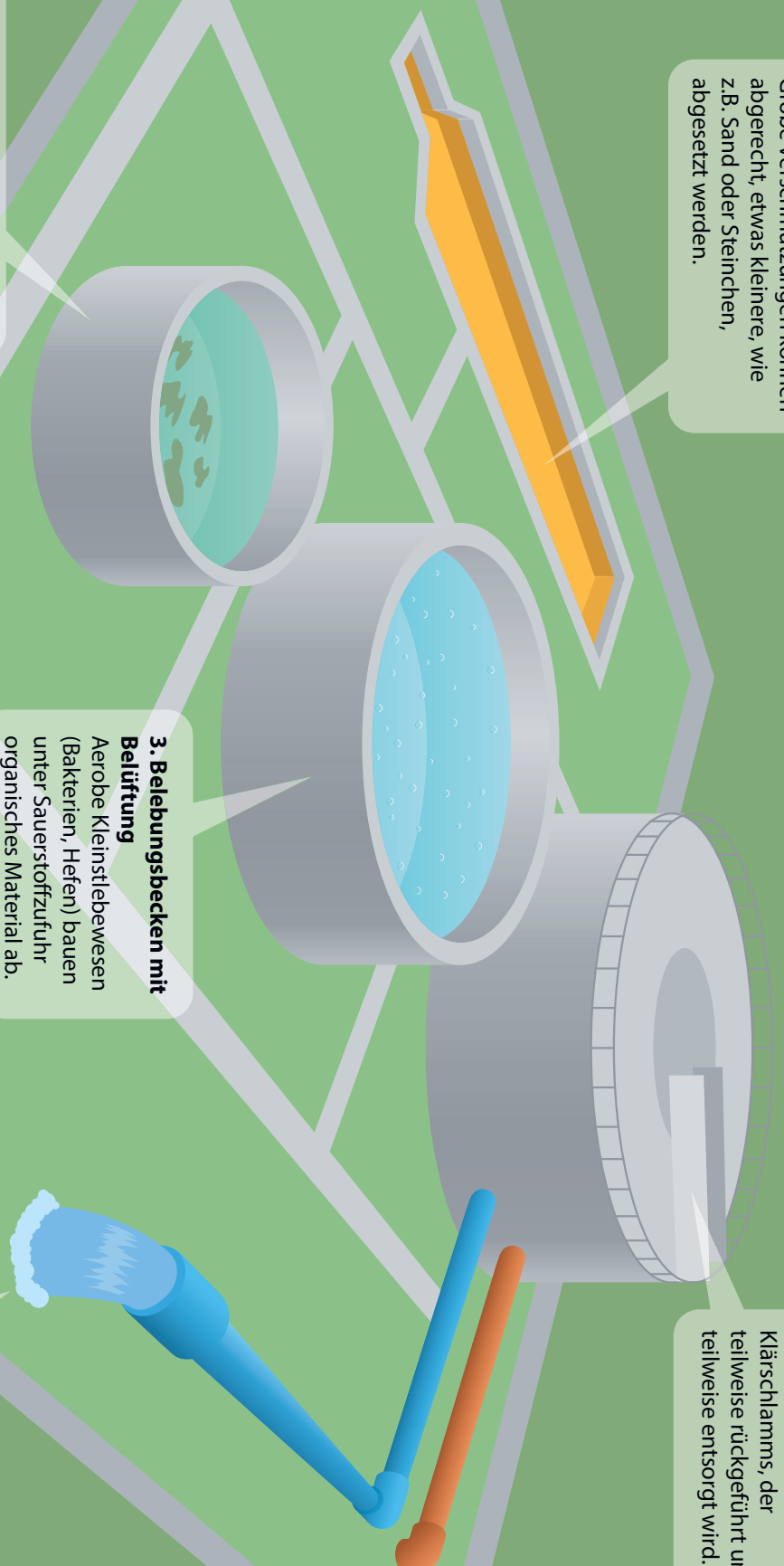
Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfli in Deutschland.

