

Themenheft Systeme verstehen
ab Klasse 7

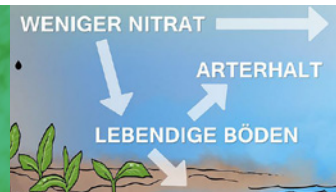


ORO VERDE
Die Tropenwaldstiftung



Systeme verstehen

Systemkompetenz fördern



Impressum

Herausgeber:

OroVerde - Die Tropenwaldstiftung
Burbacher Straße 81, 53129 Bonn
Telefon: 0228 24 290 0
Fax: 0228 24 290 55
www.regenwald-schuetzen.org
info@oroverde.de

Die Herausgeber*in ist für den Inhalt alleine verantwortlich.

Wir bedanken uns für die Förderung bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und bei der Stiftung Umwelt und Entwicklung Nordrhein-Westfalen.



STIFTUNG UMWELT
UND ENTWICKLUNG
NORDRHEIN-WESTFALEN



ORO VERDE
Die Tropenwaldstiftung

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Autor*innen:

Birthe Hesebeck, Annika Wachten,
Matthias Linn

Layout:

Andrea Kracke-Berndorff

Illustrationen:

Özi's Comix Studio, F. Schovenberg
OroVerde, A. Hömberg, E. Mannigel, B.
Binder, S. Korndörfer, M. Metz, T. Klim-
pel, K. Wothe, P. Gondecki, L. Rohnstock,
S. Jenal, FDN, iStockphoto/pixeluxe,
F. M. Blanco, Fotolia/nicholashan, T.
Seeber, B. Hesebeck, P. Hampex, iStock-
photo/franckreporter (Titelbild), E.
Baumanns, NASA,
D. Rode, V. Pabst, Shutterstock/
U.J.Alexander, iStockphoto/skynesher,
L. Bender/S. Zischka (Wettbewerbsbei-
trag „Es geht um die Wurst“), Pixabay/
sabinevanerp, Pixabay/moniquayle,
Pixabay/Lebensmittelfotos

Fotos:

Erstauflage:

2019

OroVerde-Spendenkonto

Bank für Sozialwirtschaft

BIC: BFSWDE33MNZ

IBAN: DE2055020500008310004

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier.



Systeme verstehen: Worum geht es in dieser Unterrichtseinheit?

Klimaschutz, Armutsminderung, Frieden – die Herausforderungen, denen Jugendliche gegenüber stehen, sind groß! Dabei haben sie eines gemeinsam: Sie betreffen komplexe ökologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Systeme. Systemkompetenz ist also gefragter denn je!

Bekannt geworden durch den biokybernetischen Ansatz von Vester¹ hat Systemdenken bereits in vielen Wissenschaftsgebieten und deren Anwendungsbereichen Bedeutung erlangt: Im Management, in der Organisationsentwicklung, in der Familientherapie und als Systems Dynamics im Bereich der Modellbildung². Doch wie lässt sich systemisches Denken Schülerinnen und Schülern vermitteln?

Zunächst einmal ist es erforderlich zu erkennen, dass jeder Wirklichkeitsbereich als System angesehen werden kann. Es gilt zu verstehen, dass Systeme offen und veränderbar sind, aber auch, dass unsere **Modelle von Systemen „Wirklichkeitsschablonen“** sind, die versuchen sich der Wahrheit anzunähern, aber nicht mit ihr identisch sind.

So lassen sich Systeme z. B. in Form von **Wirkungsketten** und **Kausaldiagrammen** darstellen, die mehr oder minder komplex ausfallen können. Die Kausaldiagramme bilden Zusammenhänge systemisch ab und erleichtern so das Verstehen komplexer Themen und wechselseitiger Beziehungen. Die einzelnen Systemgrößen sind dabei **nicht starr, sondern können sich ständig verändern**. Sie haben fördernde oder hemmende Auswirkungen in Bezug auf andere Systemgrößen. Die Vielgestaltigkeit und Innergesetzlichkeit macht entsprechend eine Vorhersagbarkeit nur

bedingt möglich. Zudem sind alle Systemteile selbst Systeme (oft Subsysteme genannt) und **jeder Systemteil ist meistens Teil mehrerer Systeme**, in denen er unterschiedlichste Funktionen ausführt.

Klingt kompliziert? Keine Sorge! Wir arbeiten uns Schritt für Schritt vor, damit Ihre Schülerinnen und Schüler lernen:

- Systemmodellen Informationen zu entnehmen oder neue Informationen zu integrieren
- eine oder mehrere Folgen durch Bezug auf eine oder mehrere Ursachen vorherzusagen
- Prognosen zu erstellen
- sowie Eingriffe zu planen und bewerten zu können

Zudem geht es um eine Verortung von sich selbst im System – wobei man schnell feststellt, dass man sich selbst „mittendrin“ im System bewegt – Teil des Ganzen ist.

Um die Jugendlichen direkt an einem alltagsnahen Thema das Systemdenken erproben zu lassen, widmen wir uns in dieser Unterrichtseinheit dem Thema der Regenwaldzerstörung durch unseren alltäglichen Konsum. Freuen Sie sich auf viele Aha-Effekte!



Birthe Hesebeck
Projektleitung



Annika Wachten
Projektmitarbeiterin



Matthias Linn
Projektmitarbeiter

¹ Frederic Vester, 1999: Die Kunst vernetzt zu denken – Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität; Der neue Bericht an den Club of Rome

² Forrester und Meadows, 1972: „Die Grenzen des Wachstums“

Das erwartet Sie auf den folgenden Seiten:

I. Einstieg: Seite 6 - 11

1. „Fülle den Einkaufswagen“ – Was der Regenwald mit uns zu tun hat (Mitmach-Aktion)

2. „Alles hängt zusammen!“ – Globale Vernetzungen erkennen (Brainstorming)

3. „Was ist ein System?“ – Eine Begriffserklärung

Lerneffekt: Erkennen, dass wir selber Teil von Systemen sind.

II. Einfache Wirkungsketten erfassen: Seite 12 - 19

1. „Keine Ursache ohne Wirkung“ – Wirkungsketten aufstellen

2. „Von Beziehungskisten und Systemarten“ – Woran erkenne ich ein System?

Lerneffekt: Kausale Zusammenhänge in Wirkungsketten erfassen.

III. Störungen von Wirkungsketten erkennen: Seite 21 - 38

1. „Wenn ein Kreislauf zerbricht“ – Vorbild Natur & Störfaktor Mensch

2. „Vom Fressen und gefressen werden“ – Die Nahrungspyramide

3. „Alles hängt zusammen“ – Vernetzung im tropischen Regenwald

4. „Vom Tukan und der Jussara-Palme“ – Empfindliche Abhängigkeiten

Lerneffekt: Störungen von Wirkungsketten kennenlernen und Prognosen erstellen.

IV. Wirkungsgefüge und komplexere Systeme durchschauen: Seite 39 - 65

1. „Wir sind ein System“ – die Dynamik von Systemen erleben

2. „Huhn frisst Jaguar“ – Was unser Fleischkonsum mit dem Regenwald zu tun hat

3. „Mystery-Spiel“ – Informationen vernetzen

4. „Komplexer geht nicht“ – Klimawandel-Simulation

Lerneffekt: Komplexe Wirkungsgefüge kennenlernen.

V. Systemgrenzen ziehen und verschieben: Seite 66 - 75

1. „Klare Grenze oder Überlappung?!“ – Systemgrenzen erkennen

2. „Blick durch die Lupe“ – Systemgrenzen bewusst ziehen

3. „Blind Challenge“ – Erst viele Blickwinkel zeigen das Ganze

4. „Out of the box“ – Grenzen im Denken überwinden

5. „Systemgrenzen der Erde“ – Den Kollaps vermeiden

Lerneffekt: Systemgrenzen und die Bedeutung von Perspektivwechsel erkennen.

VI. Systeme beeinflussen: Seite 76 - 82

1. „Das Eisbergmodell“ – Orientierung für Systemveränderer

2. „Verbündete finden“ – Wie Kausaldiagramme dabei helfen können

3. „Macht der Masse“ – Positive Rückkopplungen nutzen

4. „Klimawandel, Landnutzung und Ernährung“ – Lösungen visualisieren

Lerneffekt: Erkennen, wie sich Systeme verändern lassen.

Aufbau-Material „Perspektivwechsel“:
Der Mitmachkrimi „Tatort Tropenwald“

Alle Aufgaben und Spiele können als Einzelaktion oder in Kombination durchgeführt werden. Fühlen Sie sich frei, sie zu kombinieren und auf Ihre Klasse anzupassen!

Checkliste: Was sollen die Schüler*innen im Anschluss können?

- Modelle/Systeme als Wirklichkeitsschablonen begreifen
- Wirkungsketten und Kausaldiagramme aufstellen und interpretieren können: Infos entnehmen, Infos integrieren, Prognosen treffen, Ursachen und Folgen in Verbindung setzen, Eingriffe planen und bewerten
- Systeme, Subsysteme und Überlappungen von Systemen begreifen (Beispiel: Wenn ich Bäume fälle, hat das nicht nur Einfluss auf das System Lebensraum Wald. Auch das System Wasserkreislauf ist massiv betroffen. Das heißt, ich muss erkennen können, welche weiteren Systeme ich beachten muss, wenn ich in ein System eingreife!)
- Sich selbst im System verorten. Feststellen, dass wir „mittendrin“ stecken. Teil des Ganzen sind.
- Ansatzpunkte für Systemveränderungen erkennen können.

Was?	Wo?
Modelle/Systeme als Wirklichkeitsschablone begreifen	„Was ist ein System“, „Von Beziehungskisten und Systemarten“, „Klare Grenze oder Überlappung?!“, „Mystery-Spiel“, „Blick durch die Lupe“
Wirkungsketten/ Kausaldiagramme aufstellen	„Keine Ursache ohne Wirkung“, „Huhn frisst Jaguar“, „Von Beziehungskisten und Systemarten“, „Systemgrenzen der Erde“
Infos entnehmen	„Huhn frisst Jaguar“, „Verbündete finden“, „Wenn ein Kreislauf zerbricht“, „Vom Tukan und der Jussara-Palme“
Infos integrieren	„Keine Ursache ohne Wirkung“, „Huhn frisst Jaguar“, „Von Beziehungskisten und Systemarten“, „Systemgrenzen der Erde“
Prognosen aufstellen	„Wenn ein Kreislauf zerbricht“, „Alles hängt zusammen“, „Vom Fressen und gefressen werden“, „Mystery-Spiel“
Verbindung von Ursache und Folge	„Wir sind ein System“, „Alles hängt zusammen“, „Vom Fressen und gefressen werden“, „Wenn ein Kreislauf zerbricht“, „Mystery-Spiel“, „Komplexer geht nicht“, „Systemgrenzen der Erde“,
Eingriffe planen	„Wir sind ein System“, „Mystery-Spiel“
Eingriffe bewerten	„Wir sind ein System“, „Wenn ein Kreislauf zerbricht“, „Huhn frisst Jaguar“, „Systemgrenzen der Erde“
Veränderbarkeit von Systemgrößen	„Wir sind ein System“, „Alles hängt zusammen“, „Huhn frisst Jaguar“
Systeme, Subsysteme, Überlappungen von Systemen	„Klare Grenze oder Überlappung?!“, „Blick durch die Lupe“, „Blind Challenge“, „Out of the box“
Sich selbst im System verorten	„Vom Fressen und gefressen werden“, „Huhn frisst Jaguar“, „Wir sind ein System“, „Alles hängt zusammen“
Natur als Systemkünstler kennenlernen, von dem wir viel lernen können	„Von Beziehungskisten und Systemarten“, „Vom Fressen und gefressen werden“, „Alles hängt zusammen“, „Vom Tukan und der Jussara-Palme“, „Systemgrenzen der Erde“
Systeme beeinflussen	„Das Eisbergmodell“, „Verbündete finden“, „Macht der Masse“, „Wenn ein Kreislauf zerbricht“, „Klimawandel, Landnutzung und Ernährung“



1. „Fülle den Einkaufswagen“ – Was der Regenwald mit uns zu tun hat (Mitmach-Aktion)

Nutzen Sie diese Aktion, um Ihre Schüler*innen an die Thematiken „Regenwald“ und „unser Konsum“ heranzuführen. Es gibt zahlreiche Produkte im Supermarkt, die aus dem tropischen Regenwald kommen oder einen Bezug dazu haben. Geben Sie Ihren Schüler*innen **konkrete** Beispiele und lassen Sie sie sortieren, welche Produkte mit dem Regenwald zu tun haben und welche nicht.

Themengebiete:

- Palmöl
- Kakao
- Kautschuk
- Exotische Früchte, z.B. Mango
- Bodenschätze z.B. Bauxit, Coltan
- Holz, z.B. Eukalyptus



AUFTRAG



Stellen Sie auf einem Tisch zwei (Einkaufs-) Körbe und zahlreiche Produkte aus dem Supermarkt bereit, wie z.B. Mango-Joghurt, Alufolie, Kerzen, Multivitaminensaft, Lippenpflegestift, Bodycrème mit Kakaobutter, Toilettenpapier, Turnschuhe, Kokos-Schokoriegel, Spaghetti, Senf, Radiergummi, Karotten, Nutella, Handy, Papiertaschentücher, Schulhefte, Bleistifte etc. Nun besteht die Aufgabe darin, die Produkte in die zwei Körbe zu sortieren. In den einen Korb kommen die Produkte, die nach Meinung der Schüler*innen etwas mit dem Tropenwald zu tun haben und in den anderen Korb werden die Produkte einsortiert, in denen kein Tropenwald steckt. Die Auflösung wird bei vielen Produkten einen Aha-Effekt erzielen. Sie können die Schüler*innen auch in Kleingruppen arbeiten lassen. Entsprechend müssen Sie mehr Körbe und Produkte besorgen

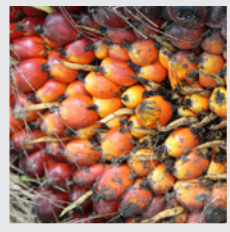
AUSWERTUNG



Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen? Unser Handeln hier hat Auswirkungen auf der anderen Seite der Erde.

Spaghetti, Senf und Karotten landen im Korb für Produkte, in denen kein Tropenwald steckt. Und was ist mit den anderen?

