

Projektwoche

Wasser

Leitfaden für Lehrkräfte





Begrüßung

Unterrichtsmaterialien für den Schwerpunkt Wasser

Liebe Lehrende,

in einer Großstadt wie Berlin hat **Wasser** einen großen Einfluss auf die Lebens- und Umweltqualität. Eine nachhaltige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ist zentral für jede Gesellschaft und deren Entwicklung. Sie berührt Fragen der wirtschaftlichen Entwicklung, des Umwelt- und Klimaschutzes, der Gesundheit und des sozialen Lebens. Die qualitativ hochwertige, gesicherte und bezahlbare Bereitstellung von Trinkwasser sowie das nachhaltige Management und der Schutz des Wasserkreislaufs sind Voraussetzung für alle Prozesse des alltäglichen Lebens und Grundlage für das Wohlergehen künftiger Generationen

KlimaMacher bietet Lehrenden an dieser Stelle ein interessantes, praxisorientiertes und partizipatives Unterrichtsprogramm, um eine Projektwoche zum Thema zu gestalten. Schülerinnen und Schülern soll die Vielschichtigkeit des Themas **Wasser** im lokalen und globalen Kontext und im Zusammenhang mit Klimaschutz- und Klimaanpassung aufgezeigt werden. Denn es liegt bei jedem Einzelnen, mögliche Einsparpotenziale umzusetzen, um die Bilanz aller Umwelt- und Klimawirkungen positiv zu beeinflussen und zu einer Wende beizutragen. Diese Projektwoche kann mit einer Gruppe oder Klasse parallel zu den anderen Themenbereichen Abfall, Mobilität und Energie durchgeführt werden.

Struktur der Projektwoche

Die nachfolgende Tabelle zeigt den inhaltlichen Ablauf der Projektwoche. In dieser Reihenfolge stehen auch die Bildungsmaterialien zur Verfügung.

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1.1 Wie funktioniert die Stadt?	2.1 Thematische Vertiefung	3.1 Exkursion	4 Zukunftswerkstatt	5 Präsentation
1.2 Klimawandel	2.2 Beteiligung			5 Präsentation
Mittagspause				
1.3 Thematischer Einstieg	2.3 Globale Ebene	3.2 Schnittstellen zwischen den Themenbereichen	4 Zukunftswerkstatt	5 Präsentation

Legende:

- Bei allen Themen gleicher methodischer Aufbau in der Durchführung der Projektwoche
- Themenspezifische Materialien zum Thema Wasser



Kennzeichnung der Bildungsmaterialien



Material zum Thema **Wasser** ist mit diesem Signet gekennzeichnet.



Material, das mit allen Signets gekennzeichnet ist, ist über alle vier Themenbereiche hinweg in der Methodik gleich und den Inhalten ähnlich.

1

Methodenanleitungen sind mit einer blauen Nummerierung versehen.

01

Arbeitsblätter für Schülerinnen und Schüler haben eine gelbe Nummerierung **und befinden sich am Ende des Leitfadens.**

Beschreibung der Projektwoche Wasser

Die Stadt Berlin funktioniert nicht von allein. Doch wie funktioniert sie hinsichtlich der Versorgung mit dem Lebensmittel Trinkwasser und der Entsorgung und Behandlung von Schmutzwasser (Abwasser und Regenwasser), und wie kann das Klima geschützt werden bzw. was kann für ein klimaneutrales Berlin im Kontext Wasser getan werden? Zentrale Fragestellungen der heutigen Zeit, an die sich durch die Projektwoche **KlimaMacher** angenähert werden soll.

Trotz der thematischen Aufteilung soll in der Projektwoche deutlich werden, dass es auf der städtischen Ebene viele Schnittstellen zwischen den Themen Abfall, Energie, Mobilität und Wasser gibt. Hierfür starten alle Themengruppen mit einer gemeinsamen Einführung, die erklärt, wie die Stadt und der Klimawandel funktionieren. Im Anschluss folgt der Einstieg in das Thema Wasser. Neben der inhaltlichen **Einführung in das Themenfeld Wasser** wird großer Wert auf eine **eigenständige Bearbeitung des Themas im Rahmen eines Vertiefungstages** gelegt. Hier erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, in Arbeitsgruppen ihr persönliches Wassernutzungsverhalten zu analysieren, sich den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser bewusst zu machen und die Eckpfeiler der städtischen Wasserversorgung und Wasserentsorgung kennenzulernen.

Ein weiterer Schwerpunkt des Bildungsmaterials liegt auf dem **Aspekt der Beteiligung**. Hierfür gibt es eine Einführung in die verschiedenen Stufen von Beteiligung und es werden praktische Ansätze vorgestellt. Weiterhin wird ein Modul zur Verknüpfung von Wasser und Globalisierung angeboten, damit die Schülerinnen und Schüler verstehen, welche Auswirkungen ihr Konsum und Lebensstil auf die globalen Wasserressourcen hat, beispielsweise durch die Berechnung des eigenen Wasserfußabdrucks.

Ein Tag in der Projektwoche ist unter dem Motto "Raus aus dem Klassenraum" für eine **Exkursion ins Wasser- oder Klärwerk oder die Erkundung alternativer Lernorte zum Themenkomplex Wasser, Abwasser, Regenwasser** in Berlin vorgesehen. Bitte beachten Sie hier, dass eine rechtzeitige Absprache mit den benannten Institutionen dringend erforderlich ist, um die Woche angemessen planen zu können.

Im weiteren Verlauf des Praxistages besteht die Möglichkeit, Experimente durchzuführen. Diese leiten dann über in die bereits benannte Debatte zu möglichen Schnittstellen, die sich zwischen den Themenfeldern ergeben.



Mit diesem Wissen und den Praxiseinblicken erhalten die Schülerinnen und Schüler am vierten Tag die Möglichkeit, **in der Zukunftswerkstatt eigene Projekte zum Thema Wasser oder zu Schnittstellenthemen zu entwickeln.**

Diese Ideen können sie dann mit entsprechender Vorbereitung am letzten Tag, dem **Präsentationstag**, den anderen Schülerinnen und Schülern aus der Projektwoche vorstellen. Zum Abschluss der Projektwoche erhalten alle Beteiligten die Möglichkeit, sich für die Fortführung einzelner Projekte in den unterschiedlichen Themenfeldern zu entscheiden.

Wir wünschen Ihnen gutes Gelingen und viel Spaß mit der Projektwoche KlimaMacher.



Wasser in Berlin

Der städtische Wasserhaushalt Berlins ist durch seine enge Verknüpfung mit den globalen und regionalen Wasserkreisläufen unmittelbar von klimatischen Veränderungen betroffen.

Über dem Stadtgebiet fallen jährlich rund 522 Millionen Kubikmeter (m^3) Niederschlagswasser an. Davon verdunsten in etwa 310 Millionen m^3 , 142 Millionen m^3 versickern und knapp 70 Millionen m^3 werden über die Kanalisation abgeleitet.

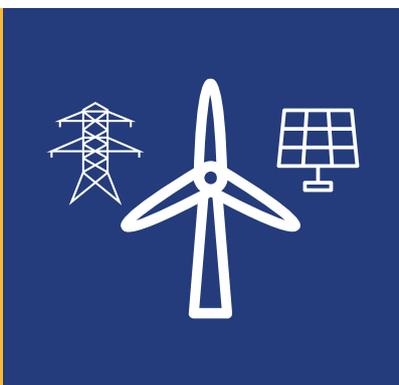
Die mit dem Klimawandel prognostizierte Zunahme von Starkregenereignissen im stark versiegelten Stadtraum kann zu Überflutungen und damit zu Schäden führen. Dem kann entgegengewirkt werden, indem Flächen entsiegelt oder so angelegt werden, dass sie Niederschlagswasser aufnehmen oder zwischenspeichern.

Aus dem geschützten Grundwasservorkommen des Berliner Urstromtals wird das Berliner Trinkwasser gewonnen. Es ist ein wichtiges Lebensmittel und ein Naturprodukt. Auch unter ökologischen Gesichtspunkten ist es unschlagbar. Denn während andere Wassersorten in Flaschen abgefüllt sowie mehrfach hin- und hergefahren werden, bekommt man Leitungswasser immer frisch und kühl direkt aus dem Hahn.

Für die Förderung von Rohwasser, die Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser sowie für die Sammlung, Fortleitung und Reinigung von Abwasser wird Energie eingesetzt. So werden zur Abwasserentsorgung Berlins neben dem engmaschigen Kanalnetz 163 Pumpwerke, 1.183 Kilometer Druckrohrleitungen und sechs Klärwerke betrieben. Deshalb ist es wichtig, dass die Toilette nicht als Mülleimer benutzt wird, das bereitet viele Probleme und erfordert einen höheren Energieeinsatz bei der Entsorgung.

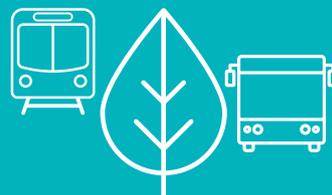
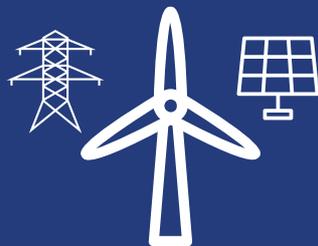
Tag 1

Einführung



1.1_Modul

Wie funktioniert die Stadt?



Wie funktioniert die Stadt?

Methodenanleitung

Thema: Begrüßung und Einführung in die Projektwoche

Zeitraum: 10 Min.

Lernziel:

Einen Überblick über die Woche bekommen sowie als Option gemeinsame Verhaltensregeln festlegen

Methode:

Einführungsvortrag mit Abfragen
Option: Verhaltensregeln auf Zuruf

Material:

- Laptop und Beamer
- Grafik zum Aufbau der Projektwoche
- Tafel oder Flipchart
- Stifte

Ablauf:

Erläutern Sie zunächst, dass es in dieser Woche um unsere klimafreundliche Stadt Berlin geht. Dabei können Sie darauf hinweisen, dass Berlin sich das Ziel gesetzt hat, bis zum Jahr 2050 „klimaneutral“ zu werden und die Kohlendioxidemissionen bis zu diesem Zeitpunkt um mindestens 85 Prozent im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dafür wird es aber erforderlich sein, dass sich die Bewohnerinnen und Bewohner Berlins an dieser herausfordernden Aufgabe beteiligen.

Weitere Informationen dazu finden Sie unter www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/politik/de/ziele.shtml.

Hierbei steht die Frage im Mittelpunkt, wie wir Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner selbst zu „Klimamachern“ werden, indem wir durch unsere alltäglichen Handlungen im Bereich der Energie, der Mobilität, des Wasserverbrauchs und des Umgangs mit Müll bzw. Ressourcen entweder zum Klimawandel oder zum Klimaschutz beitragen.

Um in die Woche einzuführen, bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich den an die Wand projizierten Wochenplan anzuschauen. Erläutern Sie anhand des Projektablaufplanes, dass die Schülerinnen und Schüler sich an den ersten beiden Tagen Wissen zum Thema erarbeiten, dann eine Exkursion unternehmen und ein eigenes kleines Projekt gestalten werden. Einführend bieten sich eine Erwartungsabfrage und erste kleine Fragen zum Thema an, um das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu erfahren.

Mögliche Fragen:

- Was fällt euch beim Betrachten des Wochenplanes ein bzw. auf?
- Wo seht ihr Verbindungen zwischen den Themen und dem Klimawandel?
- Warum sind diese Themen besonders für die Entwicklung einer klimafreundlichen Stadt wichtig?
- Was haben diese Angebote mit eurem Alltag zu tun? Wann und wie umfangreich nutzt ihr diese Infrastruktur?
- Was würde passieren, wenn euch diese Infrastruktur nicht zur Verfügung stünde?

Option:

In einer Projektwoche dürfen auch mal andere Regeln für die Zusammenarbeit gelten. Hierzu können Sie die Schülerinnen und Schüler bitten, gemeinsam zu diskutieren, wie in der Woche zusammengearbeitet werden soll. Hier können auch Verantwortlichkeiten auf die Schülerinnen und Schüler verteilt werden, z. B. eine Person, die

- auf die Zeit achtet
- Fotos macht
- die Woche dokumentiert
- die Ergebnisse im Raum aufhängt

Außerdem kann die Frage gestellt werden, wie gemeinsam diskutiert werden soll. Dabei können die Schülerinnen und Schüler Regeln festlegen, wie z. B. sich gegenseitig ausreden zu lassen.

Halten Sie die Ergebnisse unbedingt an der Tafel oder auf einem großen Blatt fest, um bei Bedarf auf die gemeinsam erstellten Regeln zu verweisen.

Wie funktioniert die Stadt?

Methodenanleitung

Thema: Wie funktioniert die Stadt?

Zeitraum: 20 Min.

Lernziel:

Eine Einführung in die „Organisationsform“ Stadt erhalten

Methode:

Film mit Arbeitsblatt und anschließender durch Leitfragen strukturierte Diskussion

Material:

- Laptop und Beamer
- Lautsprecher
- Internetzugang
- Arbeitsblatt 01

Ablauf:

Bitte sehen Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern das **Video „Wie funktioniert eine Stadt?“** (Quelle: Wissenschaft im Dialog) unter www.youtube.com/watch?v=2RlnFdKhQk4 an und verteilen Sie den **Fragenbogen auf dem Arbeitsblatt 01**.

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich bereits während des Films Notizen zu den Fragen zu machen. Im Anschluss sollten die Schülerinnen und Schüler nochmals ca. 5 Min. Zeit bekommen, um die Antworten zu ergänzen.

Auf Grundlage des Fragebogens zum Film können dann folgende **Leitfragen** gemeinsam diskutiert werden. Zentrale Punkte sollten an einer Tafel oder auf einem Plakat festgehalten werden.

- Welche Funktionen erfüllt die Stadt?
Z. B. Versorgung mit Konsumgütern, Versorgung mit Energie, Versorgung mit Mobilitätsdienstleistungen, Versorgung mit sauberem Trinkwasser, Entsorgung und Aufbereitung von Abwasser, Erwerbsarbeits- und Bildungsangebote etc.
- Welche Bedürfnisse und Wünsche haben die Bewohnerinnen und Bewohner in einer Stadt?
Z. B. schnell von einem Ort zu einem anderen Ort in der Stadt zu kommen, Lebensmittelversorgung, Stromversorgung in der Wohnung, Gesundheitsversorgung, Arbeitsangebote, Freizeitangebote, frische Luft etc.

- Was passiert, wenn die Stadt kontinuierlich wächst?
Z. B. Platzmangel, mehr Wohnraum, vollere Straßen, größere Belastung der Infrastruktur, mehr Instandhaltungsnotwendigkeiten, mehr Verkehr, schlechtere Luft, mehr Müll, mehr Energieverbrauch etc.

- Seht ihr Widersprüchlichkeiten bzgl. der Bedürfnisse und Wünsche der Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt? Wie könnte man damit umgehen?
Z. B. Ruhebedürfnis – Freizeitangebote, frische Luft – Wunsch nach Individualverkehr, weniger Platz in der Stadt – mehr Parkplätze für Autos, Freiräume und Grünflächen – Bau von neuen Wohnungen, Wunsch nach Instandhaltung der Straßen – Klagen über immer neue Baustellen etc.

- Welche unterschiedlichen Bedürfnisse und Wünsche gibt es zwischen jungen Menschen und älteren Menschen in der Stadt? Wie könnte man damit umgehen?
Z. B. Bewegungswünsche von Kindern und jüngeren Menschen – Ruhebedürfnisse von älteren Menschen, schnelle Ampelschaltungen von Rot auf Grün für den Auto- bzw. Individualverkehr – lange Grünphasen für Fußgänger, um die Straße auch langsamen Schrittes überqueren zu können etc.

Wie funktioniert die Stadt?

Methodenanleitung

Thema: Wie funktioniert die Stadt?

Zeitraum: 20 Min.

Lernziel:

Einen Überblick über die Infrastrukturversorgung in Berlin erhalten

Methode:

Durch Leitfragen strukturierte Diskussion anhand eines Wimmelbildes

Material:

- Laptop und Beamer oder großformatiger Ausdruck
- Arbeitsblatt 02 (Wimmelbild Gesamtstadt)

Ablauf:

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich das **Wimmelbild der gesamten Stadt auf dem Arbeitsblatt 02** anzuschauen.

Diskutieren Sie gemeinsam folgende **Fragen**:

- Was seht ihr generell?
- Warum sind bestimmte Elemente auf dem Wimmelbild verschiedenfarbig dargestellt?
- Wofür stehen welche Farben?
- Zählt auf, welche grünen, blauen, orangen und gelben Elemente ihr genau seht
- Welche Unterscheidungen lassen sich innerhalb des grünen, blauen, orangen und gelben Bereichs treffen? (z. B. Ver- und Entsorgung)
- Was ist der Oberbegriff für diese Elemente?
- Wo begegnen euch im Alltag Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen? Welche Fortbewegungsmittel nutzt ihr? Was passiert mit dem Müll, den ihr produziert? Wie und für was nutzt ihr Wasser?
- Was ist für euch normalerweise eher sichtbar und was ist unsichtbar?
- Welche Probleme können auftreten, wenn ein Infrastrukturbereich erweitert oder verändert wird? Was passiert in einem Bereich, wenn ein oder zwei andere Bereiche ausfallen? Was würde passieren, wenn wir sie gar nicht in der Stadt hätten?
- Überlegt, in welcher Form die jeweiligen Infrastrukturbereiche voneinander abhängig sind. Welche Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen den Ver- und Entsorgungsunternehmen (BSR, BVG, Berliner Wasserbetriebe, GASAG, Stromnetz Berlin, Vattenfall Wärme Berlin) seht ihr?
- Warum ist es sinnvoll, dass Abfall-, Energie-, Mobilitäts- sowie Wasserunternehmen in einer Stadt zusammenarbeiten?

Wie funktioniert die Stadt?

Methodenanleitung

Thema: Wie funktioniert die Stadt?

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Eine Einführung in die „Organisationsform“ Stadt erhalten

Methode:

Film mit Arbeitsblatt und durch Leitfragen strukturierte Fishbowl-Diskussion

Material:

- Laptop und Beamer
- Lautsprecher
- Internetzugang
- Arbeitsblatt 03

Ablauf:

Bitte sehen Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern das **Video „Wie bauen wir gemeinsam die Stadt der Zukunft?“** (Quelle: Wissenschaft im Dialog) unter www.youtube.com/watch?v=khC4IagEuDc an und verteilen Sie den **Fragebogen auf Arbeitsblatt 03**.

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich bereits vor dem Film die Fragen durchzulesen und während des Films Notizen zu machen. Im Anschluss sollten sie nochmals ca. 5 Min. Zeit bekommen, um die Antworten zu ergänzen.

Danach bauen die Schülerinnen und Schüler einen Stuhlkreis mit sechs Stühlen für eine Fishbowl-Diskussion auf. Fragen Sie nach fünf freiwilligen Teilnehmenden, die sich in den inneren Kreis setzen, oder wählen Sie diese aus. Ein Stuhl bleibt frei. Die übrigen Schülerinnen und Schüler können sich außerhalb des Stuhlkreises zum Zuhören versammeln. Eine Person im Stuhlkreis wird zur Moderatorin bzw. zum Moderator bestimmt und stellt z. B. folgende **Leitfragen** an die Gruppe, die sie bzw. er sich zuvor auf Moderationskarten geschrieben hat.

- Findet ihr es gut, dass nicht eine Person oder ein „absoluter Herrscher“ alleine entscheidet?
- Wie funktioniert das in einer Demokratie? Wann kann hier „etwas“ durchgesetzt werden?
- Warum ist es sinnvoll, nach Alternativen zu suchen bzw. mögliche Alternativen (z. B. zum Autoverkehr) vorzuschlagen?
- Warum ist es sinnvoll, dass Abfall-, Energie-, Mobilitäts- und Wasserunternehmen zusammenarbeiten, um effektiver zu werden?
- Teilt ihr die Einschätzung des Films, dass besonders ein Weg zu guten und nachhaltigen Lösungen führt? Welche Vor- und Nachteile hat dieser Weg?

Ein Stuhl soll immer frei bleiben. Erläutern Sie der Gruppe, dass ein Einstieg in die Diskussionsrunde zu jedem Zeitpunkt durch Besetzen dieses Stuhles möglich ist. Sobald dies geschieht, muss eine Schülerin oder ein Schüler ihren bzw. seinen Stuhl freigeben und die Runde verlassen.

Wichtig ist, dass immer nur innerhalb der Diskussionsrunde (Fishbowl) gesprochen werden darf, während die anderen die Diskutierenden beobachten. Nach Beendigung der Diskussion dürfen durch die Gruppe auch konstruktive Rückmeldungen zum Diskussionsverhalten gegeben werden.

Weitere Informationen zum Fishbowl-Format finden Sie unter Reich, K. (Hg.): Methodenpool. In: url: www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/didaktik/index.html bzw. www.methodenpool.uni-koeln.de/techniken/frameset_techniken.html

Wie funktioniert die Stadt?

Methodenanleitung

Thema: Wie funktioniert die Stadt?

Zeitraum: 15 Min.

Lernziel:

Das eigene Verhalten und das des Klassenverbundes verorten

Methode:

Spiel zur Auflockerung: Meinungsstrahl

Material:

- rotes und grünes Blatt
- Kreppband

Ablauf:

Das rote und das grüne Blatt werden an gegenüberliegende Wände geheftet oder mit einigem Abstand auf den Boden gelegt. Der Raum dazwischen sollte frei sein und so groß, dass die teilnehmende Gruppe sich dort positionieren kann. Das Kreppband kann genutzt werden, um die Linie zwischen den beiden Karten zu visualisieren.

Lesen Sie die nachstehenden Aussagen einzeln vor und bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich so zu positionieren, wie es ihrer persönlichen Meinung oder Einschätzung entspricht. Der Raum zwischen dem roten und dem grünen Blatt kann als gedachte Linie dienen, auf der auch Abstufungen zwischen „Ich stimme zu.“ (grün) und „Ich stimme nicht zu.“ (rot) möglich sind. Wer möchte, kann kurz erläutern, warum sie bzw. er sich genau dort hingestellt hat.

Mögliche Aussagen:

- Ich wohne gerne in der Stadt Berlin.
- Ich halte die Zielsetzung der Stadt Berlin, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden – also keine Klimagase mehr auszustoßen – für realistisch.
- Ich sehe bereits Veränderungen in der Wetterentwicklung Berlins in den vergangenen Jahren.
- Ich weiß, was Klimawandel ist.
- Der Klimawandel macht mir Sorgen.
- Ich werde auch persönlich vom Klimawandel betroffen sein.
- Viele Menschen in der Stadt haben kein Bewusstsein für die Notwendigkeit, einen klimafreundlichen Lebensstil zu führen.

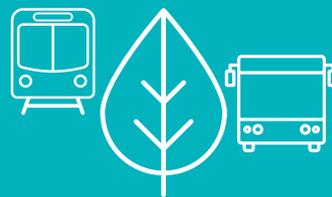
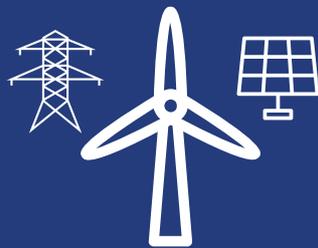
- Ich habe konkrete Vorstellungen, wie ein klimafreundlicher Lebensstil bei mir aussehen könnte.
- Ob ich meine Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit dem ÖPNV bewältige, macht keinen Unterschied.
- Ich achte darauf, nicht unnötig Müll zu produzieren.
- Schulen sollten mit gutem Beispiel vorangehen und ihren Biomüll selbst kompostieren bzw. den Abfall sehr gut trennen.
- Schulen sollten mit gutem Beispiel vorangehen und ausschließlich klimafreundliche Klassenfahrten (z. B. mit dem Fahrrad oder dem Zug) umsetzen.

Aussagen zur Vorbereitung auf das Modul zum Klimawandel:

- Ich kann mit dem Begriff Treibhauseffekt etwas anfangen und zwischen dem natürlichen und menschengemachten Treibhauseffekt unterscheiden.
- Ich kann mit dem „1,5-“ oder „2-Grad-Celsius-Ziel“ etwas anfangen.
- Ich weiß, was „Kipp-Punkte“ im Weltklimasystem bedeuten.

1.2_Modul

Klimawandel



Klimawandel

Methodenanleitung

Thema: Klimawandel

Zeitraum: 50 Min.

Lernziel:

Die Verbindung zum globalen Problem des Klimawandels sowie die Auswirkungen und Konsequenzen des persönlichen Verhaltens im globalen Kontext verstehen

Methode:

Film mit Arbeitsblatt und anschließender Gruppenarbeit

Material:

- Laptop und Beamer
- Lautsprecher
- Internetzugang
- Arbeitsblatt 04

Ablauf:

Bitte sehen Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern den **Film „Klimawandel“** aus der Reihe „WissensWerte“ (Quelle: www.wissenswerte.e-politik.de) **bis Minute 5:44** unter www.youtube.com/watch?v=dMDQzXvEBTE an und verteilen Sie den **Fragebogen auf dem Arbeitsblatt 04**.

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich bereits während des Films Notizen zu den Fragen zu machen. Im Anschluss sollten die Schülerinnen und Schüler nochmals ca. 5 Min. Zeit bekommen, um die Fragen zu ergänzen.

Auf Grundlage des Fragebogens zum Film können dann in Arbeitsgruppen die auf der nächsten Seite angegebenen Leitfragen diskutiert werden. Zentrale Punkte sollten durch die Schülerinnen selbst auf einem Plakat festgehalten werden.

Für die Diskussion sowie die Vorstellung der Arbeitsergebnisse wird jeweils ein Zeitrahmen von 20 Min. vorgeschlagen. Die Schülerinnen und Schüler in den Arbeitsgruppen können auch ein Handy benutzen, um sich die Filme anzusehen.

Als Einstiegstext eignet sich „**Wie warm wird's?**“ unter www.fluter.de/wie-warm-wirds-faq-zur-klimaforschung, ein vom Magazin „Fluter“ herausgegebener kurzer Abriss über die wichtigsten Fakten zum Klimawandel.

Leitfragen:

Arbeitsgruppe 1

- Wie erklären wir anderen Schülerinnen und Schülern, wie der Treibhauseffekt funktioniert?
- Worin besteht der Unterschied zwischen dem natürlichen und menschengemachten Treibhauseffekt?

Um diese Effekte anschaulicher zu erläutern, soll die Infografik am Ende des Fragebogens genutzt werden.

Arbeitsgruppe 2

- Welche Folgen hat der Klimawandel für unterschiedliche Regionen, Länder sowie Menschen und was hat das mit Gerechtigkeit zu tun?

Ergänzend können **Videos über Klimazeugen** (Quelle: Oxfam Deutschland) unter www.oxfam.de/ueber-uns/aktuelles/leben-ueberleben-klimazeugen-berichten angesehen werden.

Arbeitsgruppe 3

- Warum gibt es überhaupt das „2-Grad-Celsius-Ziel“ der internationalen Staatengemeinschaft?
- Was beinhaltet es und warum gibt es auch Stimmen aus der Wissenschaft, die herausstellen, dass wir ein „1,5-Grad-Celsius-Ziel“ erreichen müssten.

Ergänzend kann der **Film „Wake up, freak out – Es ist später als du denkst“** unter www.ufu.de/service/filme/ angesehen werden.

Arbeitsgruppe 4

- Warum ist besonders unser Lebensstil so wichtig für das Weltklima?
- Welche Folgen kann ein ungebremster Klimawandel auch für uns haben bzw. was hat auch unser Wasserverbrauch damit zu tun?

Als Diskussionsgrundlage kann der **Film „Die Rechnung“** von „German Watch“ unter www.ufu.de/service/filme/ angesehen werden.

Hintergrund:

Häufig ist feststellbar, dass Schülerinnen und Schüler einerseits nicht zwischen dem natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt unterscheiden können und andererseits auch mit dem weltweiten „2-Grad-Celsius-Ziel“ nicht viel anzufangen wissen.

Daher ist es wichtig zu verstehen, dass der sinnvolle und für das menschliche Leben unbedingt notwendige Effekt des natürlichen Treibhauseffekts insbesondere durch den Menschen ins Negative verkehrt wird. Weiterhin ist der Begriff des Treibhauses vielen Schülerinnen und Schülern nicht so geläufig wie der des Gewächshauses. Mit einer Zeichnung oder der Abbildung eines Gewächshauses lassen sich zudem Analogien zum Treibhauseffekt herstellen.

Vielen Schülerinnen und Schülern ist auch nicht bewusst, dass es in den derzeitigen internationalen Debatten und Abkommen nicht darum geht, die weltweit nachweislich ansteigenden durchschnittlichen Temperaturen zu reduzieren oder auf dem derzeitig herrschenden Temperaturniveau zu stabilisieren. Stattdessen gehen alle Szenarien von einer weiterhin steigenden Durchschnittstemperatur aus, und es stellt sich in erster Linie die Frage, auf welchem Niveau sich die Temperaturen überhaupt stabilisieren lassen.

Lange Zeit galt hierfür das „2-Grad-Celsius-Ziel“ bis zum Jahr 2050, wobei mit dem IPCC-Sonderbericht des Weltklimarats im Jahr 2018 das Augenmerk immer mehr auf eine Begrenzung von 1,5 °C gelegt wird. Dem Bericht zufolge liegt die aktuelle globale Erwärmung bereits bei etwa 1 °C. Auf dem Weltklimagipfel 2015 in Paris wurde vereinbart, dass die globale Erwärmung auf unter 2 °C und wenn möglich sogar unter 1,5 °C begrenzt werden soll. Deutlich wird momentan aber auch, dass die derzeitigen weltweiten „Anstrengungen“ und insbesondere Umsetzungen im Klimaschutz nicht ausreichen, um die internationalen Klimazieleabkommen zu erfüllen.

Daher liegt nun die besondere Dringlichkeit darin, ins konkrete Handeln für den Klimaschutz zu kommen und es nicht weiter bei Ankündigungen und Absichtserklärungen zu belassen.

Weitere Informationen finden sich unter www.bmu.de/pressemitteilung/wissenschaft-sieht-schon-bei-15-grad-erwaermung-weltweite-risiken-fuer-mensch-und-natur/.

Eine weitere Infografik, die den gravierenden Unterschied zwischen 1,5 °C und 2 °C hinsichtlich der Folgen veranschaulicht, ist abrufbar unter www.klimafakten.de/meldung/neue-infografik-macht-ein-halbes-grad-weniger-erderwaermung-einen-unterschied.

Klimawandel

Methodenanleitung

Thema: Klimaneutrale Stadt Berlin

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Einen Blick in die Zukunft werfen: Was braucht eine klimaneutrale Stadt wie Berlin?