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lahr & Municipalidad de Alajuela, 2018

1. Rechenanlage und Sandfang
Grobe Verschmutzungen können abgereicht, etwas kleinere, wie z.B. Sand oder Steinchen, abgesetzt werden.



2. Vorklärbecken
Das Abwasser fließt langsam und die ungelösten Stoffe (wie z.B. Fäkalien, Papier) setzen sich ab oder schwimmen oben auf.

3. Belebungsbecken mit Belüftung
Aerobe Kleinstlebewesen (Bakterien, Hefen) bauen unter Sauerstoffzufuhr organisches Material ab.

4. Nachklärbecken
Absetzen des Klärschlammes, der teilweise rückgeführt und teilweise entsorgt wird.

5. Klarwasser-Ablauf
Rückführung des gereinigten Abwassers in ein Gewässer.

Abwasser

Woher kommen Abwässer? Welche Auswirkungen haben sie auf die Umwelt? Und wer ist dafür verantwortlich?

Fakten, Daten, Hintergründe

Abwasser

Als Abwasser bezeichnet man solches Wasser, dass eine Nutzung erfahren hat und dessen Qualität so durch den Zusatz von mindestens einem Schadstoff verändert wurde. Dies kann ein ganz gewöhnlicher Stoff sein, wenn beispielsweise Abwasser im Haushalt entsteht: durch die Toilettenspülung, das Duschen, das Hände, Geschirr oder Wäsche waschen werden viele organische Substanzen ins Abwasser gespült.

Als spezielle Abwässer bezeichnet man solche, die weitere Substanzen enthalten, welche jeweils eine spezielle Behandlung erfordern.

Kläranlagen

Reinigung von Industrie- und Haushaltsabwässern (Schmutzwasser), die über die Kanalisation zum Klärwerk gelangen.

Es gibt verschiedene Reinigungsstufen, die je nach Bedarf angewendet werden.

Reinigungsstufen

- **Mechanisch** (feste Schmutzteilchen werden abgefangen)
- **Biologisch** (Abbau von organischen Stoffen durch Mikroorganismen, mit oder ohne Sauerstoff)
- **Physikalisch-chemisch** (Entfernung von weiteren Stoffen, wie z.B. Phosphat oder Schwermetalle, durch ausflockende Chemikalien)
- **Vierte Reinigungsstufe** (Entfernung von Medikamenten und Chemikalien durch die Nutzung von Aktivkohle)

Klärschlamm

Abfallprodukt der Kläranlage, der durch die Sedimentation bei der Abwasserreinigung entsteht.

Dieser wird in Costa Rica auf Deponien gelagert, in Deutschland verbrannt oder, wenn er unbelastet ist, als Dünger auf landwirtschaftliche Ackerflächen ausgebracht.

Erläuterungen

Behandlung von Abwässern in Deutschland und Costa Rica

Deutschland ist das europäische Land mit dem höchsten Abwasserbehandlungsniveau. Nach Informationen des Umweltministeriums sind 96% der Bevölkerung an die Kanalisation angeschlossen und 100% dieser Abwässer werden behandelt.

Diese Zahlen stehen im starken Widerspruch zu denen in Lateinamerika und der Karibik, wo 83% des Abwassers gesammelt wird, wovon jedoch lediglich 5% anschließend eine Behandlung erfährt. Diese Zahlen spiegeln sich auch in Costa Rica wieder: nach Regierungsinformationen wurden in Costa Rica 2013 lediglich 5% der gesammelten Abwasser in irgendeiner Form behandelt.

99% der Bevölkerung in Costa Rica haben Zugang zu grundlegenden Sanitäreinrichtungen. Dabei nehmen von den bestehen Sanitäreinrichtungen Latrinen 2% und septische Tanks 72% ein, Anschluss an die Kanalisation oder Kloake haben 25% und 1% nutzt eine biologische Klärgrube.

... und in der Welt

Etwa 1/3 der Weltbevölkerung hat keinen ausreichenden Zugang zu Sanitäreinrichtungen. Ohne funktionierendes Kanalisationssystem vermischt sich ungeklärtes Abwasser mit Trinkwasser. Durch verschmutztes Trinkwasser werden viele Krankheitserreger übertragen. Allein durch Durchfallerkrankungen sterben jährlich Millionen von Menschen.