Nun, z.B. die Produkte Kerzen, Lippenpflegestifte, Bodycremes mit Kakaobutter und Nutella enthalten häufig **Palmöl**, welches aus den Früchten der Öl-Palme gewonnen wird. Für das Anlegen von Palmölplantagen werden große Flächen Regenwald abgeholzt.



Ölpalmfrüchte

Außerdem enthalten viele Lippenpflegestifte und so manche Bodycrème ebenso wie der Kokos-Schokoriegel **Kakao** (Kakaobutter).



Kautschukgewinnung

In Turnschuhen und Radiergummis ist u.a. **Kautschuk** verarbeitet. Wie die Ölpalme und die Kakaopflanze werden Kautschuk-Bäume in großen Plantagen auf gerodetem Regenwaldgebiet angepflanzt. Schneidet man die Baumrinde des Kautschukbaumes auf, tritt der Kautschuksaft aus. Auf diese Weise wird das Naturgummi gewonnen, das auch Naturlatex genannt wird.

Mango und Ananas stecken nicht nur im Mango-Joghurt, sondern auch z.B. im Multivitaminsaft. Beide Früchte stammen aus dem tropischen Regenwald.

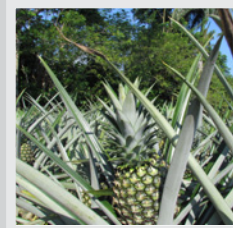
Für den Kokos-Schokoriegel wird die **Kokosnuss** benötigt, ebenfalls aus dem tropischen Regenwald.

Im Regenwaldboden liegen wertvolle Bodenschätze wie Gold, **Coltan**, Diamanten, Erdöl und Bauxit verborgen. Aus **Bauxit** wird Aluminium gemacht, welches für die Herstellung von Alufolie benötigt wird. Die größte Bauxit-Mine der Welt liegt im Amazonasregenwald und hat eine Fläche von 840.000 km². Die Förderung der Bodenschätze vernichtet also ebenfalls große Flächen Regenwald. Gleiches gilt für Coltan, welches z.B. für die Herstellung von Handys verwendet wird. In einem Handy stecken bis zu 60 verschiedene Rohstoffe. Wenn man bedenkt, wie häufig sich Menschen in unserem direkten Umfeld ein neues Handy kaufen, verwundert es nicht, dass nach wertvollen Bodenschätzen ohne Rücksicht auf den Lebensraum tropischer Regenwälder gegraben wird.

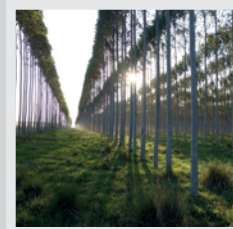
Können wir uns ein Leben ohne **Holz** und Papier vorstellen? Beim Blick auf die Produkte Toilettenpapier, Papiertaschentücher, Schulhefte und Bleistift im Korb wird schnell klar – nur bedingt! In vielen tropischen Ländern werden große Plantagen aus schnell wachsenden Bäumen, wie z. B. Eukalyptusbäumen, gepflanzt, um die Nachfrage an Holz (und Zellstoff) zu bedienen.



Kakaofrüchte am Baum



Ananas auf einer Plantage



Eukalyptusplantage

Lehrer-Hintergrundwissen zum Regenwald und unserem Konsum

Der Regenwald und wir

INFO

Was hat mein Konsum mit dem Regenwald zu tun? Auch wenn der Regenwald weit entfernt ist, begegnen wir ihm als Verbraucher doch jeden Tag aufs Neue, denn eigentlich kann ich mir schon morgens nach dem Aufstehen folgende Fragen stellen: Steckt in meinem Klopapier Zellstoff aus dem Regenwald? Ist die Seifenschale gar aus Tropenholz aus dem Regenwald? Woher stammt der Kakao auf dem Frühstückstisch? Steckt Palmöl in der Margarine? In Büro und Schule geht es weiter, denn in beiden wird in der Regel viel Papier verbraucht. Und was kommt mittags auf den Tisch?

Ein Blick in Richtung Regenwald lohnt sich auch im Bereich Gesundheit: Viele Medikamente enthalten Wirkstoffe, die in tropischen Pflanzen entdeckt wurden! Sogar Krebsmittel greifen auf die Fundgrube Tropenwald zurück. Der Regenwald ist hier geradezu eine Schatztruhe für unser aller Gesundheit. Daher ist es besonders wichtig, den Regenwald zu schützen. Intakte Regenwaldgebiete werden immer seltener, viele Heilpflanzen verschwinden. Das tägliche Handeln bestimmt, ob auch in Zukunft noch neue Medizin aus dem Regenwald gefunden werden kann.

Fakten über unseren Konsum

- In Deutschland werden jährlich 1760 Schwimmbäder voll **Palmöl** verbraucht.
- Ein Stapel mit dem gesamten, in Deutschland in einem Jahr verbrauchten Papier wäre 520.000 km hoch und reichte damit bis zum Mond und darüber hinaus.
- Zu den größten Abnehmern von **Soja** zählt die Europäische Union (EU). Das importierte Soja wird beinahe vollständig in der Tierfuttermittelindustrie verwendet.
- In Deutschland ist der Anteil von **Schokolade** aus Fairem Handel im Vergleich zu dem von konventioneller Schokolade immer noch sehr gering (etwa 0,2%).
- Schätzungen zufolge ist fast die Hälfte des gesamten Handels mit **tropischem Holz** als illegal einzustufen.
- Waren Mitte des vorherigen Jahrhunderts noch die Industrieländer diejenigen, in denen der Abbau der **Bodenschätze** dominant war, stammen 2010 nur noch sechs Prozent der geförderten Metalle aus Europa und Nordamerika, wohingegen 76 Prozent aus vier Ländern kommen: diese sind mit Australien, China, Indien und Brasilien auch Länder mit tropischen Regenwäldern.

Möchten Sie tiefer ins Thema einsteigen? Dann fordern Sie unsere Positions-Papiere zu den o.g. Themenfeldern an! Auch ein Besuch auf unserer Homepage im Bereich Verbrauchertipps lohnt sich, um weitere spannende Informationen zum Regenwald im Zusammenhang mit unserem Konsum zu erhalten.

www.regenwald-schuetzen.org/verbrauchertipps/





2. Handy, Schokolade & Regenwald: Alles hängt zusammen! (Brainstorming)

Eine bewährte Methode, um Vorwissen abzufragen und ins Thema einzusteigen, ist das Brainstorming.

AUFTRAG



Was wissen Ihre Schüler*innen bereits über Zusammenhänge zwischen unserem Konsum und dem Regenwald? Zu welchen Thematiken haben sie schon etwas gehört? Palmöl, Papier, Soja, Tropenholz, Handys?

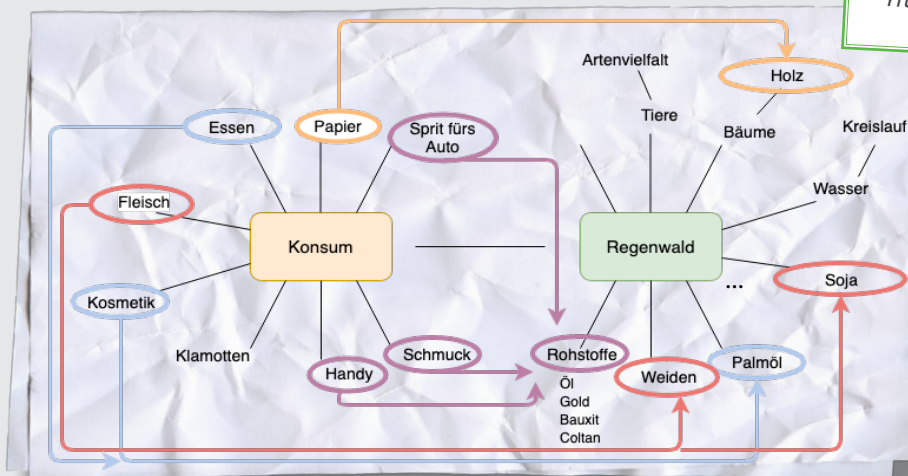
Fragen Sie die Schüler*innen, was ihnen zum Zusammenhang „Unser Konsum und der Regenwald“ einfällt und sammeln Sie die genannten Begriffe an der Tafel.

Dabei können Sie die Begriffe clustern oder eine Begriffswolke anordnen. So können später diejenigen Begriffe miteinander verbunden werden, die einander bedingen (z.B. Wunsch nach einem neuen Handy – Abholzung von Tropenwald zum Gewinn von Bodenschätzen; Kakaoprodukte – Kakaoplantagen). Dadurch schaffen Sie einen sanften Einstieg in den Umgang mit komplexen Zusammenhängen, stimmen die Schüler*innen auf das Thema ein und knüpfen an Vorwissen an.

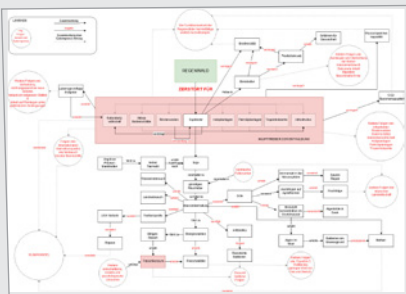
DIGITAL-TIPP:

Das Brainstorming kann auch mit der Hilfe der App „AnswerGarden“ digital durchgeführt werden:
<https://answergarden.ch/>

Mögliches Tafelbild:



Zum Thema Fleisch haben wir Ihnen die große **Systemgrafik „Fleisch, Regenwald & Klimawandel“** zusammengestellt. Sie finden diese auf Seite 43. Ein solches Wirkungsgefüge ist das Ergebnis, wenn Begriffe zu einem Thema gesammelt, sortiert und in Wirkungsbeziehung zueinander gesetzt werden.



Für das Tafelbild zum Thema „Regenwald und unser Konsum“ soll die Darstellung noch nicht so komplex werden. Es genügt, wenn die Schüler*innen exemplarisch Zusammenhänge einzeichnen, um ein Grundverständnis von Ursache und Wirkung aufzuzeigen.

Die Stichpunkte können die Schüler*innen später in der Einheit „Keine Ursache ohne Wirkung: Wirkungsketten verstehen“ nutzen, um selbst Wirkungsketten zu erstellen.



3. Was ist ein System? – Eine Begriffserklärung

Woran denken Ihre Schüler*innen wenn sie den Begriff "System" hören? Finden Sie es heraus und holen Sie den Begriff in die Lebenswirklichkeit der Schüler*innen, um einen guten Einstieg in die Unterrichtsreihe zu haben!

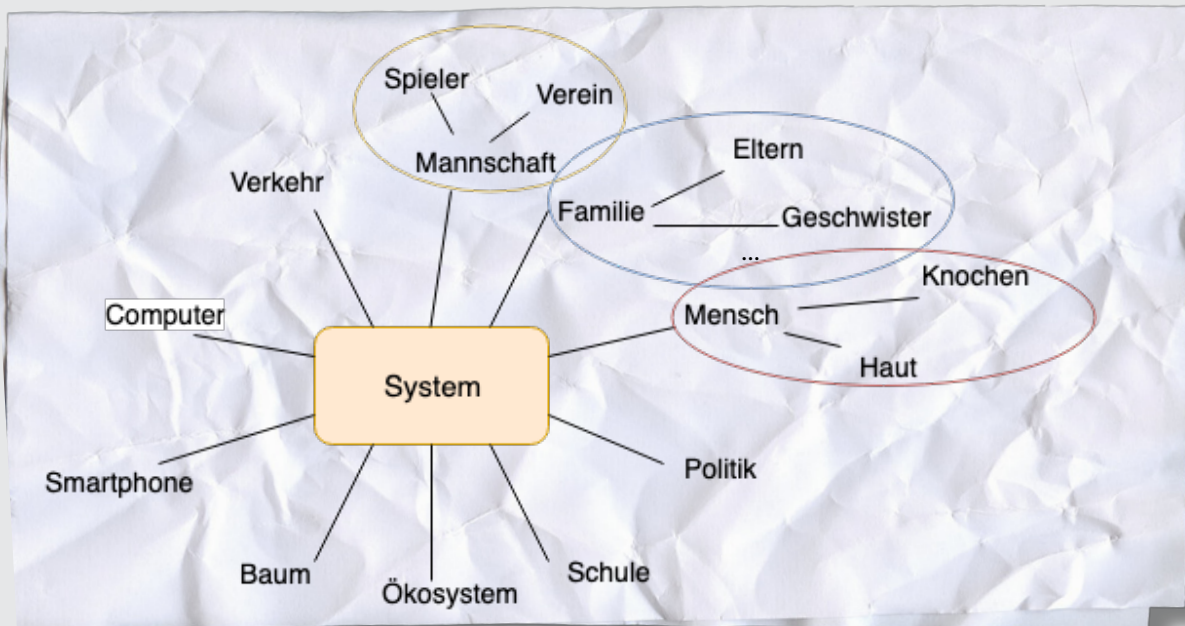
AUFTRAG



Schreiben Sie in die Mitte der Tafel "System" und sammeln Sie alle Stichpunkte, die die Schüler*innen Ihnen zurufen. Bei den Antworten wird von den "System"einstellungen am Smartphone über das Computer"system" bis hin zum politischen oder ökologischen "System" alles dabei sein.

Greifen Sie einzelne Stichpunkte heraus und lassen die Schüler*innen erläutern, was diese Systeme auszeichnet und welche Elemente zu dem jeweiligen System dazugehören. Dadurch entsteht eine Mindmap an der Tafel, die sich immer weiter auffächert.

Mögliches Tafelbild:



Ein System, welches die Schüler*innen sehr gut kennen und in dem sie sich auch gerade im Moment befinden, ist das System "Schule". Was fällt ihren Schüler*innen dazu ein? Welche Elemente gehören zum System Schule und wie sehen die Interaktionen aus?

Notieren Sie dieses Gedankenspiel an der Tafel, beginnend bei der Klasse.



*Ich stelle euch heute ein System vor, das ihr schon kennt. Es ist unsere Klasse. Die Klasse ist ein System bzw. ein Subsystem im großen System Schule. Doch fangen wir mal mit der Klasse an. Was gehört alles dazu? Genau, 23 Schüler*innen und eine Lehrkraft. Wie werden wir, als kleine Elemente des Systems zu einem System mit Titel "Klasse"? Indem wir interagieren/in Beziehung zueinander stehen.*

*Wir haben hier 5 Schüler*innen die sind für sich genommen eine kleine Gruppe, ein Freundeskreis und gleichzeitig ein Subsystem im System Klasse. Dann haben wir hier nochmal 4 Schüler*innen, die sind auch ein kleines System im großen System Klasse.*

Die beiden Kleinsysteme interagieren nicht immer miteinander bzw. interessieren sich nicht so sehr für die jeweils anderen.