Methode:

Durch Leitfragen strukturierte Diskussion anhand eines Wimmelbildes

Material:

- Laptop und Beamer oder großformatiger Ausdruck
- Arbeitsblatt 02 (Wimmelbild Gesamtstadt)

Ablauf:

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich das **Wimmelbild der gesamten Stadt auf dem Arbeitsblatt 02** anzuschauen und geben Sie ihnen 10 bis 15 Min. Zeit, Ideen zu sammeln, wie man die Stadt von morgen nachhaltiger gestalten kann.

Sammeln Sie die Ideen und Kritikpunkte der Schülerinnen und an der Tafel. Sollten Sie eine komplette Projektwoche durchführen, können Sie die hier genannten Ideen als Inspiration für die Zukunftswerkstatt am vierten Tag nutzen.

Moderieren Sie abschließend eine Diskussion mit folgenden **Leitfragen**:

- Welche großen Herausforderungen müssen gemeistert werden, um in Zukunft nachhaltiger in der Stadt leben zu können?
- Welche guten Initiativen und Ansätze kennt ihr bereits?
- Wie könnt ihr euch selbst beteiligen?
- Auf welchen Ebenen muss eine langfristige Veränderung ansetzen?

Klimawandel

Methodenanleitung

Thema: Berechnung des eigenen CO₂-Fußabdrucks

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Die Bedeutung des CO₂-Fußabdrucks verstehen und eine eigene Verortung vornehmen

Methode:

Nutzung von Online-CO₂-Rechnern

Material:

- mehrere Computer mit Internetzugang

Ablauf:

Um zu wissen, wo jede und jeder Einzelne steht, ist es wichtig, selbst einmal seinen CO₂-Fußabdruck und damit den eigenen Beitrag zum Treibhauseffekt bzw. zum Klimawandel auszurechnen.

Zunächst ist es allerdings notwendig, eine kurze Einführung in die Logik des CO₂-Fußabdrucks zu geben. Verdeutlichen Sie, dass wir in Deutschland den CO₂-Ausstoß von ca. 11 t auf ca. 1 bis 2 t CO₂ pro Person und Jahr senken müssen.

Bitte stellen Sie sicher, dass ausreichend funktionsfähige Computer mit Internetzugang vorhanden sind.

Als mögliche **Online-Rechner** eignen sich

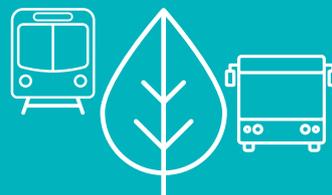
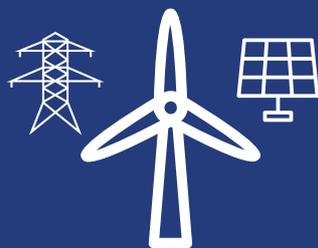
- CO₂-Rechner für Jugendliche von „Klimaktiv“ unter jugend.klimaktivist.de/de_DE/popup/?cat=start
- CO₂-Rechner von „myclimate“ unter germany.myclimate.org/de/footprint_calculators/new

Im Anschluss können die Schülerinnen und Schüler über ihren Ausgangspunkt diskutieren und darüber sprechen, welche Verbesserung sie in welchen Bereichen anstreben.

Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf das jeweilige Thema gelegt werden, das in beiden Rechnern gesondert ausgewiesen wird.

1.3_Modul

Thematischer Einstieg





Thematischer Einstieg

Methodenanleitung

Thema: Der natürliche Wasserkreislauf

Zeitraum: 15 Min.

Lernziel:

Den natürlichen Wasserkreislauf verstehen

Methode:

Input anhand eines Schaubildes mit anschließender Festigung

Material:

- Laptop und Beamer oder großformatiger Ausdruck
- Arbeitsblatt 02 (Wimmelbild Wasser) und 05
- Scheren und Klebstifte

Ablauf:

Schritt 1

Sehen Sie sich mit den Schülerinnen und Schülern das **Wimmelbild zum Thema Wasser auf dem Arbeitsblatt 02** an und erläutern Sie den Ablauf des natürlichen Wasserkreislaufs.

Sie können dazu folgende Informationen nutzen:

- 1,4 Milliarden km³ Wasser auf der Erde
- über 70 % der Fläche der Erde sind mit Wasser bedeckt
- 2,5 % des Gesamtwassers auf der Erde sind Süßwasser
- $\frac{3}{4}$ des Gesamtsüßwassers sind als Eis und Schnee gebunden
- 24,7 % des Gesamtsüßwassers sind als fossiles Grundwasser in tiefen Gesteinsschichten eingeschlossen
- 0,3 % des Süßwassers in Flüssen und Feuchtgebieten, Seen, Böden und der Atmosphäre
- dieses Wasser (die 0,3 % des Süßwassers) wird in regionalen und globalen Kreisläufen in Bewegung gehalten
- ca. 90.000 km³ Wasser zirkulieren ausschließlich auf der Landoberfläche, ca. 45.000 km³ Wasser verdunsten aus Ozeanen, auf dem Land verdunstet Wasser aus Seen, dem Boden, Flüssen, der Vegetation, steigt in höhere Luftschichten, bildet Wolken und geht als Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel etc.) auf die Erde nieder
- Gesamtniederschlag: 120.000 km³
- 45.000 km³ des Gesamtniederschlages fließen wieder in die Ozeane ab



Die genannten Zahlen sind Durchschnittswerte und stellen die ungefähren Verhältnisse des Wasservorkommens auf der Erde dar. Regionale Unterschiede in der Verfügbarkeit des Wassers sind hier nicht wiedergespiegelt.

Quelle: Gerten, Dieter, 2013: Sozialwissenschaftliche Klimaforschung: Mehr Visionen wagen! Umweltwissenschaften interdisziplinär Les sciences interdisciplinaires de l'environnement, S.15.

Schritt 2

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, die **Aufgaben zum natürlichen Wasserkreislauf auf dem Arbeitsblatt 05** umzusetzen.

Thematischer Einstieg**Methodenanleitung****Thema: Wasser in der Stadt**

Zeitraum: 45 Min.

Lernziel:

Den Wasserkreislauf in der Stadt verstehen

Methode:

Interaktive Lernanimation und Gruppenarbeit

Material:

- PCs mit Internetzugang und Kopfhörern

Ablauf:

Bitte Sie die Schülerinnen und Schüler, alleine oder in Kleingruppen die **Lernanimation „Weg des Wassers“** unter www.klassewasser.de anzusehen. Sie sollen erarbeiten, welche Rolle ein öffentlicher Wasserversorger und Abwasserentsorger wie die Berliner Wasserbetriebe in einer Stadt wie Berlin spielt und sich dazu Notizen machen. Kündigen Sie an, dass die Lehranimation im Nachgang gemeinsam anhand von Fragen besprochen wird.

Schreiben Sie hierfür bereits folgende Stichwörter an die Tafel, um die Schülerinnen und Schüler für die relevanten Themen zu sensibilisieren:

Grundwasser, Brunnen, Wasserwerk, Trinkwasser, Trinkwassernetz, Haushalte, Abwasser, Kanalisation, Abwasser-Pumpwerk, Druckrohrnetz, Klärwerk.

Fragen:

Wie lange dauert es ungefähr, bis das Regenwasser im Grundwasser angelangt? Und weshalb sammelt sich das Wasser überhaupt als Grundwasser im Boden?

- *Ca. 50 Tage*
- *Boden ist ein durchlässiges, poröses und offenes System. Durch ein Porensystem kann das Niederschlagswasser den Boden passieren. Boden ist durch chemische, physikalische und biologische Verwitterung aus Gestein entstanden. Je tiefer eine Bodenschicht liegt, umso höher ist der Gesteinsanteil, der wasserundurchlässiger ist. Über undurchlässigen Gesteins-, Lehm- oder Tonschichten sammelt sich das Wasser als Grundwasser.*

Aus welcher Tiefe gewinnen die 650 Förderbrunnen in Berlin das Trinkwasser?

- *30 – 170 m*

Welche verschiedenen Wasserleitungen gibt es vom Wasserwerk zu den Haushalten und wie verlaufen sie?

- *Haupt- bzw. Versorgungsleitungen, Hausanschlussleitungen*

Wie viel Wasser gebraucht im Durchschnitt in Berlin eine Person pro Tag?

- *110 Liter*

Welche verschiedenen Abwassersysteme gibt es in Berlin?

- *Mischsystem (eher Stadtmitte): Regenwasser und Abwasser aus Haushalten werden gemeinsam im Kanal gesammelt und zum Klärwerk gepumpt, um dort gereinigt zu werden. Von dort fließt das gereinigte Abwasser (Klarwasser) wieder zurück in Flüsse und Seen.*
- *Trennsystem: unterschiedliche Kanäle für Abwasser und Regenwasser; Abwasser aus Haushalten fließt zur Reinigung in das Klärwerk; Regenwasser fließt separat in öffentliche Gewässer. Zuvor wird es vielerorts dezentral mit verschiedenen Verfahren wie Retentionsbodenfiltern, Regenklärbecken, Versickerungsmulden etc. gereinigt.*

Wie lange dauert der Reinigungsprozess im Klärwerk und welche Reinigungsstufen gibt es?

- *24 h*
- *1. Rechen, 2. Sandfang, 3. Vorklärbecken, 4. Biologische Reinigung, 5. Nachklärbecken*
- *anschließend Ableitung des gereinigten Abwassers (Klarwasser) in öffentliche Gewässer (tgl. Reinigung durch sechs Berliner Klärwerke von insgesamt rund 620 Millionen Kubikmetern Abwasser).*

Welche Unterschiede fallen euch auf, wenn ihr den Weg des Wassers in Berlin mit dem natürlichen Wasserkreislauf vergleicht?

- *Wasserwerk und Wasserleitungen = Regen, Quellen, Flüsse*
- *Haushalte = Lebewesen*
- *Klärwerk = Boden, Pflanzen, Pilze und Bakterien (Mikroorganismen) filtern Schmutzwasser auf natürlichem Weg (vorausgesetzt ist hier das Fehlen industrieller, chemischer Schadstoffe)*

Thematischer Einstieg

Methodenanleitung

Thema: Wasser in der Stadt

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Den Zusammenhang zwischen Wasser und Stadtklima verstehen und relevante Einflussfaktoren für das Stadtklima kennenlernen

Methode:

Gruppenarbeit und anschließende Diskussion, Auswertung in Arbeitsgruppen

Material:

- Arbeitsblatt 06 und 07 (und 08 als optionale Hausaufgabe)

Ablauf:

Schritt 1

Teilen Sie die Schülerinnen und Schüler in Gruppen von drei bis vier Personen ein und bitten Sie sie, das **Arbeitsblatt 07** zu lesen. Im Anschluss daran sollen die Schülerinnen und Schüler folgende Fragen in den Gruppen diskutieren:

- Warum ist es in der Stadt meist wärmer als auf dem Land?
- Welche Faktoren beeinflussen das Klima in der Stadt?
- Welche Faktoren sorgen für Abkühlung und Erwärmung?

Schritt 2

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler verschiedene Faktoren in das **Arbeitsblatt 06** einzuzeichnen:

- **Blau** – den Weg des Wassers durch die Stadt
- **Rot** – Faktoren, die zur Erwärmung der Stadt beitragen (z. B. Asphalt, Abgase, dichte Bebauung)
- **Grün** – Faktoren, die das Stadtklima positiv beeinflussen (Verdunstungskälte durch Pflanzen, Frischluftschneisen, Grünflächen, Umlandkühlung, Wasserflächen)

Schritt 3

Um die Faktoren zu verinnerlichen, können Sie die Schülerinnen und Schüler bitten, über das Schulgelände zu streifen und von einem der grünen oder roten Faktoren ein „mentales“ Foto zu machen und dieses anschließend aufzumalen. Die Stadtklimafaktoren werden auf jedem Bild benannt und anschließend im Raum aufgehängt.

In Vorbereitung auf den kommenden Tag können sie abschließend als optionale Hausaufgabe das **Arbeitsblatt 08** verteilen

Tag 2

Vertiefung



2.1_Modul

Thematische Vertiefung



**Thematische Vertiefung****Methodenanleitung****Thema: Wasser in der Stadt und Wasserversorgung**

Zeitraum: 90 Min.

Lernziel:

Die Unterschiede zwischen Trinkwasser, Abwasser und Regenwasser verstehen und die Relevanz von Informationen eigenständig einschätzen

Methode:

Gruppenarbeit und Erstellung von Grafiken, verschiedene praktische Experimente, Präsentationen und offene Fragegründe

Material:

- Papierbögen (DIN A3)
- Stifte

Trinkwasser:

- Arbeitsblätter 09 bis 12
- verschiedene Mineralwasser (still, medium oder naturell), Augenbinden
- wenn möglich PC für Recherche

Abwasser:

- Arbeitsblätter 13 bis 15, 19
- Toilettenpapier, Feuchttücher, Glasbehältnis, Gegenstand zum Umrühren, Uhr
- verschiedene durchsichtige Behältnisse, 5 durchlässige Blumentöpfe oder Joghurtbecher
- Kies, Sand, Aktivkohle, Kaffeefilter sowie Materialien für die Herstellung von Schmutzwasser (Laub, Erde)

Regenwasser:

- Arbeitsblätter 16 bis 19
- Klemmbrett, Zollstock, Ausdruck eines Luftbildes des Schulgebäudes (z. B. von openstreetmaps)
- 4 Gläser, 4 Blumentöpfe
- Erde, Sand, Steine, Ton bzw. Lehm
- 4 Kaffeefilter, Uhr, Messbecher für das Wasser
- 2 Gläser, Thermometer, Tuch

**Ablauf:**

Bauen Sie vorbereitend bereits die Stationen zu Trink-, Ab- und Regenwasser auf. Hierfür eigenen sich drei verschiedene Arbeitsbereiche im Klassenzimmer. Auf jedem Tisch liegen dann einige Sachtexte sowie das Material für die Experimente.

Schritt 1

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler nach einer kurzen Einführung, sich den Raum mit den verschiedenen Stationen genauer anzuschauen und zu dem Arbeitsbereich zu gehen, der für sie am interessantesten aussieht, und sich auf diese Weise selbstständig in Gruppen einzuteilen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich nun die Materialien selbst erarbeiten. Um alles im Zeitrahmen zu schaffen, müssen sie sich innerhalb jeder Arbeitsgruppe in kleine Gruppen einteilen.

Ziel ist es, für jede der Stationen auf einem DIN-A3-Blatt die wichtigsten Informationen der jeweiligen Station zu visualisieren. Hierzu zählen z. B. die Funktionsweise von Wasser- und Klärwerk (vereinfacht) sowie interessante Erkenntnisse aus den Experimenten und die Ergebnisse. Bilder sollen auf den Postern überwiegen. Experimentanleitungen sind selbsterklärend und von den Schülerinnen und Schülern eigenständig zu bearbeiten.

Für diese Gruppenarbeit haben sie ca. 60 Min Zeit.

Schritt 2

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler zusammenzukommen. Nun stellt jede Arbeitsgruppe nacheinander ihre Station vor, während die anderen Schülerinnen und Schüler Fragen stellen können.

Die Themen der Station zu Regenwasser weichen von den Themen Trink- und Abwasser ab, da sie sich vor allem auf Klimawandelanpassungen im urbanen Raum beziehen. Hier ist es u. a. sinnvoll, mit der gesamten Klasse die Bedeutung des Wassers für den Treibhauseffekt zu besprechen und die Ausbildung städtischer Wärmeinseln zu erklären.

Mögliche Erkenntnisse aus den verschiedenen Gruppenarbeiten können sein:

- *keinen Müll in die Toilette werfen*
www.bwb.de/wc
- *Leitungswasser hat einen besseren CO₂-Fußabdruck als Flaschenwasser und entspricht der deutschen Trinkwasserverordnung*
www.bwb.de/de/12389.php
- *Verpackung und Darreichung beeinflussen den Geschmack (bzgl. des Wassergeschmacktests)*
- *Grünflächen in der Stadt dienen als Wasserspeicher und kühlen die Stadt im Sommer*
www.youtube.com/watch?v=YErAFpGhDA4
- *Wasser benötigt zum Verdunsten Energie (Verdunstungskühle)*



Thematische Vertiefung Methodenanleitung

Thema: Virtuelles Wasser

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Den eigenen Wasserverbrauch und globale Implikationen einschätzen

Methode:

Selbständiges Arbeiten, anschließend mit Leitfragen geführte, offene Diskussion

Material:

- PCs mit Internetanschluss
- Arbeitsblatt 20 und 21

Ablauf:

Schritt 1

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, den Wasserverbrauch in ihrem Zuhause zu schätzen und dazu das **Arbeitsblatt 20** auszufüllen.

Für die Recherche und die eigenständige Weiterbildung zum Thema steht ihnen die Seite „**Wie viel Wasser versteckt sich in deinem Zuhause?**“ zur Verfügung:
www.klassewasser.de/content/language1/html/9238.php

Schritt 2

Nun sollen die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen indirekten Wasserverbrauch schätzen und dazu das **Arbeitsblatt 21** ausfüllen.

Für die Recherche und die eigenständige Weiterbildung zum Thema steht ihnen die Seite „**Was ist virtuelles Wasser?**“ zur Verfügung:
www.klassewasser.de/content/language1/html/3622.php

Schritt 3

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, für eine Visualisierung tabellarisch zusammenzufassen, wie viel Wasser sie direkt im Alltag verbrauchen und wie viel virtuell.

Am Ende der Bearbeitung soll jede Schülerin und jeder Schüler verschiedene Beispiele in die Tabelle mit den entsprechenden Wasserverbrauchszahlen eingetragen haben.



Beispiel:

Direkter Wasserverbrauch	indirekter Wasserverbrauch (virtuelles Wasser)
Wasser trinken	Kleidung
Zähne putzen oder Duschen	Lebensmittel
Pflanzen gießen	Technik
Toilettenspülung	Transport

Schritt 4

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, mit dem **Wasserfußabdruckrechner** unter <http://aquapath-project.eu/calculator-ge/calculator.html> ihren persönlichen Wert zu berechnen.

Im Anschluss daran bietet sich eine kurze Relativierung solcher Rechenmodelle an. Fragen Sie die Schülerinnen und Schüler nach ihrer Einschätzung, welche Zahlen in solche Berechnungen einfließen. Wichtig ist hierbei, zu verdeutlichen, dass es sich um Modelle handelt und mit Durchschnittswerten gerechnet wird.

Lösungen zum Arbeitsblatt 20

Schätze, wie viel Wasser in Berlin im Haushalt durchschnittlich pro Tag und Person verwendet wird.

Wie viele Liter für Kochen und Trinken?

- Gerade einmal 5 Prozent des Wassers werden zur Zubereitung von Essen oder zum Trinken verwendet. Da werden Salate gewaschen, Kartoffeln gekocht und zwischendurch ein Tässchen Tee aufgebriht oder die Eiswürfel für die Party am Wochenende vorbereitet.

Wie viele Liter für die Toilettenspülung?

- Die Toilettenspülung hat einen Anteil von 31 Prozent am täglichen Wasserbedarf. Trotz Spül-Stopp-Taste. Im Kasten befinden sich zwischen 6 und 9 Liter Wasser, die je nach Spülung zum Teil oder komplett gebraucht werden. Dass es sich hierbei um gutes Trinkwasser handelt, macht gar nichts. Im Gegenteil: Es ist preiswerter, nur ein Leitungssystem zu betreiben, in dem durch striktes Qualitätsmanagement und garantierten Durchfluss die Qualität gesichert ist. Denn auch Wasser kann bei zu langer Stagnation in Leitungen verderben. Dann müsste es zum Trinken und Kochen gekauft werden, was viel teurer wäre.

Wie viele Liter für die Körperpflege?

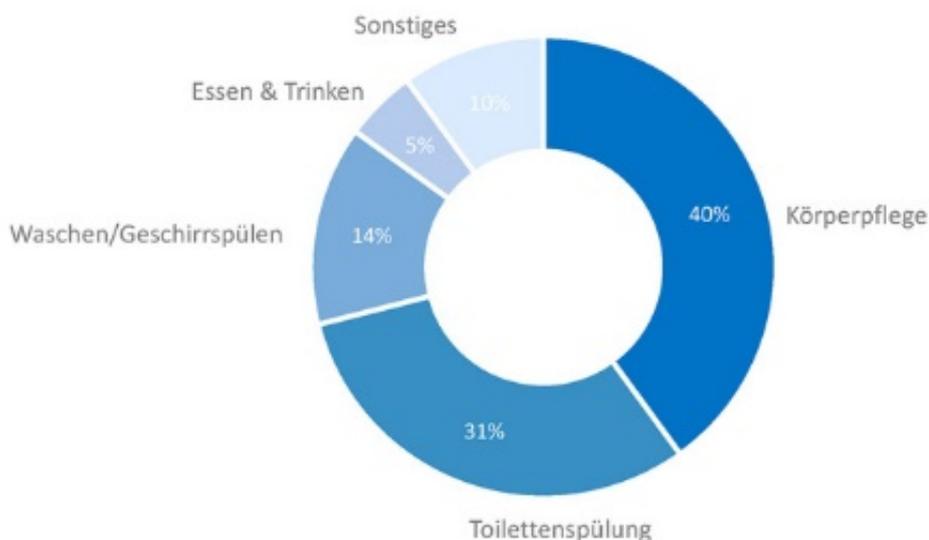
- Sauber: Zum Baden und Duschen wird mit 40 Prozent das meiste Wasser gebraucht. Dennoch sind Berlinerinnen und Berliner nicht verschwenderisch, denn eher duschen sie kurz, als sich jeden Tag ein Vollbad zu gönnen. Übrigens: Mit dabei ist auch Wasser zum Zähneputzen oder für eine kleine Katzenwäsche zwischendurch.

**Wie viele Liter für Wäschewaschen und Geschirrspülen?**

- *Damit Kleidung und Geschirr blitzblank sind, brauchen Waschmaschine und Geschirrspüler ca. 15,4 Liter pro Tag, also 14 Prozent des Wassers. Das ist gar nicht viel, wenn man bedenkt, dass nicht jeden Tag Washtag ist. Und sollte doch einmal ein T-Shirt schmutzig sein und ein sauberer Teller im Schrank fehlen, kann selbst Hand angelegt werden.*

Wie viele Liter für Sonstiges?

- *Das ist das Wasser, das jede Berlinerin und jeder Berliner individuell nutzt. So fließen zum Beispiel die restlichen 10 Prozent des Wassers den Zimmerpflanzen zu, die Durst haben. Oder der Boden muss mal wieder kräftig geschrubbt werden.*

**Wie viele Liter pro Tag und Person?**

- *Durchschnittlich nutzt jede Berlinerin bzw. Berliner pro Kopf und Tag 110 Liter Wasser.*

Lösungen zum Arbeitsblatt 21**Produkte und ihr Wasserverbrauch**

Schätzt selbst ein: Wie viele Liter Trinkwasser werden bei der Herstellung bzw. dem Anbau folgender Produkte eingesetzt?

1 Apfel: 70 Liter	500 g Käse: 2.500 Liter
1 kg Rindfleisch: 15.500 Liter	1 Jeans: 11.000 Liter
1 Liter Wein: 1.050 Liter	200 g Kartoffelchips: 185 Liter
1 Mikrochip: 32 Liter	1 Mittelklassewagen: 400.000 Liter



Hintergrund – Wasserfußabdruck von Rindfleisch:

„In der industriellen Produktion von Rindfleisch dauert es etwa drei Jahre, bis das Tier geschlachtet wird, um etwa 200 kg Rindfleisch zu produzieren. Das Tier verbraucht fast 1.300 kg Getreide, 7.200 kg Rohfutter; 24 Kubikmeter Wasser werden beim Trinken und für Pflege verbraucht. Das bedeutet, dass wir etwa 6,5 kg Getreide, 36 kg Rohfutter und 155 Liter Wasser verwenden, um ein Kilogramm Rindfleisch zu produzieren. Für die Produktion des Futters werden etwa 15.300 Liter Wasser benötigt. Damit ergibt sich ein Wasserfußabdruck von 15.500 Litern für 1 kg Rindfleisch. Darin ist die Menge an Wasser, das durch die Versickerung von Düngern beim Futteranbau oder durch Stallmist verschmutzt wird, noch nicht berücksichtigt.“

Die angegebenen Zahlen sind geschätzte globale Durchschnittswerte: Der Wasserfußabdruck von Rindfleisch wird stark variieren, abhängig von der Produktionsregion, Zusammensetzung des Futters und Herkunft des Futters.“

Quelle: www.waterfootprint.org/Reports/Hoekstra-2008-WaterfootprintFood.pdf (Übersetzung: Maike Gorsboth)

Versucht herauszufinden, in welchem Herstellungs- bzw. Produktionsschritt Wasser verbraucht wird.

1 T-Shirt (Größe M):

- 1.215 Liter = von der Baumwollpflanze aufgenommenes Bewässerungswasser
- 1.107 Liter = während der Wachstumsphase vom Baumwollfeld verdunstetes Regenwasser
- 378 Liter = Verdünnung des Abwassers, das belastet wird mit Düngemitteln sowie mit Chemikalien, die beim Bleichen, Färben und Druck verwendet werden

Hamburger (250 g):

- der überwiegende Teil (etwa 2.300 Liter) wird für etwa 150 g Rindfleisch benötigt, die der Hamburger enthält (siehe 3A)
- für das Brötchen muss Weizen angebaut und gedüngt werden, auch beim Backen des Brötchens wird Wasser benötigt
- zusätzlicher Wasserbedarf für Salat, Tomate und Sauce

Was könnt ihr tun, um mit eurem Konsumverhalten zu einem nachhaltigen Umgang mit Wasser beizutragen?

Beispiele für nachhaltigen Konsum:

- Reduzierung des Verbrauchs (z. B. bei Papier)
- längere Nutzung (z. B. Kleidung, Auto)
- regionale und saisonale Produkte kaufen (z. B. bei Obst und Gemüse)
- Bioprodukte kaufen
- Kennzeichnung von wasserintensiven bzw. wasserarmen Produkten (z. B. Umweltengel)
- Aufklärungskampagne



Hintergrund – Virtuelles Wasser:

Ein Vollbad nehmen oder ein Schnitzel essen – wobei verbrauchen wir wohl mehr Wasser?

Tatsächlich ist unser indirekter täglicher Wasserverbrauch sehr viel höher als die Menge Wasser, die wir direkt zum Trinken, Kochen oder Baden verwenden.

„Virtuelles“ oder auch „verstecktes Wasser“ ist das Wasser, das im Verlauf der Herstellung eines Produktes verwendet wird. Dabei ist die Wassermenge sehr unterschiedlich: Mit 1.000 Litern Wasser können zum Beispiel 65 g Rindfleisch, 750 g Brot oder 4 kg Kartoffeln hergestellt werden.

Der Wasserfußabdruck ein und desselben Produktes kann allerdings stark variieren, abhängig davon, woher es kommt (Klima) und wie es angebaut bzw. gefertigt wurde (Bewässerungstechniken, Einsatz von Düngemitteln oder Chemikalien). Bei den angegebenen Zahlen handelt es sich um globale Durchschnittswerte.

Das meiste Wasser wird beim Anbau von Nahrungsmitteln verwendet; die Landwirtschaft hat einen Anteil von etwa 70 % an der weltweiten Wassernutzung. Immer mehr Menschen benötigen immer mehr Nahrung und üben so einen zunehmenden Druck auf die existierenden Wasservorkommen aus. Auch steigende Lebensstandards tragen dazu bei, indem sie Essgewohnheiten verändern (kalorienreicher und fleischlastiger) sowie die Warennachfrage steigern. Während wir z. B. beim Befüllen einer Badewanne auf heimische Wasservorkommen zurückgreifen, belastet der Konsum von Nahrungsmitteln und Gütern die Wasserressourcen jeweils dort, wo sie hergestellt werden. Den internationalen Handelsströmen entsprechen Ströme virtuellen Wassers!

Mit Ausnahme Frankreichs importieren alle europäischen Länder versteckt in eingeführten Gütern und Waren mehr virtuelles Wasser, als sie exportieren. Deutschland gehört zu den zehn größten Nettoimporteuren von virtuellem Wasser weltweit.

Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung

Auf der Seite der Bundeszentrale für politische Bildung finden Sie unter www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/dossier-umwelt/61196/wassersparen?p=all noch weitere Informationen zum Wassersparen und zu virtuellem Wasser.

Hier wird vor allem die Motivation, Wasser zu sparen gegen die Beschaffenheit des derzeitigen Wasserversorgungssystems gegeneinander aufgewogen und u. a. die Schere zwischen Niedrig- und Spitzenwasserbedarf aufgezeigt.

2.2_Modul

Beteiligung





Beteiligung

Methodenanleitung

Thema: Beteiligung

Zeitraum: 40 Min.

Lernziel:

Die unterschiedlichen Ebenen von Beteiligung verstehen und konkrete Beteiligungsmöglichkeiten im Bereich Wasser kennenlernen und reflektieren

Methode:

Frontalunterricht sowie durch Einstiegsfragen und Grafiken strukturierte Diskussionen

Material:

- Schnur und Karteikarten
- Stifte

Ablauf:

Schritt 1

Stellen Sie folgende **Einstiegsfragen** zur Diskussion

- Hat mein Konsumverhalten tatsächlich Auswirkungen auf das Leben anderer Menschen?
- Warum gibt es eine Lücke zwischen klimafreundlichem Handeln und Wissen?
(Z.B.: Wieso esse ich weiterhin Fleisch, Käse oder Nüsse, obwohl das virtuelle Wasser dieser Produkte sehr hoch ist? Fleisch: 15.000 Liter, Käse: 5.000 Liter.)
- Wie kann ich handeln? Was kann ich tun?
- Welche Ebenen der Beteiligung kenne ich?

Für die Ebenen der Beteiligung kann **Abbildung 1** (Beteiligungsleiter) genutzt werden. Anhand der Leiter können die Schülerinnen und Schüler diskutieren, welche einzelnen Ebenen der Beteiligungsschritte sie bereits kennengelernt haben und was dies für sie bedeutet hat.

Schritt 2

Visualisieren Sie die Ebenen auf der Tafel ähnlich wie in **Abbildung 2**. Eine einfache Schnur reicht auch. Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, sich für jede der Ebenen Möglichkeiten zu überlegen, wie man sich am gemeinsamen Leben beteiligen kann.

Die Schülerinnen und Schüler schreiben ihre Ideen auf. Nach 5 Min. werden die Ideen abgefragt, der entsprechenden Ebene zugeordnet und an die Tafel geschrieben. Zu den einzelnen Ergebnissen können Sie weitere Diskussionsfragen stellen.

Mit den unterschiedlichen Stufen der Beteiligung gehen auch unterschiedliche Intensitäten an Verantwortung einher. Diese Aspekte lassen sich entlang des Beteiligungsbarometers diskutieren, das sich auf den Seiten 11 und 12 im Infoheft Beteiligung des Projekts „Soko Klima“ unter www.soko-klima.de/wp-content/uploads/2013/08/Infoheft_Beteiligung.pdf befindet.