Abwässer und Umwelt

Abwässer sind Wasser mit Schadstoffen, die von organischen Substanzen bis hin zu sehr komplexen Stoffen wie z.B. einigen Nährstoffen oder Schwermetallen, reichen können. Nährstoffe wie Phosphor oder Nitrat zum Beispiel bewirken ein übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen, das wiederum führt bei deren Zersetzung zu einem hohen Sauerstoffverbrauch. Dieser Sauerstoff steht den Fischen und anderen Wassertieren nicht mehr zur Verfügung. Diesen Prozess nennt man Eutrophierung.

Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität

Als Antwort auf die in den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung von der Weltgemeinschaft angesprochenen Punkte und auf die aktuelle Situation der Flüsse in Lateinamerika hat Costa Rica im Jahr 2016 einen nationalen Sanierungsplan 2016-2045 aufgestellt. Die Qualität der Fließgewässer und der Umwelt soll durch Abwasserbehandlung und Technologien zur Wiederverwertung, wie z.B. die Bildung eines nationalen Kanalisationssystems, verbessert werden.

Quellen:

Ángulo, F. (2013). XIX Informe del Estado de la Nación Informe Final: Manejo, disposición y desechos de las aguas residuales en Costa Rica. Costa Rica: La Nación. Contraloría General de la República. (2013). INFORME Nro. DFOE-AE-IF-01-2013. División de Fiscalización Operativa y Evaluativa. Área de Servicios Ambientales y de Energía. Costa Rica.

MINAE. (2007). Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. N° 33601-MINAE-S. Recuperado partir de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cos71694.pdf>

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfi in Deutschland.

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lehr & Municipalidad de Alajuela, 2018



Biodiversität

Biologische Vielfalt, auch Biodiversität genannt, umfasst die Vielfalt der Arten auf der Erde (Artenvielfalt), die Vielfalt innerhalb der Arten (genetische Vielfalt) sowie die Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme.

Fakten, Daten, Hintergründe

Biodiversität oder Biologische Vielfalt

Alle Lebewesen – Tiere, Pflanzen, Pilze, Einzeller, Bakterien – und ihre Beziehungen untereinander.
3 Ebenen der Biodiversität

- **Genetische Vielfalt**
- **Vielfalt der Arten**
- **Vielfalt der Ökosysteme**

Ebene 1: Genetische Vielfalt

„Zu einer Art gehören alle Lebewesen, die von einem gemeinsamen Vorfahren abstammen und sich durch ihr Aussehen von anderen Arten unterscheiden lassen. Außerdem können sich nur Lebewesen einer Art miteinander fortpflanzen. Pflanzenarten unterscheidet man an ihren Blütenformen, Tiere oft an ihren Knochen oder bestimmten Mustern des Gehäuses oder der Schuppen. Innerhalb einer Art kann es aber auch verschiedene Rassen und Sorten geben, die sich auf den ersten Blick stark unterscheiden.“

Ebene 2: Vielfalt der Arten

„Auf der Erde gibt es geschätzte 10–100 Millionen Arten von Pflanzen, Tieren, Einzellern, Pilzen und Bakterien.“

Ebene 3: Vielfalt der Ökosysteme

„Ein Ökosystem setzt sich zusammen aus der unbelebten und der belebten Natur. Zur unbelebten Natur (dem Biotop) gehören z. B. das vorhandene Wasser, das Licht, die Steine oder die Erde. Zur belebten Natur (der Biozönose) zählen alle Tiere, Pflanzen, Pilze, Einzeller und Bakterien, die zusammen eine Lebensgemeinschaft bilden. Ein Ökosystem hat keine strenge Grenze und ist auch mit benachbarten Ökosystemen verbunden.“

Erläuterungen

„Die biologische Vielfalt bietet uns viele „Dienstleistungen“ der Natur wie Nahrung, Medizin und Rohstoffe, ohne die wir nicht überleben könnten. Aber die Natur wird durch uns Menschen zerstört. Zum Beispiel die Abholzung von Regenwäldern und die Belastung der Umwelt durch zu viel Dünger und Gifte gefährden die biologische Vielfalt und damit auch unser Überleben und das der nächsten Generationen.“ Wie könntest du helfen, dass die biologische Vielfalt erhalten bleibt?