Hinweis: Achten Sie hier darauf, dass Sie keine Gefühle verletzen und nicht zu persönlich werden! Es sollen keine alten Feden aufgebrochen werden, sondern es soll deutlich werden, dass in jedem System wiederum Subsysteme existieren. Vielleicht eignet sich besser, den Klassensprecher und seinen Vertreter dem Rest der Klasse gegenüberzustellen.



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler daraus ziehen?

Wie kommt es zum Beispiel zu Änderungen im System? Diskutieren Sie mit Ihrer Klasse!



- Klassenarbeiten üben Druck aus. Die Kleinsysteme arbeiten auf einmal zusammen, um sich z.B. gut auf die Arbeit vorzubereiten.
- Die Ferien stehen an. Das System zerfällt langsam, da jeder gedanklich schon in den Ferien ist.
- Es kommt ein*e neue*r Schüler*in in die Klasse. Freundschaften werden hinterfragt, neue gebildet.

Das System Klasse ist Teil des Systems Schule, dieses ist Teil des Systems Stadt etc.

Sie können die Systemgrenze immer größer aufmachen, je nachdem wie viele Anregungen und Stichpunkte von den Schülern kommen.





1. Keine Ursache ohne Wirkung

Jeder noch so komplexe Zusammenhang lässt sich anhand von Wirkungsketten vereinfacht darstellen und besser verstehen. Das Skizzieren von Wirkungsketten sollte deshalb für Ihre Schüler*innen zu einem Werkzeug werden, von dem sie wissen: Es lohnt sich, das zu beherrschen!

Um sich Schritt für Schritt an Komplexität heranzutasten und einzelne Systemelemente sinnvoll miteinander zu verknüpfen, versuchen die Schüler*innen zunächst, Zweierketten aufzuschreiben, z.B.



AUFTRAG



Teilen Sie das Arbeitsblatt auf S. 13 aus und lassen Sie die Klasse Wirkungsketten suchen. Wirkungsketten liefern Ihnen ein Instrument, den Fähigkeitsgrad von Systemdenken Ihrer Schüler*innen zu messen. Je verzweigter die Kette und je mehr Elemente enthalten sind, desto komplexer haben die Schüler*innen das Thema erfasst. Verständnisfragen geben Aufschluss, ob die Thematik tatsächlich vollends durchdacht wurde oder die Kompetenz eher in der Erstellung von Wirkungsketten liegt.

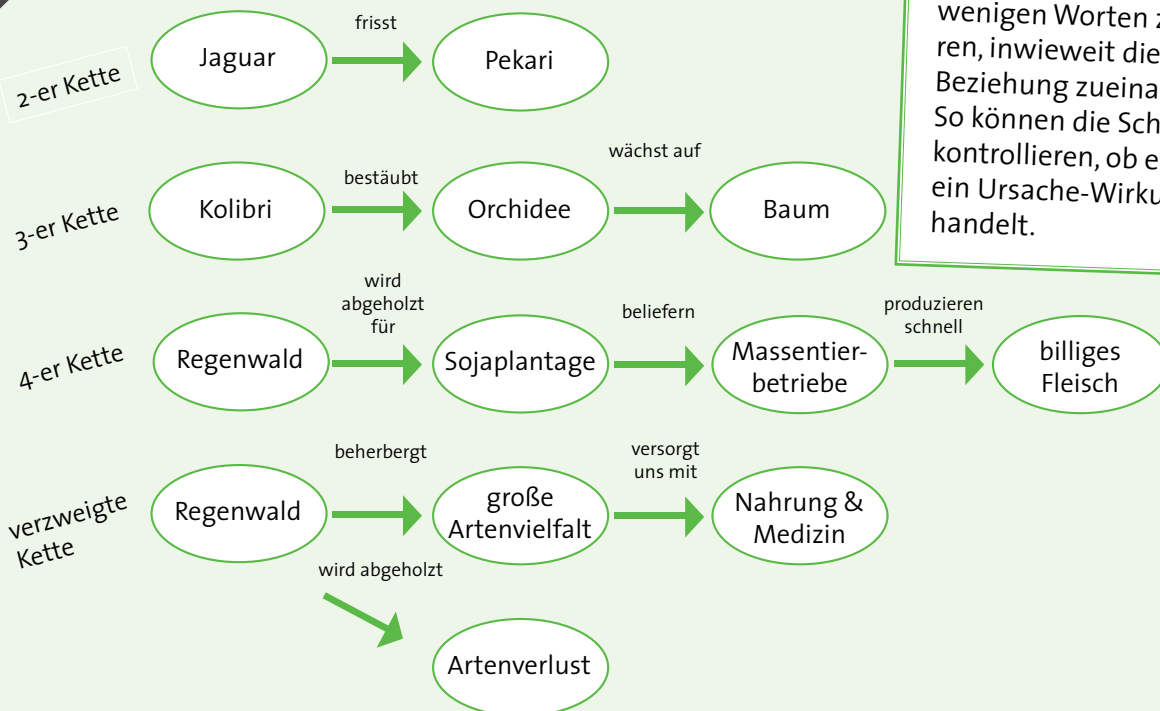
Vergleiche: Simon Clausen „Systemdenken in der außerschulischen Umweltbildung. Eine Feldstudie, Internationale Hochschulschriften, Waxman Verlag Münster 2015, S. 56 ff.

INFO

Findet man gleich mehrere verschiedene Zweierketten zu einem Thema, kann man diese ggf. sogar miteinander verbinden. Wenn die Schüler*innen das z.B. anhand der Stichpunkte versuchen, die in der **Einheit „Handy, Schokolade & der Regenwald: Alles hängt zusammen! (Brainstorming)“** auf S. 9 zusammengetragen wurden, so ergeben sich viele kurze Wirkungsketten zum gleichen Thema. Diese können zu Dreier- oder Viererketten verbunden werden oder es können verzweigte Ketten entstehen. Dadurch wird nach und nach der Fokus erweitert und Systemzusammenhänge erfahren.

TPP:

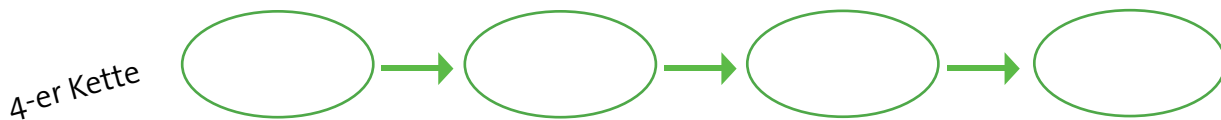
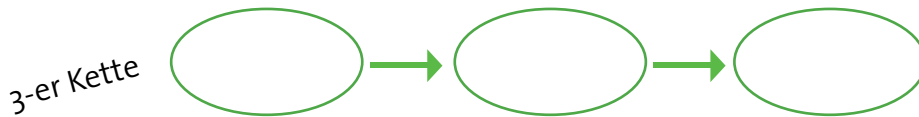
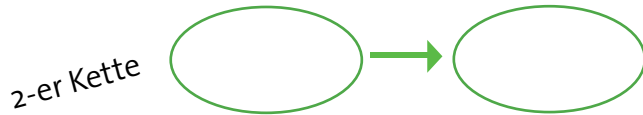
Hilfreich ist es, über den Pfeil, der zwei Systemelemente miteinander verbindet, mit wenigen Worten zu erklären, inwieweit die Begriffe in Beziehung zueinanderstehen. So können die Schüler selbst kontrollieren, ob es sich um ein Ursache-Wirkungs-Gefüge handelt.



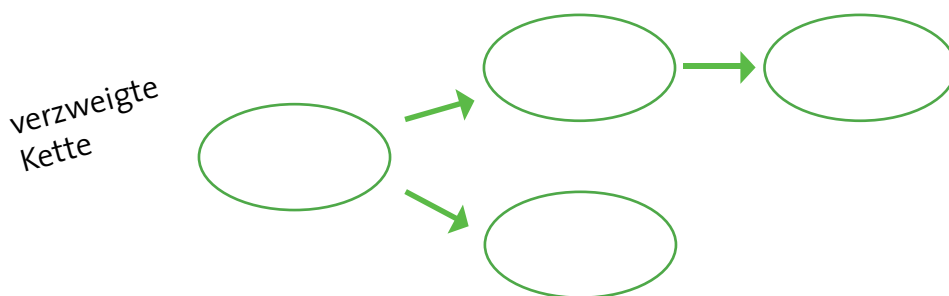
Keine Ursache ohne Wirkung: Wirkungsketten verstehen



Skizziere Wirkungsketten zum Thema „Regenwald und unser Konsum“ mit unterschiedlich vielen Kettengliedern! Nimm die Stichpunkte aus dem Brainstorming als Anregung zu Hilfe.



Fällt dir auch etwas zu einer verzweigten Kette ein?



INFO

Was ist eine Wirkungskette?

Nichts anderes als eine Verdeutlichung von komplexen Zusammenhängen!

→ **Wenn** ich ein Ei fallen lasse, **dann** geht es kaputt.

→ **Wenn** es regnet, **dann** wird etwas nass.

Mit einer Wirkungskette können also Zusammenhänge dargestellt werden. So erkennt man direkt, welche Ursache oder Aktion welche (Aus-)Wirkung erzielt.

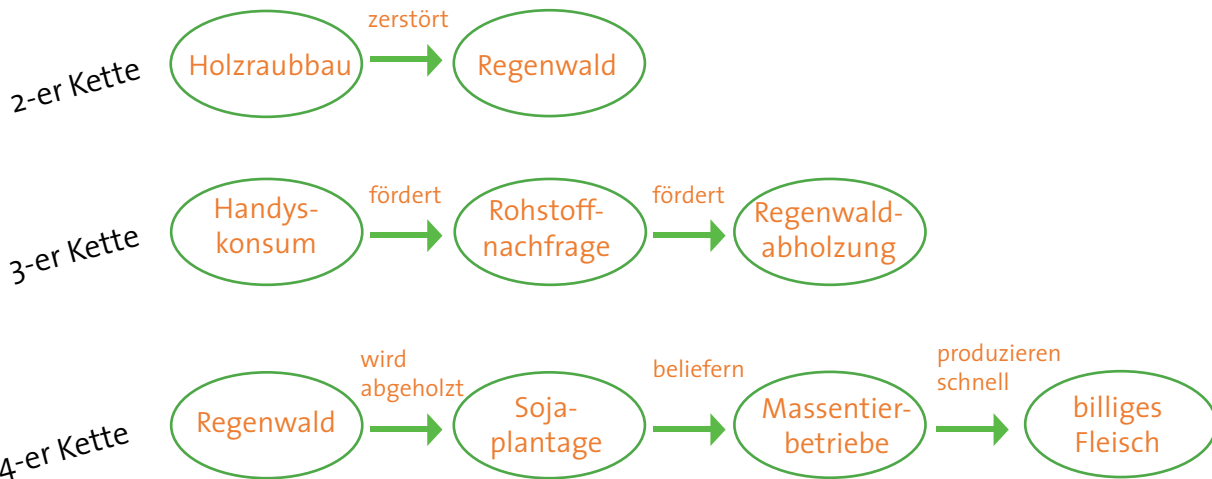
Beispiel: „Regen - nass“ oder „Kuhweide - Kuhfladen - Dünger - Gras“

Wichtig: Bei komplexen Themen, gibt es viele richtige Lösungen. Manche Themen knüpfen an ein oder zwei andere Themen an, so dass es eher eine „Wirkungswolke“ wird.

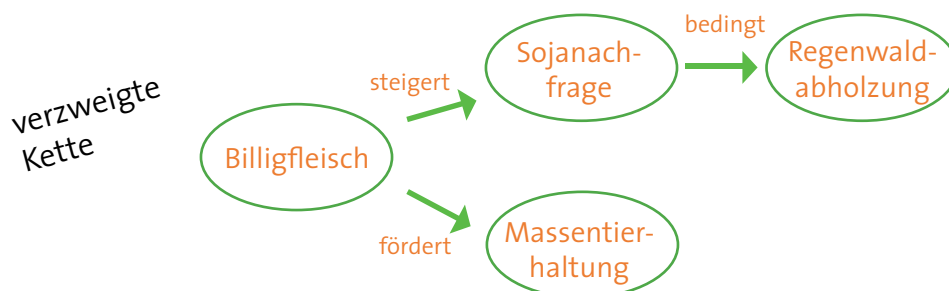
Keine Ursache ohne Wirkung: Wirkungsketten verstehen



Skizziere Wirkungsketten zum Thema „Regenwald und unser Konsum“ mit unterschiedlich vielen Kettengliedern! Nimm die Stichpunkte aus dem Brainstorming als Anregung zu Hilfe.



Fällt dir auch etwas zu einer verzweigten Kette ein?



INFO

Was ist eine Wirkungskette?

Nichts anderes als eine Verdeutlichung von komplexen Zusammenhängen!

→ **Wenn** ich ein Ei fallen lasse, **dann** geht es kaputt.

→ **Wenn** es regnet, **dann** wird etwas nass.

Mit einer Wirkungskette können also Zusammenhänge dargestellt werden. So erkennt man direkt, welche Ursache oder Aktion welche (Aus-)Wirkung erzielt.