Schritt 3

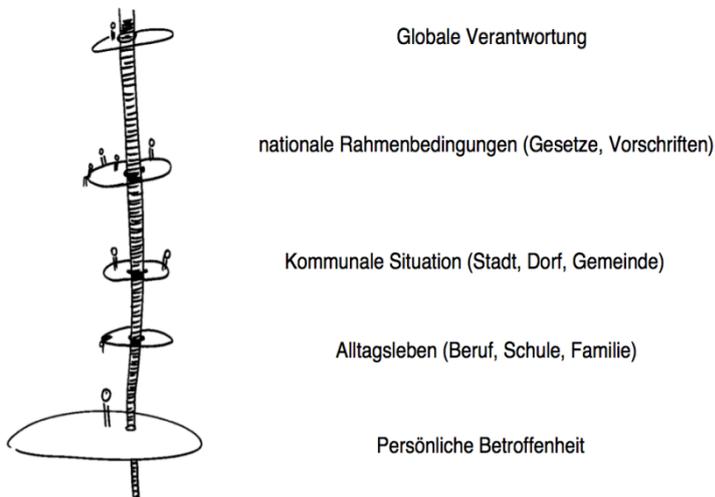
Abschließend können die unterschiedlichen räumlichen Beteiligungsebenen im Bereich Abfall und Ressourcen besprochen werden. Diese Ebenen lassen sich entsprechend Abbildung 2 mittels einer Schnur und angehefteten Karteikarten visualisieren. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Beteiligungsideen für jede Ebene auf Karten schreiben. Nach ca. 15 Min. werden diese Ideen im Klassenverbund präsentiert und an der Schnur befestigt.

Abbildung 1 (Beteiligungsleiter)



Quelle: Benedikt Sturzenhecker: Partizipation in der Offenen Jugendarbeit, erschienen in: BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.): Kiste Bausteine für die Kinder und Jugendbeteiligung, Entwicklung und Wissenschaftliche Leitung Prof. W. Stange (FH Lüneburg, Forschungsstelle Kinderpolitik), Infostelle Kinderpolitik des Deutschen Kinderhilfswerkes, Berlin 2003, Abschnitte 6.2.–6.

Abbildung 2 (Beteiligungsebenen)



Quelle: Unabhängiges Institut für Umweltfragen e. V.

Weiteres **Hintergrundmaterial** findet sich unter:

www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/06/Soko-Klima_Info-Heft_Beteiligung_ds.pdf

www.ufu.de/projekt/beteiligung-und-wirkung-zielgruppengerechte-methodik-und-wirkungsmessung-in-der-umweltbildung

Beispielantworten im Bereich Wasser:

Globale Verantwortung

Die Art und Weise, wie ich konsumiere (z. B. Güter mit hohem Wasserbedarf (s. virtuelles Wasser) und langen Transportwegen) und Ressourcen nutze (z. B. Wasser aus Flaschen statt Wasser aus der Leitung etc.), Gewässer vorsätzlich verschmutze etc. hat Auswirkungen auf andere Menschen, die mit meiner Lebensweise nichts zu tun haben, aber selbst umwelt- und klimafreundlich leben oder deren direkte Umwelt und Lebensgrundlage negativ beeinflussen.

Nationale Rahmenbedingungen

Ein umfassender Wasser- und Gewässerschutz ist heute nur noch durch die Koordination und Bündelung von Maßnahmen auf europäischer und internationaler Ebene möglich. Zur Vereinheitlichung des europäischen Gewässerschutzrechts wurde daher die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassen. EU-Richtlinien müssen in nationales Recht umgesetzt werden. Bei der Umsetzung haben die Mitgliedstaaten einen gewissen Spielraum, insbesondere kann ein weiter gehender Schutz angestrebt werden. Das ist beispielsweise bei der Trinkwasserverordnung in Deutschland geschehen. Um hierauf Einfluss zu nehmen, kann ich mich für den Schutz der Wasserressourcen und Gewässer engagieren und Parteien wählen, die sich in ihrem Wahlprogramm ebenfalls dafür einsetzen. Zudem gehe ich in die Sprechstunde des/der für meinen Wahlkreis zuständigen Bundestagsabgeordneten und spreche ihn/sie darauf an. Oder ich schließe mich einer Bürgerinitiative, Interessensverbänden oder Umweltschutzorganisationen an oder unterstütze Petitionen.



Kommunale Gegebenheiten

Wie ist die Wasserversorgung konzipiert? Ist sie öffentlich-rechtlich also unter der Hoheit des Landes oder der Kommune oder lenkt ein privatwirtschaftliches Unternehmen? Was denkt ihr, ist sinnvoll? Welche Bürgerinitiativen gibt es in meiner Stadt, die sich für einen sinnvollen Umgang und Schutz der lokalen Wasserressource einsetzen? Als Verein kann ich mich unmittelbar in meinem Umfeld für bestimmte Interessen einsetzen und Gleichgesinnte finden, mit denen ich Projekte und Initiativen umsetze.

Schule und Alltag

Auch in der Schule wird Wasser genutzt, fällt Regenwasser auf versiegelte Dachflächen und Schulhöfen an. Wie wird Wasser als Ressource an der Schule genutzt, was und wie trinken wir im Rahmen des Schulcaterings und der Hortbereiche? Habe ich für den Schulweg eine wiederverwendbare Wasserflasche dabei oder kaufe ich Einwegflaschen am Kiosk? Was mache ich mit dem Abfall – entsorge ich den im Mülleimer oder werfe ich in auf die Straße oder in Gewässer? Oder entsorge ich meinen Müll gar über die Schultoilette? Auch an meiner Schule kann ich durch Projekte, Verbesserungsvorschläge und Aktionen für Probleme sensibilisieren und zu einem besseren Bewusstsein und Verhalten für nachhaltigen Konsum beitragen.

Familie

In meiner Familie muss es auch ein Bewusstsein dafür geben, dass man im Umgang mit Wasser und Gütern, die Wasser als Produktionsgut enthalten klimafreundlich konsumieren kann. So kann ich saisonale, regionale oder Öko- Produkte den global gehandelten (Industrie-) Produkten vorziehen, Leitungswasser statt Flaschenwasser aus dem Supermarkt trinken, Wasser nur dann erwärmen (Energie), wenn ich es unbedingt benötige oder eher duschen statt baden, öffentliche Schwimmbäder besuchen statt private Swimmingpools zu bauen, Regenwasser zu sammeln um es für die Bewässerung des Gartens zu nutzen uvm.

Persönliche Betroffenheit

Ich versuche regional und ressourcenschonend zu konsumieren, vermeide Plastik- und Einwegflaschen, schütze die Natur und die Gewässer, entsorge meinen Abfall nicht über die Toilette oder werfe ihn in die Natur oder in die Gewässer. In Wasserschutzgebieten halte ich die Verhaltenshinweise und Verbote zum Schutz des Wassers ein. Ggf. überlege ich, wie rund um Haus und Garten Regenwasser bewirtschaftet werden kann, indem ich Bepflanzungen statt Versiegelungen vornehme, Regenwasser zur Bewässerung sammle, Fassaden oder Dächer begrüne etc. Ich informiere mich bei unabhängigen Experten und teile meine Erkenntnisse und Ideen für einen nachhaltigen Lebensstil mit meinen Freunden oder verbreite sie im Internet. Darüber hinaus engagiere ich mich im Rahmen von Bürgerinitiativen oder Umweltschutzorganisationen, blogge zu Nachhaltigkeitsthemen oder verbreite meine Standpunkte für einen nachhaltigen Lebensstil in den sozialen Netzwerken.

2.3_Modul

Globale Ebene





Globale Ebene

Methodenanleitung

Thema: Zugang zu Wasser

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Wassermangel und seine Entstehung sowie geographische Einflussfaktoren verstehen

Methode:

Selbständiges Erarbeiten und mit Leitfragen geführte, offene Diskussion

Material:

- Bilder (Ordner Zusatzmaterial)

Ablauf:

Schritt 1

Führen Sie die Schülerinnen und Schüler anhand von **Leitfragen** in das Thema Wassermangel ein. Der Hintergrundtext gibt ihnen eine grobe Orientierung für die Diskussion.

Mögliche Fragen können sein:

- erinnert euch an euren eigenen Wasserverbrauch – was glaubt ihr, ab welcher Menge an verfügbarem Wasser ihr an Wassermangel leiden würdet?
- Welche Konsequenzen hätte Wassermangel für euren Alltag?
- Wie stehen Klimawandel und Wasserverfügbarkeit in Zusammenhang?
- Wie würdet ihr „Zugang zu sauberem Trinkwasser“ definieren?

Hintergrund:

Viele Staaten leiden bereits heute unter Wassermangel. Das heißt, ihnen stehen laut Definition weniger als 1.000 Kubikmeter (m³) erneuerbares Wasser pro Einwohnerin bzw. Einwohner während eines Jahres zur Verfügung. In Deutschland ist die Situation vergleichsweise gut, können wir doch auf ca. 1.870 m³ Trinkwasser zurückgreifen. Ganz anders geht es den Staaten in Nordafrika oder im Nahen Osten. In Ägypten z. B. stehen jedes Jahr pro Einwohnerin bzw. Einwohner nur 790 m³ zur Verfügung und in Israel gar nur 250 m³. Länder, die über reichlich Wasserreserven verfügen, sind u. a. Irland (13.000 m³), die USA (10.270 m³) oder Laos (57.640 m³). Die Gesamtzahl der Menschen, die in Regionen mit Wasserknappheit leben, könnte sich nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in den kommenden Jahren auf 2,8 bis 3,3 Milliarden erhöhen.



Wassermangel ist ein Grund dafür, dass weltweit viele Menschen keinen Zugang zu Trinkwasser haben. In Deutschland müssen wir nur den Wasserhahn aufdrehen und schon kommt sauberes Trinkwasser heraus. Tatsächlich leben aber derzeit insgesamt 884 Millionen Menschen weltweit ohne Zugang zu sauberem Wasser. Der Zugang zu sauberem Wasser ist dabei folgendermaßen definiert: Es muss möglich sein, sich im Umkreis von 1 km mit mindestens 20 l sauberem Trinkwasser pro Tag zu versorgen. Zum Vergleich: In Deutschland verbrauchen die Bürgerinnen und Bürger nach Angaben des Statistischen Bundesamtes durchschnittlich 125 Liter am Tag. Im weltweiten Vergleich ist der Wasserverbrauch in Dubai mit täglich etwa 550 Litern einer der höchsten.

Quelle: Gorsboth, M. & Geyer, R. (2009): „Wasser – für alle?!“. Themenblätter im Unterricht/Nr.76, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn.

Schritt 1

Die Schülerinnen und Schüler können in Gruppen oder im Plenum Antworten zu folgenden Fragen sammeln:

- Was führt zu Wasserknappheit in bestimmten Regionen der Erde?
- Was hat das mit dem Verhalten der Menschen zu tun – u. a. auch in Deutschland?

Nutzen Sie dazu auch die **Bilder aus dem Zusatzordner** und präsentieren Sie diese im Klassenzimmer. Anschließend können die verschiedenen Ideen der Schülerinnen und Schüler in der Gruppe diskutiert werden.

Informationen zu den Bildern:

Bild 1: Wasserreiches Land

In vielen Regionen der Welt fällt häufig Regen oder Schnee, wie bei uns in Deutschland. Es gibt Bäche, Flüsse und Seen. Und auch das Grundwasser wird durch die Niederschläge immer wieder aufgefüllt.

Bildquelle: 12019 / pixabay.com / Pixabay-Lizenz

Bild 2: Oase

In manchen Regionen gibt es wegen des Klimas weniger Wasser als anderswo. Doch auch hier brauchen Menschen, Tiere und Pflanzen Wasser. Menschen, die hier leben, müssen sehr sparsam mit dem Wasser umgehen. Sie bauen zum Beispiel Nutzpflanzen an, die wenig Wasser brauchen.

Bildquelle: gabriellaorosz / pixabay.com / Pixabay-Lizenz

Bild 3: Bewässerung

Der größte Teil des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft entfällt auf die Bewässerung. Mithilfe der Bewässerung kann mehr geerntet werden. Doch oft geht Wasser verloren, weil es auf dem Weg zum Feld verdunstet oder weil Leitungen Lecks haben. Moderne Bewässerungsmethoden kommen mit viel weniger Wasser aus.

Bildquelle: böhringer friedrich / commons.wikimedia.org / CC BY-SA 2.5

**Bild 4: Papierfabrik**

Auch Schadstoffe können ins Wasser gelangen und dazu führen, dass es nicht genutzt werden kann. Sie können zum Beispiel im Abwasser von Fabriken enthalten sein. In Deutschland gibt es strenge Vorschriften, damit das nicht passiert. Abwasser muss gründlich gereinigt werden.

Bildquelle: Geoff Noake / Pixabay.com / Pixabay-Lizenz

Bild 5: Gülle

Reste von Dünger und Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft gelangen ebenfalls ins Wasser. Auch an manchen Orten in Deutschland kommt es vor, dass das Grundwasser belastet wird und nicht gut als Trinkwasser nutzbar ist. Um das Wasser zu schützen, sollten nur so viel Dünger und Pflanzenschutzmittel verwendet werden wie nötig.

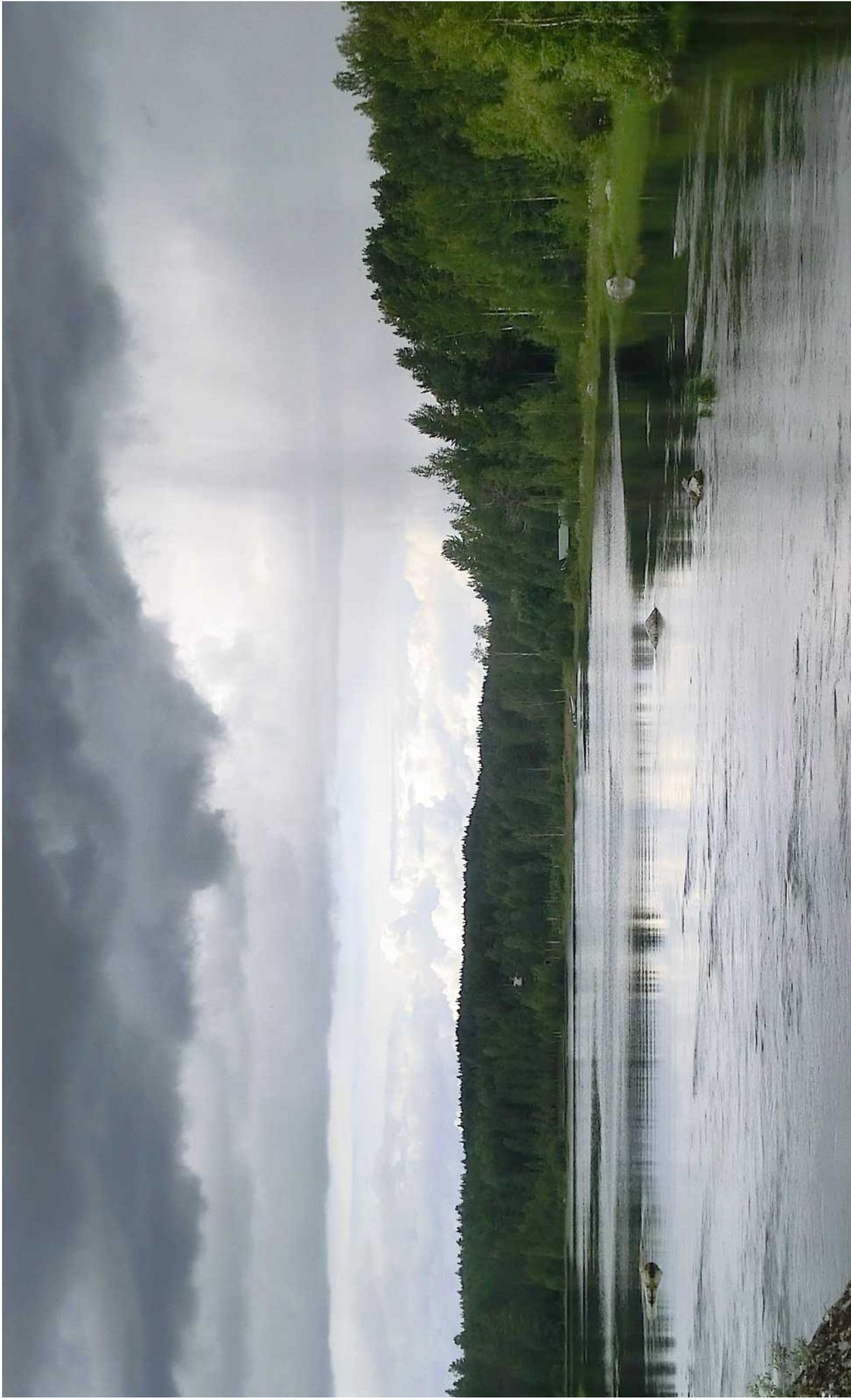
Bildquelle: Myriam / Pixabay.com/ Pixabay-Lizenz

Bild 6: Abfälle in Slums

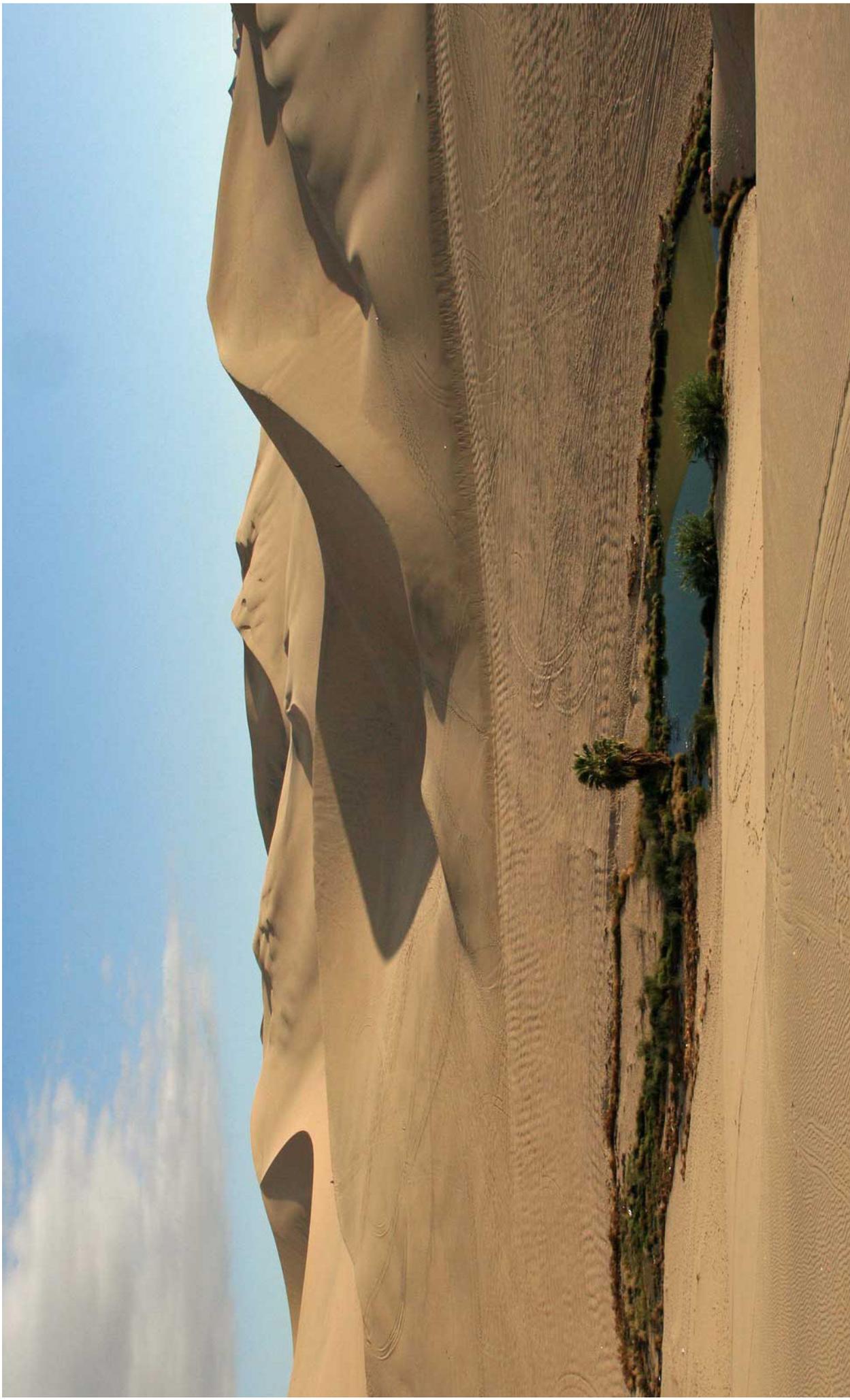
An vielen Orten der Welt wird Wasser verschmutzt. Z. B., wenn Abfälle in Bächen und Flüssen landen. Dann müsste das Wasser aufwändig gereinigt werden, bevor Menschen es gefahrlos trinken können. Abfälle richtig zu entsorgen, kann die Wasservorräte schützen.

Bildquelle: Wolfgang Sterneck / flickr.com / CC BY-NC-SA 2.0

Klima Macher



Klima Macher



Klima Macher



Klima Macher



Klima Macher



Klima Macher





Thematische Vertiefung Methodenanleitung

Thema: Zugang zu Wasser

Zeitraum:30 Min.

Lernziel:

Die Zusammenhänge in Bezug auf Wasserknappheit erkennen

Methode:

Gruppenarbeit

Material:

- PC mit Internetanschluss und Beamer
- Arbeitsblatt 22

Ablauf:

Schauen Sie sich mit den Schülerinnen und Schülern die **NASA-Satellitenaufnahme der Region Almeria auf dem Arbeitsblatt 22** an. Die weiß-silbernen Flächen sind Gewächshäuser. Aus der Region stammt ein beträchtlicher Teil der Importe von Obst und Gemüse nach Deutschland und dort liegen auch große Tourismuszentren. Die Bildersuche nach Almerimar – ein Ort südlich von El Ejido (Foto) – wird viele Ergebnisse liefern. In El Ejido gab es in der Vergangenheit Probleme aufgrund von Wasserknappheit.

Überlegen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, was in der Region Almeria zu Wasserknappheit führen könnte. Notieren Sie die Ergebnisse stichwortartig in einer Mindmap.

Hintergrund:

- Wasserknappheit, wenn der Wasserverbrauch höher ist als zur Verfügung stehendes Wasser
- in Almeria: v. a. Landwirtschaft und Tourismus verbrauchen viel Wasser
- v.a. klimatische Gegebenheiten und Dürrezeiten tragen zu geringem Wasservorkommen bei

Optional können Sie das ARD-Video zur Region Almeria nutzen:

www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/wassermangel-almeria-100.html

Eine weitere Quelle, die Wassermangel, seine Definition und wem offizielle Zahlen für Wassermangel eigentlich nützen, sehr gut thematisiert, ist das Buch „Wasser: Knappheit, Klimawandel, Welternährung“ (Vol. 6086) . CH Beck, von Dieter Gerten.

Es gibt auch eine Sonderausgabe der Bundeszentrale für politische Bildung, die für Schülerinnen und Schüler umsonst ist.

Tag 3

Praxis



3.1_Modul

Exkursion





Exkursion

Methodenanleitung

Thema: Raus aus dem Klassenraum!

Zeitraum: 1 bis 2 Std.

Lernziel:

Einen Einblick in den Umgang mit Wasser erhalten und Akteurinnen und Akteure zum Thema kennenlernen

Methode:

Aufsuchen außerschulischer Orte, Besichtigungen und Gespräche

Material:

- Arbeitsblatt 23
- Klemmbretter, Stifte
- Fotoapparat bzw. Aufnahmegerät (nach Vorabsprache!)

Ablauf:

Berücksichtigen Sie, dass Exkursionen rechtzeitig abgesprochen und organisiert werden müssen!

Fragen Sie auch bei den potenziellen Exkursionsorten an, ob Fotos oder kurze Filmbeiträge (Handyvideos) für interne Dokumentationszwecke gemacht werden können. Teilen Sie vorab ein, wer Fragen stellt, wer protokolliert (dies können mehrere Personen sein), wer Fotos macht und wer weitere Eindrücke sammelt. Fragen finden sich auf dem **Arbeitsblatt 23**.

Mögliche Exkursionen bei den Berliner Wasserbetrieben

Führungen in Wasserwerken

Neun Wasserwerke versorgen Berlin und angrenzende Gebiete im Umland mit Trinkwasser. Sie fördern Grundwasser, das Schritt für Schritt zu Trinkwasser aufbereitet wird. Führungen in den Wasserwerken lassen diese Prozesse erlebbar werden. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei um ein Angebot für Gruppen ab dem 4. Schuljahr handelt. Die Führungen dauern etwa 120 Minuten.

Führungen in Klärwerken

Sechs Klärwerke reinigen das Abwasser Berlins und einiger angrenzender Gebiete im Umland. Danach fließt es sauber in Spree oder Havel. Doch bis es soweit ist, muss es mechanisch und biologisch gereinigt werden. Wie das funktioniert, erklären die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter während der Führungen durch die Klärwerke. Bitte beachten Sie, dass es sich um ein Angebot für Gruppen ab dem 4. Schuljahr handelt. Die Führungen dauern etwa 120 Minuten.

Buchen Sie ihren Wunschtermin bitte über unser Buchungstool auf www.bwb.de/fuehrungen, senden Sie uns eine E-Mail oder rufen Sie uns an:

E-Mail: fuehrungen@bwb.de, Telefon: 030 8644-6393



Exkursionen zum Thema alternativer Umgang mit Wasser

Flussbad Berlin

www.flussbad-berlin.de

Roof Water Farm

www.roofwaterfarm.com

www.roofwaterfarm.com/block-6-in-berlin-kreuzberg

Prinzessinnengärten

www.prinzessinnengarten.net

Institut für Physik der HU

www.gebaeudekuehlung.de/regenwasser.html

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

www.igb-berlin.de

**Exkursion****Methodenanleitung****Thema: Raus aus dem Klassenraum!**

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Die Exkursion auswerten

Methode:

Nutzen von Leitfragen für die Reflektion

Material:

- Protokoll bzw. Arbeitsblatt 23 (ausgefüllt)
- Stifte
- ggf. Fotos und Ton- bzw. Videodokumente

Ablauf:

Gehen Sie im Kontext der Auswertung auf die Beantwortung der Fragen ein, die den Vertreterinnen und Vertretern der Exkursionsorte mithilfe des Fragebogens von **Arbeitsblatt 23** gestellt wurden.

Diskutieren Sie im Anschluss folgende **Leitfragen**:

- Was hat euch besonders gut gefallen?
- Was hat euch nicht so gut gefallen?
- Seht ihr in dem Angebot eine Alternative bzw. ein Zukunftsmodell für den Umgang mit Wasser in der Stadt?
- Seht ihr Übertragungsmöglichkeiten für unsere Schule?
- Welche Aspekte des Gesehenen bzw. Gehörten sollten wir im Rahmen unserer Präsentation besonders hervorheben?

3.2_Modul

Schnittstellen





Schnittstellen

Methodenanleitung

Thema: Experiment als Einstieg zu den Schnittstellen

Zeitraum: 90 Min.

Lernziel:

Die Verknüpfung von Abfallverwertung, Energiegewinnung, Wassernutzung und Biogasentstehung verstehen und die Entstehung von Biogas nachvollziehen

Methode:

Texterfassung mit Experiment, Protokoll führen, Diskussion

Material:

- Werkzeug, je 1 Stück pro Arbeitsplatz (Zweiergruppe):
 - Küchenmesser bzw. Schälmesser
 - Schneidebrett
 - optional: Trichter zum Einfüllen von Flüssigkeiten, z. B. Pappkonstruktion aus mitgebrachten Verpackungen
- Verbrauchsmaterial, je 1 pro Experiment:
 - ca. 500 g Bioabfälle
 - ca. 500 ml Flüssigkeit zum Auffüllen (Wasser)
 - 1 Esslöffel Komposterde oder Waldboden (keine sterilisierte Blumenerde!)
 - 1 Brühwürfel (kann entfallen, wenn die Speisereste sehr salzhaltig waren)
 - 1 leere Flasche (gasdichte Mehrwegflaschen, z. B. Mineralwasser 0,75 Liter)
 - 1 Luftballon (vor dem Verschließen der Flasche einmal aufpusten)

Ablauf:

Für das Themenfeld Mobilität ist es wichtig, vor Beginn des Experiments aufzuzeigen, dass Biogas Fahrzeuge bzw. Busse des ÖPNV mit Biogas betrieben werden können. Hierfür können sie einen **Film der Stadtwerke Augsburg** zeigen: www.youtube.com/watch?v=W58J0DoX3V4&

Teilen Sie im anschließend die Schülerinnen und Schüler in Zweiergruppen ein, in denen jeweils das Experiment durchgeführt wird, Im Laufe der Projektwoche wird jeden Tag kurz beobachtet und diskutiert, was in der Flasche zu sehen ist und auf einem Blatt notiert.



1. Zerkleinern

Die Schülerinnen und Schüler holen die bereitgestellten Brettchen und Messer an ihren Arbeitsplatz und schneiden den mitgebrachten Bioabfall auf etwa 1 cm Kantenlänge, mindestens aber so klein, dass er in die Flaschenöffnung passt.

2. Einfüllen

Die Füllhöhe sollte mindestens drei Viertel der Flasche betragen. Ggf. zum Befüllen einen selbst gebastelten Trichter verwenden.

3. Impfen

Ein Esslöffel Komposterde versorgt den Ansatz mit Bakterien. In sterilisierter Blumenerde aus dem Laden fehlen diese. Ein Brühwürfel stellt den Bakterien Mineralien zur Verfügung und schützt sie vor Schimmel.

4. Auffüllen

Die Organik-Mischung wird mit Flüssigkeit aufgefüllt, bis das eingefüllte Material bedeckt ist. Nach oben sollen etwa 5 cm frei bleiben. Bei der Reaktion entsteht auch Wasser, das zusätzlich mit dem Gas in den Ballon gedrückt wird, wenn die Flasche ganz voll ist.

5. Schließen

Zum Verschließen den Ballon über den Flaschenhals stülpen. Achtung! Vorher den Ballon kurz aufpusten, um das Gummimaterial flexibler zu machen. So hat es das Gas leichter.

6. Protokollieren

Die Flaschen und die Protokollbögen werden mit den Namen der experimentierenden Schülerinnen und Schüler beschriftet. Zum Protokoll gehören außerdem das Datum und eine Liste der Zutaten, mit denen die Flasche gefüllt wurde.