„Nicht alle Tiere oder Pflanzen, die zu einer Art gehören, sehen gleich aus oder verhalten sich gleich. Das kann man zum Beispiel an uns Menschen sehen: Wir gehören alle zur gleichen Art, haben aber blonde, braune oder schwarze Haare und sind größer oder kleiner. Diese Unterschiede sind im Erbmateriale unserer Zellen, den Genen, gespeichert. Diese Vielfalt ist sehr wichtig, weil sie es ermöglicht, dass sich Lebewesen verändern und an neue Gegebenheiten anpassen können.“

Manche Menschen denken bei einer hohen Artenzahl an tropische Regenwälder mit ihren vielen üppigen Pflanzen und fremdartigen Tieren. Für andere ist eine Streuobstwiese etwas Besonderes und deren Artenvielfalt beeindruckend. Setz dich doch mal auf eine Blumenwiese und schau Dir an, wie viele verschiedene Tier- und Pflanzenarten Du entdecken kannst.

„Wald, Steppe, Gebirge, Meer und Wüste:

All das sind verschiedene Lebensräume, an die die dort lebenden Tiere und Pflanzen gut angepasst sind. Aber einzelne Tiere oder Pflanzen leben nie alleine, sondern sind von anderen Lebewesen des Ökosystems teilweise abhängig.“

Quellen:

Biofrankfurt: Unterrichtsmaterialien zur Biodiversität: „Vorbereitung I: Biodiversität“ und „Vorbereitung II: Ökosystem“.

www.biofrankfurt.de

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfli in Deutschland.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lahr & Municipalidad de Alajuela, 2018

Treibhauseffekt

SONNE

Ein Teil der Sonnenstrahlung wird von der Atmosphäre reflektiert.