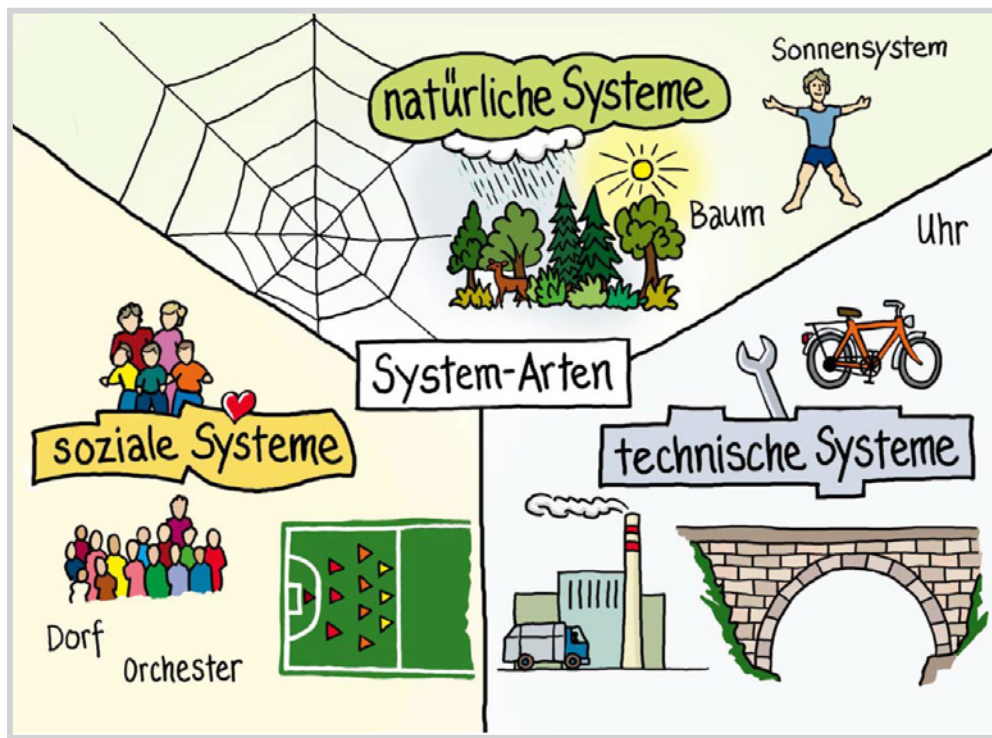
Beispiel: „Regen - nass“ oder „Kuhweide - Kuhfladen - Dünger - Gras“

Wichtig: Bei komplexen Themen, gibt es viele richtige Lösungen. Manche Themen knüpfen an ein oder zwei andere Themen an, so dass es eher eine „Wirkungswolke“ wird.



2. Von Beziehungskisten und Systemarten

Die globalen Zusammenhänge unserer Welt lassen sich in vielfältigen, komplexen Systemen darstellen, die sich meist gegenseitig beeinflussen und deren Grenzen oft gar nicht klar zu definieren sind. So gibt es natürliche Systeme (z.B. Ökosysteme), soziale Systeme (z.B. die Klasse, das Dorf, die Familie) und technische Systeme (z.B. das Fahrrad, die Uhr, Maschinen, die aus mehreren Komponenten bestehen). Lassen Sie Ihre Schüler*innen die Vielfalt und Komplexität von Systemen entdecken. Auf dem **Arbeitsblatt Beziehungskiste aus S.17-18** ordnen die Schüler*innen Systemelemente einander zu, benennen das System und erstellen Wirkungsgefüge.



Quelle: Systemdenken fördern – Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken 1.-9. Schuljahr, Reihe „Impulse zur Unterrichtsentwicklung“, Schulverlag plus AG 2010

AUFTRAG

Lassen Sie die Schüler*innen anhand vom Arbeitsblatt auf Seite 17 und 18 Beispiele für unterschiedliche Systemarten finden.

AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler daraus ziehen?

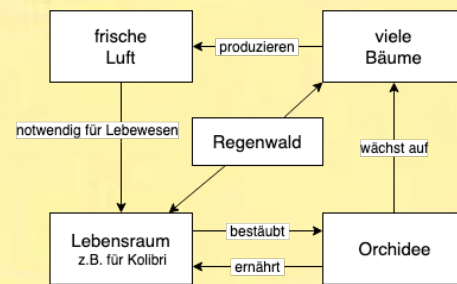
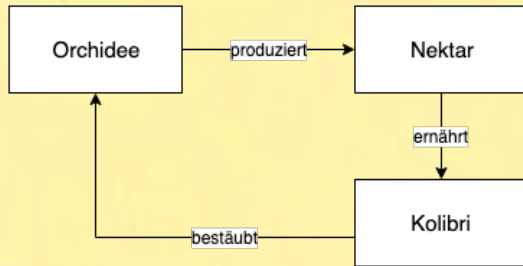
Regenwald und Mensch sind natürliche Systeme. Der Regenwald ist ein Ökosystem und der Mensch besteht aus vielen kleinen und großen Systemelementen wie Knochen, Organen und Gefäßen, die wiederum Subsysteme bilden, bis hin zur Organisation einer Zelle.

INFO

Bei der Zuordnung von Systemelementen zu einem System kann es zu unterschiedlichen Lösungen kommen, die alle richtig sind. Wie kann das sein?



→ Es zeigt sich an unserem Beispiel Kolibri und Orchidee, dass man die beiden Elemente entweder dem großen System Regenwald zuordnen oder eine kleine Wirkungskette innerhalb des Systems Orchidee skizzieren kann. Hier spielt die individuelle Vorerfahrung und Denkweise (Konstruktivismus) eine Rolle. Je nach Vorwissen der Schüler*innen kommen sie zu unterschiedlichen Ergebnissen.



Hier ein Beispiel aus dem sozialen System Familie:

Für Hannes besteht seine Familie aus dem Vater, der Mutter, seinen Großeltern und den beiden Geschwistern, dem neuen Freund der Mutter, dessen Tochter, sowie dem Hund. Bei Leonie gibt es keine Großeltern mehr, dafür wohnt ihre Tante mit bei ihnen im Haus und die ältere Schwester mit ihrem Freund. Ihre Beschreibung des Systems Familie würde also komplett anders ausfallen, als die Darstellung von Hannes.

Nach der Zuordnung von Systemelementen zu einem System skizzieren die Schüler ein Wirkungsgefüge für eins der Beispiele.

Durch die Besprechung der Wirkungsgefüge erkennen die Schüler*innen, dass die skizzierten Systeme immer nur als Modelle dienen und eine Wirklichkeitsschablone, also eine Momentaufnahme der Situation, abbilden. Kein System kann abgegrenzt für sich stehen, es gibt immer Einflüsse von außen; Bedingungen, die Interaktionen in Systemen beeinflussen; Systemelemente, die nicht nach Schema F funktionieren.

Hier ein Beispiel aus dem sozialen System Fußballmannschaft:

Die Mannschaft ist gut eingespielt. Verschiedene Spielzüge wurden gut trainiert. Wenn alles nach Plan läuft, dann ist das Spiel so gut wie gewonnen. Doch nun steht die Mannschaft auf dem Platz und keiner der geübten Spielzüge will gelingen. Die Einflüsse von außen (die gegnerische Mannschaft, der rutschige Rasen, die blendende Sonne) verändern das Zusammenspiel der Mannschaft und Vorhersagen über den Ausgang des Spiels sind nicht so leicht zu treffen.

INFO

Was ist ein Wirkungsgefüge?

Die Schüler*innen haben bisher den Begriff „Wirkungskette“ kennengelernt. Dies ist eine lineare Darstellung vom Zusammenhang verschiedener Systemelemente. Nun kommt die Erweiterung zum Wirkungsgefüge. Hier sind die Zusammenhänge zwischen den Systemelementen komplexer und nicht mehr linear darstellbar, da einige Elemente sich gegenseitig beeinflussen und es zum Teil Querverbindungen zwischen einzelnen Elementen gibt.

Beziehungskiste



Schaut euch die Begriffe an und sortiert diejenigen zusammen, die ihr für Elemente des gleichen Systems haltet. Könnt ihr eure Entscheidung begründen? Benennt das jeweilige System!

Elemente können in verschiedenen Systemen vorkommen und entsprechend mehrfach verwendet werden!

Beispiel:

Elemente: Leguan, Fledermaus, Gummibaum, Brotnussbaum, Kakaobohne, Nebel, Regentropfen, Sonne, Pflanze

System: Regenwald

Natürliche Systeme:

Meer - Regentropfen - Sonne - Pflanze - Leguan - Fledermaus - Gummibaum - Brotnussbaum - Kakaobohne - Nebel - Eiche - Eichhörnchen

Lösungen:

1.) System _____ Elemente: _____

2.) System _____ Elemente: _____

3.) System _____ Elemente: _____

Soziale Systeme:

Kind - Lehrer - Hausmeister - Messdiener - Fußball - Spieler - Kapitän - Oma - Baby - Trainer - Pfarrer - Bürgermeister - Tante

Lösungen:

1.) System _____ Elemente: _____

2.) System _____ Elemente: _____

3.) System _____ Elemente: _____

Technische Systeme:

Bremse - Pedale - Reifen - Hupe - Zeiger - Zahlen - Zahnrad - Weckalarm - Rückspiegel - Klingel - Armband - Schutzblech - Felgen - Nummernschild

Lösungen:

1.) System _____ Elemente: _____

2.) System _____ Elemente: _____

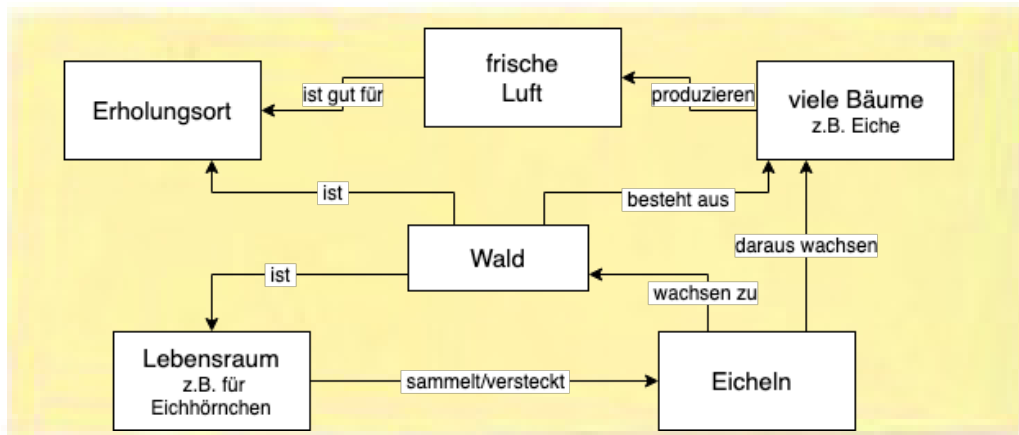
3.) System _____ Elemente: _____

Beziehungskiste

2

Erarbeitet in Kleingruppen ein Wirkungsgefüge zu einem der in Aufgabe 1 genannten Systeme. Fallen euch noch weitere Elemente ein, die in diesem System eine Rolle spielen? Dann schreibt sie auf jeden Fall mit in euer Wirkungsgefüge!

Hier ein Beispiel:



Beziehungskiste



Schaut euch die Begriffe an und sortiert diejenigen zusammen, die ihr für Elemente des gleichen Systems haltet. Könnt ihr eure Entscheidung begründen? Benennt das jeweilige System!

Elemente können in verschiedenen Systemen vorkommen und entsprechend mehrfach verwendet werden!

Bei der Zuordnung der Elemente zu einem System wird es unterschiedliche Nennungen geben. Lassen Sie die Schüler*innen erklären, wie sie zu den Ergebnissen kommen.

Beispiel:

Elemente: Leguan, Fledermaus, Gummibaum, Brotnussbaum, Kakaobohne, Nebel, Regentropfen, Sonne, Pflanze

System: Regenwald

Lösungsbeispiele: Diese Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ihren Schüler*innen fallen sicher noch andere Systemzusammenhänge ein.

Natürliche Systeme:

Meer - Regentropfen - Sonne - Pflanze - Leguan - Fledermaus - Gummibaum - Brotnussbaum - Kakaobohne - Nebel - Eiche - Eichhörnchen

Lösungen:

- 1.) System Wasserkreislauf Elemente: Meer, Regentropfen, Sonne, Pflanze, Gummibaum, Brotnussbaum, Nebel, Eiche
- 2.) System Regenwald Elemente: Regentropfen, Sonne, Pflanze, Leguan, Fledermaus, Gummibaum, Kakaobohne
- 3.) System Wald Elemente: Eiche, Eichhörnchen, Regentropfen, Sonne, Pflanze, Nebel

Soziale Systeme:

Kind - Lehrer - Hausmeister - Messdiener - Fußball - Spieler - Kapitän - Oma - Baby - Trainer - Pfarrer - Bürgermeister - Tante

Lösungen:

- 1.) System Schule Elemente: Kind, Lehrer, Hausmeister, Fußball (Hof-Pause)
- 2.) System Kirche Elemente: Kind, Messdiener, Oma, Pfarrer, Baby, Bürgermeister, Tante
- 3.) System Mannschaft Elemente: Kind, Fußball, Spieler, Kapitän, Trainer

Technische Systeme:

Bremse - Pedale - Reifen - Hupe - Zeiger - Zahlen - Zahnrad - Weckalarm - Rückspiegel - Klingel - Armband - Schutzblech - Felgen - Nummernschild

Lösungen:

- 1.) System Fahrrad Elemente: Bremse, Pedale, Reifen, Zahnrad, Klingel, Schutzblech, Felgen
- 2.) System Auto Elemente: Bremse, Reifen, Hupe, Zahnrad, Rückspiegel, Felgen, Nummernschild
- 3.) System Uhr Elemente: Zeiger, Zahlen, Zahnrad, Alarm, Armband



1. Wenn ein Kreislauf zerbricht – Vorbild Natur & Störfaktor Mensch

Eine besondere Form der Wirkungsketten sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie den Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf. Auch Nährstoffkreisläufe lassen sich beschreiben und dienen z.B. als Vorbild für unser Recyclingsystem. An dieser Stelle nutzen wir den Wasserkreislauf als Beispiel für eine Wirkungskette.

AUFTRAG



Wie gehen Sie vor? Lesen Sie die Geschichte vom Wasserkreislauf vor. Aufgabe für Ihre Schüler*innen ist es, aus der Geschichte heraus einen Kreislauf zu skizzieren. Hierfür können Sie den Schüler*innen das Arbeitsblatt auf S. 22 austeilen.

Der Wasserkreislauf – Beispiel für eine Kreislaufgeschichte:

Seit einigen Stunden regnet es. So ein richtig rauschender Dauerregen.

Was passiert, sobald die Wassertropfen auf die Erde fallen?

Zum Teil versickern sie in der Erde, gelangen durch verschiedene Erdschichten bis ins Grundwasser und sprudeln z.B. irgendwann an einer Quelle wieder als kleiner Bach an die Erdoberfläche. Der Bach wird durch Zuflüsse über eine längere Strecke immer breiter, wird zu einem Fluss und dieser gelangt schließlich ins Meer.