7. Beobachten

Die Experimentieransätze stehen am besten an einem schattigen Platz. Jeden Tag wird kurz beobachtet und diskutiert, was in der Flasche zu sehen ist und wie sich der Ballon verändert.

- Zersetzen sich die Materialien?
- Ändert sich die Farbe?
- Wird der Ballon größer? Optional kann der Ballon-Durchmesser vermessen werden.

Eine ausführliche Beschreibung des Biogasexperiments findet sich unter www.bsr.de/assets/downloads/BSR_Biogas_Experiment_2016.pdf. Um den Schülerinnen und Schülern den Einstieg zu erleichtern, kann auch unmittelbar vor Durchführung des Experiments der Film „Biogasexperiment“ unter www.youtube.com/watch?v=5ZS_b0DpAHO gezeigt werden.

Hintergrund:

Sie können auch die nachfolgenden Informationen nutzen, um das Experiment mit den Schülerinnen und Schülern auszuwerten und die Schnittstellen zwischen Abfall, Energie, Mobilität und Wasser herzustellen.

Abfall

Bioabfall ist eine relevante, energiereiche Ressource

Energie

Energie geht nicht verloren, sondern wird stets umgewandelt: Im Bioabfall ist Energie in Form von Kohlenhydraten, Milchsäure und großkettigen organischen Verbindungen gespeichert. Bei der



Kohlenhydraten, Milchsäure und großkettigen organischen Verbindungen gespeichert. Bei der Zersetzung durch Bakterien wird diese Energie in Wärme umgewandelt und es entstehen Gase. Das entstehende Gas kann ebenfalls „energiereich“ sein und z. B. als Antrieb genutzt werden.

Wasser

In den Berliner Klärwerken Münchehofe, Schönerlinde, Stahnsdorf, Waßmannsdorf und Wansdorf wird Klärschlamm, der bei der Abwasserreinigung entsteht, in großen Faulbehältern zu Biogas vergärt und zur Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken genutzt. Auch Fette, die in den Fettabscheidern der Gastronomie in großen Mengen in der Kanalisation anfallen, können zusammen mit Klärschlamm in den Faulbehältern der Klärwerke vergären, um das Biogas als Ersatzbrennstoff für Erdgas zu verwenden.

Mobilität

Biogas als Antrieb von Fahrzeugen (z. B. BSR-Fahrzeuge mit Gasmotoren)

Schnittstellen

Methodenanleitung

Thema: Schnittstellen

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Die Beziehungen zwischen den Themen Abfall, Energie, Mobilität und Wasser erkennen und die Notwendigkeit einer thematischen Zusammenarbeit verstehen

Methode:

Gemeinsame Diskussion eines Beispiels mit anschließender Gruppenarbeit

Material:

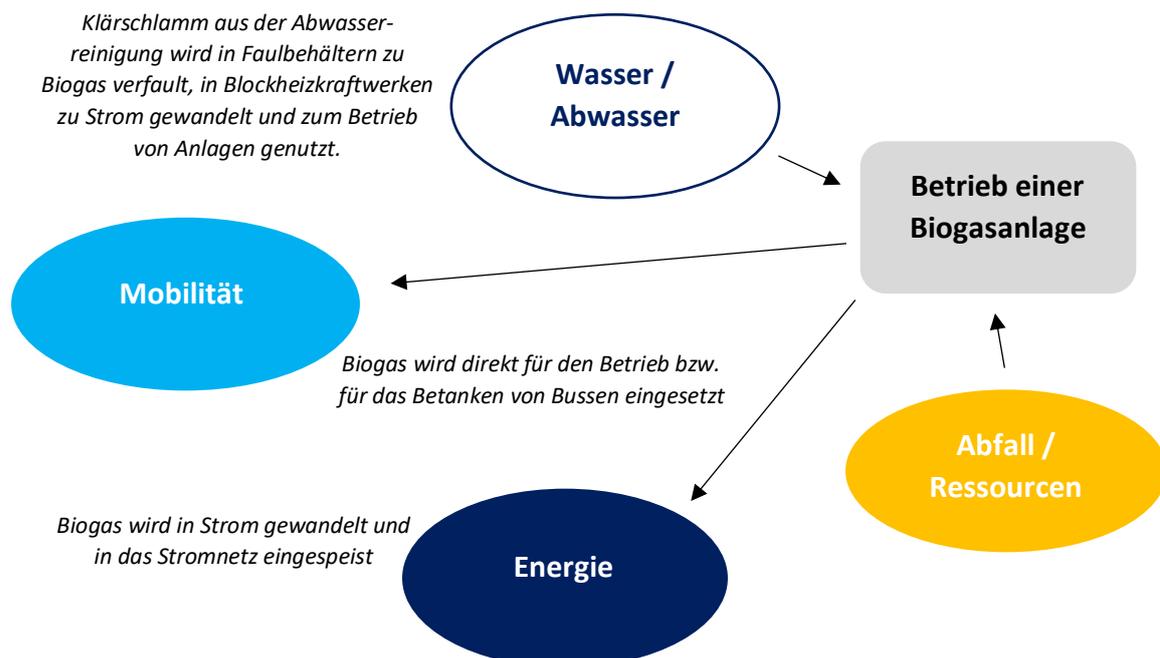
- Moderationskarten und Stifte
- A3 Blätter für die Gruppenarbeit

Ablauf:

Schritt 1

Ausgehend von dem vorherigen Biogasexperiment wird mit den Schülerinnen und Schülern gesammelt, was mit dem Biogas betrieben werden kann. Hierzu werden auf runden Karteikarten die Themenfelder dargestellt und auf eckigen Karten die möglichen Bezugfelder.

Für **Biomasse** könnte dies wie folgt aussehen:





Hierfür lassen sich praktische Beispiele finden, die bei Bedarf genauer von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden können.

Betrieb einer Biogasanlage durch die BSR

www.bsr.de/biogasanlage-22250.php

Busse, die mit Biogas fahren

www.cleanenergy-project.de/energie/bioenergie/busse-in-oslo-fahren-mit-biogas/

Energie aus Klärschlamm

www.bwb.de/de/1042.php

Schritt 2

Nach dem gemeinsam durchgeführten Beispiel teilen Sie die Schülerinnen und Schüler in Gruppen ein. Bereiten Sie für jede Gruppe ein anderes Thema vor, indem Sie dazu jeweils eine Frage stellen und die ovalen Karten für die Abbildung der Bereiche Abfall, Energie, Mobilität und Wasser nutzen. Die nachfolgenden Antworten – direkt daneben – können als Inspiration dienen.

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die jeweiligen Links recherchieren. Welche neuen Ideen haben sie? Welche Vor- und Nachteile könnten die Ideen bieten?

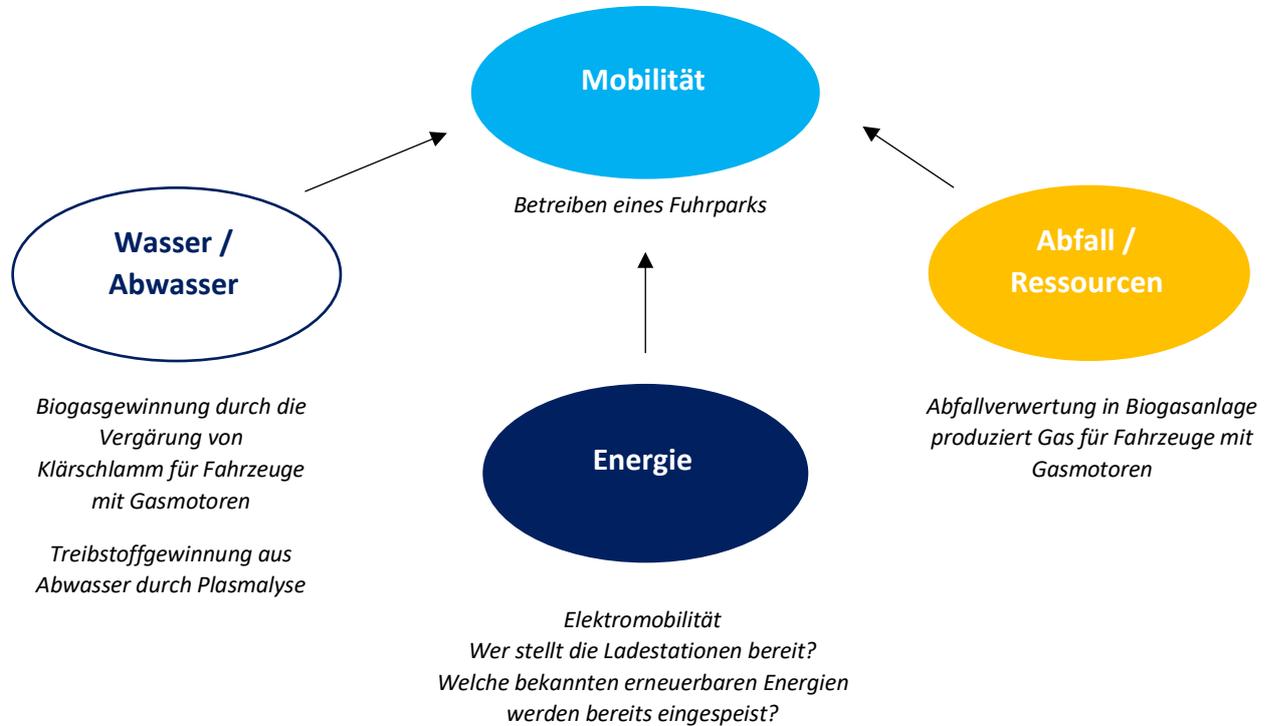
Z. B. für den Bereich Mobilität: Betrieb eines Autos mit Frittierfett

Pro: Recycling von Kochresten. Kontra: Reststoffe der unvollständigen Verbrennung verbleiben im Motor. Wer und was könnte die Ressourcen für den jeweiligen Antrieb bieten?



Fahren

Frage: Welche alternativen Möglichkeiten gibt es, Fahrzeuge zu betreiben?



Weitere Informationen:

Treibstoffgewinnung aus Abwasser

www.industr.com/de/so-wird-aus-abwasser-umweltfreundlich-treibstoff-2350819

Gas aus Bioabfall als Treibstoff

www.bsr.de/innovative-fahrzeugtechnik-22319.php

Elektroautobahn – Netzbereitstellung für die Versorgung von Lkws mit Strom (Vermeidung der Batterieherstellung)

www.zeit.de/mobilitaet/2019-05/elektromobilitaet-elektrostrecke-autobahn-hessen-a5-hybrid-lastwagen-elisa

In Anbetracht des globalen Ressourcenverbrauches ist jeglicher Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger umweltschonender.



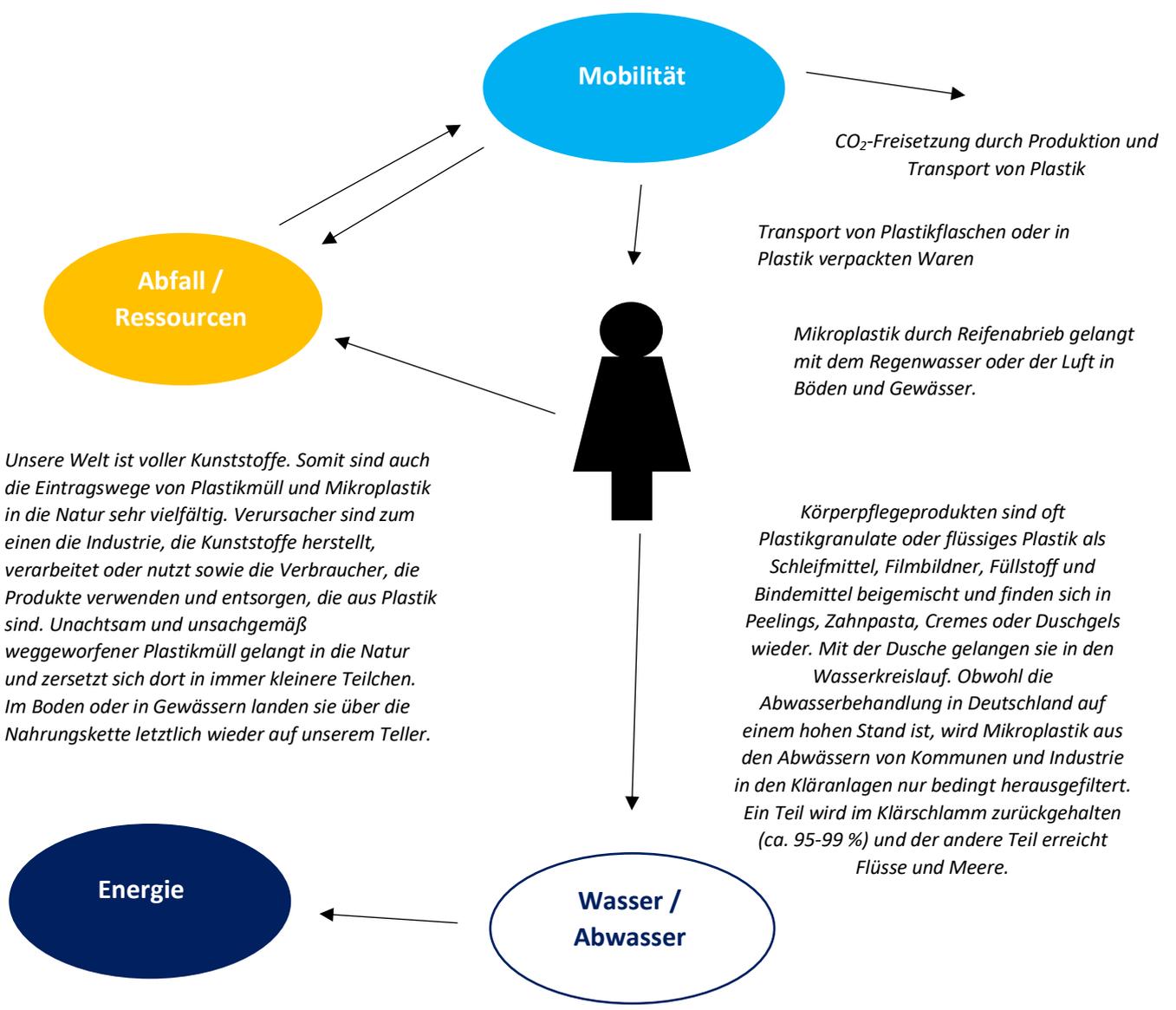
Quelle: <https://jetztrettenwirdiewelt.de/wp-content/uploads/2018/03/wandelplakat-muell.pdf>



Plastik

Unsere täglichen Konsumententscheidungen haben Konsequenzen. Z.B. das Plastikverpackungsmaterial alltäglicher Einkäufe ist zu einem engmaschigen Netz verwoben.

Fragen: Wie hängen die vier Bereiche Abfall, Energie, Mobilität und Wasser mit Plastik zusammen? Welche Alternativen zu Plastik gibt es für Gegenstände bzw. Güter aus deinem täglichen Gebrauch?



Unsere Welt ist voller Kunststoffe. Somit sind auch die Eintragswege von Plastikmüll und Mikroplastik in die Natur sehr vielfältig. Verursacher sind zum einen die Industrie, die Kunststoffe herstellt, verarbeitet oder nutzt sowie die Verbraucher, die Produkte verwenden und entsorgen, die aus Plastik sind. Unachtsam und unsachgemäß weggeworfener Plastikmüll gelangt in die Natur und zersetzt sich dort in immer kleinere Teilchen. Im Boden oder in Gewässern landen sie über die Nahrungskette letztlich wieder auf unserem Teller.

Die Reinigung und Behandlung von häuslichen und industriellen Abwässern ist ein energieintensiver Prozess. Je mehr das Abwasser verschmutzt wird, desto größer ist die Gefahr für die Qualität der Trinkwasserressourcen von morgen. Der Staat und die Unternehmen der Wasserwirtschaft müssten dann in weitere wirkungsvolle, technische Verfahren investieren, die Wasser noch besser reinigen, jedoch den zusätzlichen Energiebedarf erhöhen, was dem Klimaschutzziel, CO₂-Emissionen zu reduzieren entgegensteht.



Weitere Informationen:

- Pro Jahr gelangen 6 Mio. Tonnen Kunststoff in die Meere
- Bis zu 46.000 Teile Plastikmüll schwimmen pro km² im Meer
- Die Herstellung von Bioplastik ist so energieaufwändig, dass Bioplastik eine schlechtere Bilanz als herkömmliches Plastik hat
- Pro Waschung verliert ein Fleece-Pulli bis zu 2000 winzige Synthetikfasern

Mikroplastik im Wasserkreislauf

www.bwb.de/de/23887.php

Plastikmüll und Mikroplastik im Wasserkreislauf

www.klassewasser.de/content/language1/html/8660.php

Ratgeber für eine Übersicht über plastikfreie Produkte

www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/bund-einkaufsratgeber-mikroplastik

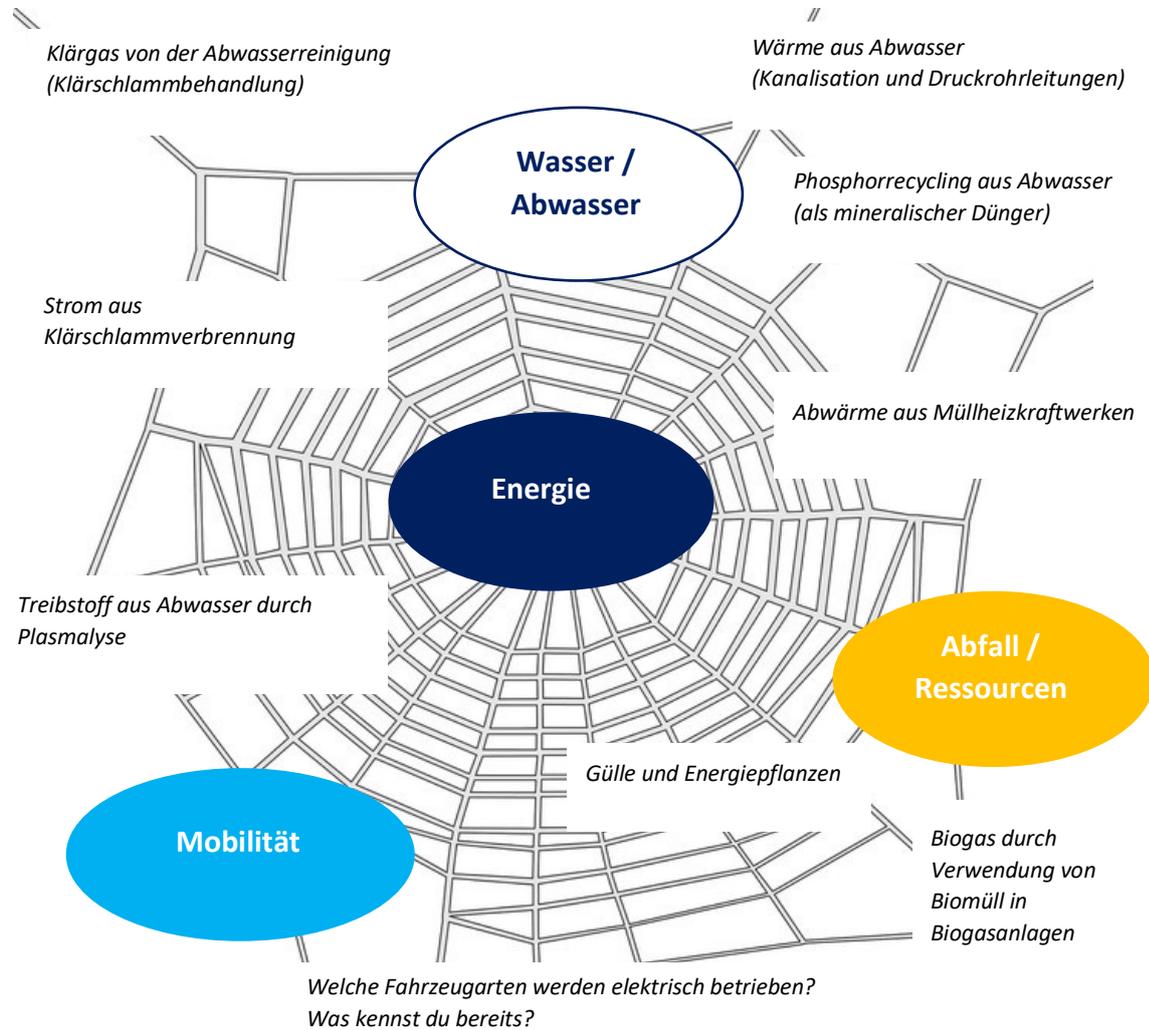
Code Check Apps

<https://utopia.de/ratgeber/codecheck-app-info>

<https://codecheck.info>

Verteilung

Frage: Welche Arten der Energieerzeugung kennst du?



Dezentral und durch erneuerbare Energien erzeugter Strom oder auch Gas müssen transportiert werden. Für den Strom stellt in Berlin Stromnetz Berlin die Netze bereit. Für Gas ist die GASAG zuständig. Um einen Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger zu ermöglichen, muss das Netz ausgebaut werden. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler erarbeiten, welche weiteren Verbindungen es zwischen Energieerzeugung bzw. Energiewandlung und Nutzung geben kann.

Weitere Informationen:

Klärgas

www.umweltbundesamt.de/themen/vom-klaerwerk-klimaschuetzer-klaergas-kann-mehr

Wärme aus Abwasser

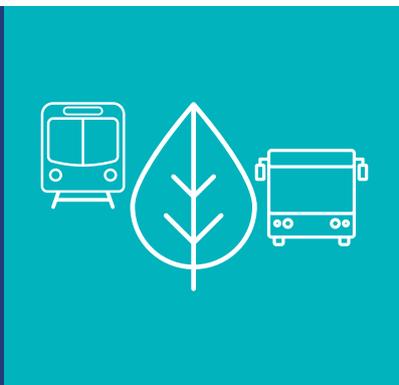
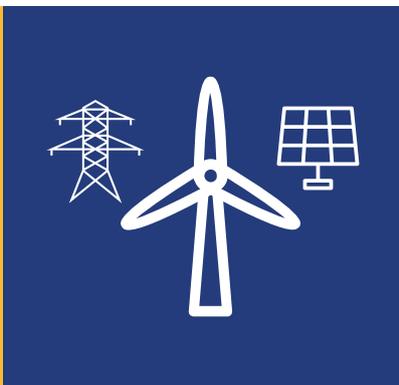
www.bwb.de/de/14317.php

Strom aus Klärschlamm

www.bwb.de/de/7560.php

Tag 4

Zukunftswerkstatt



**Zukunftswerkstatt****Methodenanleitung****Thema: Einstieg in die Methode der Zukunftswerkstatt**

Zeitraum: 20 Min.

Lernziel:

Spielerische Wissenskontrolle

Methode:

Quiz

Material:

- 3 große Blätter mit den Zahlen 1 bis 3

Ablauf:**Schritt 1**

Im Raum werden drei Sammelpunkte festgelegt. Jeder erhält eine Nummer, so dass es insgesamt drei Sammelpunkte mit den Nummern 1, 2 und 3 gibt.

Schritt 2

Alle Schülerinnen und Schüler versammeln sich im Raum. Lesen Sie eine Frage vor und geben sie die Antwortmöglichkeiten 1, 2 und 3. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich jeweils für eine Lösung und versammeln sich um die entsprechende Zahl im Raum. Nachdem sich alle abschließend um die für sie richtige Antwort versammelt haben, nennen Sie die richtige Lösung.

Fragen:**Wie viel CO₂ stößt eine Bewohnerin bzw. ein Bewohner Deutschlands im Durchschnitt im Jahr aus?**

- (1) 2 Tonnen CO₂
- (2) 10,5 Tonnen CO₂
- (3) 50 Tonnen CO₂

Was ist die wesentliche Ursache für die zunehmende Erwärmung der Erde?

- (1) Die Sonne, wenn sie im Sommer richtig scheint
- (2) Das Ozonloch
- (3) CO₂ aus Transport, Heizungen, Landwirtschaft und Industrie



Wer ist für den aktuellen Klimawandel verantwortlich?

- (1) Der Mensch
- (2) Die Erde selbst
- (3) Bestimmte Bakterien

Auf welches Ziel der max. durchschnittlichen Temperaturerhöhung hat sich die Weltgemeinschaft geeinigt?

- (1) 1 Grad Celsius
- (2) 1,5 bis max. 2 Grad Celsius
- (3) 4 Grad Celsius

Bis wann soll dieses Ziel umgesetzt werden?

- (1) Bis zum Jahr 2020
- (2) Bis zum Jahr 2035
- (3) Bis zum Jahr 2050

Warum ist dieses Ziel wichtig?

- (1) Damit es in Deutschland ein wenig wärmer wird
- (2) Damit es zu keinen vom Menschen nicht mehr veränderbaren (d. h. irreversiblen) Schäden kommt.
- (3) Damit man ein Ziel für die Zukunft hat

Um wie viel Grad Celsius ist die durchschnittliche Temperatur auf der Erde seit der vorindustriellen Zeit bereits angestiegen?

- (1) ca. 1 Grad Celsius
- (2) ca. 0,5 Grad Celsius
- (3) ca. 1,5 Grad Celsius

Welches Verkehrsmittel ist auf kurzen Strecken am umweltfreundlichsten?

- (1) Auto
- (2) Bus
- (3) Fahrrad

Zukunftswerkstatt

Methodenanleitung

Thema: Einstieg in die Methode der Zukunftswerkstatt

Zeitraum: 15 Min.

Lernziel:

Die Methode der Zukunftswerkstatt mit ihren drei Phasen verstehen

Methode:

Frontale Erläuterung

Ablauf:

Zu Beginn ist es wichtig, zu erläutern, dass die Zukunftswerkstatt eine vom Zukunftsforscher Robert Jungk entwickelte Methode ist, die besonders auf die Fantasie und Kreativität aller beteiligten Akteurinnen und Akteure setzt. Zukunftswerkstätten finden in Gruppen statt und die Zielsetzung besteht darin, Lösungen oder Angebote für gemeinsam festgelegte Herausforderungen zu finden.

Dazu werden **drei Phasen** umgesetzt: **Die Kritikphase, die Fantasie- bzw. Kreativphase und die Verwirklichungs- oder Umsetzungsphase**. Es sollte darauf verwiesen werden, dass für jede Phase mindestens eine Zeitstunde veranschlagt wird. Hinzu kommen Pausen und Präsentationsphasen.

Im ersten Schritt können die Teilnehmenden an der Zukunftswerkstatt zunächst ihren Unmut bzw. die negativen Aspekte des Themas loswerden. Verschiedene Erfahrungen zeigen, dass Kreativität und Fantasie stark blockiert werden, wenn im Hinterkopf immer noch Aspekte wie „bringt ja doch alles nichts...“, „das hatten wir doch schon alles...“ oder „wie lange wird das eigentlich schon debattiert...“ präsent sind. Daher wird diesen Argumenten in der Zukunftswerkstatt eine eigene Phase eingeräumt.

Derart befreit beginnt dann nach einer Pause die Phase der Fantasie und Kreativität. Hier geht es darum, der Fantasie freien Lauf zu lassen und Wünsche, Träume und Utopien sichtbar zu machen. Wichtig ist dabei die Spielregel, dass in dieser Phase Einwände wie „das geht nicht“, „wenn das jeder machen würde“ oder „wieviel Geld soll das denn kosten“ nicht zulässig sind. Diese Einwände bekommen in der dritten Phase ihren Raum.

In der dritten Phase werden Aspekte der „großen Utopie“ in eine mögliche Verwirklichung überführt. In dieser Phase geht es darum, die Utopien bzw. Visionen mit der Realität in Verbindung zu setzen und zu überlegen, welche Elemente sich tatsächlich umsetzen lassen, wo die Entwürfe verändert werden müssen, und welche Ressourcen und Verantwortlichkeitsstrukturen notwendig sind, um die Ideen dann auch in der Wirklichkeit umsetzen zu können. Idealtypisch entsteht in der Verwirklichungsphase dann auch eine Art Projektplan mit Zeitplanung, Verantwortlichkeiten und Ressourcen, der in einer Nachbereitungsphase regelmäßig hinsichtlich seines Umsetzungsverlaufes überprüft wird.

Zur genaueren Befassung mit der Zukunftswerkstatt verweisen wir auch auf den **Methodenpool der Universität Köln** unter <http://methodenpool.uni-koeln.de/download/zukunftswerkstatt.pdf>



Zukunftswerkstatt

Methodenanleitung

Thema: Erste Phase der Zukunftswerkstatt

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Erste Phase der Zukunftswerkstatt, die Kritikphase

Methode:

World-Café

Material:

- große Seiten weißes Papier oder Papiertischdecken
- Stifte, Marker

Ablauf:

Schritt 1

In der ersten Zukunftswerkstattphase zum Thema Wasser werden in Form eines World-Cafés verschiedene Fragestellungen durch wechselnde Arbeitsgruppen für jeweils 10 Min. bearbeitet und anschließend gemeinschaftlich gesichtet. Dafür muss die Gesamtgruppe in vier gleich große Arbeitsgruppen eingeteilt werden.

Im Rahmen des World-Cafés werden vier zentrale Tische im Klassenraum aufgestellt, auf denen ein großes weißes Papier oder eine weiße Papiertischdecke und verschiedene Stifte liegen. Die Schülerinnen und Schüler sollen auf diese Plakate bzw. Tischdecken ihre Ideen bzw. Antworten auf die zentrale Leitfrage geben, die auf dem Tisch ausliegt. Nach 10 Min. wechselt die gesamte Gruppe an einen nächsten Tisch, wobei eine Schülerin oder ein Schüler am Tisch bleibt und als Gastgeberin oder Gastgeber die Gruppe in die Diskussion der vorangegangenen Gruppe einführt. Hierdurch wird gewährleistet, dass die nächste Gruppe daran anknüpfen kann.

Mögliche Fragestellungen:

Tisch 1: Was hat unsere Schule mit dem Thema Wasser und Klimaschutz zu tun? Was läuft hier an unserer Schule und in unserer Umgebung gar nicht gut bzw. was „läuft hier in die falsche Richtung“?

Tisch 2: Werden das Thema Klimawandel und unsere Verantwortung in meinem Umfeld (Schule, Freundeskreis, Familie) aufgegriffen? Welche Aspekte fehlen?

Tisch 3: Gibt es in Deutschland im Bereich Wasser der menschlichen Vernunft widersprechende Verhaltensweisen? Wie schätze ich diese ein?

Tisch 4: Welche (kreativen) Methoden zur Bearbeitung des Themas wünsche ich mir?

**Schritt 2**

Die Schülerinnen und Schüler beginnen mit der Bearbeitung der Fragestellung. Geben Sie nach 10 Min. das Zeichen zum Wechsel.