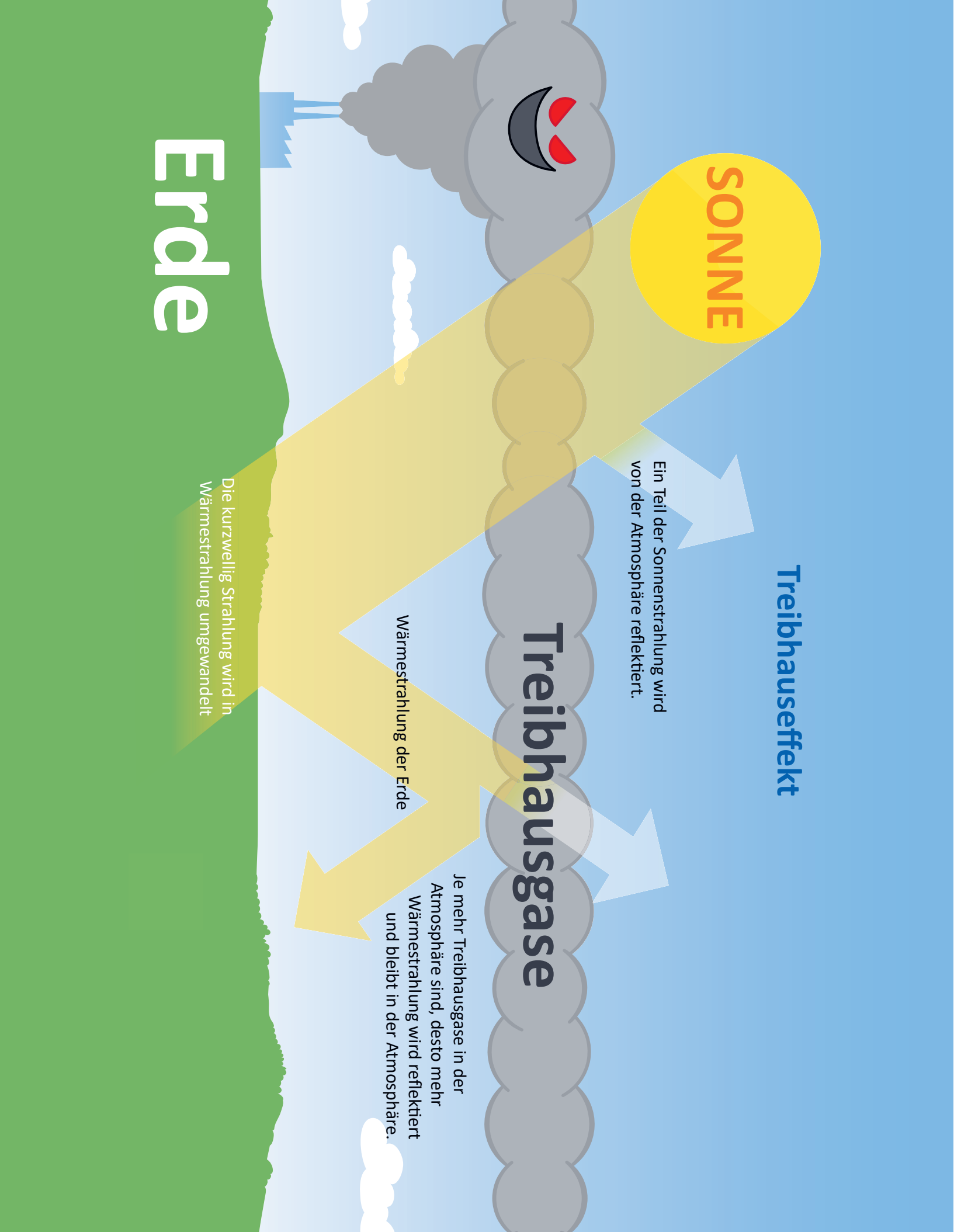
Treibhausgase

Wärmestrahlung der Erde

Je mehr Treibhausgase in der Atmosphäre sind, desto mehr Wärmestrahlung wird reflektiert und bleibt in der Atmosphäre.

Die kurzwellig Strahlung wird in Wärmestrahlung umgewandelt

Erde



Klimawandel

Wie entsteht der Klimawandel? Welche Auswirkungen auf die Umwelt hat er? Wer ist dafür verantwortlich?

Fakten, Daten, Hintergründe

Klimawandel

Unter (anthropogenem) Klimawandel versteht man die Veränderungen des Klimas, die man direkt oder indirekt mit den menschlichen Aktivitäten in Verbindung bringen kann. Die Veränderungen addieren sich zu den natürlichen klimatischen Schwankungen, die man über vergleichbare Zeiträume beobachtet hat.

Auswirkungen des Klimawandels

Inzwischen hat man Veränderungen – bedingt durch den Klimawandel – auf die belebte und unbelebte Natur festgestellt. Diese Veränderungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Zusammensetzung, die Regenerationsfähigkeit oder die Produktivität von natürlichen Ökosystemen. Da die Erde ein umfassendes System ist, haben diese Veränderungen, direkt oder indirekt, auch Auswirkungen auf die sozio-ökonomischen Systeme, die Gesundheit und das Wohlergehen des Menschen.

Weltklimarat (IPCC)

Aufgrund der beschriebenen Veränderungen wurde 1988 der Weltklimarat von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) gegründet. Der Weltklimarat ist ein wissenschaftliches Gremium mit dem Ziel, die aktuellen Informationen für die politischen Entscheidungsträger bereitzustellen. Sie arbeiten zu den Themen anthropogener Klimawandel, Risiken & Folgen des Klimawandels sowie Vermeidungs- und Anpassungsmöglichkeiten.