Ein anderer Teil der Regentropfen fällt direkt in Gewässer wie Seen, Flüsse oder ins Meer und wird in die Wassermassen aufgenommen.

Ein weiterer großer Teil der Regentropfen wird nach dem Versickern in der Erde von Pflanzen über deren Wurzel aufgenommen. So „trinken“ z.B. die Bäume in den Wäldern große Wassermengen. Die Pflanzen nehmen auf diese Weise Wasser und Nährstoffe aus dem Boden auf und verdunsten wiederum Wasser über ihre Blätter in die Atmosphäre.

Nach einiger Zeit hört es auf zu regnen und die Sonne kommt hinter den Wolken hervor. Sie erwärmt die Erde und die Luft. Wasser aus Seen, Flüssen, dem Meer, der Erde und den Pflanzen verdunstet und steigt gasförmig zusammen mit der warmen Luft in die Atmosphäre auf. Dort kühlt die warme Luft langsam ab. Es bilden sich Wolken, denn der Wasserdampf kondensiert und bildet Tröpfchen, die sich in Form einer Wolke sammeln. Ist die Wolke mit genügend Wassertropfen gefüllt und schwer genug, fallen die Tropfen als Regen auf die Erde und versickern oder sie gelangen in Gewässer und der Kreislauf beginnt von neuem.

Geben sie jetzt den Schüler*innen die Möglichkeit geben, ihre Zeichnungen zu vervollständigen.

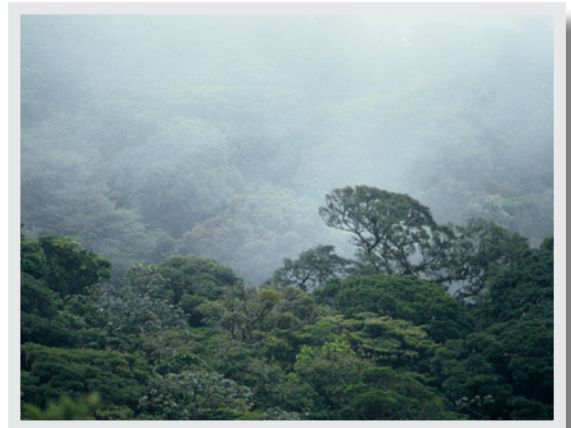
Störfaktor Mensch: Wenn ein Kreislauf zerbricht

Naturkreisläufe können empfindlich gestört werden. Nicht selten ist die Ursache dafür der Mensch.

AUFTRAG

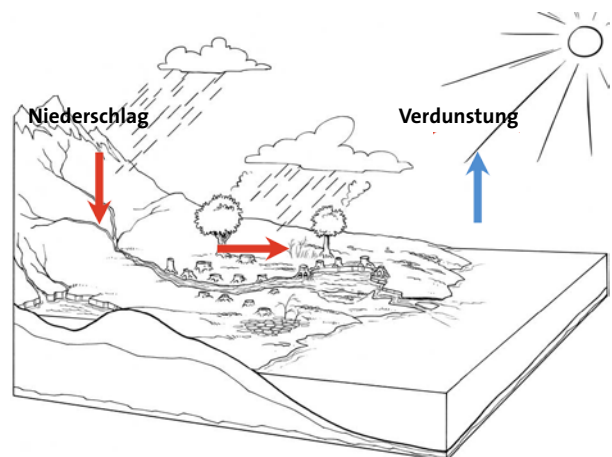
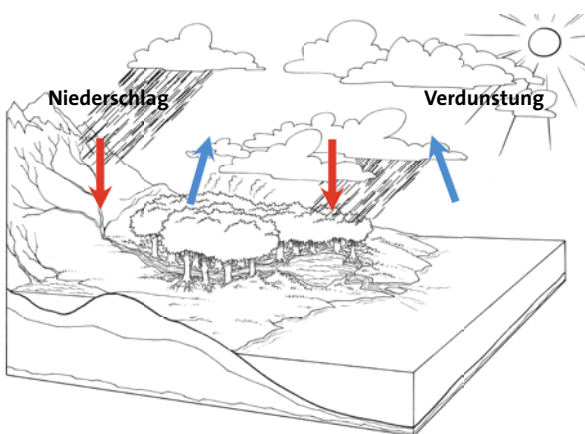


Erklären Sie, was passiert, wenn der Wasserkreislauf gestört wird. Lassen Sie Ihre Klasse auch hierzu eine Zeichnung anfertigen.



Störungen des Wasserkreislaufs:

Tropische Regenwälder sind Meister darin, wie ein Schwamm Regenwasser aufzunehmen. Durch die Sonneneinstrahlung verdunsten die Bäume über ihre Blätter Wasser, das sich als Regenwolken am Himmel sammelt. Werden viele Bäume gefällt, bilden sich weniger Wolken und es fällt weniger Regen. Der Boden trocknet aus und die Pflanzen und Tiere verdursten. Erbarmungslos brennt die Sonne auf den ungeschützten Boden. Der nächste kräftige Regenguss spült fruchtbare Erde weg, weil keine Wurzeln sie zusammenhält. Das nennt man Erosion.



Große Regenwaldflächen unterstützen den Wasserkreislauf, indem sie die Wolkenbildung fördern.

Wird viel Wald gerodet, wird der Verdunstungskreislauf unterbrochen. Weniger Verdunstung führt zu weniger Wolkenbildung und weniger Regen.

Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

INFO

Eine besondere Form der Wirkungskette sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie den Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf.

Immer wieder nutzen wir Menschen gut funktionierende Kreisläufe aus der Natur als Ideengeber. Denk z.B. an unser Müllrecycling-System. Dafür war der Nährstoffkreislauf im Wald Vorbild.

Heute beschäftigen wir uns mit dem Wasserkreislauf.



Höre Dir aufmerksam die Geschichte des Wasserkreislaufs an. Notiere in Stichpunkten die wichtigsten Systemelemente, die genannt werden und skizziere dann den Kreislauf nach.

Stichwortsammlung:

Hier ist Platz für deine Zeichnung des Wasserkreislaufs:

Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

2

Höre Dir nun die Geschichte zu Störungen des Wasserkreislaufs an. Versuche, deine Zeichnung entsprechend anzupassen.



3

Beantworte die Fragen:

Wo greift der Mensch in das System ein? Was ist die Ursache für Trockenheit oder auch Erosion?

Welche Folgen hat dieses Eingreifen für den Wasserkreislauf?

Aufgabe für Weiterdenker:

Gibt es noch weitere Folgen auf andere Systeme? Denkhilfe: z.B. das System Wald?

Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

INFO

Eine besondere Form der Wirkungskette sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf.

Immer wieder nutzen wir Menschen gut funktionierende Kreisläufe aus der Natur als Ideengeber. Denk z.B. an unser Müllrecycling-System. Dafür war der Nährstoffkreislauf im Wald Vorbild.

Heute beschäftigen wir uns mit dem Wasserkreislauf.

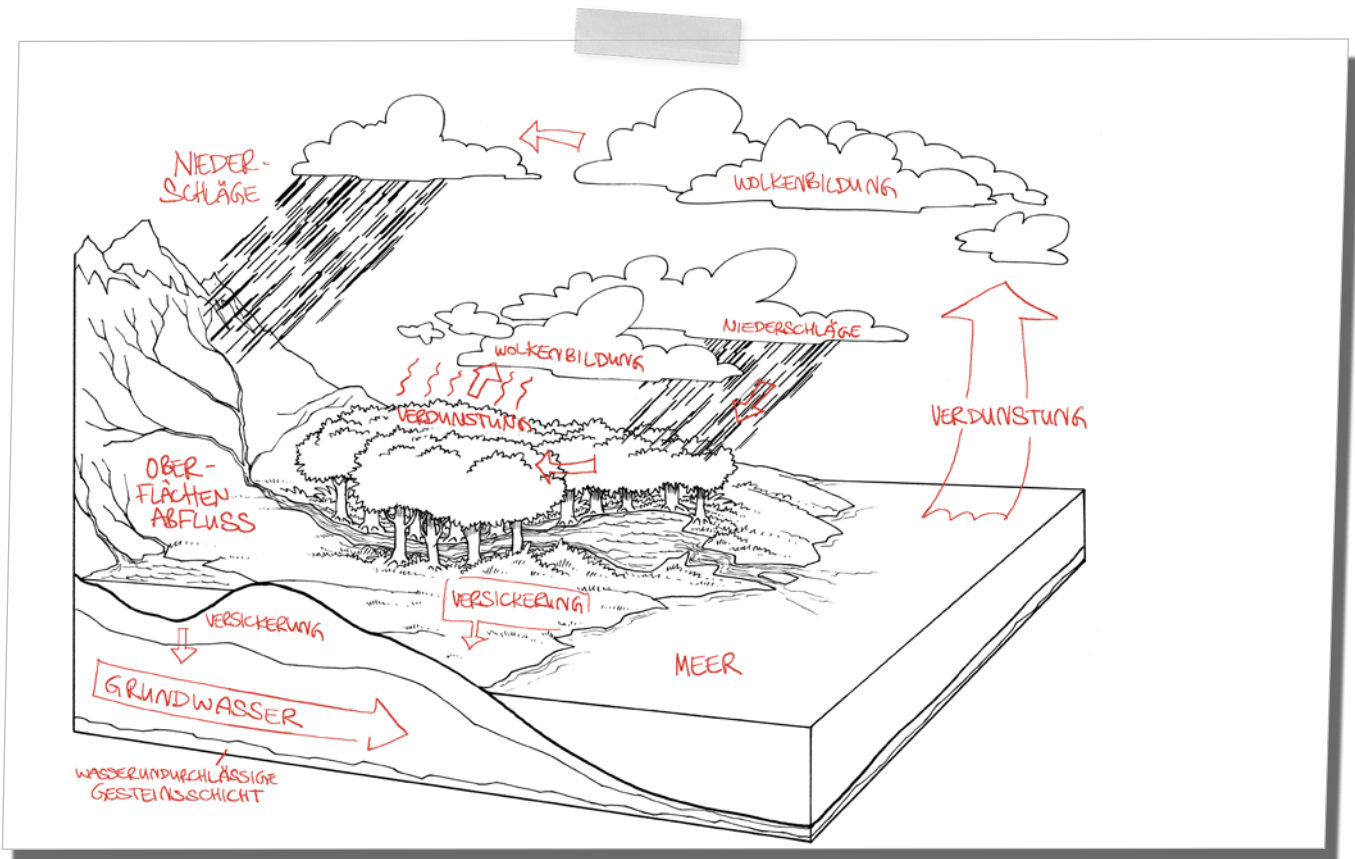


Höre Dir aufmerksam die Geschichte des Wasserkreislaufs an. Notiere in Stichpunkten die wichtigsten Systemelemente, die genannt werden und skizziere dann den Kreislauf nach.

Stichwortsammlung:

- Dauerregen, Wassertropfen fallen auf die Erde, versickern bis ins Grundwasser
- Quelle – Bach – Fluss – Meer
- Pflanzen nehmen über Wurzeln Wasser auf
- Wasser verdunstet, die Sonne scheint
- Wolken bilden sich und es fängt wieder an zu regnen

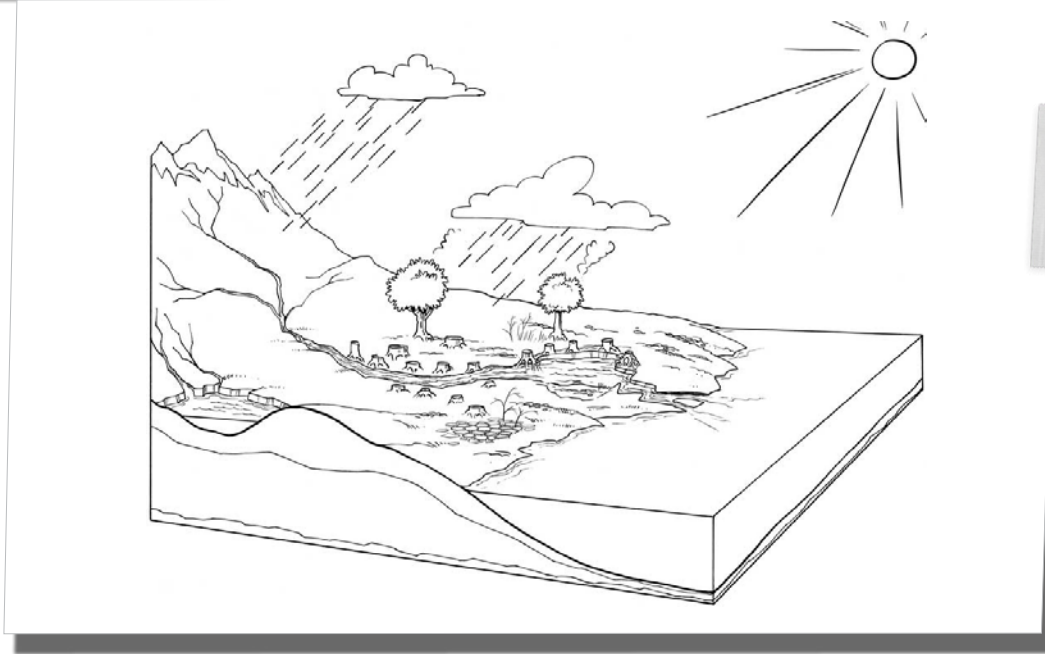
Hier ist Platz für deine Zeichnung des Wasserkreislaufs:



Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

2

Höre Dir nun die Ergänzung zur Geschichte des Wasserkreislaufs an. Versuche, deine Zeichnung entsprechend anzupassen.



3

Beantworte die Fragen:

Wo greift der Mensch in das System ein? Was ist die Ursache für Trockenheit oder auch Erosion?

- fällt Bäume
- staut Flüsse auf
- versiegelt Flächen

Welche Folgen hat dieses Eingreifen für den Wasserkreislauf?

- fällt Bäume: Wurzeln nehmen Wasser nicht auf, Boden wird aufgeweicht und weggespült,
- staut Flüsse auf: ganze Landstriche werden überflutet bzw. unterhalb der Staumauer trocken gelegt.
- versiegelt Flächen: Wasser kann nicht versickern, wird ggf. über Kanalisation an andere Stellen geleitet

Aufgabe für Weiterdenker:

Gibt es noch weitere Folgen auf andere Systeme? Denkhilfe: z.B. das System Wald?