Schritt 3

Nach 40 Min. stellen die Gastgeberinnen und Gastgeber der World-Café-Tische die Ergebnisse vor. Die beschriebenen Tischdecken oder Blätter werden im Klassenraum aufgehängt.



Zukunftswerkstatt

Methodenanleitung

Thema: Zweite Phase der Zukunftswerkstatt

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Zweite Phase der Zukunftswerkstatt, die Fantasie- bzw. Kreativphase

Methode:

Plakaterstellung in Gruppenarbeit

Material:

- weiße und verschiedenfarbige Plakate
- Stifte, Marker
- Scheren
- Visualisierungsmaterial bzw. Kreativmaterial wie Federn, Luftballons, Figuren

Ablauf:

In dieser Phase geht es um die kreative Entwicklung eigener Ideen zum Thema Wasser und Klimaschutz.

Die Arbeitstische und Arbeitsgruppen aus der ersten Phase können beibehalten werden. Zur Vorbereitung sollten Sie die Arbeitstische mit weißen und verschiedenfarbigen Plakaten, Stiften, Markern, Scheren, Visualisierungsmaterial bzw. Kreativmaterial wie Federn, Luftballons, Figuren etc. ausstatten.

Zu beachten ist, dass die Fantasiephase eine wichtige Spielregel hat: Alle Einwände wie „das geht aber nicht, weil ...“, „wenn das alle machen würden...“ und „wer soll das bezahlen...“ sind nicht erlaubt.

In der Fantasiephase soll Raum für Wünsche, Träume, Ziele und Utopien sein. Hier darf „rumgesponnen“ werden. Vorteilhaft ist es aber, wenn diese Ideen auch kreativ auf den Plakaten dargestellt werden, um später die anderen Schülerinnen und Schüler dafür zu begeistern.



Zukunftswerkstatt

Methodenanleitung

Thema: Zweite Phase der Zukunftswerkstatt

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Die Ergebnisse der Fantasie- bzw. Kreativphase präsentieren

Methode:

Gallery Walk

Material:

- Arbeitstische mit den visualisierten Ergebnissen

Ablauf:

Jede Gruppe erhält 5 bis 7 Min. Zeit, um ihre Idee den Teilnehmenden der anderen Gruppen zu präsentieren und mit ihnen zu diskutieren.

Für die Präsentation der Projektvisionen kann ein Gallery Walk umgesetzt werden, bei dem die Schülerinnen und Schüler von Tisch zu Tisch gehen, und sich dort von der jeweiligen Gruppe die kreativen Ideen vorstellen lassen.

Achten Sie darauf, dass auch in dieser Situation nicht direkt auf die realistische Ebene gewechselt wird (im Sinne von „wie soll das denn gehen“ oder „das ist doch total unrealistisch“). Hierfür gibt es die Verwirklichungs- bzw. Realisierungsphase.

Zum Abschluss sollte besprochen werden, ob jede Gruppe mit ihrer Vision nun auch in die dritte Phase der Zukunftswerkstatt, die Realisierungs- bzw. Verwirklichungsphase, gehen will. Falls dies nicht eindeutig sein sollte, kann mit Hilfe von Klebepunkten auch eine Auswahl der Ideen gefunden werden, an denen im Rahmen der nächsten Phase weitergearbeitet wird.



Zukunftswerkstatt

Methodenanleitung

Thema: Dritte Phase der Zukunftswerkstatt

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Dritte Phase der Zukunftswerkstatt, die Verwirklichungs- bzw. Umsetzungsphase

Methode:

In Gruppenarbeit aus der großen Vision Handlungsansätze in eine Realisierungsmöglichkeit überführen

Material:

- Arbeitsblatt 24

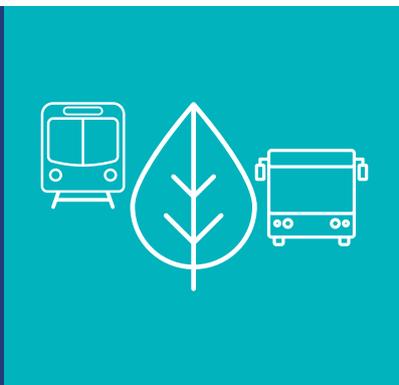
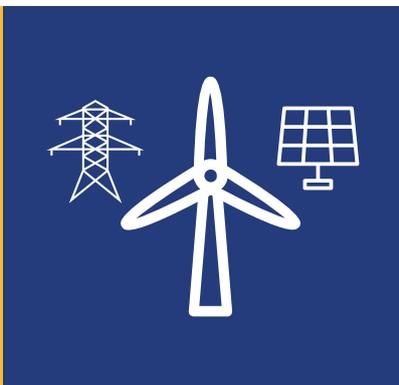
Ablauf:

In der letzten Phase der Zukunftswerkstatt überlegen die Schülerinnen und Schüler, welche Elemente ihrer Vision in die Realität überführt werden können. Hierfür erhalten die Gruppen **Arbeitsblatt 24**, das ihnen bei der Strukturierung hilft.

Ihre Rolle sollte in dieser Phase auch darin bestehen, auf Defizite in der Planung hinzuweisen und eventuell Anregungen zu geben.

Tag 5

Präsentation



**Präsentation****Methodenanleitung****Thema: Vorbereitung**

Zeitraum: 60 Min.

Lernziel:

Die gesamten Projektergebnisse in eine Präsentation überführen

Methode:

Gruppenarbeit

Material:

- mobile Ausstellungswände oder Aufsteller
- große Packpapierformate
- Karteikarten
- Stifte, Marker
- bisher erstellte Präsentationsmaterialien

Ablauf:

Tragen Sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern die vorhandenen Präsentationsmaterialien zusammen.

Dazu gehören

- Ergebnisse der lokalen Aspekte vom ersten Tag (Einführungstag)
- Analyse der Vertiefungsthemen vom zweiten Tag (Vertiefungstag)
- Ergebnisse der Exkursion in Berlin (Impulstag)
- Resultate der Zukunftswerkstatt vom vierten Tag (Kreativitätstag)

Besprechen Sie mit den Schülerinnen und Schülern, wie diese Ergebnisse dargestellt werden sollen und welche Arbeitsgruppe für welchen Schwerpunkt zuständig sein wird. Halten Sie dafür schon die Materialien bereit.



Präsentation

Methodenanleitung

Thema: Slogan oder Kampagne erstellen

Zeitraum: 45 Min.

Lernziel:

Die Kernbotschaft des Projektes herausarbeiten

Methode:

Gruppenarbeit

Material:

- Arbeitsblatt 25

Ablauf:

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich überlegen, wie sie ihr in der Zukunftswerkstatt entwickeltes Projekt der Schulgemeinschaft bzw. den anderen Schülerinnen und Schülern am Nachmittag vorstellen wollen, um damit eine Unterstützung für das Vorhaben seitens der gesamten Schule zu bekommen.

Dafür arbeiten sie die Kernbotschaft des Projekts heraus und entwickeln einen einprägsamen Slogan. Außerdem müssen die Ziele klar benannt und dargelegt werden, wie das Projekt umgesetzt werden soll, und welche Unterstützung von den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren in der Schule (Schulleitung, Lehrerinnen und Lehrer, Hausmeisterin oder Hausmeister, Schülerinnen und Schüler, Eltern etc.) benötigt wird.

Die Gruppen erhalten **Arbeitsblatt 25**, das ihnen bei der Konzeption hilft.

**Präsentation****Methodenanleitung****Thema: Präsentation**

Zeitraum: 90 Min

Lernziel:

Ein konkretes Ausstellungsformat selbständig umsetzen

Methode:

Markt der Möglichkeiten

Material:

- Aufsteller
- Befestigungsmaterial (Filmecken, Heftzwecken, Nadeln)
- Scheren
- Stifte, Marker

Ablauf:

Es findet ein Markt der Möglichkeiten an einem zentralen Ort der Schule (z. B. in der Aula) statt. Hierfür baut jede Gruppe einen Informationsstand auf, an dem später mindestens ein Gruppenmitglied steht, um den anderen Schülerinnen und Schülern das Gruppenprojekt zu erklären und sie dafür zu begeistern. Alle anderen aus der Gruppe können sich an den anderen Ständen informieren.

Um den Aufbau reibungslos zu gewährleisten, ist es wichtig, dass die Gruppen wissen, an welcher Stelle sie ihre Präsentationen aufhängen bzw. darstellen können. Daher ist es sinnvoll, zuvor einen Ausstellungsplan zu konzipieren und die entsprechenden Bereiche auf der Gemeinschaftsfläche mit Schildern auszuweisen.

Rufen Sie nach etwa 60 Min. alle Beteiligten der Projektwoche zusammen und geben sie den Schülerinnen und Schülern 30 Min. Zeit, alle Stände zu besuchen.



Präsentation

Methodenanleitung

Thema: Wie geht es weiter?

Zeitraum: 45 Min.

Lernziel:

Projekte auswählen und weiterverfolgen

Methode:

Gordischer Knoten und anschließende Bewertung

Material:

- Klebepunkte in vier verschiedenen Farben

Ablauf:

Als Teambuilding-Maßnahme können Sie mit dem Gordischen Knoten beginnen. Dafür stehen die Schülerinnen und Schüler dicht beieinander im Kreis und greifen jeweils nach zwei Händen – am besten von zwei Schülerinnen bzw. Schülern, die sich etwas weiter weg befinden.

Sobald alle Hände eine andere Hand gefunden haben, bewegt sich die Gruppe so weit wie möglich auseinander, ohne dabei die Hände zu lösen. Nun sollen die Schülerinnen und Schüler den Knoten entwirren, ohne dabei die Hände loszulassen. Ziel ist es, irgendwann wieder in einem Kreis zu stehen – dies gelingt jedoch nicht immer.

Im Anschluss daran erhalten die Schülerinnen und Schüler jeweils vier unterschiedliche **Klebepunkte**. Jede Farbe steht für eines der Themenfelder, z. B. Orange für Abfall, Rot für Energie, Gelb für Mobilität und Blau für Wasser. Sie können zum Abschluss des Marktes der Möglichkeiten in jedem Themenfeld (Mobilität, Energie, Wasser, Abfall) das Zukunftsprojekt auswählen, das ihnen besonders gut gefällt und mit einem Punkt in der entsprechenden Farbe versehen. Geben Sie den Schülerinnen und Schülern dafür ca. 10 Min. Zeit. Im Anschluss werden die Projekte bekannt gegeben, die die meisten Punkte erhalten haben.

Geben Sie nach Möglichkeit gemeinsam mit der Schulleitung das Ergebnis bekannt und machen Sie deutlich, wie und in welchem Zeitrahmen diese Projekte weitergeführt werden. Denkbar ist zudem das Einreichen bei einem Wettbewerb, wie zum Beispiel:

Berliner Klimaschulen

www.berliner-klimaschulen.de

Wettbewerb Energiesparmeister von co2 online und dem Bundesumweltministerium

www.energiesparmeister.de/wettbewerb

Umweltschulen in Europa

<http://www.umwelterziehung.de/projekte/umweltschule/>

Quelle für den Gordischen Knoten:

www.bpb.de/lernen/formate/methoden/62269/methodenkoffer-detailansicht?mid=209



Präsentation

Methodenanleitung

Thema: Evaluierung der Projektwoche

Zeitraum: 30 Min.

Lernziel:

Ausgewogen beurteilen

Methode:

Gruppenarbeit

Material:

- 6 Blätter, beschriftet mit den Zahlen 1 bis 6
- Arbeitsblatt 26

Ablauf:

Legen Sie an verschiedenen Stellen des Raumes gut sichtbar die **Blätter mit den Zahlen von 1 bis 6** aus, um eine kurze Evaluation mit Hilfe von Fragen durchzuführen. Die Zahlen entsprechen Noten und die Schülerinnen und Schüler können sich nach jeder Frage bei der Note positionieren, die sie vergeben möchten.

Mögliche **Fragen** können sein:

- Wie hat dir die gesamte Projektwoche gefallen?
- Wie hast du den ersten Tag (Einführungstag) wahrgenommen bzw. welche Note möchtest du geben?
 - Zweiter Tag (Vertiefungstag)?
 - Dritter Tag (Impuls- oder Exkursionstag)?
 - Vierter Tag (Zukunftswerkstatt)?
 - Fünfter Tag (Präsentationstag)?
- Wie sehr konntest du dich beteiligen?
- Hast du neue Impulse zum Thema Klimaschutz bekommen?
- Wirst du selbst zukünftig konkrete Aktivitäten bzw. Handlungen übernehmen, um deinen CO₂-Ausstoß zu reduzieren?
- Wirst du mit anderen (z. B. mit der Familie und Freunden) über das Thema sprechen?

Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler im Anschluss, die Evaluierungsfragen auf dem **Arbeitsblatt 26** zu beantworten.

Anhang

Arbeitsblätter





Wie funktioniert die Stadt?

Arbeitsblatt

Bitte beantwortet folgende Fragen, während ihr den Film „Wie funktioniert die Stadt?“ seht, bzw. nachdem ihr den Film gesehen habt:

Was sieht Luca, wenn er sein Haus verlässt?

- a)
- b)
- c)

Womit „versorgt“ uns die Stadt zudem?

- a)
- b)
- c)

Welche Folgen hat es für die Stadt, wenn wir von dem, womit uns die Stadt versorgt, immer mehr benötigen?

- a)
- b)

Warum hat dies Auswirkungen auf unser Klima?

.....

.....

Welche Bedürfnisse haben die Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt?

.....

.....

.....



Warum ist es schwierig, diese Bedürfnisse zu erfüllen?

.....
.....

Welche Herausforderungen benennt der Film, wenn die Bevölkerung einer Stadt älter wird?

.....
.....

Worauf müssen die Planerinnen und Planer einer Stadt achten?

- a)
- b)
- c)
- d)

Wodurch sichern wir die Zukunft unserer Stadt?

.....
.....

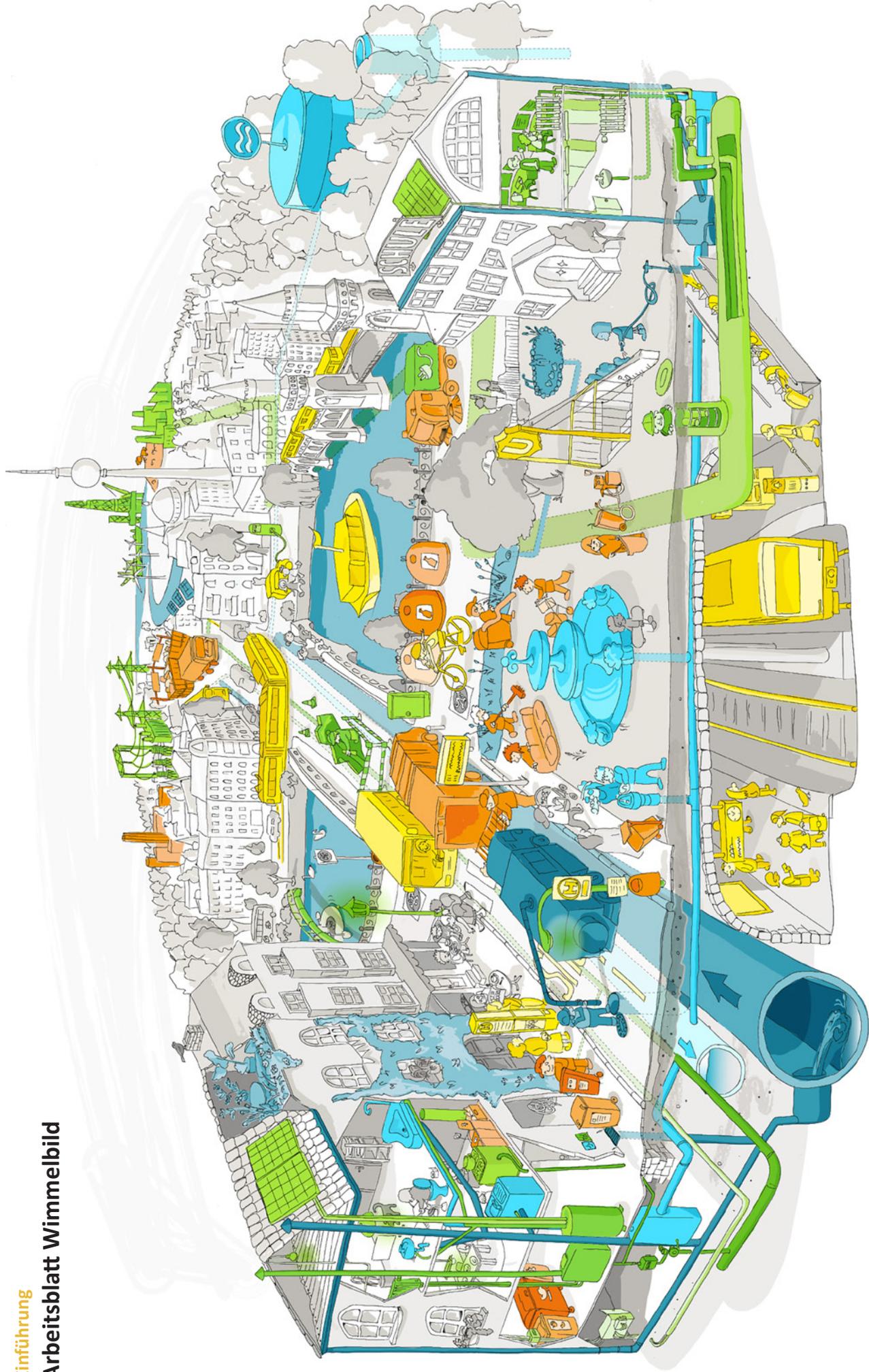
Was könnten neue Lösungsmöglichkeiten sein? Was fällt dir noch dazu ein?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



02

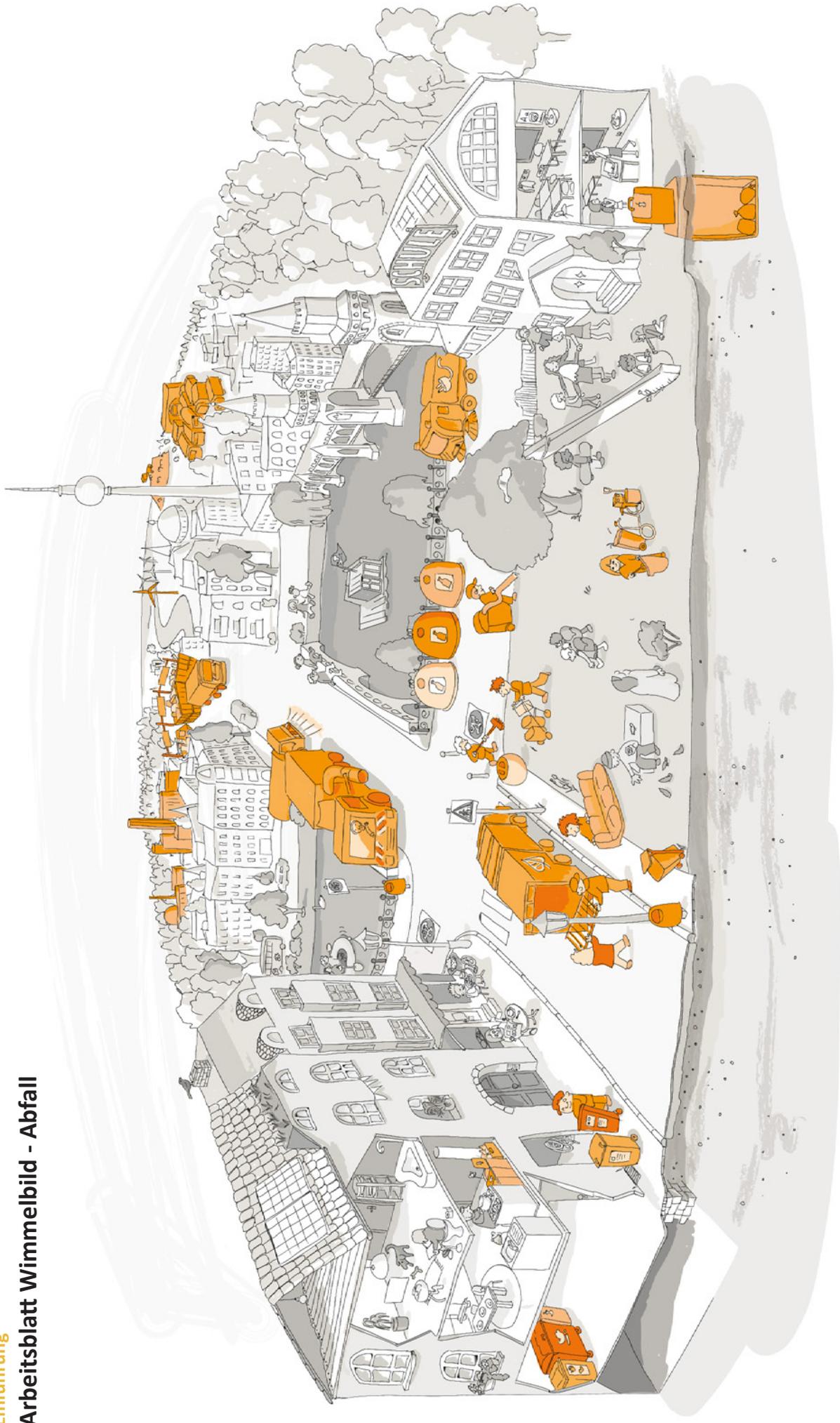
Einführung
Arbeitsblatt Wimmelbild





02

Einführung
Arbeitsblatt Wimmelbild - Abfall



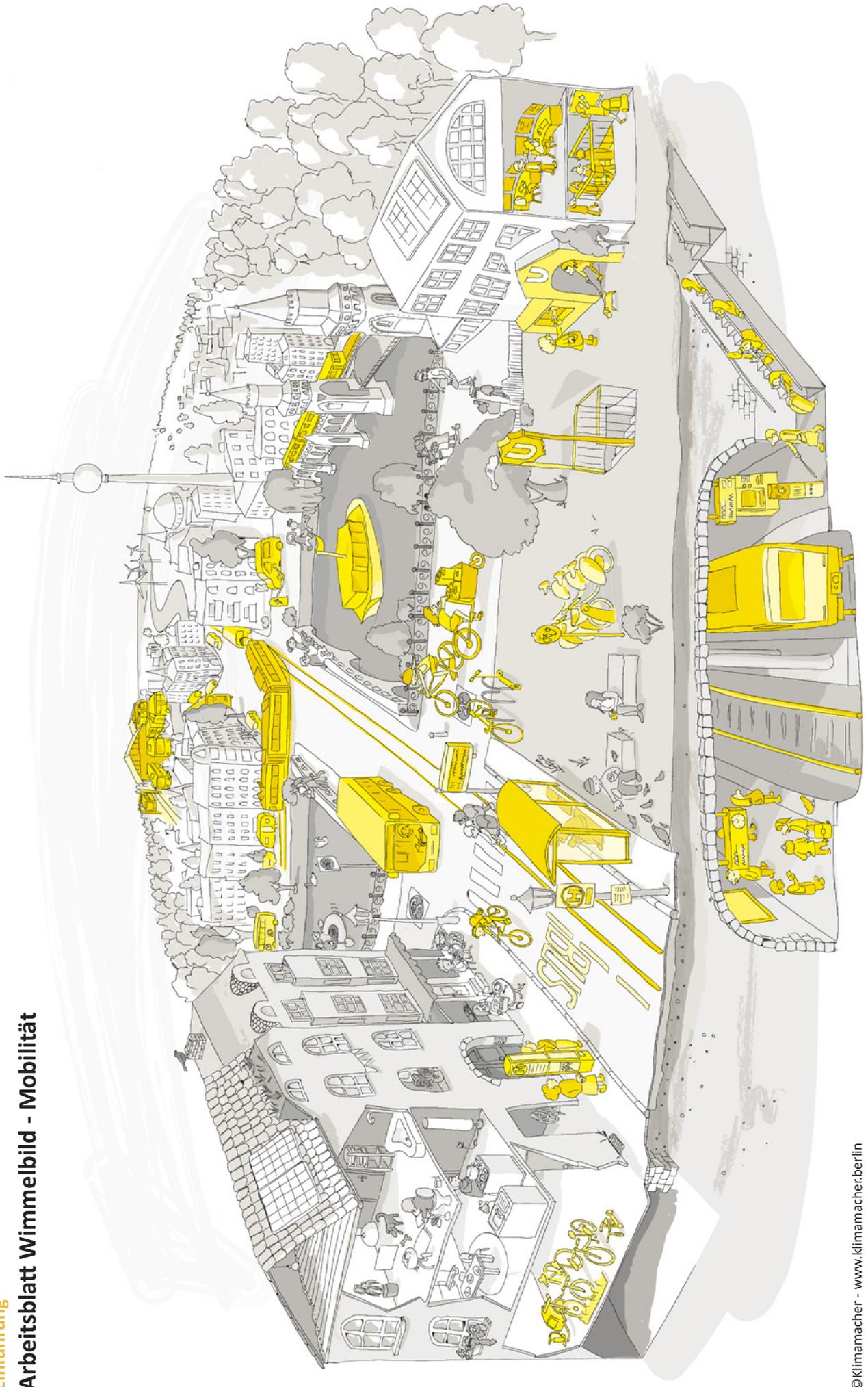


Einführung
Arbeitsblatt Wimmelbild - Energie





Einführung
Arbeitsblatt Wimmelbild - Mobilität

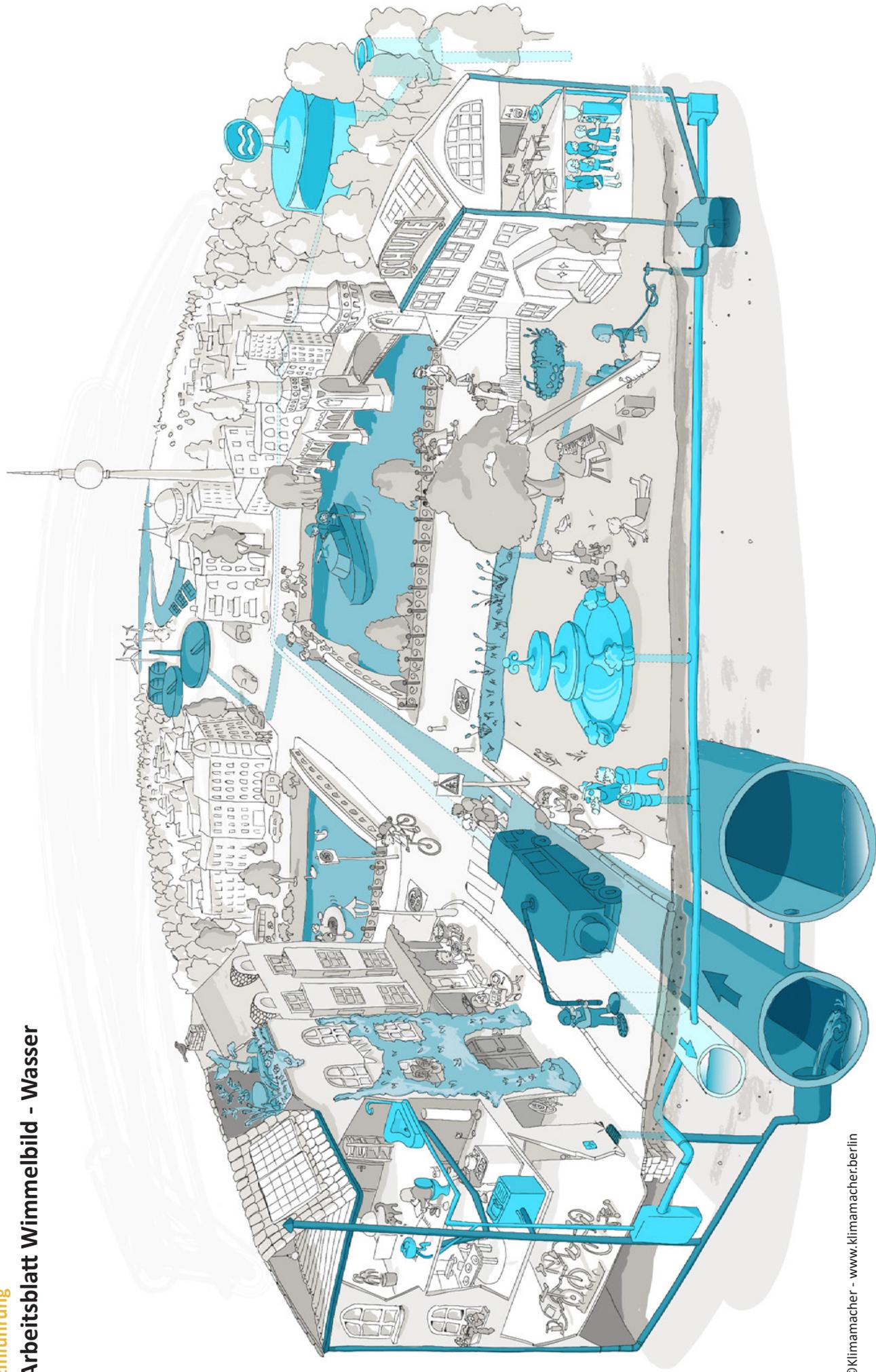


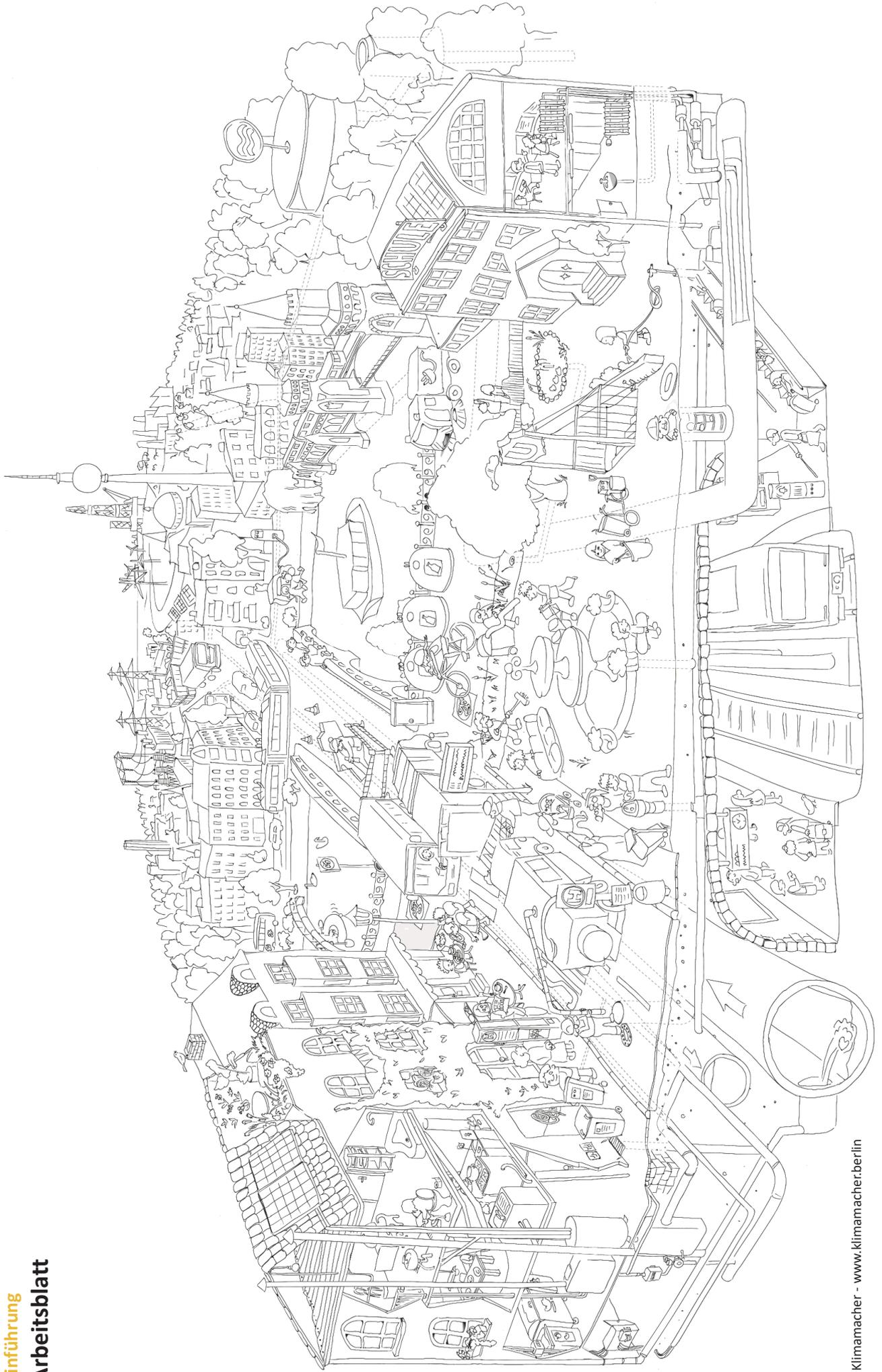


02

Einführung

Arbeitsblatt Wimmelbild - Wasser





Wie funktioniert die Stadt?