Klimarahmenkonvention (UNFCCC)

Die Klimarahmenkonvention wurde 1992 – auf dem Erdgipfel in Rio de Janeiro – ins Leben gerufen und trat 1994 in Kraft. Inzwischen haben fast alle Staaten der Welt (bisher 197) die Konvention ratifiziert. Damit hat sie einen universellen Charakter mit dem Ziel, die menschengemachten Klimaveränderungen zu verhindern. Die Konvention wird als großer Schritt angesehen in der die Weltgemeinschaft sich auf etwas einigt, dass sehr komplex ist, wo die Konsequenzen zum größten Teil in der Zukunft liegen und nicht eindeutig sind. Zur Umsetzung der Konvention haben die Vertragsstaaten 1997 das Kyoto-Protokoll zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes verabschiedet und in deren Folge 2015 das Pariser Abkommen. In diesem Übereinkommen wird u.a. die verbindliche Verpflichtung festgelegt, die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfli in Deutschland.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lahr & Municipalidad de Alajuela, 2018

Erläuterungen

Globale Erwärmung und Treibhausgase

Unter globaler Erwärmung versteht man den Temperaturanstieg auf unserem Planeten, der durch die steigenden Emissionen von Treibhausgasen bedingt ist. Die Treibhausgase verhindern, dass ein Teil der Strahlung die Erde wieder verlassen kann: die Schicht der Treibhausgase in der Atmosphäre hält einen Teil der Infrarotstrahlung zurück (ähnlich der Folie oder dem Glas in einem Treibhaus), so dass dadurch die Temperatur auf der Erde ansteigt.

Der Weltklimarat geht davon aus, dass der Temperaturanstieg seit Mitte des 20. Jahrhunderts weitestgehend auf die menschenbedingten Treibhausgase zurückzuführen ist. Die wichtigsten Treibhausgase sind das CO₂, das bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern entsteht, sowie das Methan, das bei der Viehzucht und durch Abwässer entsteht und die Stickoxide, die vor allem aus der Überdüngung in der Landwirtschaft stammen.

Klimawandel in Deutschland und Costa Rica

In Deutschland sind die Auswirkungen des Klimawandels schon jetzt zu spüren: heftige Gewitter, überflutete Keller und extreme Regenfälle, in denen an einem Tag manchmal so viel Regen fällt wie sonst im ganzen Monat. Die Durchschnittstemperaturen sind gestiegen: um 1,4°C seit 1880. Mit nicht unerheblichen Folgen: jedes Grad mehr erhöht die Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen um 7%.

Die höheren Temperaturen und die längeren Trockenperioden führen zu Stress, z.B. bei den Bäumen im Schwarzwald. So können sich Schädlinge, wie z.B. der Borkenkäfer, schneller ausbreiten und die Wälder schädigen.

Auch in Costa Rica sind die Auswirkungen des Klimawandels zu spüren: längere Trockenperioden in einigen Regionen, die die Verfügbarkeit von Trinkwasser beeinflussen, die Landwirtschaft und die Wasserkraftwerke. Die Niederschlagsverteilung hat sich ebenfalls verändert: es fallen öfter stärkere Regenfälle, die Überschwemmungen von Städten und Erosionen in gefährdeten Gebieten zur Folge haben.

... und in der Welt

Neben diesen Auswirkungen des Klimawandels gibt es weltweit immer mehr Extremwetterereignisse, wie z.B. Wirbelstürme. Auch der Meeresspiegelanstieg wird für viele Staaten eine große Herausforderung werden.

Quellen:

http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
<http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Ambiente/Cambio%20Climatico/L-7414ConvencionCambio.pdf>
http://unfccc.int/portaal_espanol/informacion_basica/la_convencion/items/6196.php
https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/mains2-4.html