- wenn Bäume gefällt werden, verändert sich der Lebensraum Wald z.B. für die Tiere, die dort leben.
Im schlimmsten Fall verschwindet ihr Lebensraum



2. „Vom Fressen und gefressen werden“ – Die Nahrungspyramide

Die Natur fasziniert mit ihrer Komplexität und den scheinbar unsichtbar gelenkten Stoffkreisläufen. Sie macht neugierig darauf, herauszufinden, was in den komplexen Systemzusammenhängen vor sich geht. Also warum nicht diese Zusammenhänge nutzen, um Wissen über Wirkungsgefüge und Systeme zu vertiefen? In diesem Fall betrachten wir den Energiefluss in der Natur am Beispiel von Nahrungsbeziehungen oder ganz einfach: Bauen Sie mit Ihren Schüler*innen eine Nahrungspyramide, um die Nahrungsbeziehungen zwischen Pflanzen, Pflanzenfressern und Fleischfressern zu verstehen.

AUFTRAG



Zunächst benötigen Sie sechs Schüler*innen. Drei dieser Schüler*innen werden zu Pflanzen, indem Sie ihnen Schilder mit Pflanzennamen umhängen. Zwei weitere Kinder erhalten Kärtchen mit Namen von Pflanzenfressern und ein Schüler*innen wird zum Fleischfresser. Achten Sie bei der Auswahl darauf, dass Sie für die untere Reihe der Pflanzen große, kräftige Schüler*innen auswählen, für die mittlere Reihe kleinere, leichtere Schüler*innen und für den Fleischfresser eins der leichtesten Kinder aus der Klasse. Da einige Fleischfresser wiederum von großen Raubtieren gefressen werden, kann sogar noch eine vierte Ebene in der Pyramide entstehen, ist in diesem Beispiel jedoch nicht notwendig.

Was passiert, wenn eine oder mehrere Pflanzen wegfallen würden? Holen Sie weitere Schüler*innen als „Sicherheitspersonal“ rund um die Pyramide. Lassen Sie dann eine Pflanze vorsichtig herauskriechen.



Die Schüler*innen bilden eine Pyramide, in dem sich die zwei Pflanzenfresser auf die drei Pflanzenkinder knien und der Fleischfresser oben auf die Pflanzenfresser klettert.



INFO

1. Die Pyramide zeigt deutlich, wie wichtig Pflanzen als Produzenten für die Grundlage allen Lebens sind. Sie benötigen nur Sonnenlicht, Luft, Wasser und Spurenelemente um zu wachsen. Als Nahrung dienen sie allen Pflanzenfressern als Energiequelle und versorgen indirekt sogar Fleischfresser mit Energie, da diese die Pflanzenfresser auffressen.
2. Die Pyramide verdeutlicht zum anderen die Trophie-Ebenen von Pflanzen, Pflanzenfressern und Fleischfressern. Die Menge Nahrung, die zum Erhalt der Tiere und Menschen benötigt wird, wird mit jeder Trophiestufe größer. Stehen bei Pflanzen z. B. noch 10.000 Energieeinheiten zur Verfügung, sind es bei Pflanzenfressern nur noch 1.000 und bei Fleischfressern nur noch 100. Oder anders ausgedrückt: 1 Mäusebussard (Gewicht 1 kg) frisst jährlich 3.000 Feldmäuse (Gewicht insgesamt ca. 90 kg), die ihrerseits 1 Tonne Getreide vertilgen.

Wir - Der Gipfel der Pyramide?!

Und an welcher Stelle stehen wir in dieser Pyramide? Das wird in einem zweiten Durchgang mit der ganzen Klasse deutlich. Die Schüler*innen müssen keine Pyramide mehr bauen, sicher ist sicher! Sie können sich hintereinanderstellen, entsprechend ihrer Rollenzuweisung Pflanzen, Pflanzenfresser, Fleischfresser, wir (= neben Fleischfressern ohne natürliche Feinde bilden wir die Spitze der Nahrungskette). In diesem Durchgang erhalten die Pflanzen-Kinder einen Kiesel in die Hand. Er symbolisiert Giftstoffe, die die Pflanzen aus dem Boden über die Wurzeln aufgenommen haben bzw. die als Insektenschutzmittel auf die Pflanzen gespritzt wurden.



Wie gelangen Giftstoffe in den Boden? Über synthetische Dünger, Pflanzenschutzmittel o.ä.

Wie gelangen Giftstoffe in Tiere? Über Ihre Nahrung. In Abwässern nehmen es z.B. Insektenlarven auf und bringen es in die Nahrungskette ein.

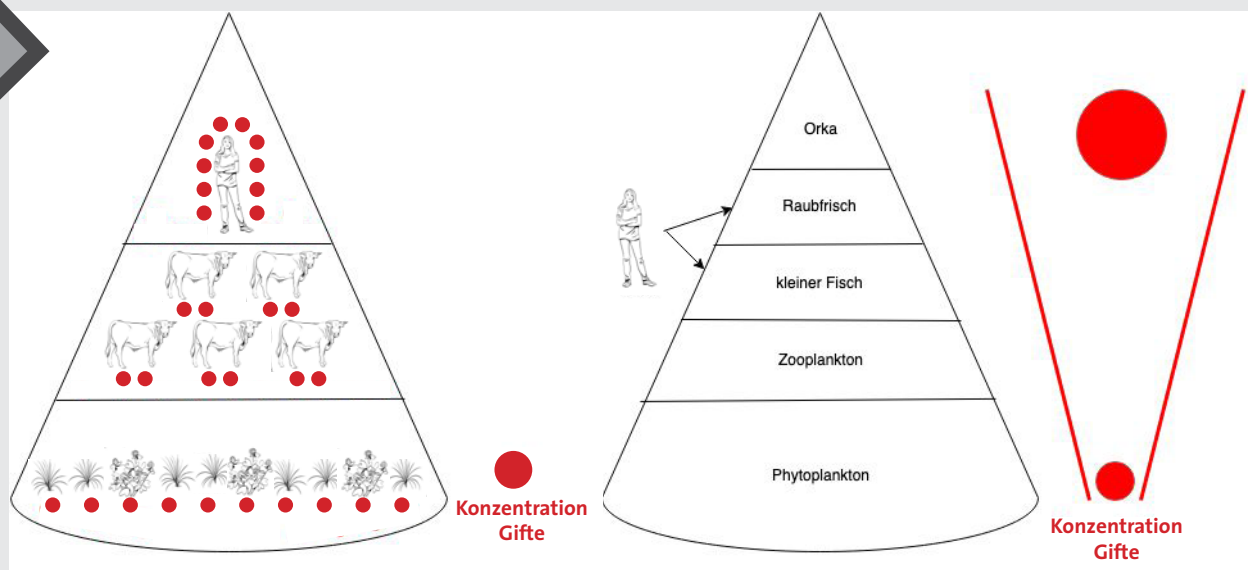
(Quelle: SpiegelOnline-Artikel „Wie Medikamente aus Abwässern in die Nahrungskette gelangen“ vom 07.11.2018)

Die Pflanzen werden von den Pflanzenfressern gefressen und geben symbolisch ihre Kieselsteine (das Pflanzenschutzmittel – „Gift“) an die Pflanzenfresser weiter. Da die Anzahl an Pflanzenfresser geringer ist als die Menge an Pflanzen, haben einige Schüler*innen nun schon mehrere Kiesel in der Hand. Die Pflanzenfresser nehmen das Gift in ihre Zellen auf und so wird es an die Raubtiere, also die Fleischfresser, weitergeben. Symbolisch erfolgt dies durch die Übergabe der Kiesel an die Fleischfresser und so weiter. Und wie sieht es aus, wenn wir Menschen die Tiere essen? Das Gift landet in konzentrierter Form bei uns auf dem Teller.

AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

- Es sollte mich interessieren, welche Mittel in unsere Böden und Gewässer gelangen.
- Wir sind Teil des Systems Nahrungspyramide.
- Umweltgifte gelangen über die Nahrungskette bis hin zu uns Menschen und zwar in konzentrierter Form.

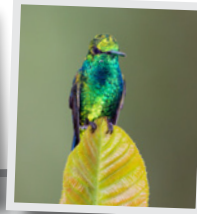




3. „Alles hängt zusammen“ – Vernetzung im tropischen Regenwald

Ein Netz besteht aus vielen Fäden, die klein- oder großmaschig miteinander verbunden sind. Es kann zum Fangen von Tieren dienen oder zum Transport von Gegenständen. Hat das Netz ein Loch, dann ist es teilweise seiner Funktion beraubt. Mit etwas Mühe kann es wieder repariert werden.

In einem Ökosystem sind viele Elemente miteinander vernetzt, d.h. sie beeinflussen einander und sind voneinander abhängig. Dieses Spiel macht Vernetzung für alle erlebbar.



AUFTRAG



Lassen Sie die Schüler*innen typische Tier- und Pflanzenarten aus dem Regenwald nennen oder verteilen Sie die Rollenkarten an die Schüler*innen. Es handelt sich hierbei um Tiere und Pflanzen aus dem tropischen Regenwald und um einige Sonderrollen wie „Holzfäller“, „Feuer“ oder „Sojapflanze“. Die Schüler*innen stellen sich in einem Kreis auf und stellen sich mit ihrer Rolle einander vor.

Die Schüler*innen, die eine „Sonderrolle“ zugeteilt bekommen haben, bleiben zunächst außerhalb des Kreises stehen. Sie werden erst später ins Spiel eingreifen.

Ziel des Spiels ist, dass die Schüler*innen durch Zuwerfen eines Wollknäuels ein stabiles Netz zwischen einander knüpfen, das die Zusammenhänge der Pflanzen und Tiere und dadurch auch ihre Abhängigkeit voneinander zeigt. Darüber hinaus erleben sie, dass solch ein stabiles Netz ganz leicht durch äußere Einflüsse wie ein Feuer oder Störfaktoren wie den Holzfäller gestört/verändert/geschwächt werden kann. Am Ende steht, wie immer, die Frage: „Was haben wir damit zu tun?“

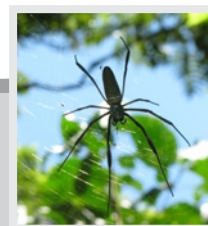
Zum Start des Spiels geben Sie einem Jugendlichen den Anfang eines Wollfadens in die Hand. Dieser stellt sich vor, z.B. als Gummibaum und fragt in die Runde: „Wer von euch ist abhängig von mir?“ Der Jugendliche, z.B. ein Leguan, der sich meldet und erklären kann, warum er von der Existenz des Baums abhängig ist, bekommt das Wollknäuel zugeworfen, so dass ein Faden zwischen „Leguan“ und „Baum“ geknüpft ist. Das Spiel geht in dieser Weise weiter, bis alle Schüler*innen durch einen fortlaufenden Wollfaden miteinander verknüpft sind.

AUFTRAG



Steht das Netz, kommen die Schüler*innen mit den Sonderkarten (Holzfäller, Feuer, Sojapflanze) zum Einsatz. Sie greifen in das Netz ein, indem z.B. der Holzfäller Bäume fällt.

Bevor die Baum-Schüler den Faden loslassen, ziehen sie nochmal daran. Alle anderen, die dieses Ziehen spüren, sind vom Verschwinden des Baums betroffen. Das Netz wird zunehmend instabil.



An die Stelle der Bäume können Sie „Soja-Schüler*innen“ stellen. Nehmen diese den Faden wieder auf? Füllen sie die Lücke aus, die durch das Verschwinden des Baums entstanden ist? Nein, das können sie nicht. Soja wird auf gerodeten Regenwaldflächen in Monokulturen angebaut. Monokulturen sind artenarm, häufig werden Pestizide eingesetzt, um die Gefahr von Insektenbefall zu minimieren und sie bieten wenig Versteckmöglichkeiten.

Diskutieren Sie mit Ihren Schüler*innen, wie sich das Feuer auf das Netz auswirken könnte.

AUSWERTUNG



Fragen zur Auswertung:

- Was passiert, wenn das „Lebensnetz“ gestört wird?
- Wofür werden überhaupt Bäume im Regenwald gefällt? (Weideflächen/Sojafelder/Palmöl/Bodenschätze)
- Was haben wir damit zu tun? (globale Lieferketten)
- Wie sehen unsere Einflussmöglichkeiten aus? (kein Fleisch/Wissen weitergeben/Protestaktionen)



NETZSPIEL: DIE ROLLENKARTEN



AMEISE



VERBREITUNG: Ameisen gibt es auf der ganzen Welt, aber besonders in den warmen Regionen der Erde.

WEITERES: Ameisen gehören zu den Insekten. Du weißt bestimmt, dass die Insekten die artenreichste Tiergruppe bilden. Ameisen wiederum machen 40 Prozent der Biomasse aller Insekten aus – sie sind daher eines der häufigsten Tiere auf der Erde überhaupt. Es sind weltweit über 13.000 Arten bekannt.

LEBENSRAUM/LEBENSWEISE: Da es so viele verschiedene Ameisenarten gibt, sind die Lebensräume und die Art, wie Ameisen ihre Nester bauen, sehr unterschiedlich. Häufig errichten Ameisen ihre Nester auf dem Boden. Es gibt jedoch auch tropische Ameisenarten, die ihre Nester auf Bäumen oder in Baumhöhlen bauen.

NAHRUNG: Manche Arten ernähren sich rein pflanzlich, andere fressen Fleisch, wieder andere eiweißhaltige Pilze oder zuckerhaltige Ausscheidungen von Blattläusen. Ganz anders leben die Treiberameisen der Tropen. Obwohl sie nur kleine Insekten sind, sind sie bedeutende Jäger im tropischen Regenwald. Auf der Nahrungssuche durchkämmen sie auf breiter Front den Waldboden und treiben dabei allerlei Getier vor sich her – daher haben sie ihren Namen. Mit ihren großen Kieferwerkzeugen töten sie andere Insekten und sogar kleine Wirbeltiere wie Frösche.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Eine besondere Rolle spielen Ameisen für die ökologischen Vorgänge in ihrem Lebensraum. Sie lockern den Boden auf, verbreiten Pflanzensamen und beseitigen tote Tiere.

NATÜRLICHE FEINDE: Ameisen dienen als Nahrung für zahlreiche insektenfressende Tiere wie zum Beispiel Vögel.



ANAKONDA



VERBREITUNG: Die Anakonda ist in Südamerika verbreitet.