Arbeitsblatt

Bitte beantwortet folgende Fragen, während ihr den Film „Wie bauen wir gemeinsam die Stadt der Zukunft?“ seht, bzw. nachdem ihr den Film gesehen habt:

Was würde Luca machen, wenn er Kaiser wäre?

.....
.....

Wann werden in der Regel Ideen in einer Demokratie akzeptiert?

.....
.....

Worauf muss Luca noch achten?

.....
.....

Welche Entscheidung von Luca hätte Auswirkungen auf unser Klima?

.....
.....

Welche Nebeneffekte hätte eine Modernisierung im Gebäudesektor?

.....
.....

Was versteht Luca nach diesen Erfahrungen?

.....
.....



Welcher Weg führt aus Sicht des Films zu guten und nachhaltigen Lösungen?

.....

.....

.....

Teilst du diese Einschätzung?

.....

.....

.....

.....

.....

**Klimawandel
Arbeitsblatt**

Bitte beantwortet folgende Fragen, während ihr den Film „Klimawandel“ seht, bzw. nachdem ihr den Film gesehen habt:

Wie funktioniert der natürliche Treibhauseffekt?

.....
.....

Wie funktioniert der anthropogene (menschengemachte) Treibhauseffekt?

.....
.....

Welche Klimagase sind besonders relevant?

.....
.....

**Was beinhaltet der Klimawandel für unterschiedliche Länder bzw. Regionen?
(Nenne die zwei Beispiele aus dem Film.)**

.....
.....
.....

Warum die Einigung auf ein 2-Grad-Ziel? Welche Hoffnungen sind damit verbunden?

.....
.....
.....

Was hat das Thema Klimawandel mit Gerechtigkeit zu tun?

.....

.....

.....

Was wäre aus deiner Sicht eine gerechte Regelung?

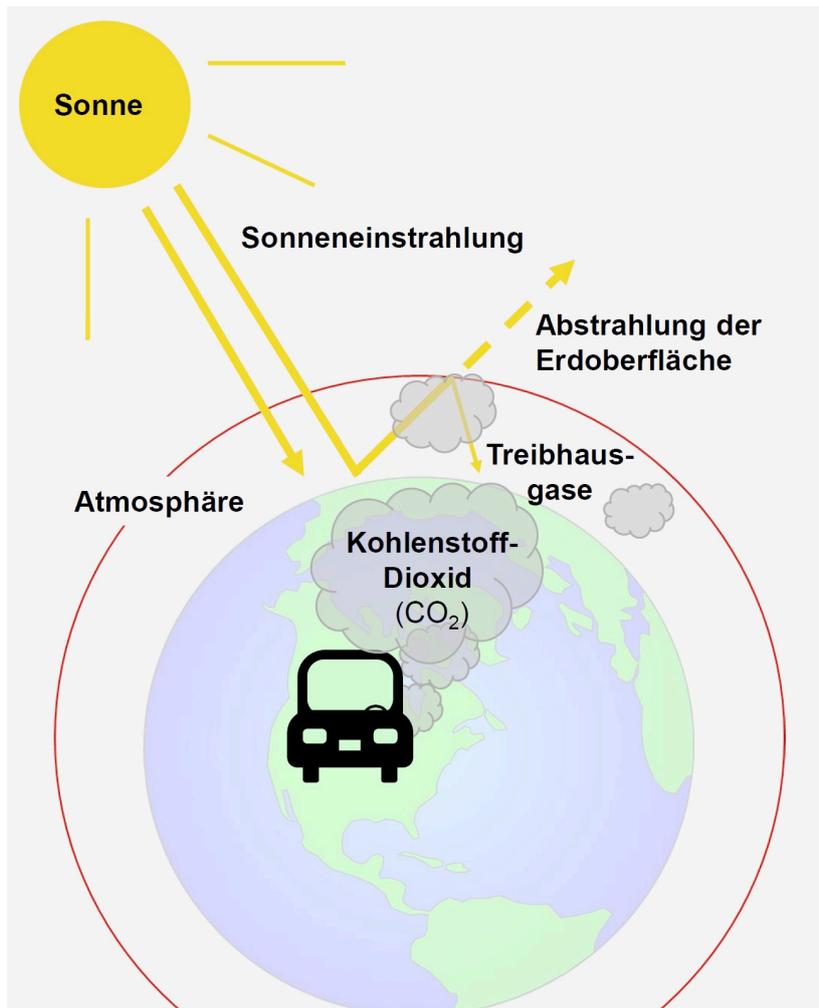
.....

.....

.....

.....

Grafik zum Treibhauseffekt





Thematische Einführung

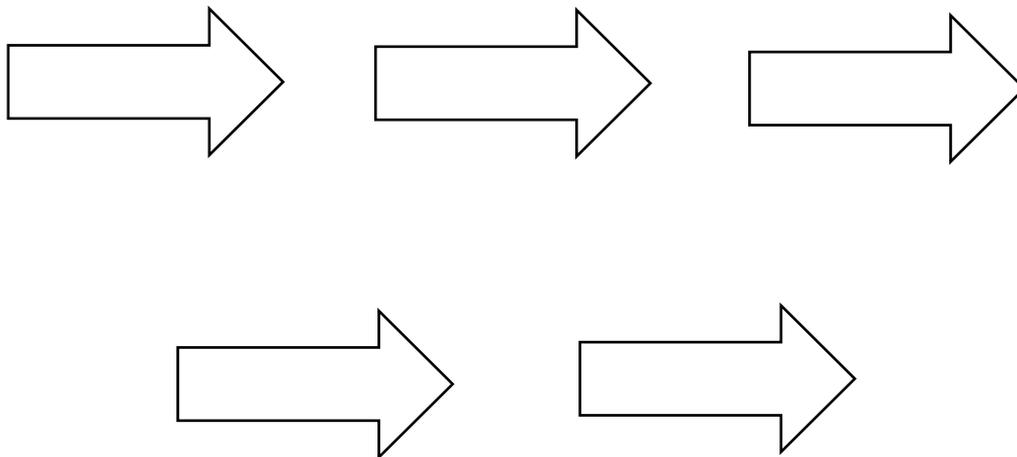
Arbeitsblatt

Der natürliche Wasserkreislauf

Das Wasser auf der Erde befindet sich in einem unendlichen Kreislauf. Überall dort, wo die Sonne das Land oder ein Gewässer oder Meer erwärmt, steigt unsichtbarer Wasserdampf in die Luft und bildet Wolken. Wie geht es weiter?

Schritt 1:

Sieh dir das **Schaubild auf der nächsten Seite** an. Schneide die Pfeile aus und lege sie auf das Schaubild, um den Weg des Wassers aufzuzeigen.



Schritt 2:

Schneide die Textfelder aus und ordne sie in der richtigen Reihenfolge den leeren Feldern im **Schaubild auf der übernächsten Seite** zu.

Durch Sonne entsteht Wasserdampf

Wasser verdunstet

Es regnet oder schneit

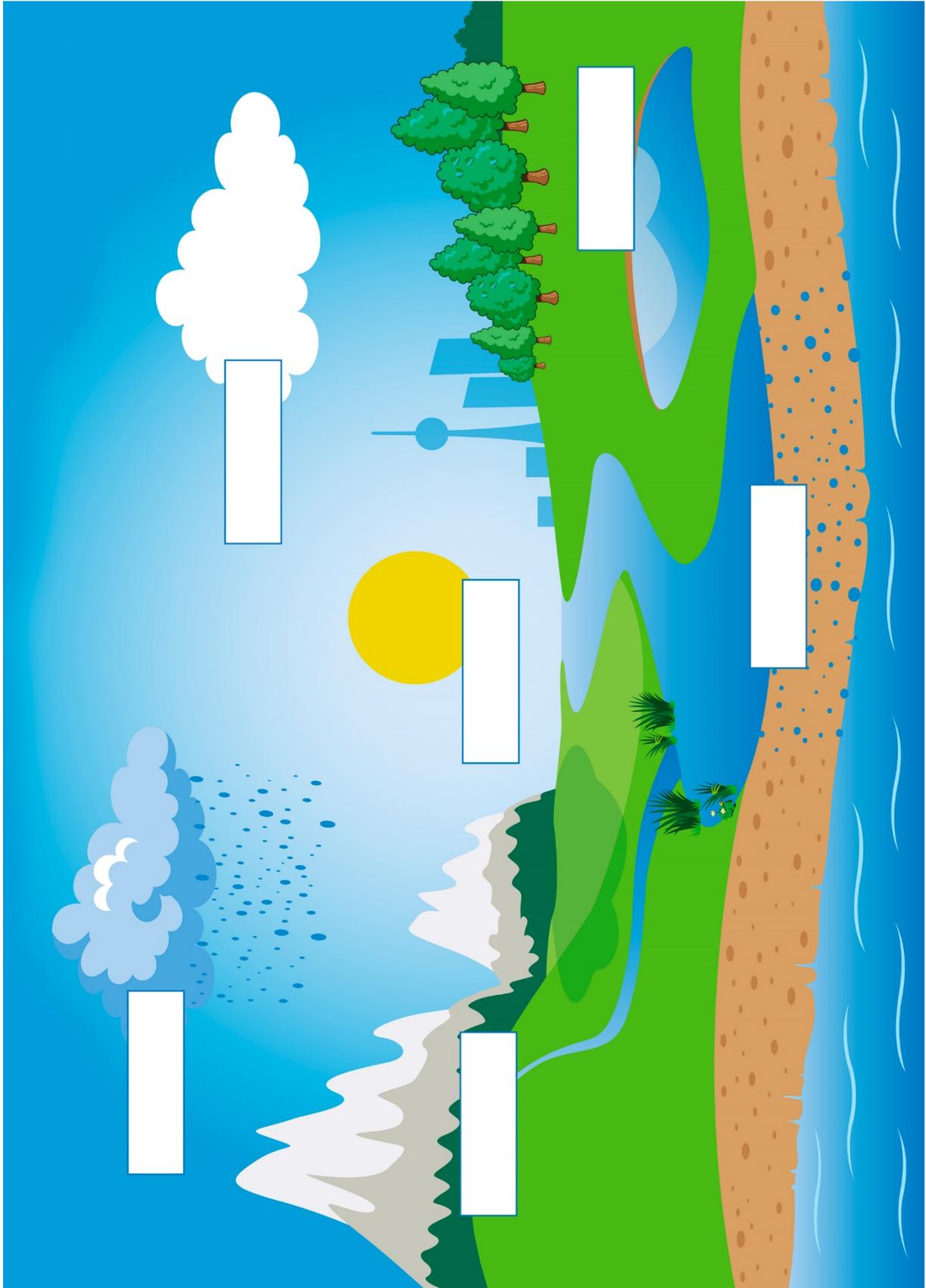
Wasser fließt bergab

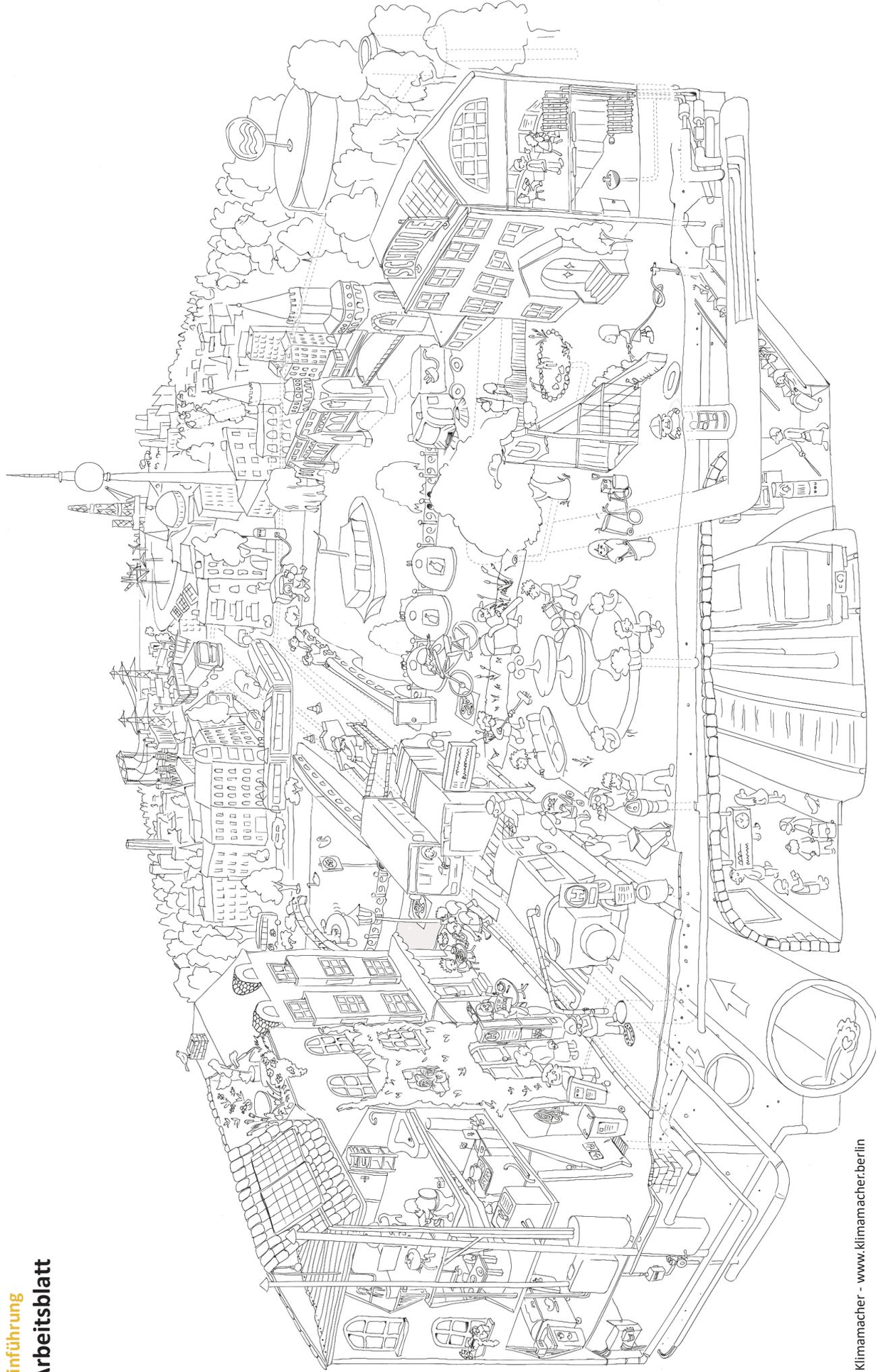
Wasser kondensiert,
Wolken entstehen

Wasser versickert
ins Grundwasser

Schon gewusst? Wenn Wasser über dem Meer verdunstet, bleibt das Salz im Meer zurück und nur reines Wasser steigt in die Luft auf.









Thematische Einführung

Arbeitsblatt

Stadtklima – was ist das?

Das Klima in der Stadt ist anders als das auf dem Land. Es ist ein lokales Klima, das nur auf einer kleinen Fläche besteht.

In Städten wird das Klima besonders durch den Menschen beeinflusst. Sehr dichte Bebauung und fehlende Vegetation sowie die Emission von Luftschadstoffen und Abwärme durch Haushalte, Industrie und Verkehr führen in Städten zu einer höheren Durchschnittstemperatur und Schadstoffkonzentration sowie zu niedrigerer Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit als im ländlichen Umland. Stadtklima kann gesundheitliche Schäden (erhöhte Sterblichkeit und Krankheiten) und Veränderungen der Flora und Fauna verursachen.

Die Wärmeinsel ist ein typisches Merkmal des Stadtklimas. Durch die starke Aufwärmung tagsüber und die eingeschränkte Abkühlung nachts werden die Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer. Die bebauten Flächen einer Stadt heizen sich durch die Sonne auf, es fehlt meist die Vegetation, die Schatten spendet und die Luft durch Verdunstung abkühlen kann. Zur Erwärmung der Innenstädte führt zudem die großräumige Flächenversiegelung durch Asphalt, Beton sowie unbegrünte Fassaden- und Dachflächen. Regen läuft daher schnell über die Kanalisation ab und steht nicht für die Verdunstung zur Verfügung. Die Luftzirkulation und der Zustrom von kühlerer Luft aus dem Umland oder aus größeren Grünflächen wird durch die Bebauung eingeschränkt. Dadurch sammeln sich die Emissionen in der Luft an und verschmutzen sie. Eine extreme Form dieser Verschmutzung ist der Smog. All diese Faktoren führen in Ballungsräumen zu veränderten Niederschlägen. Es gibt z. B. häufig starke Regengüsse und Hagel sowie langanhaltende Gewitter. Außerdem kommt es im Sommer öfter zu extremer Hitze und Trockenperioden, in denen es einige Wochen nicht regnet. Im Winter gibt es dagegen mehr Regen und es ist auch wärmer als auf dem Land. Durch den Klimawandel verstärken sich diese Effekte.

Das Klima beschreiben wir mit Hilfe folgender Punkte:

- Luft - wobei hierzu neben der Qualität auch Luftbewegung, also Wind, zählt
- Wasser - dazu zählen Regen, Schnee oder Nebel
- Temperatur

Luft und Wind

Durch eine Vielzahl von Schadstoffemissionen (Straßenverkehr, Industrie, Haushalte) ist die chemische Zusammensetzung der Luft in Städten verändert. Die Windgeschwindigkeit in Städten ist meistens niedriger als in freiem Gelände, weil der Wind an den Häusern bricht. Deshalb ist der Luftaustausch eingeschränkt und Schadstoffe können sich anreichern. Dies kann vor allem im Sommer zur Bildung des Reizgases Ozon führen. Eine Folge von dreckiger Luft, besonders an warmen Tagen, kann auch Smog sein. Er schränkt die Sicht ein und man kann Probleme beim Atmen bekommen. Es ist also für unsere Gesundheit wichtig, dass die Luft in den Städten sauberer wird.



Wasser

Aufgrund des Klimawandels wird es in Zukunft wahrscheinlich häufiger Starkregen in Städten geben. Besonders in wärmer werdenden Wintermonaten wird es öfter regnen. Da die meisten Flächen in der Stadt mit Beton und Asphalt versiegelt sind, kann das Regenwasser nicht versickern, sondern fließt über die Kanalisation ab. Begrünte Böden können dagegen das Wasser besser aufnehmen. Die Erde ist dabei wie ein Schwamm, der das Regenwasser aufnimmt und wieder abgeben kann. Das ist auch der Grund, weshalb das Umland mit Wiesen und Äckern nachts besser abkühlt.

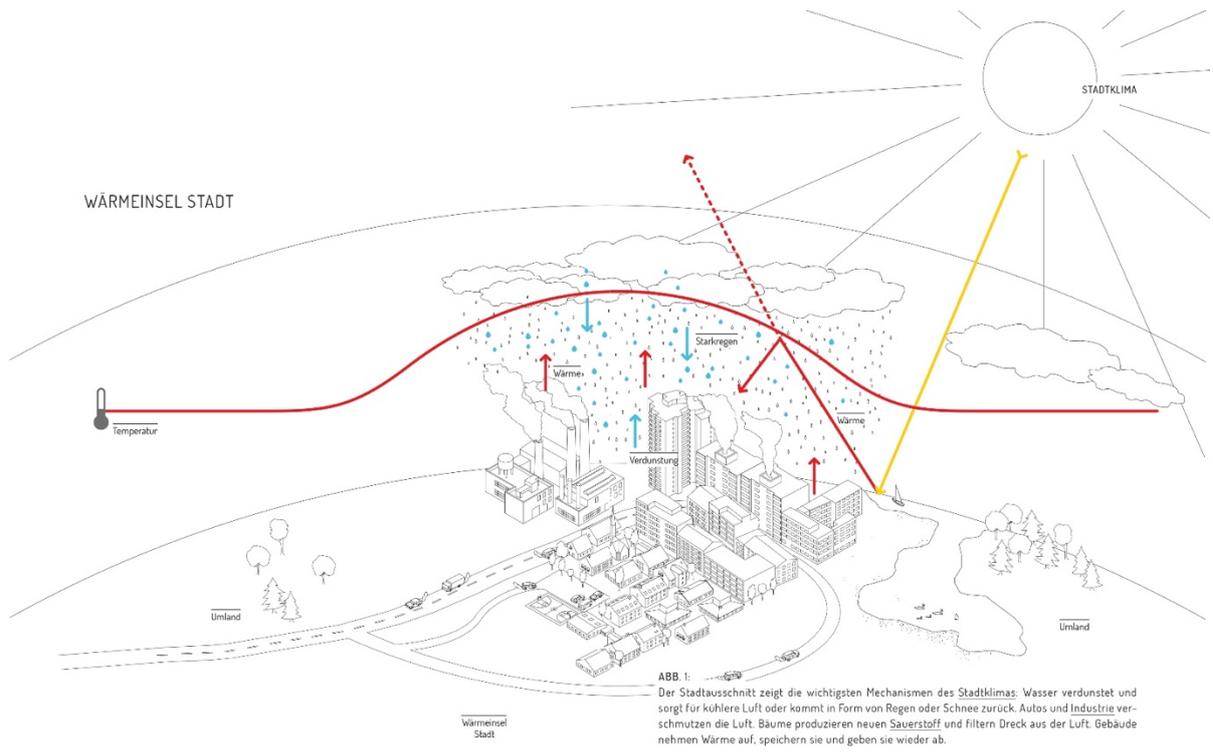
Die durch Starkregen in kurzer Zeit anfallenden Wassermassen können die Kanalisation überlasten. Sie läuft über, was wiederum zu überfluteten Straßen, Gebäuden, Kellern und Tunneln führen kann. Das dreckige, nährstoffreiche Wasser gelangt zudem aus Überläufen in der Kanalisation in Flüsse und Seen in der Stadt, was insbesondere im Sommer zum Umkippen von Gewässern führen kann.

Neben Zeiten mit viel Niederschlag nehmen auch längere Trocken- und Hitzeperioden zu. Dadurch trocknen die Böden aus, die Pflanzen bekommen nicht genügend Wasser und vertrocknen. Die Temperatur in der Stadt steigt weiter. Es fehlt an Niederschlägen, die verdunsten können, und somit das Stadtklima kühlen, oder die versickern, um das Grundwasser anzureichern, das für die städtische Wasserversorgung benötigt wird. Bei Sommerhitze benötigt die Stadt mehr Wasser zur Bewässerung von Gärten und Parks. Wenn viel Grundwasser gebraucht wird, fehlt es an anderer Stelle für die Wasserversorgung zum Trinken und Duschen. Der Klimawandel verstärkt diesen Effekt, der sogar wachsende Großstädte in wasserreichen Regionen in „Wasserstress“ versetzt, weil das Dargebot von Wasser begrenzt ist oder die Abgabe durch die Stadt begrenzt werden muss (z. B. Bewässerungsverbote von Gärten und Pools).

Um sich an die Herausforderungen des Klimawandels wie zunehmende Starkregenereignisse und Hitzewellen anzupassen, werden in Berlin verstärkt Lösungen geschaffen, so dass Regenwasser dezentral gesammelt, versickert und verdunstet werden kann. Die vorwiegend von öffentlicher Hand initiierten Maßnahmen werden Regenwasserbewirtschaftung genannt. Aber auch durch Gebäudebegrünungen und Entsiegelungen von Wegen und Flächen im privaten Bereich können der Gewässerschutz, das Mikroklima und die Aufenthaltsqualität in der Stadt verbessert werden.

Temperatur

Durch die starke Aufwärmung tagsüber und die schwache Abkühlung nachts sind Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer. Teilweise kommt es zu extremer Hitze. Daher wird in Bezug auf das Klima auch von der Stadt als Wärmeinsel gesprochen. Dieser Temperaturunterschied hat mehrere Gründe. Zum einen haben in der Stadt benutzte Baumaterialien wie Stein, Beton und Asphalt eine hohe Wärmespeicherkapazität. Das bedeutet, dass sie die Energie aus Sonnenstrahlen und warmer Luft besonders lange speichern, bis die Wärme nachts wieder abgegeben wird. Aber auch die Abgase von Autos, Heizungen, Industrieanlagen und anderen Geräten sorgen für höhere Temperaturen in der Stadt. Die Stadt als Wärmeinsel ist in Mitteleuropa besonders in den Sommernächten nachweisbar. Solche heißen Nächte, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C fällt, werden auch tropische Nächte genannt. Das hat leider nichts mit tropisch-exotischen Gefühlen zu tun, sondern kann zu einer Belastung für unseren Körper führen. Besonders alte Menschen leiden unter extremer Hitze und können daran sogar sterben.



Quelle Abbildung Stadtklima:

Soko Klima, Material, S. 34, www.soko-klima.de/wp-content/uploads/2014/01/Material_es.pdf



Thematische Einführung

Arbeitsblatt

Hausaufgabe – Mein Wassergebrauch

Schätze deinen eigenen täglichen Wassergebrauch zu Hause und vergebe Striche für jede Nutzung. Zähle dann die Striche zusammen. Die Summe wird multipliziert mit der 1-maligen Literanzahl. Trage die Summe (gesamt in Liter) in die rechte Spalte ein und vergleiche die Ergebnisse innerhalb der Klasse.

Name:

Wassernutzung	1 Mal in Liter	Anzahl Striche	Gesamt in Liter
Toilette kurze Spülung	6 Liter		
Toilette lange Spülung	14 Liter		
Duschminuten	10 Liter		
Badewanne	150 Liter		
Händewaschen (1 Min.)	2,5 Liter		
Wasserhahn (1 Min.)	12 Liter		
Gläser Trinkwasser	0,25 Liter		
Wäsche	45 Liter		
Geschirrspüler	15 Liter		
Blumengießen (1 Pflanze)	0,5 Liter		
Putzen (1 Eimer)	10 Liter		
Kochen (Wasser)	1 Liter		
Zähneputzen (1 Becher)	0,25 Liter		

Thematische Vertiefung

Arbeitsblatt

Trinkwasser

Wann kann man Wasser eigentlich unbedenklich trinken? Klar, wenn es aus dem Wasserhahn kommt. Aber stimmt das wirklich?

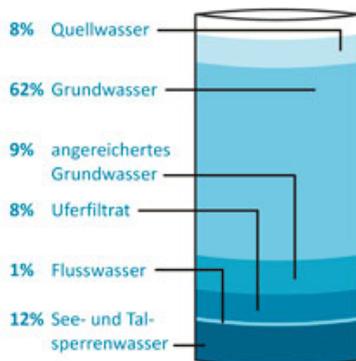
So einfach ist es natürlich nicht. Damit Wasser in Deutschland als Trinkwasser gilt, müssen ganz bestimmte Bedingungen erfüllt sein. Dazu gibt es sogar ein Gesetz, die Trinkwasserverordnung (TrinkwV – der genaue Titel lautet: „Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“). Hier lässt sich genau nachlesen, welche strengen Grenzwerte für die Qualität des Wassers festgelegt sind.

Trinkwasser gilt als das am besten kontrollierte Lebensmittel bei uns in Deutschland. Dabei wird die Qualität an ganz unterschiedlichen Stellen getestet: im Boden, in den Brunnen, in den Wasserwerken und in den Transportleitungen. Diese Messungen erfolgen teilweise sogar täglich.

In Berlin wird das meiste Trinkwasser durch Uferfiltration gewonnen. Das ist versickertes Oberflächenwasser aus Flüssen, das auf seinem langen Weg durch die Bodenschichten natürlich gereinigt und mit Mineralien angereichert wird. Deshalb liegen die meisten Wasserwerke in der Nähe von Gewässern.

Woher kommt das Trinkwasser in Deutschland?

In der Abbildung siehst du, dass Trinkwasser jedoch auch auf anderem Weg gewonnen werden kann.



Inhaltsstoffe bzw. Zusammensetzung

Trinkwasser enthält jede Menge Spurenelemente, die wichtig für die Gesundheit sind. Dazu zählen z. B. Calcium, Eisen, Magnesium und Kalium. Gesundheitsschädlich können hingegen Inhaltsstoffe wie Blei, Uran oder Cadmium sein. Daher gibt es für bestimmte Stoffe klare Grenzwerte, die im Trinkwasser nicht überschritten werden dürfen. Manche Stoffe dürfen auch gar nicht vorkommen. Die gesetzliche Grundlage wurde schon genannt: die Trinkwasserverordnung.

Wer in Berlin lebt, kann sich die Werte zur Zusammensetzung des Trinkwassers an seinem Wohnort im Internet unter www.bwb.de/qualitaet ansehen und erhält Informationen z. B. zum Härtegrad oder zum pH-Wert.