1 Verdunstung

4 Schnee

7 Versickerung

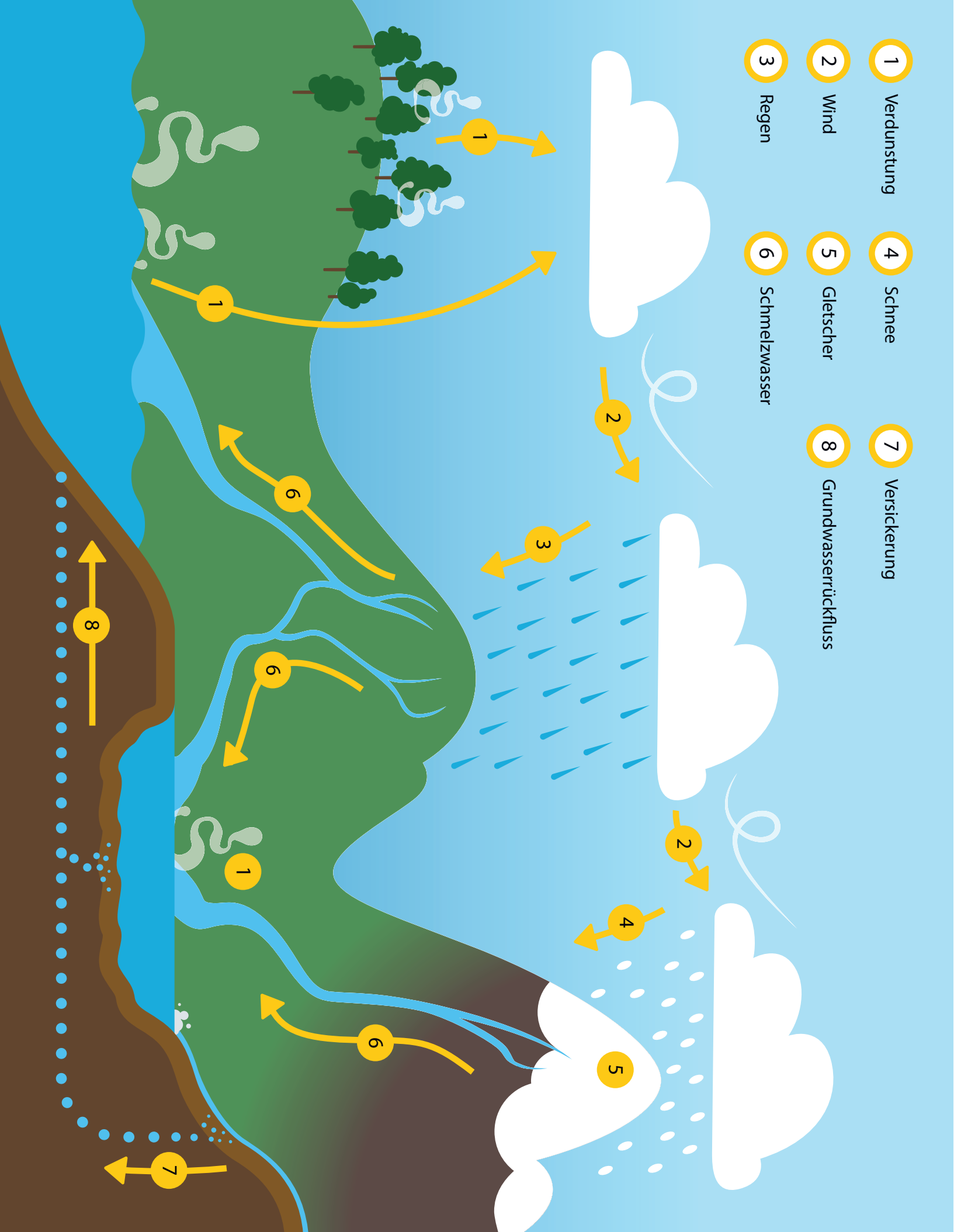
2 Wind

5 Gletscher

8 Grundwasserrückfluss

3 Regen

6 Schmelzwasser



Wasserkreislauf

Wasser ist ständig auf der Reise – warum und wo ist es überall?

Fakten, Daten, Hintergründe

Die „Zustände“ des Wassers

Wasser kommt in verschiedenen Formen, sogenannten „Aggregatzuständen“ vor:

- **Gas:** Die Wasserteilchen sind als Dampf in der Luft aufgelöst
- **Flüssigkeit:** Die Wasserteilchen sind miteinander verbunden und bilden das „typische“ Wasser
- **Festkörper:** Die Wasserteilchen sind als Eis fest miteinander verbunden

Die Wege des Wassers in der Natur

Verdunstung: Je wärmer es ist, umso mehr Wasser wird verdunstet: von Meeren und Seen, Flüssen und Tümpeln. Aber auch über die Blätter der Pflanzen. Es steigt als Wasserdampf in die Atmosphäre.