WEITERES: Die Anakonda ist eine Schlangenart und gehört zu den Reptilien. Sie kann bis zu 9 Meter lang werden.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Anakondas leben am Land und im Wasser, vor allem in Sumpflandschaften und in der Nähe von Flüssen und Bächen.

NAHRUNG: Wenn die Anakonda ihre Beute entdeckt hat, wartet sie bewegungslos im Wasser bis sich das Tier in ihrer Reichweite befindet. Blitzschnell packt sie zu und würgt es durch Umschlingen bis zum Tod. Die Anakonda ist bei der Futterwahl nicht besonders wählerisch und frisst so gut wie alles, was ihr in die Quere kommt. Dazu gehören Amphibien, Reptilien, Fische und Säugetiere wie zum Beispiel Faultiere.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Anakondas sind Raubtiere und haben, wenn sie ausgewachsen sind, kaum natürliche Feinde.



PAPAGEI



VERBREITUNG: Papageien kommen in tropischen Wäldern und im Grasland vor, aber auch in kühleren Regionen. Aras sind eine sehr bekannte Papageienart, die zum Beispiel in Südamerika vorkommen.

WEITERES: Papageien sind gesellige Vögel, die in Schwärmen leben.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Die Papageien, die in tropischen Regenwäldern leben, halten sich hauptsächlich auf Bäumen auf. Nur selten kommen sie herunter. Ihre Jungen ziehen die Papageien in Baumhöhlen auf.

NAHRUNG: Papageien ernähren sich von Früchten, Nüssen, Samen, Fallobst und Insekten.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Da Papageien, anders als viele andere Tiere, nicht nur das Fruchtfleisch essen, sondern auch die in den Früchten enthaltenen Samen, sorgen sie für die Verbreitung vieler Pflanzenarten.

BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN: Papageien sind sehr beliebt als Haustiere. Doch ihre Beliebtheit ist gefährlich für die bunten Vögel. Viele Arten werden für den Handel gefangen. Zwar haben einige Länder Gesetze zum Verbot des Handels, doch werden diese nicht immer strikt eingehalten. So sind zahlreiche Papageienarten heute in ihrem Bestand bedroht – zum Beispiel auch der strahlend blaue Hyazinth-Ara, der größte aller Papageien.



TUKAN



VERBREITUNG: Der Tukan ist ein Vogel und kommt in den tropischen Gebieten in Mittel- und Südamerika vor.

WEITERES: Er wird bis zu 65 cm groß. Es sind 45 Arten bekannt. Das Gefieder ist meist sehr bunt und sein großer Schnabel dient zur Wärmeregulation.

NÄHRUNG: Zwar sind Tukane grundsätzlich Allesfresser, doch stehen bei den eleganten Vögeln meist frische Früchte auf dem Speiseplan. Manchmal essen sie auch Vogeleier, Insekten oder kleine Tiere.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Da er einige Samen unverdaut wieder ausscheidet, spielt der Tukan eine wichtige Rolle für den Fortbestand viele Baumarten. So zum Beispiel sorgt der Goldkehlukan für die Verbreitung des Talgmuskatnussbaums, eines Urwaldbaums, der hauptsächlich im brasilianischen Amazonas-Regenwald vorkommt.

BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN: Es gibt zwar noch ziemlich viele Tukane, aber auch sie sind von der Abholzung des Regenwaldes betroffen. Werden die Bäume im Regenwald gefällt, ist es schwer für die Tukane, Bäume mit Höhlen zu finden, die alt und groß genug sind, um darin zu leben und zu nisten. Außerdem werden Tukane manchmal zum Verzehr oder wegen ihrer Federn abgeschossen.



WÜRGEFEIGE



VERBREITUNG: Die Würgefeige, eine besondere Baumart, kommt in allen tropischen Wäldern der Erde vor.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Mittels Luftwurzeln wächst die Würgefeige an einem Wirtsbaum nach unten und umschließt ihn komplett, was zum Absterben

des Wirtsbaumes führt.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Durch Vogelkot gelangt der Samen der Würgefeige auf Äste, wo er unter günstigen Bedingungen anfängt zu keimen. An ihrem Trägerbaum entlang nach unten bildet die Würgefeige nach und nach lange Luftwurzeln. Sobald die Wurzeln den Erdboden erreichen und in ihn eindringen, bekommt sie zusätzliches Wasser und Nährstoffe. So kann sie größer und größer werden – mit fatalen Folgen für ihren Trägerbaum. Dicke Triebe entstehen und legen sich wie ein Netz um den Baum. Irgendwann überragt die Würgefeige den Baum komplett und erdrückt ihn. Im Lauf der Zeit verschwindet der tote Baum – übrig bleibt das riesige hohle Gerüst der Würgefeige. Die Würgefeige bildet sehr viele Früchte aus, die für viele Tiere als Nahrung dienen.



FAULTIER



VERBREITUNG: Das Faultier lebt in den tropischen Regenwäldern von Mittel- und Südamerika und gehört zu den Säugetieren.

WEITERES: Auch wenn sich das Faultier scheinbar in Zeitlupe von Ast zu Ast hangelt, so trägt es seinen Namen zu Unrecht. Dieser Regenwaldbewohner schläft nämlich weit weniger als bisher angenommen: Nur 9,5 Stunden am Tag! Um ihre Hauptspeise Blätter zu fressen müssen die Faultiere oft nur den Kopf drehen oder heben. Dafür verfügen sie sogar über zusätzliche Halswirbel!

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Dreifingerfaultiere verlassen etwa alle 8 Tage die schützenden Baumwipfel und klettern herunter auf den Boden um Kot abzusetzen. Zweifingerfaultiere machen sich diese Mühe nicht und lassen Kot einfach nach unten fallen. Faultiere, die sich an Land nur so schwerfällig fortbewegen, sind erstaunlich gute Schwimmer.

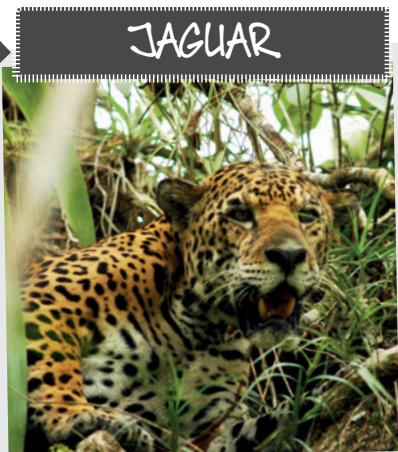
NAHRUNG: Das Faultier ernährt sich von sehr nährstoffarmen Baumblättern und hat dadurch extrem wenig Energie zur Verfügung.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Wenn man ganz genau hinschaut, erkennt man einen grünlichen Schimmer im Fell des Faultiers. Dieser kommt daher, weil das Fell ein eigener kleiner Lebensraum ist: Motten, Fliegen, Käfer und weiteres kleines Krabbelgetier, sie alle haben dort ein flauschiges Zuhause gefunden. Deren Anwesenheit sorgt dafür, dass sich im Fell des Faultiers ebenfalls gerne Algen anlagern. Diese bringen dem Faultier zwei Vorteile: Zum einen ist es durch den grünlichen Farbton schwerer in den Baumwipfeln auszumachen, zum anderen sorgen die Algen für einen gesunden und praktischen Snack zwischendurch.

BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN: Das Faultier wird von Raubkatzen wie Jaguaren, Greifvögeln und Schlangen gejagt.



JAGUAR



VERBREITUNG: Das Verbreitungsgebiet des Jaguars liegt in Mittel- und Südamerika.

WEITERES: Der Jaguar, ein Säugetier, gehört zu den Großkatzen. Er ist ein nachtaktiver Jäger und seine Beißkraft ist doppelt so groß wie die eines Löwen.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Der Jaguar ist ein guter Kletterer. Tagsüber faulenzte er gerne auf Bäumen. Hier wartet er auf seine Beute.

NAHRUNG: Der Jaguar ist ein Fleischfresser. Er ernährt sich zum Beispiel von Faultieren, Fischen und Vögeln.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Der Jaguar hat keine natürlichen Feinde. Die Raubkatze wird daher als König des Dschungels gesehen.

KAKAOBAUM



VERBREITUNG: Der Kakaobaum ist im tropischen Regenwald beheimatet und benötigt für sein Wachstum ein warmes und feuchtes Klima sowie einen schattigen Standort.

WEITERES: Der Kakaobaum gehört zu den Malvengewächsen und kann bis zu 15 Meter hoch werden. Es dauert ca. 3,5 bis 5 Jahre, bis ein Baum das erste Mal Früchte trägt.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Der Kakaobaum wächst in der unteren Baumschicht des Regenwaldes, unterhalb von sogenannten Schattenpflanzen.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Die Bestäubung der Blüten erfolgt durch Insekten. Die natürliche Verbreitung erfolgt durch Ausscheidung der Samen mit Tierkot.

MAHAGONI



VERBREITUNG: Der Mahagonibaum kommt sowohl in den Tropenwäldern Asiens als auch in Lateinamerika vor.

NUTZUNG:

Der Mahagonibaum wird oft illegal für die Holzgewinnung gefällt. Da die Bäume erst im hohen Alter anfangen zu blühen, ist der Grad der Übernutzung schnell erreicht. Dazu kommt, dass sie meist vereinzelt stehen und daher viele Bäume für den Transportweg eines Mahagonibaumes gefällt werden müssen.

Sein hartes, beständiges Holz wird vor allem für Furniere, Instrumente und im Bootsbau genutzt.



PARANUSSBAUM

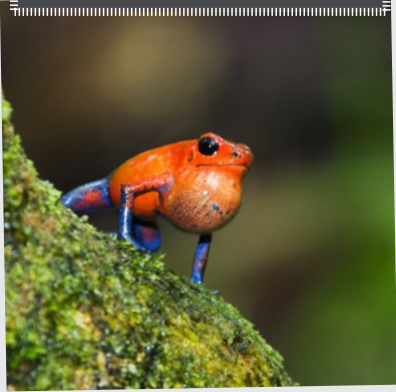


VERBREITUNG: Der Paranusbaum ist ein bis zu 50 Meter hoher Baum in den Regenwäldern Südamerikas. Er kann bis zu 500 Jahre alt werden.

NUTZUNG: Alle Paranüsse stammen aus händischen Sammlungen im Regenwald, denn diese Bäume können nicht in Plantagen angepflanzt werden. In jeder Frucht sind bis zu 25 Nüsse. Die Fruchthüllen werden auch als Instrumente genutzt.



PFEILGIFTFROSCH



VERBREITUNG: Der Pfeilgiftfrosch, auch Baumsteigerfrosch genannt, gehört zu den Amphibien. Es sind ca. 170 Arten bekannt, die im südamerikanischen Regenwald vorkommen.

WEITERES:

Die Ureinwohner im Regenwald verwenden das Hautgift der Frösche zur Jagd. Dafür schmieren sie es auf die Spitzen ihrer Blasrohrpfeile. Dadurch haben die Frösche auch ihren deutschen Namen bekommen: Pfeilgiftfrösche. Das Gift produzieren die Frösche aber nicht ganz alleine. Sie essen leicht giftige Insekten, wie Ameisen oder

Tausendfüßler, sammeln das Gift in ihrem Körper, wandeln es um und scheiden es dann konzentriert über ihre Haut wieder aus.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Die Pfeilgiftfrösche leben abhängig von der Art in allen Stockwerken des Regenwaldes - in der Laubschicht und kleinen Tümpeln am Boden, aber auch weit oben in den Bäumen in den Bromelien. Das sind Pflanzen, die ohne Erde hoch oben auf den Ästen der Bäume wachsen und wie eine Vase geformt sind. Die Bromelien sammeln Wasser in ihren Blättern, der für Pfeilgiftfrösche so etwas wie ein kleiner Teich ist. Viele Frösche legen sogar ihre Eier im Bromelientümpel ab und ziehen dort ihre Kaulquappen auf.

NAHRUNG: Sie ernähren sich von Insekten wie zum Beispiel Tausendfüßler, Käfer, Ameisen.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Die kleinen Frösche in Amerika warnen mit ihrer Färbung ihre Feinde davor, sie zu fressen. Der Schleim auf ihrer Haut enthält nämlich ein sehr starkes Gift. Das Gift von manchen Arten kann selbst einen erwachsenen Menschen in 20 Minuten töten. Der Pfeilgiftfrosch hat fast keine natürlichen Feinde. Nur eine spezielle Natterart ist gegen sein Gift immun.



QUETZAL



VERBREITUNG: Der Quetzal, der Nationalvogel Guatemalas, kommt ausschließlich in den Nebelwäldern Mittelamerikas vor.

WEITERES: Eines seiner charakteristischen Merkmale ist das schillernd rote und

grüne Gefieder. Die Männchen punkten zusätzlich noch mit einer Schwanzfeder, die bis zu einem Meter lang werden kann!

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:

Verfallende Baumstämme von Regenwaldriesen, die noch aufrecht stehen und Höhlen bieten, sind besonders beliebt beim Quetzal. Der Hohlraum dient dann als Nisthöhle für die Aufzucht der Jungvögel.

NAHRUNG: Die Hauptnahrung des Quetzals sind die Früchte von wildwachsenden Avocadobäumen. Anfangs versorgen die Eltern die Jungtiere vor allem mit kleinen Insekten oder Fröschen.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Die Kerne des Avocadobaumes würgt der Vogel später wieder aus und sorgt für die Verbreitung dieser Baumart.



BROMELIE



VERBREITUNG: Bromelien kommen unter anderem in Süd- und Mittelamerika vor.

LEBENSRAUM / LEBENSWEISE: Bromelien sind Aufsitzerpflanzen (Epiphy-

ten), die hoch oben auf den Regenwaldbäumen wachsen. Dabei schaden sie den Bäumen anders als zum Beispiel unsere heimische, parasitische Mistel, nicht.

ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG: Aber wie kommt die Bromelie überhaupt in die Baumkronen hinauf? Ganz einfach: Vögel fressen ihre Beeren und verteilen die Samen bis in die höchsten Bäume. Die Bromelienblätter bilden einen Kelch, in dem sich bis zu 10 Liter Regenwasser sammeln kann. In diesen Mini-Teichen in den Baumkronen leben Insekten und Baumfrösche. Auch Vögel, Reptilien und kleine Säugetiere besuchen die Mini-Teiche. Die Ausscheidungen der Tiere dienen als Düngemittel für die Bromelie.