Wasser - ein wertvolles Gut

Trinkwasser ist übrigens immer Süßwasser. Aber nur wenige Prozent der weltweiten Wasservorräte sind Süßwasser. Mehrere Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Wasser. Darum ist Wasser auch wertvoll und alle Menschen sollten sorgsam damit umgehen. Das bedeutet, es bei Gebrauch möglichst wenig zu verunreinigen und in Regionen, in denen Wasser knapp ist, auch sehr sparsam damit umzugehen.

Tipp: Vorsicht im Urlaub! In vielen anderen Ländern ist das Wasser aus dem Wasserhahn nicht als Trinkwasser zu empfehlen. Aber auch für Deutschland gibt es Empfehlungen, was du beim Trinken von Leitungswasser beachten solltest:

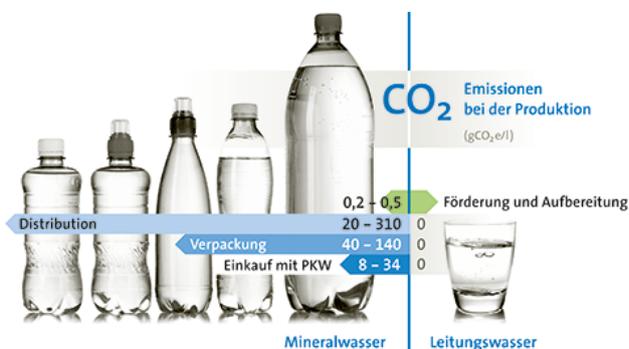


Quelle: www.klassewasser.de/content/language1/html/3971.php

Bilanz Trinkwasser vs. Flaschenwasser für Berlin

In Deutschland werden durchschnittlich 138 Liter Wasser pro Jahr und Person getrunken. Die 3,7 Mio. Einwohner Berlins trinken also jedes Jahr ca. 470 Mio. Liter. Werden diese mit dem ermittelten Durchschnitt von 210 g/Liter multipliziert, ergibt sich durch den Konsum von Wasser aus Flaschen allein in Berlin ein CO₂-Verbrauch von ca. 99.000 t. Würden alle Berlinerinnen und Berliner nur Leitungswasser trinken, stünde dem ein CO₂-Verbrauch von nur ca. 164 t CO₂/Jahr gegenüber.

Leitungswasser hat lediglich einen CO₂-Fußabdruck von 0,3 Gramm pro Liter. Flaschenwasser hat durch die Herstellung der Verpackung, den Vertrieb und unter Umständen den lokalen Transport nach Hause eine Bilanz von bis zu 211 Gramm CO₂ pro Liter.



Quelle: GUTcert

[GutCert-Studie Trinkwasser vs Mineralwasser 2011](#)

[GutCert-Studie Trinkwasser vs Mineralwasser 2020](#)



Wasserwerk

2. Belüftungsanlage

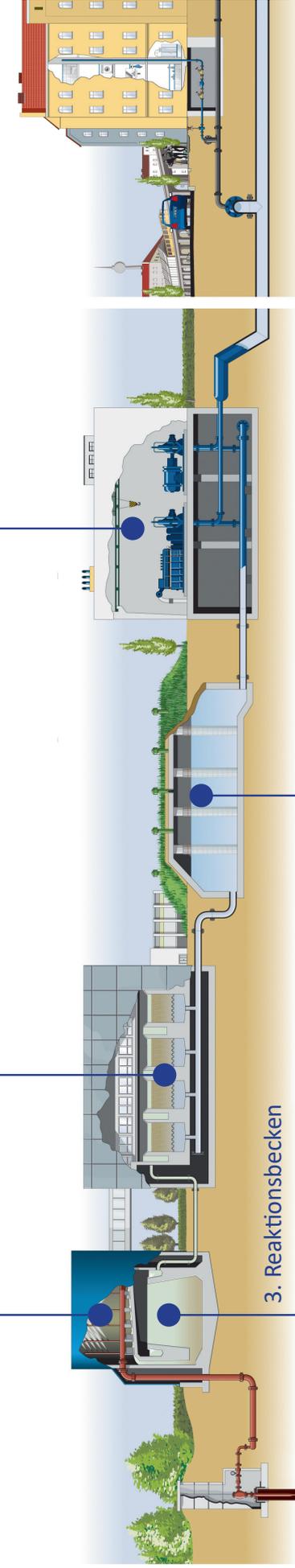
Das Rohwasser enthält keinen freien Sauerstoff. Es wird deshalb in den Belüftungskammern über Düsen versprüht oder über Wehrüberfälle geleitet. Das Rohwasser kann so den Sauerstoff der Luft aufnehmen.

4. Schnellfilteranlage

Die restlichen Eisenflocken und das Mangan müssen aus dem Wasser entfernt werden. In der Schnellfilteranlage befinden sich Filterbecken mit einer zwei Meter dicken Kiesschicht. In ihr werden die Eisenflocken und das Mangan zurückgehalten. Ist die Kiesschicht verschlammte, wird sie mit Luft und Wasser saubergespült.

6. Maschinenhaus

Im Maschinenhaus stehen Reinwasserpumpen, die das Trinkwasser durch Rohrleitungen zum Verbraucher pumpen. Die Pumpen werden von Elektromotoren angetrieben. Durch Dieselmotoren kann die Wasserversorgung auch dann gesichert werden, wenn die öffentliche Stromversorgung einmal ausfallen sollte.



3. Reaktionsbecken

Im Rohwasser sind Eisen- und Manganverbindungen gelöst. Sie gehen eine chemische Reaktion mit dem nun vorhandenen Sauerstoff ein und bilden Flocken, die sich absetzen. Damit dieser Vorgang in Ruhe ablaufen kann, durchströmt das Wasser die Reaktionsbecken in 15 bis 60 Minuten.

5. Reinwasserbehälter

Aus dem Rohwasser ist Reinwasser geworden. Im Reinwasserbehälter wird es gespeichert. Aus dem Brunnen werden ziemlich gleichbleibende Mengen an Rohwasser gewonnen. Der Verbrauch von Trinkwasser ist im Verlauf eines Tages jedoch unterschiedlich hoch. Der Reinwasserbehälter ist deshalb nicht nur ein Speicher, er dient auch als Ausgleichsbehälter.

1. Tiefbrunnen

Die Wasserwerke holen das Berliner Trinkwasser aus rund 650 Brunnen. Sie sind zwischen 30 und 170 m tief. Hauptsächlich werden Vertikalbrunnen betrieben, die stündlich zwischen 50 und 150 m³ Rohwasser aus den einzelnen Brunnen fördern. Zwei Horizontalfilterbrunnen können stündlich bis zu 1.600 m³ Rohwasser je Brunnen liefern.



Thematische Vertiefung
Arbeitsblatt

Wasser-Check

Welche Inhaltsstoffe haben verschiedene Wasser? Um dies zu überprüfen, braucht ihr diverse stille Tafel- oder Mineralwasser aus 0,5- oder 1-Liter-Flaschen (Einweg oder Mehrweg), z. B. Vittel, Volvic, Spreequell, Alaska etc.

Tragt die Inhaltsstoffe der verschiedenen Wassersorten in die Tabelle ein. Die Werte findet ihr auf den Flaschenetiketten. Inhaltsstoffe des Berliner Leitungswassers (Trinkwasser) findet ihr unter www.bwb.de/inhaltsstoffe und auf der nächsten Seite.

Wassersorte	Inhaltsstoffe					
	Calcium	Magnesium	Kalium	Natrium	Sulfat	Chlorid
Leitungswasser						

Wo gibt es große Unterschiede?

.....

.....

.....

Besteht eine Gefahr für die Gesundheit?

.....

.....

.....



Das Berliner Trinkwasser enthält viele natürliche Mineralstoffe und Spurenelemente. Bitte beachte: Wassertrinken reicht nicht aus, um den lebensnotwendigen Bedarf an Mineralstoffen zu decken. Es ist auch wichtig, sich ausgewogen und gesund zu ernähren.

Inhaltsstoffe	Angabe in mg/l	Grenzwert*	Empfohlene Tagesmenge in mg**
Hydrogencarbonat	250,44	-	-
Calcium	108	-	800
Magnesium	10,7	-	375
Kalium	4,9	-	2.000
Natrium	38	200	-
Eisen	< 0,03	0,2	14
Sulfat	117	250	-
Chlorid	55	250	800

Quelle: Berliner Wasserbetriebe

*laut Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

**Recommended Daily Allowances (EU-RDA) lt. Richtlinie 90/496/EWG



Thematische Vertiefung
Arbeitsblatt

Geschmackstest

Wie schmeckt denn das Berliner Wasser? Ob Trinkwasser aus der Leitung oder Tafel- bzw. Mineralwasser aus der Flasche – die meisten Kinder finden, dass Wasser, vor allem im Vergleich mit Cola, Limo oder Fruchtsaft, nach gar nichts schmeckt. Dabei ist Wasser trinken wichtig für unser Wohlbefinden.

Schritt 1

Beantworte folgende Fragen

Trinkst du regelmäßig und ausreichend Wasser?

.....
.....
.....

Trinkst du Leitungswasser, falls nein – warum nicht?

.....
.....
.....

Schritt 2

Macht gemeinsam einen Geschmackstest! Dazu verwendet ihr einfach Berliner Leitungswasser (Trinkwasser) und Tafel- bzw. Mineralwasser aus Flaschen. Darüber hinaus benötigt ihr Schals oder Tücher zum Verbinden der Augen, leere Flaschen und Trinkgefäße (Gläser, Becher).

Füllt die leeren Flaschen mit den unterschiedlichen Wassersorten auf. Alle Wassersorten sollten zuvor gleichmäßig gekühlt worden sein. Bestimmt zwei Schülerinnen bzw. Schüler, die den Geschmackstest leiten und jetzt schon einmal notieren, welches Wasser sich in welcher Flasche befindet. Die anderen legen ihre Augenbinden um.

Die Testleitenden füllen nun Wasser aus einer der Flaschen in ein Glas oder einen Becher und lassen die anderen nacheinander probieren und beschreiben, wie es ihnen schmeckt. Danach kommt die nächste Wassersorte dran.



Nachdem alle probiert haben, sagt jede bzw. jeder, welches Wasser ihr bzw. ihr am besten schmeckt. Die Leitenden machen dann in der Tabelle einen Strich:

Leitungswasser	Flaschenwasser 1 Marke:	Flaschenwasser 2 Marke:	Flaschenwasser 3 Marke:



Klärwerk

1. Abwasserpumpwerk

Die Kanäle leiten das Abwasser zu Pumpwerken. Von dort wird es über Druckleitungen zu den Klärwerken befördert.

2. Rechenanlage

In der Rechenanlage werden alle groben Verunreinigungen des Abwassers – wie Textilien, Hygieneartikel, Verpackungsmaterial, Speisereste – über automatische Rechen zurückgehalten. Die Schmutzstoffe werden entwässert und in offenen Spezialcontainern gesammelt und zur Deponie bzw. Müllverbrennung gebracht.

4. Vorklärbecken

Das Abwasser fließt danach in die Vorklärbecken. Durch Herabsetzen der Strömungsgeschwindigkeit auf 1,5 cm/Sekunde lassen sich jetzt auch leichtere Schlammteilchen vom Wasser trennen. Die Schlammteilchen setzen sich am Beckenboden ab, und die schwimmfähigen Teilchen sammeln sich an der Wasseroberfläche. Den abgesetzten Schlamm schieben umlaufende Bandräumer vom Beckenboden in die Schlammtrichter. Der Schlamm wird zwischengespeichert und anschließend zur Schlammbehandlung gepumpt. Die Schwimmstoffe, die größtenteils aus Fett bestehen, werden von der Oberfläche entfernt und verwertet.

6. Nachklärbecken

Das Abwasser gelangt von den Belebungsbecken in die Nachklärbecken. Hier hat der belebte Schlamm mehrere Stunden Zeit, sich abzusetzen. Den abgesetzten Schlamm schieben umlaufende Räumler vom Beckenboden in Schlammtrichter. Von hier wird der Schlamm zum größten Teil zurück in die Belebungsbecken befördert. Der durch die Vermehrung der Mikroorganismen entstandene zusätzliche Schlamm gelangt zur Schlammbehandlung.

3. Sandfang

Hinter der Rechenanlage befindet sich der Sandfang. Er besteht aus langen Rinnen. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 30 cm/Sekunde setzen sich grobe mineralische Stoffe wie Sand, Kies und Steine am Boden ab. Die abgesetzten Stoffe werden durch einen Schildräumer zu einem Trichter geschoben. Der Sand wird entwässert und anschließend entsorgt.

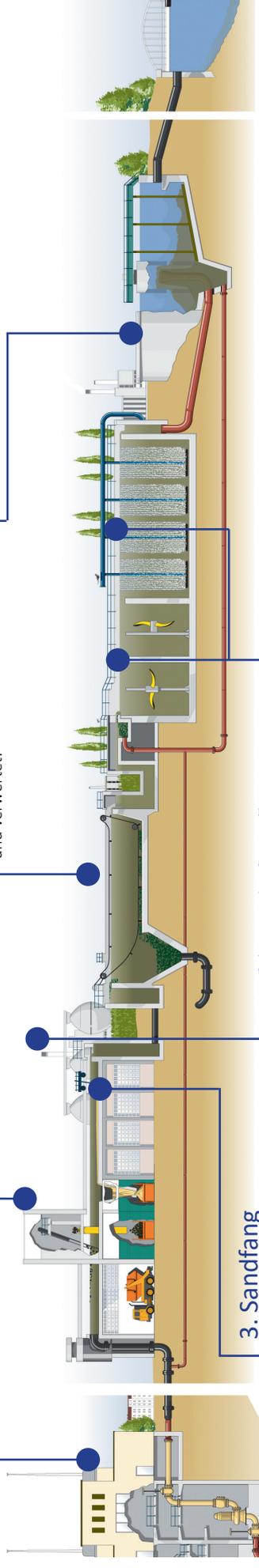
7. Schlammbehandlung

Der bei der Abwasserreinigung anfallende Klärschlamm wird entweder in Zentrifugen entwässert und in Wirbelschichtöfen verbrannt oder in Faultürmen ausgefault. Der ausgefaulte Schlamm wird ebenfalls in Zentrifugen entwässert und kompostiert oder getrocknet.

5. Belebungsbecken

Das mechanisch vorgeklärte Abwasser fließt in die biologische Reinigungsanlage. In den Belebungsbecken werden die im Abwasser gelösten organischen Stoffe sowie Phosphate und Stickstoffverbindungen abgebaut. Der Abbau erfolgt durch Bakterien und andere Mikroorganismen, die den belebten Schlamm bilden. Der erste Teil der Belebungsbecken wird sauerstoffarm oder sauerstofffrei gehalten. Dadurch wird eine vermehrte biologische Entfernung der Phosphate aus dem Abwasser möglich. Danach wird sehr viel Sauerstoff in das Abwasser

gebracht. Das geschieht durch das Einblasen von Druckluft. Mit Sauerstoff und Nahrung versorgt, können sich die Bakterien innerhalb von 24 Stunden im Verhältnis eins zu einer Million vermehren. Zur Unterstützung der biologischen Phosphatentfernung ist eine chemische Simultanfällung der Phosphate möglich. Hierbei wird das Fällmittel Eisen(II)-sulfat in gelöster Form in die Becken der biologischen Reinigungsstufe eingebracht. Es entsteht Eisen(III)-phosphat, das mit dem biologischen Schlamm vermischt ist.

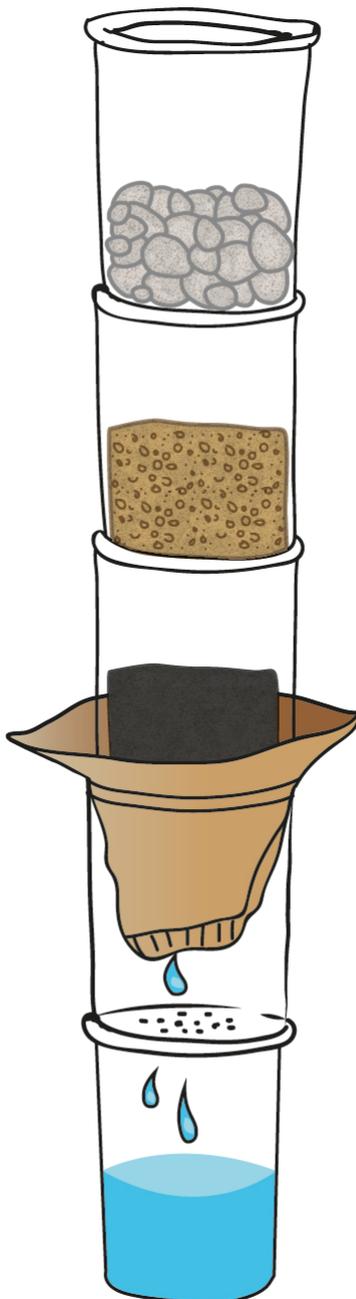


Thematische Vertiefung Arbeitsblatt

Wasser wird gereinigt

Für dieses Experiment brauchst du vier Blumentöpfe mit Loch im Boden, ein großes Einmachglas, Sand und Kies, Aktivkohle, einen Kaffeefilter und schmutziges Wasser.

Das Schmutzwasser stellst du viermal her: 1x mit Kreide, 1x mit Tinte, 1x mit Spülmittel, 1x mit Regenwasser.



1. Fülle drei der Becher so, wie du es auf der Zeichnung siehst. Achte darauf, dass du die Becher nicht ganz voll machst!
2. Stelle die Becher aufeinander in das große Glas. Lege den Kaffeefilter in den vierten Becher und stelle diesen Becher unter die anderen. Jetzt ist dein Filter fertig!
3. Gieße zuerst das Schmutzwasser aus der Pfütze langsam und vorsichtig oben in den Filter hinein und beobachte, was mit dem Wasser passiert! Danach leerst du das Einmachglas aus und untersuchst das gefilterte Wasser. Ist es wirklich sauber?
4. Wiederhole den Versuch nacheinander mit den anderen Schmutzwässern.

Notiere folgende Auswertungen auf der nächsten Seite:

- Was kannst du bei jedem Versuch beobachten?
- Probiere den Versuch auch jeweils mit nur einem Filter: nur Sand, nur feiner Kies, nur grober Kies. Was stellst du fest?
- Was fällt dir bei dem Versuch mit dem Spülmittel auf?
- Vergleiche deine unterschiedlichen Ergebnisse und überlege, was das für den Schutz von Trinkwasser bedeuten könnte.

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2017, Illustration: Berliner Wasserbetriebe

**Thematische Vertiefung****Arbeitsblatt****Feuchtpapier vs. Toilettenpapier**

Der Versuch zeigt die unterschiedlichen Eigenschaften von Feuchttüchern und Toilettenpapier in Kombination mit Wasser.

Dafür braucht ihr zwei Gläser mit Wasser, ein Blatt Feuchtpapier bzw. WC-Feuchttuch, ein Blatt Toilettenpapier, eine Gabel oder einen Löffel zum Umrühren und eine Uhr.

1. Jeweils ein Blatt Feuchtpapier und ein Blatt Toilettenpapier in ein Glas voller Wasser geben.
2. Nach 1 Min. beide Blätter aus dem Wasser nehmen und auf einer ebenen Fläche ausbreiten.
3. Beide Blätter erneut in die Wassergläser geben.
4. Nach 5 Min. umrühren und Schritt 2 wiederholen.
5. Evtl. nach 10 Minuten Schritt 4 wiederholen.

Tragt eure Beobachtungen in die Tabelle ein:

	Feuchttuch	Toilettenpapier
Zustand nach 1 Min. (Anzahl der Teile)		
Zustand nach 5 Min. (Anzahl der Teile)		
Zustand nach 10 Min. (Anzahl der Teile)		



Thematische Vertiefung
Arbeitsblatt

Schulhofvermessung

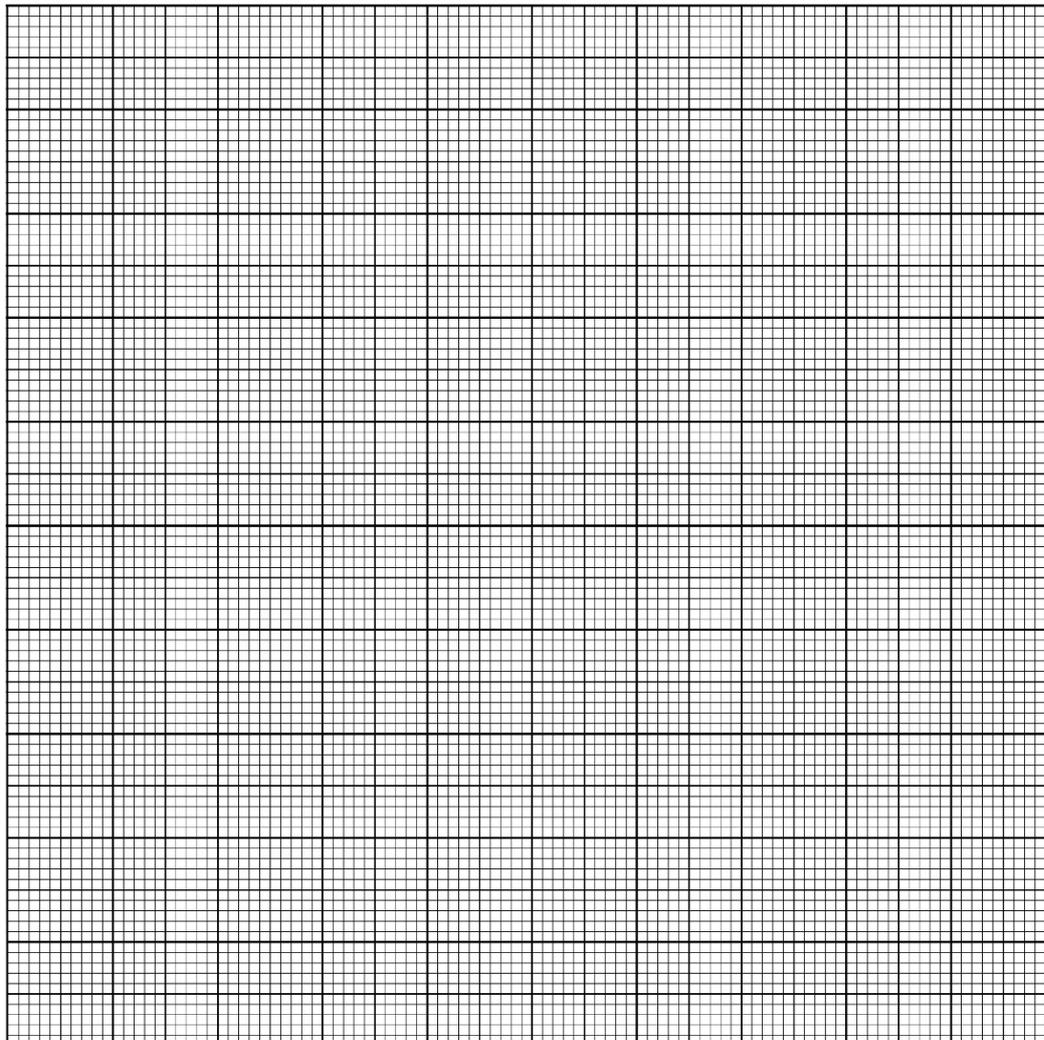
Wie stark ist das Schulgelände versiegelt? Fertigt eine Skizze des Geländes mit den unterschiedlichen Bodenarten und Wasserabläufen an. Ihr könnt einen Zollstock zur Hilfe nehmen.

Wählt unterschiedliche Farben für die verschiedenen Böden:

 Versiegelt  Durchlässig

Schritt 1

Wo gibt es Abflüsse und Regenrohre? Markiert sie in diesem Raster:





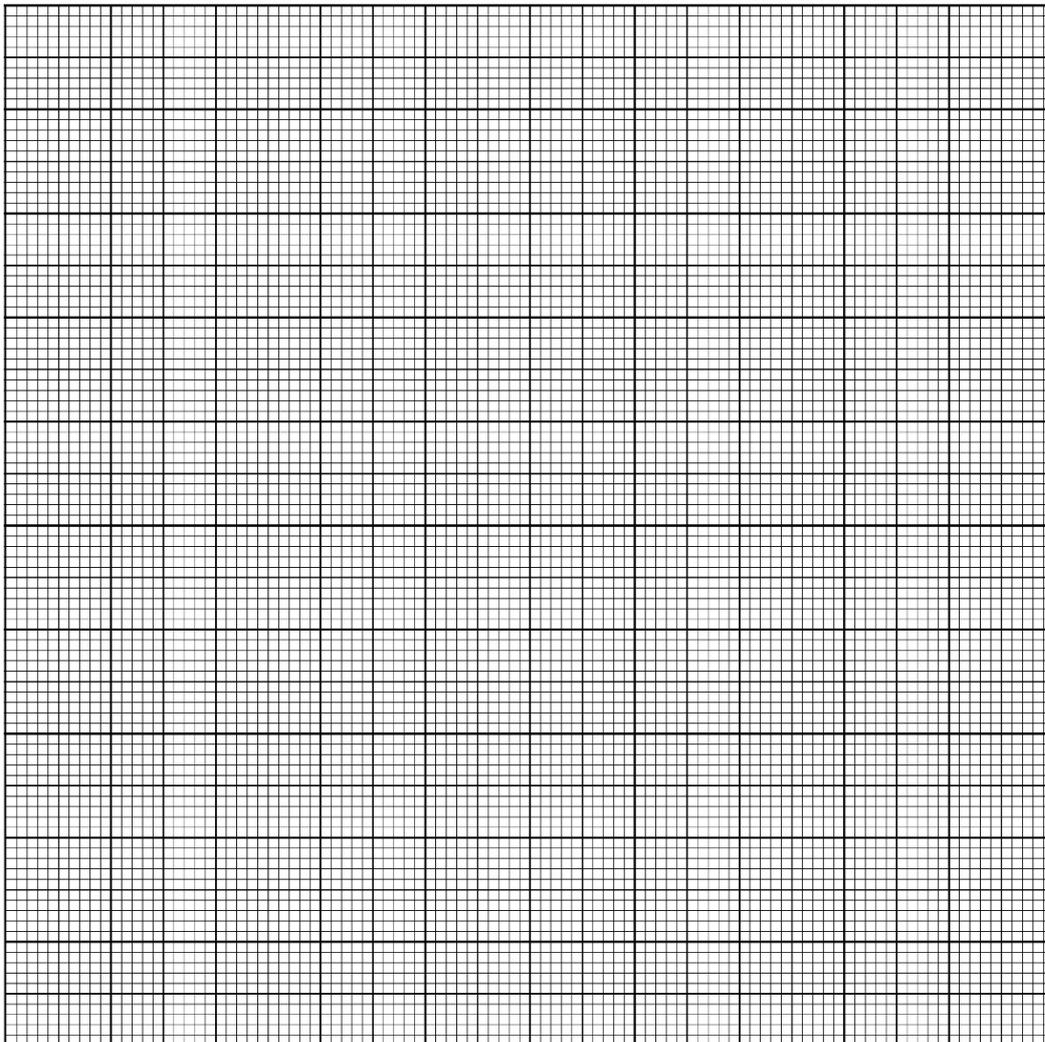
Schritt 2

Beantwortet folgende Fragen:

- Wie ist das ungefähre Verhältnis zwischen versiegelten und durchlässigen Böden auf dem Gelände?
- Berührt unterschiedliche Bodenmaterialien, z. B. Gehwegplatten, Beton sowie Wiesen-, Rasen- oder Erdflächen. Was fühlt sich wärmer, was kühler an? Woran liegt das? Beratschlagt euch in der Gruppe!
- Wohin fließt das Regenwasser? Gibt es Möglichkeiten, wo Regenwasser versickern kann?
- Wie könnte das Schulgelände verändert werden, damit Regenwasser besser versickern kann?
- Welche Maßnahmen sind realistisch und umsetzbar?

Schritt 3

Entwerft einen Zukunftsplan für das Gelände. Welche Flächen könnten entsiegelt werden? Benutzt wieder verschiedene Farben für die unterschiedlichen Bodenarten.





Thematische Vertiefung

Arbeitsblatt

Kühlen ohne Strom

Bei diesem Experiment wird ein Effekt untersucht, den sich Städteplanerinnen und -planer verstärkt zu Nutze machen: Verdunstungskälte.

Schritt 1

Ihr braucht Wasser, zwei schließbare Behälter (Flaschen oder Marmeladengläser), Stoff (Handtuch oder Socke), zwei Thermometer (oder ein Infrarotthermometer) und eine Uhr.

1. Behälter mit Wasser füllen.
2. Stoff gut mit Wasser vollsaugen lassen.
3. Einen Behälter mit dem Stoff umwickeln.
4. Beide Behälter möglichst in die Sonne stellen (im Winter alternativ die Heizung nutzen).
5. Nach ca. 20 Min. die Wassertemperatur in beiden Behältern messen.
6. Messung nach weiteren 20 Min. wiederholen.

Tragt eure Messergebnisse in die Tabelle ein:

	Behälter ohne Tuch	Behälter mit nassem Tuch
Messung 1 Temperatur in °C nach ca. 20 Min.		
Messung 2 Temperatur in °C nach ca. 20 Min.		

Erklärung des Effekts

Das Wasser im Stoff verdunstet. Verdunsten heißt nicht verschwinden, sondern: Flüssiges wird zu Gas (hier: Wasserdampf). Dabei entsteht Verdunstungskälte. Die warme Luft zieht die Feuchtigkeit und die Wärme aus dem feuchten Stoff. Die Kühlung überträgt sich auf den Behälter darunter. Wasserspeichernde Gebiete funktionieren nach demselben Prinzip und sorgen dafür, dass durch Verdunstung die Umgebungstemperatur sinkt

Schritt 2

Wo in der Umgebung könnt ihr einen ähnlichen Effekt beobachten? Nutzt eure Erkenntnisse für eine Diskussion in der Gruppe und überlegt gemeinsam wie ihr diese Ergebnisse auf Natur und z. B. die Gestaltung eures Schulgeländes übertragen könnt



Thematische Vertiefung Arbeitsblatt

Versickerung von Regenwasser

Wie lange benötigt Wasser (Regenwasser), um in unterschiedlichen Böden (Oberflächen) zu versickern? Bei diesem Experiment wird die Durchlaufgeschwindigkeit von verschiedenen Oberflächen gemessen und damit die Versickerungseigenschaften von Flächen untersucht.

Schritt 1

Ihr benötigt Wasser, vier Blumentöpfe, vier Gläser, vier Filtertüten, einen Messbecher Wasser, Erde (bevorzugt Rasen oder Humusboden), Sand, Steine, Ton oder Lehm und eine Uhr.