Der **Wind** transportiert den Wasserdampf und die Wolken.

Niederschlag: Wenn Wolken in kältere Luft kommen, fällt das Wasser als Regen, Schnee oder Hagel auf die Erde.

Versickerung und Rückfluss: Durch den Boden versickert das Wasser ins Grundwasser. Von dort wie von den Flüssen und Seen gelangt es wieder ins Meer.

Sonne: Die Wärme der Sonne treibt den Kreislauf an.

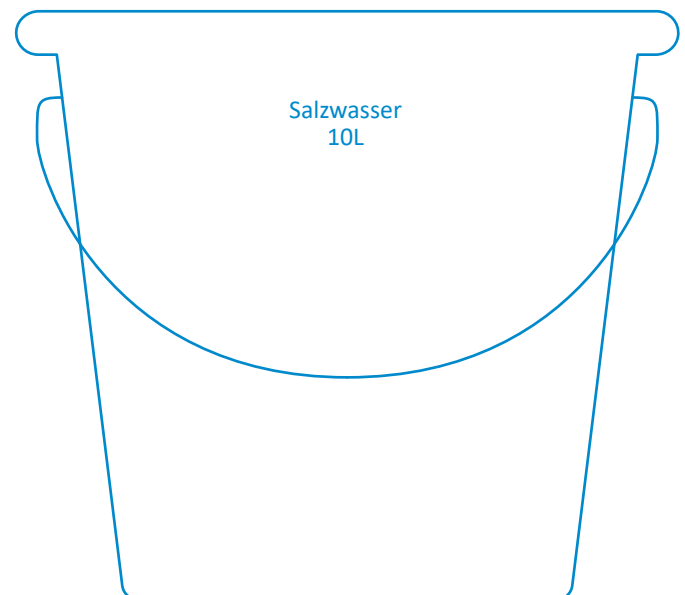


Erläuterungen

Wasser „verschwindet“ nicht einfach, wenn eine Pfütze austrocknet oder wir die Blumen im Garten gießen. Es kann z.B. **verdunsten** und dann in die Luft aufsteigen. Je höher es kommt, umso kälter wird es, die Luft kann nicht mehr alles Wasser „tragen“: die Wasserteilchen **kondensieren** und es entstehen Wolken und Nebel. Als Regen fällt es wieder auf die Erde. Wenn es kalt wird kann das Wasser zu Eis **erstarren** und durch die Sonne wieder **schmelzen**.

In dem sich immer wieder wiederholenden Kreislauf des Wassers geht nichts verloren. Aber es kommt auch nichts hinzu. Die Erde hat einen Wasservorrat der sich nicht ändert. Und obwohl die Erde – der blaue Planet – auf 2/3 der Oberfläche von Wasser bedeckt ist können wir das meiste so nicht ohne weiteres als Trinkwasser nutzen: circa 97% des Wassers auf der Erde ist Salzwasser. Und vom verbleibenden Süßwasser sind auch nur geringe Teile (etwa 0,3%) direkt nutzbar, da das meiste als Eis oder Schnee vorliegt.

Da es nur einen sehr begrenzten Vorrat an Süßwasser auf der Erde gibt und dieser auch noch sehr unterschiedlich auf der Welt verteilt ist, müssen wir sehr umsichtig mit ihm umgehen.



Quellen:

Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Biodidaktik.

http://www3.hhu.de/biodidaktik/WasserSek_I/wo_findet_man_wasser/dateien/wasserkreislauf.html

Begleitende Arbeitsmaterialien zum Buch:

Eißing, S., Kirsch, A. & J. Streib (2018): Die Reise von Go-Tica und Tröpfli in Deutschland.

Araya Araya, A. G. & M. Chaves Villalobos (2018): El viaje de Go-Tica en Costa Rica.

Praxisorientierte Umweltbildungsmaterialien zum Thema Wasser, Biodiversität, Ökosystem Wald und Klimawandel.

© Stadt Lahr & Municipalidad de Alajuela, 2018