1. Jeden Blumentopf mit jeweils einer Filtertüte und einem Material füllen (Erde, Sand, Steine, Ton) und jeweils auf ein Glas stellen und leicht mit Wasser füllen (sättigen). Die Töpfe sollten bis maximal 2 cm unter dem Rand gefüllt sein.
2. Langsam und gleichmäßig 1 Liter Wasser in den ersten Topf gießen und die Zeit stoppen, die das Wasser benötigt, um durchzulaufen.
3. Versuch mit den anderen Töpfen wiederholen und jeden Durchlauf messen und notieren.
4. Die Versuche wiederholen.
5. Option: Eine 5. Messung draußen auf dem Steinboden durchführen. Dafür eine Fläche (Durchmesser Blumentopf) mit Knete oder Lehm umranden und Wasser einfüllen.

Tragt eure Messungen in die Tabelle ein:

Bodenart	Zeit Messung 1	Zeit Messung 2	Zeit Messung 3
Erde			
Feiner Sand			
Steine			
Ton			
Beton			



Schritt 2

Beantwortet folgende Fragen:

- In welchem Boden versickert das Wasser am schnellsten, in welchem am langsamsten?
- Was sind die Gründe für die unterschiedlichen Versickerungsdauern der Bodenarten?
- Mit welchem der verschiedenen Materialien könnt ihr am ehesten den Boden des Schulhofes vergleichen?
- Was passiert mit Regenwasser bei einem leichten Sommerregen?
- Was passiert mit Regenwasser bei Starkregen?
- Wie könnten Überschwemmungen in der Stadt verringert werden?

Wie könnten Überschwemmungen durch Starkregenereignisse in der Stadt verringert werden?



Thematische Vertiefung

Arbeitsblatt

Kanalisation im Mischsystem

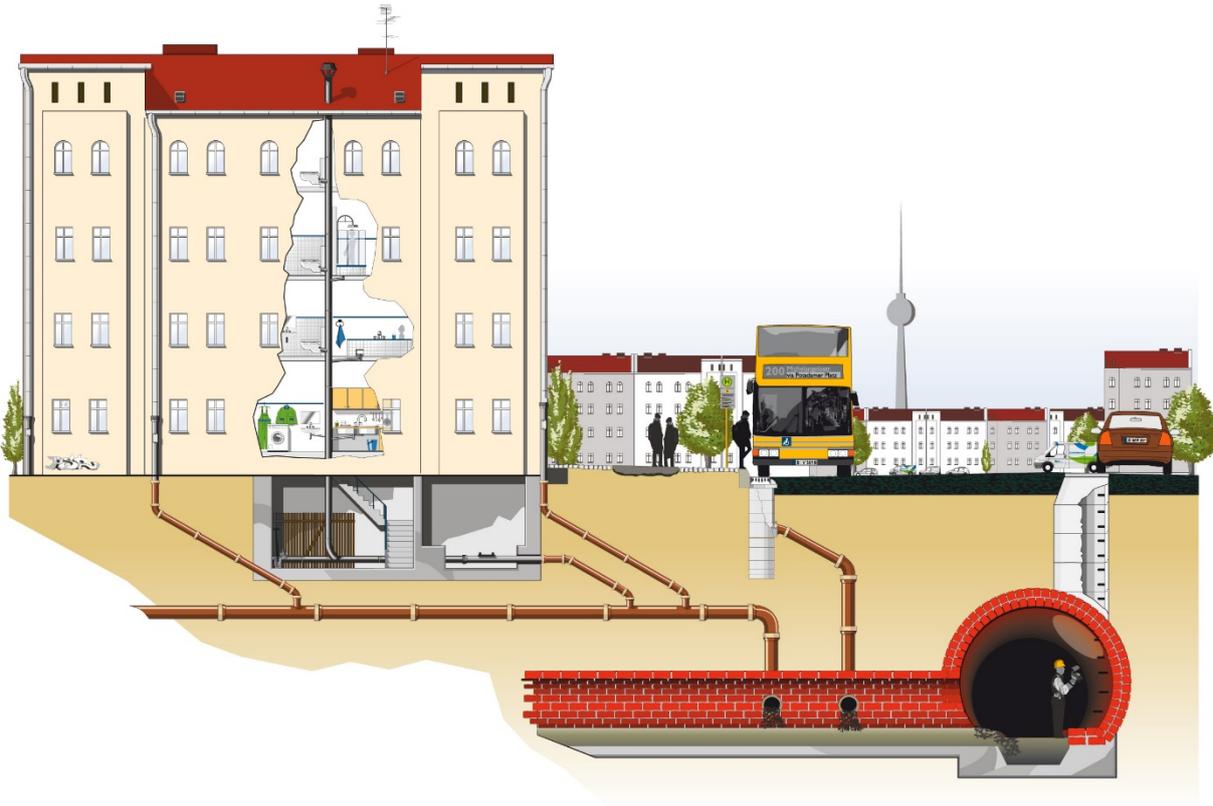
Im Mischsystem werden Schmutz- und Regenwasser gemeinsam in einem Kanal abgeleitet. Besonders in der Innenstadt, wo es unter den Straßen durch unterirdische Leitungs- und Verkehrssysteme sehr eng zugeht, ist dieses System von Vorteil. Allerdings fällt bei der Bemessung der Kanalisation der Regenwasseranteil sehr stark ins Gewicht, weil bei Regen ein Vielfaches des Abwassers abzuleiten ist als bei trockenem Wetter.

Um die Größe der Mischwasserkanäle in einem wirtschaftlich vertretbaren Rahmen zu halten und das Leitungssystem und die Reinigungsanlagen von zu großen Regenwassermengen zu entlasten, sind an bestimmten Stellen im Kanalisationsnetz und an den Pumpwerken Regenüberläufe vorhanden. Bei Regen können in den Kanälen des Mischsystems mehrere tausend Kubikmeter Wasser aufgestaut werden. Der Austritt von Wasser aus dem Kanalnetz in die Gewässer wird somit vermieden. Bei starkem Regen sind die Pumpen der Pumpwerke und die Klärwerke nicht in der Lage, das gesamte zufließende Wasser zu fördern und zu reinigen. Das von den Pumpwerken nicht erfasste Gemisch aus Regenwasser und Abwasser wird dann durch Regenüberläufe in den Mischkanälen ohne Reinigung in die Gewässer geleitet.

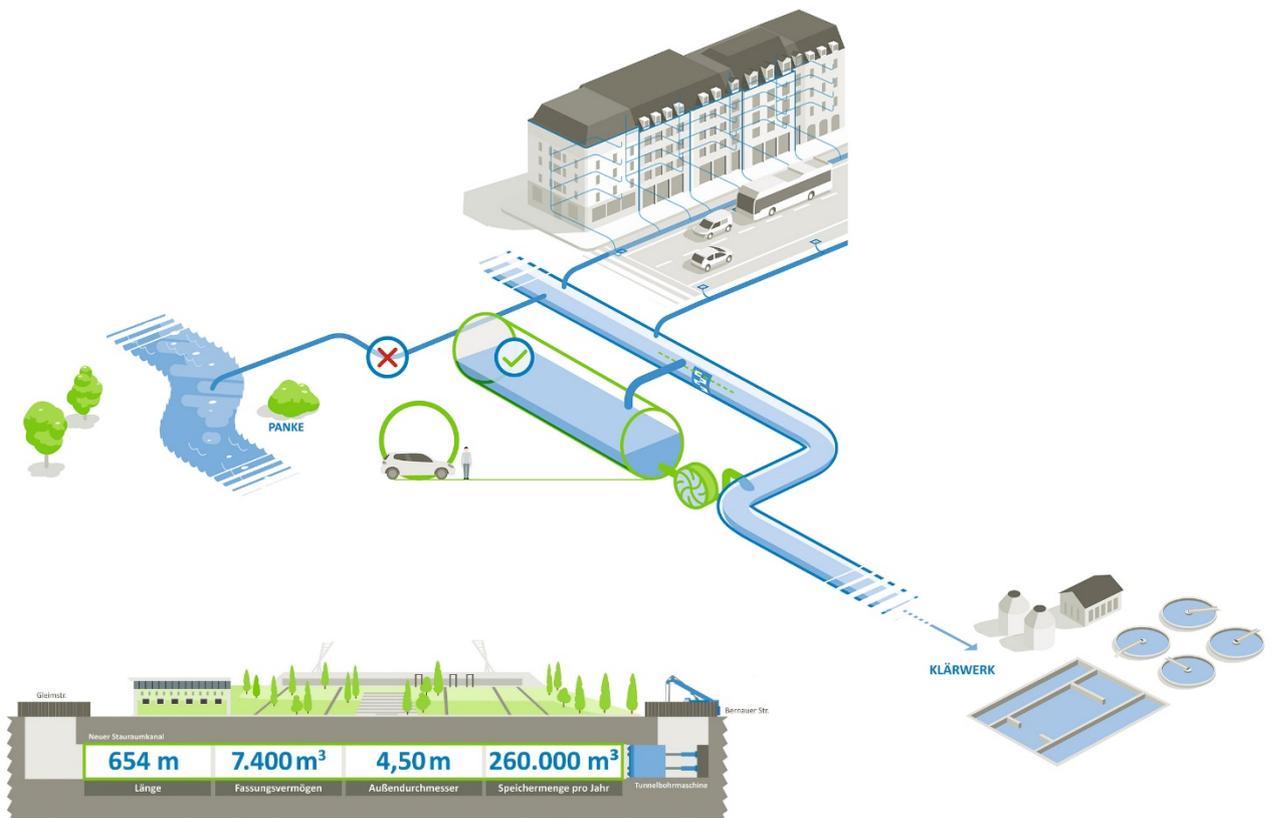
Über 160 Notauslässe und Regenüberläufe gibt es in Berlin. Besonders betroffen sind die Spree, die Panke, der Landwehrkanal, der Neuköllner Schifffahrtskanal und der Berlin-Spandauer Schifffahrtskanal. An den wichtigsten Punkten sind Regenbecken im Mischsystem vorgesehen, von denen neun Anlagen bereits gebaut wurden.

Weitere Anlagen, die zusätzliches Stauraumvolumen bieten, sind ein bewegliches Wehr und ein Stauraumkanal. Sie haben die Aufgabe, das Mischwasser bei kurzen und starken Regenfällen aufzufangen, um ein Übertreten in die Gewässer zu vermeiden. Nach Ende des Regens sind die Maschinen des Pumpwerks und die Klärwerke wieder so weit entlastet, dass sie den Beckeninhalt abpumpen und reinigen können. Bei lang anhaltenden Niederschlägen wird das Wasser in den Becken vorgeklärt.

Weitere Informationen zur **Berliner Kanalisation** finden sich unter www.bwb.de/de/991.php und www.bwb.de/de/20981.php



Schema Stauraumkanal am Beispiel „Mauerpark“

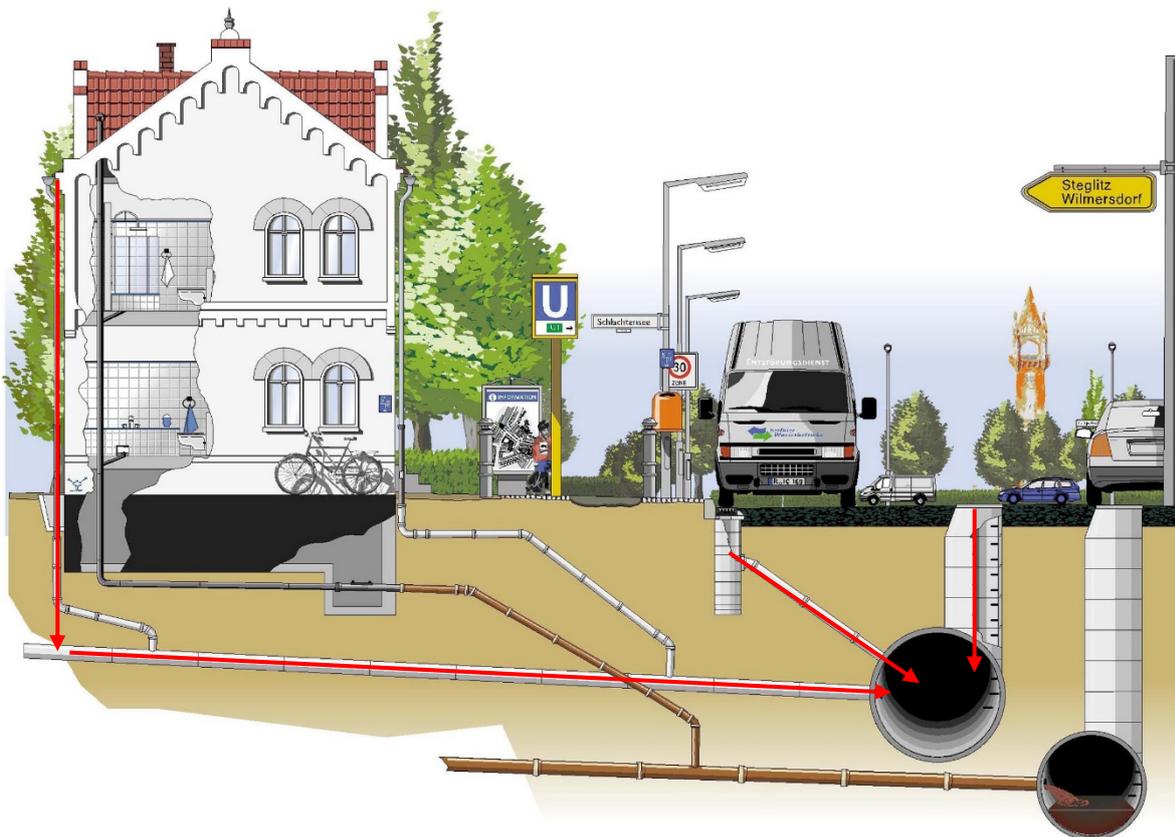


Kanalisation im Trennsystem

Im Trennsystem werden Schmutz- und Regenwasser in zwei voneinander getrennten Kanalisationssystemen abgeleitet. Die Schmutzwasserkanäle leiten das häusliche, gewerbliche und industrielle Abwasser zu den Pumpwerken, die es dann zu den Klärwerken fördern. Der Vorteil ist, dass das Abwasser in gleichmäßig konzentrierter Form anfällt und die großen Regenwassermengen nicht durch die Kanäle, Druckrohre und Reinigungsanlagen transportiert werden müssen.

Die Regenwasserkanäle nehmen die Niederschläge auf, die auf die Straßen, Dächer und Höfe fallen, ebenso Kühlwasser aus Betrieben oder das Wasser von Entwässerungsgräben. Sie leiten dieses Wasser in das nächste Oberflächengewässer. In Gebieten mit gut durchlässigem Boden wird das Regenwasser versickert. Bei stark befahrenen Straßen wird aber auch dort ein Regenkanal gebaut.

Regenwasser aus der Trennkanalisation ist schmutzig. Während einer Trockenphase sammeln sich Öl-, Benzin- und Schmierstoffrückstände, Reifen- und Straßenabrieb, Exkrememente von Tieren und weitere Schmutzteile auf der Oberfläche an, die zum Teil durch die Stadtreinigung wieder beseitigt werden. Der Rest wird jedoch von den Niederschlägen abgespült und über 480 Einleitstellen in die Gewässer transportiert.

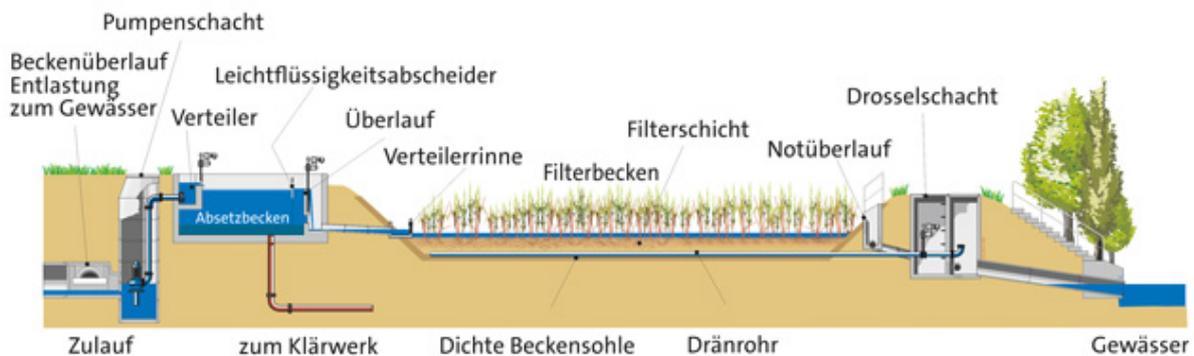


Regenwasserbehandlung

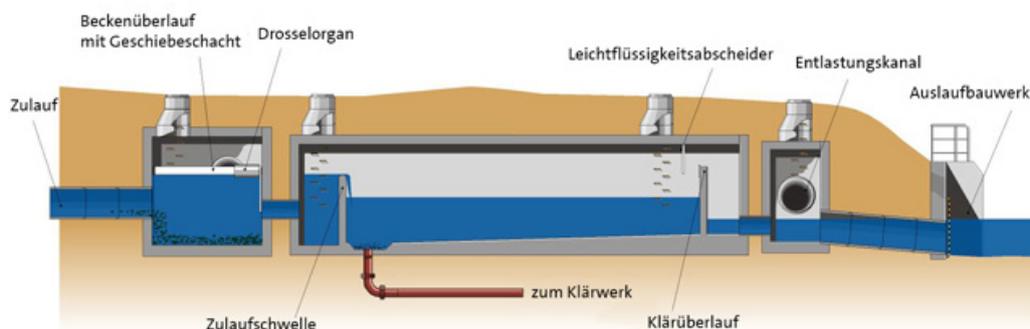
Zur Verbesserung der Qualität der Berliner Oberflächengewässer muss der teilweise verschmutzte Regenabfluss von Straßen und anderen stark belasteten Grundstücksflächen vor der Einleitung in die Oberflächengewässer behandelt werden. Die Behandlung erfolgt durch Regenklärbecken, die sich durch eine besonders hohe Reinigungswirkung für absetzbare und abfiltrierbare Stoffe auszeichnen. Im Bereich der Havelseenketten und des Teltowkanals sind neun solcher Anlagen in Betrieb. Um auch sauerstoffzehrende und eutrophierende Stoffe zurückzuhalten werden Retentionsbodenfilter angelegt. Die verschmutzten Regenabflüsse werden in einem offenen und gegen den Untergrund abgedichteten Erdbecken gespeichert und können durch die als Mehrschichtfilter aufgebaute Beckensohle sickern. Die kontrollierte Ableitung des so gereinigten Regenwassers aus dem gedichteten Becken in die Gewässer erfolgt über ein Drainagesystem in der Beckensohle. An Einleitstellen, wo die Fläche für diese Filter nicht vorhanden ist, erfolgt die Regenwasserbehandlung durch Flockungs-Sedimentations-Filtrations-Anlagen.

Weitere Hintergrundinformationen zur Regenwasserbewirtschaftung finden sich unter:
öffentlich (zentral): www.bwb.de/de/1052.php und www.bwb.de/de/20803.php
privat (dezentral): www.bwb.de/de/20808.php

Schema Retentionsbodenfilter

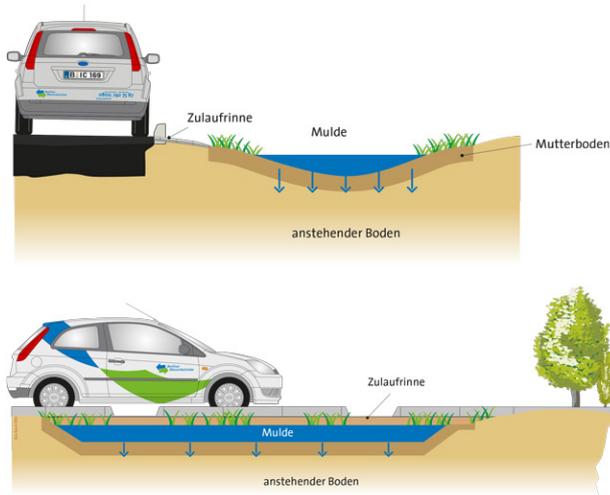


Schema Regenklärbecken

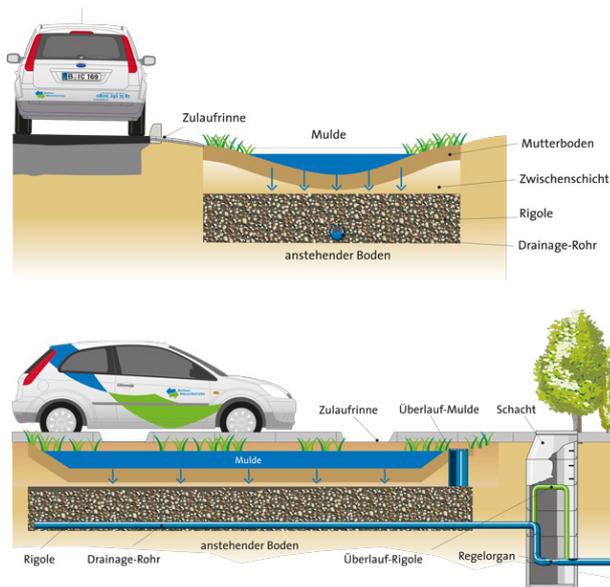




Schema Mulden-System



Schema Mulden-Rigolen-System





Thematische Vertiefung

Arbeitsblatt

Schätze, wie viel Wasser in Berlin im Haushalt durchschnittlich pro Tag und Person verwendet wird.



_____ Liter für Kochen und Trinken



_____ Liter für Toilettenspülung



_____ Liter für Körperpflege



_____ Liter für Wäsche waschen und Geschirrspülen



_____ Liter für sonstiges wie putzen, Blumen gießen etc.

_____ **Liter pro Tag und Person**



Thematische Vertiefung
Arbeitsblatt

Produkte und ihr Wasserverbrauch

Aufgabe 1:

Schätzt selbst ein: Wie viele Liter Trinkwasser werden bei der Herstellung bzw. dem Anbau folgender Produkte eingesetzt?

1 Apfel:	500 g Käse:
1 kg Rindfleisch:	1 Jeans:
1 Liter Wein:	200 g Kartoffelchips:
1 Mikrochip:	1 Mittelklassewagen:

Aufgabe 2:

Versucht herauszufinden, in welchem Herstellungs- bzw. Produktionsschritt Wasser verbraucht wird.

1 T-Shirt (Größe M):

.....

1 Hamburger (250 g):

.....

Aufgabe 3:

Was könnt ihr tun, um mit eurem Konsumverhalten zu einem nachhaltigen Umgang mit Wasser beizutragen?

.....
.....
.....
.....





Exkursion

Arbeitsblatt

Fragen an die Vertreterinnen und Vertreter des Exkursionsortes

Bitte nutzt den folgenden Fragebogen als Hilfestellung, um mit den Vertreterinnen und Vertretern des jeweiligen Exkursionsortes ins Gespräch zu kommen. Ergänzt den Fragebogen auch noch um eigene Fragestellungen. Bitte spricht vorher ab, wer die Fragen stellt und wer die Antworten protokolliert.

Organisation bzw. Institution:

.....

Ansprechpartnerin bzw. Ansprechpartner:

.....

Worin liegt der Schwerpunkt Ihrer Arbeit?

.....
.....
.....
.....

Was motiviert Sie für Ihre Arbeit?

.....
.....
.....
.....

Was bedeutet Nachhaltigkeit für Sie? Wie arbeiten Sie nachhaltig mit anderen zusammen?

.....
.....
.....



Sehen Sie sich ausreichend von der Gesellschaft bzw. Politik gefördert – oder haben Sie das Gefühl, eher nicht mit der Bedeutung Ihrer Arbeit wahrgenommen zu werden?

.....

.....

.....

.....

Wie finanzieren Sie sich bzw. Ihre Institution oder Organisation?
(Frage speziell für die Nichtregierungsorganisationen – nicht relevant für staatliche Institutionen)

.....

.....

.....

.....

Sehen Sie Veränderungen bzw. positive Entwicklungen in Ihrem Bereich bzw. Themenfeld?

.....

.....

.....

.....

Welche Möglichkeiten habe ich, einen Beitrag zum Klimaschutz durch eine nachhaltige Wassernutzung zu leisten?

.....

.....

.....

Weitere Fragen:

.....

.....



Zukunftswerkstatt

Arbeitsblatt

Entwickelt einen Handlungsplan für euer Vorhaben.

Bitte verknüpft die Kritik aus der Kritikphase mit der formulierten Vision und diskutiert die Umsetzbarkeit der verschiedenen Ideen.

Folgende **Leitfragen** sollten berücksichtigt werden:

- Was kann von der gesamten Vision tatsächlich realisiert werden?
- Was brauchen wir dafür? Welche Voraussetzungen müssen geschaffen werden?
- Was könnten erste Schritte sein?

Vision:

Ziele:

Maßnahmen:

Erste Schritte:

1.

2.

3.

Womit starten wir bis wann?



Präsentation
Arbeitsblatt

Wie plane ich eine Kampagne?

Bereich:
Wie soll die Kampagne für euer Zukunftsprojekt aussehen?
Ziele:
Zielgruppe, die erreicht werden soll (z. B. Schulleitung, Mitschülerinnen und Mitschüler, Hausmeisterin oder Hausmeister, Eltern, Schulverwaltung etc.):
Art und Weise der Umsetzung der Kampagne (z. B. Werbeplakat, Zeitungsartikel, Social Media etc.):
Einprägsamer Slogan bzw. Spruch:



**Auswertung
Arbeitsblatt**

Rückmeldebogen für Schülerinnen und Schüler

Wie hat dir die Projektwoche gefallen?

- sehr gut
- gut
- eher gut
- eher schlecht
- schlecht
- sehr schlecht

**Interessiert dich das Thema Abfall, Energie, Mobilität, Wasser?
(Bitte unterstreiche deinen Schwerpunkt in dieser Woche.)**

- ja
- zum Teil
- nein
- jetzt mehr

Was findest du daran besonders interessant?

.....

.....

Wie hast du die Inhalte wahrgenommen?

- zu schwierig
- in Ordnung
- zu einfach

Kommentar:

**Was war besonders interessant?
(Welche Aufgaben, Messungen, Filme, Spiele, Übungen oder Ausflüge?)**

.....

.....

Was war uninteressant? Warum?

.....

.....

Konntest du dich mit eigenen Ideen und Vorschlägen einbringen?

- ja, sehr
- zum Teil
- nein



Wie bist du mit dem Ergebnis der Projektwoche zufrieden?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Hast du Verbesserungsvorschläge bzw. Anmerkungen?

.....

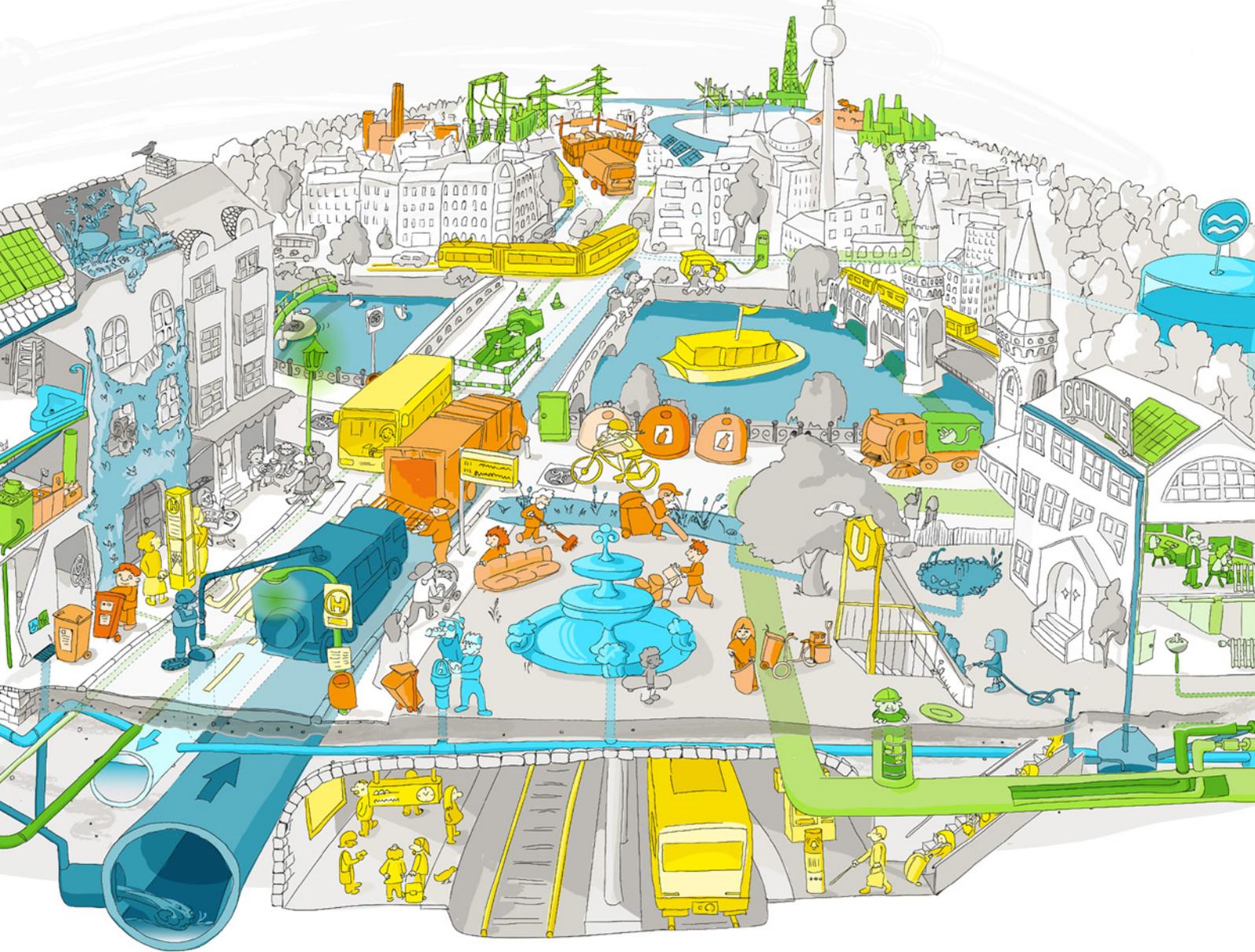
.....

.....

Glaubst du, du wirst in Zukunft in der Schule und zu Hause mehr darauf achten, Wasser zu sparen?

- ja
- ein bisschen
- eher nicht
- nein

Vielen Dank für dein Engagement!



Klima Macher

Impressum

KlimaMacher ist ein Bildungsangebot der Berliner Ver- und Entsorgungsunternehmen BSR, BVG, Berliner Wasserbetriebe, GASAG, Stromnetz Berlin und Vattenfall Wärme Berlin.

InfraLab Berlin e.V.
 EUREF Campus 15 B
 10829 Berlin
 Telefon: +49 (0)30 609 83 71 39
 E-Mail: info@infralab.berlin



klimamacher.berlin