Diese Mini-Teiche sind außerdem Babystube für Kaulquappen der Pfeilgiftfrösche oder Insektenlarven.

HOLZFÄLLER



Fällen großflächig Regenwald. Die Gründe sind unterschiedlich (Platz für Sojafelder oder Viehweiden, Versorgungsstraßen, Förderung von Bodenschätzen, Holzgewinnung)

SOJAPFLANZE



Gehört zu den Hülsenfrüchten (Leguminosen) und wird weltweit hauptsächlich als Futtermittel und Ölpflanze (meist in Monokultur) angebaut. Für diese Flächen wird häufig (direkt und indirekt) tropischer Regenwald gerodet.

FEUER



Entweder absichtlich gelegt (Brandrodung) oder als Unfall breitet sich ein Feuer schnell aus und vernichtet wahllos große Flächen kostbaren Lebensraums mit allen Pflanzen und Tieren.

Das Anlegen und Kontrollieren von Brandschneisen durch zum Beispiel Nationalpark-Ranger ist wichtig, damit sich Brände nicht unkontrolliert ausbreiten.



4. „Vom Tukan und der Jussara-Palme“

Typisch für den Regenwald sind sehr enge Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Arten. So zum Beispiel zwischen der Jussara-Palme und mehreren Groß-Tukan Arten. Wird ein Teil des Systems, hier die Tukane, entfernt, kann das unerwartete und katastrophale Folgen haben.

AUFTRAG



Verteilen Sie den Lesetext auf Seite 38. Welche Folge hat es, wenn die Tukane durch Jagd und Zerstörung des Lebensraums stark dezimiert werden? Wieso verschärft der Klimawandel das Problem?



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

Enge Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Arten sind besonders empfindlich für Störungen durch Wilderei, Abholzung oder andere Eingriffe. Der Klimawandel verschärft den Stress für das geschwächte Ökosystem Regenwald zusätzlich.



„Vom Tukan und der Jussara-Palme“

Lies den Text und schau dir dazu die Grafik an. Welche Folge hat es, wenn der Tukan durch Jagd und Zerstörung seines Lebensraums stark dezimiert wird? Wieso verschärft der Klimawandel die Situation noch weiter?

Großschnabel-Tukane wie der Bunttukan leben im Atlantischen Regenwald von Brasilien. Sie und viele andere Vögel dort ernähren sich vor allem von Früchten. Mit ihrem großen Schnabel fressen die Tukane größere Früchte als die kleineren Vögel. Die Pflanzen, deren Früchte gefressen werden haben auch etwas davon: die Frucht wird zwar gegessen, aber die Samen werden nicht verdaut und nach einiger Zeit vom Vogel/Tukan ausgeschieden. Aus dem ausgeschiedenen Samen kann wieder eine neue Pflanze wachsen, oft weit entfernt von der Ursprungspflanze. So verbreiten Vögel und Tukane Bäume, Sträucher und Palmen.

Einer der häufigsten Pflanzen im Atlantische Regenwald ist die Jussara Palme. Bei ihren Samen gibt es eine Besonderheit: Aus kleinen Samen wachsen meistens auch kleine Palmen, aus großen Samen große Palmen. Und das gilt auch umgekehrt: die kleinen Palmen produzieren mehr kleine Samen die großen Palmen mehr große. Deshalb werden die Samen der klein wachsenden Palmen vor allem von den kleinen Vögeln gefressen und verbreitet und die Samen der groß wachsenden Palmen vor allem von den Tukanen.

Eine weitere Besonderheit der Jussara-Palme und ihrer Samen hat mit dem Wetter zu tun. Ist es eher trocken, dann haben die kleinen Samen und die daraus wachsenden Palmen ein Problem: Die Samen keimen schlechter, das heißt aus ihnen entstehen weniger häufig Palmen. Und die Palmen die wachsen,

kommen dann mit Trockenheit auch weniger gut klar. Das heißt dann auch, dass bei längerer Trockenheit in einem Gebiet, nur noch große Palmen überleben. Und deren große Früchte und Samen, so wissen wir bereits, werden nur von den Tukanen gefressen und verbreitet.

Der Atlantische Regenwald wird jedoch immer mehr zerstört, vor allem um dort Eukalyptus-Plantagen für die Papierindustrie anzulegen. Das zerstört den Lebensraum der Tukan. Zusätzlich werden die Tukane gefangen und gegessen. Jetzt können nur noch die kleinen Vögel die Samen der Jussara Palme verbreiten. Und aus ihnen wachsen die bei Trockenheit die empfindlicheren kleinen Palmen.

Diese Entwicklung geht jetzt schon mehrere Jahrzehnte. Immer wieder sind nur die kleinen Früchte und Samen der Jussara-Palme verbreitet worden. Mittlerweile gibt es viel mehr kleine Palmen, die nur noch kleine Früchte produzieren, als große Palmen. Die Jussara-Palme hat sich evolutionär an die neuen Bedingungen ohne die Tukane angepasst. Das führt allerdings auch dazu, dass sie große Probleme hat, wenn es längere Zeit trocken ist. Und durch die Klimakatastrophe und die weitere Zerstörung des Atlantischen Regenwaldes wird es dort immer trockener. Die Wälder, die vorher aus vielen Jussara-Palmen bestanden, verschwinden. Und mit ihnen die verbleibenden Tukane und das gesamte Ökosystem.



Verschärft durch den Klimawandel:





1. „Wir sind ein System“ – die Dynamik von Systemen erleben

Bei all der Theorie sollte Aktivität und Bewegung Raum in Ihrer Unterrichtsplanung bekommen. Schließlich weiß man inzwischen aus der Hirnforschung: Durch Bewegung wird Wissen verarbeitet und gefestigt! Dafür eignet sich dieses Spiel, denn hier werden die Schüler*innen selber zu Systemelementen und erfahren, wie dynamisch Systeme sein können. Wie sich Prozesse im System nur verzögert oder exponentiell fortsetzen und wie Systeme von außen beeinflusst werden können. Damit erkennen die Schüler*innen auch ihre eigene Möglichkeit der Einflussnahme auf Systeme.



SPIEL: WIR SIND EIN SYSTEM!

Spielbeschreibung:

Aufgabe ist es, sich aus dem Kreis der Mitspielenden heimlich zwei Personen auszusuchen, zu denen man sich während der Spielphase immer mittig im gleichen Abstand befinden soll.

Auf „Los“ geht's los und jede Bewegung eines Mitspielenden löst viele weitere Bewegungen bei den anderen Teilnehmenden aus.

Schnell wird deutlich: Hier handelt es sich um ein komplexes Wirkungsgefüge, bei dem jede Veränderung weitere Veränderungen nach sich zieht.

Dabei entwickelt sich im Prozess eine ganz unterschiedliche Dynamik. Ist der Start häufig von hohem Tempo geprägt, verlangsamen sich später die Bewegungen und nicht selten kommt der Prozess fast in einem Gleichgewichtszustand zur Ruhe, bevor er wieder an Schnelligkeit gewinnt.

Spielaufbau:

12 Spieler stehen im Kreis. Die restlichen Schüler*innen der Klasse beobachten von außerhalb des Spielfeldes und versuchen, den Überblick zu behalten. Als Aufgabe soll jede*r Zuschauer*in versuchen, eine 3er-Gruppe zu identifizieren (Erklärung s.u.). Anschließend sollen sie aktiv an der Auswertung teilnehmen und dürfen in einer zweiten Runde spielen.

Aufgabe:

1. Jede*r wählt zwei Personen aus dem Kreis aus, ohne ihnen das zu sagen und merkt sich ihre Namen. (3er-Gruppe, die Zuschauer identifizieren sollen)

2. Wer sich im Spielverlauf bewegt, muss darauf achten, dass er immer den gleichen Abstand zwischen seinen beiden ausgewählten Personen behält.

Info: Machen Sie einmal mit zwei Schülern*innen vor, was alles mit „gleicher Abstand“ gemeint sein kann.

Auf «Los» beginnen die Spieler*innen sich zu bewegen. Jede Bewegung löst ihrerseits viele weitere Bewegungen aus und das in einer aktiven, voneinander abhängigen Art. Alle müssen auf die beiden gewählten Personen achten und bereit sein, ständig zu reagieren.

Info: Lassen Sie die Schüler*innen maximal 5 Minuten spielen und beginnen anschließend mit der Auswertung.

AUSWERTUNG: WIR SIND EIN SYSTEM!



Fragen zur Auswertung:

“Was hast du erlebt?”

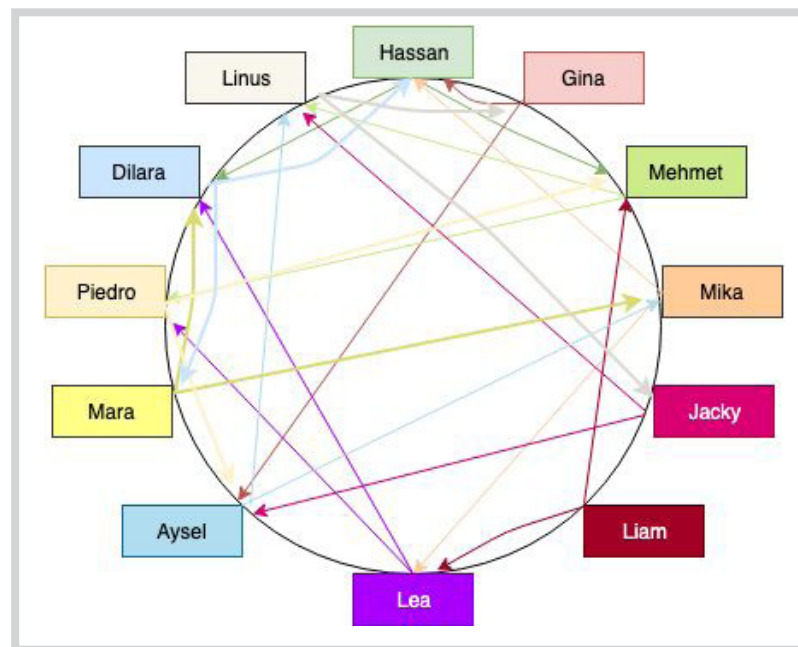
“Was ist passiert, wenn du versucht hast, den Abstand konstant zu halten?”

“Wie konntest du den Überblick behalten?”

Ziel des Spiels ist es, die Variabilität und Neuorganisation von Systemen zu begreifen. Weitere Lernhilfen bieten die Variationen, die Sie ins Spielgeschehen einbringen können. So lassen sich exponentielle Zu- bzw. Abnahme von Wechselwirkungen und die Einflussnahme von außen ebenso nachspielen, wie der totale Systemzusammenbruch.

Für die Auswertung können Sie zunächst ein Schema des Spielaufbaus an die Tafel zeichnen und dann sollen die Schüler*innen das Spiel nachzuvollziehen. Dazu malt jede*r von seinem Namen aus Pfeile zu den beiden Namen, die er gewählt hatte.

Durch Einzeichnen der Beziehungen zueinander entsteht ein komplexes Gesamtbild.



Ausgehend von einem Teilnehmenden kann so eine ganze Wirkungskette aufgezeigt werden. „Wenn Hassan sich bewegt, bewegten sich auch Gina, Mika und Dilara, die außerdem in Bewegung kamen, wenn Aysel, Lea und Mara sich bewegten...“ usw.

So geordnet, wie in der Beispielzeichnung, wird Ihr Tafelbild in der Regel nicht aussehen. Meist zeigen auf einige Namen viele Pfeile und auf anderen Namen wenige oder auch mal keine. Dies können Sie mit in die Auswertung aufnehmen.

1. Was bedeutet es, wenn auf einen Namen viele Pfeile weisen? -> Diese Person hat viele Bewegungen ausgelöst.
2. Was bedeutet es, wenn auf einen Namen keine Pfeile weisen? -> Diese Person hat keine Bewegung ausgelöst. Sie hat sich aber trotzdem bewegt, in Abhängigkeit zu den Personen, die sie zu Spielbeginn ausgewählt hatte.



ACHTUNG: Je nach Alter kann sich diese Erfahrung in dem Sozialgefüge negativ auswirken. -> Vorschlag: Arbeiten Sie nur exemplarisch und „veröffentlichen“ nicht das gesamte Gefüge.

Variationen:

Nun ist die zweite Gruppe dran. Wieder werden 12 Teilnehmende benötigt, der Spielaufbau ist der Gleiche. Doch der Spielablauf enthält Variationen:

- a) Zwei zusätzliche Teilnehmer*innen bewegen sich über das Spielfeld. Haben sie einen Einfluss auf die Systemelemente? -> **Erstmal nicht.**
Was passiert, wenn sie jemanden anrumpeln oder festhalten? -> **Damit haben sie Einfluss auf die Systemelemente.**
- b) Ein*e Teilnehmer*in erhält vorher verdeckt den Auftrag, sich schneller zu bewegen, wenn das Spiel zu langsam wird. Fällt den anderen auf, dass da jemand absichtlich eine Veränderung im System herbeiführt? -> **Meist fällt es nicht auf.**
Wie stark ist die Wirkung dieser Handlung? -> **Die Wirkung breitet sich schnell aus. (=exponentiell)**
- c) Systemzusammenbruch: Wenn jemand während des Spiels von der Spielleitung an der Schulter berührt wird, zählt diese Person langsam bis 5 und setzt sich dann auf den Boden. Wie lange dauert es, bis das System kollabiert? Geht es immer schneller? -> **Ja!**

Quelle: Spiel verändert nach Ursula Frischknecht-Toblers Spielbeschreibung "Mittendrin" aus : Systemdenken fördern – Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken 1.-9. Schuljahr, Reihe „Impulse zur Unterrichtsentwicklung“, Schulverlag plus AG 2010

Überliefert nach Fran Macy, 1999. Erstmals publiziert als «Triangle Game» in: The Systems Thinking Playbook» (Vol. III). Eds. L. Booth Sweeney/D. Meadows. (Univ. of Durham, NH 2001).

In modifizierter Form als «Connection Game» in: «The Shape of Change». R. Quaden/A. Ticotsky (with D. Lyneis). (Acton MA: The Creative Learning Exchange 2004) zur Einführung des «Connection Circle».

Weiterführende Auswertung:

Setzen Sie das Spiel mit den bereits erarbeiteten Systemzusammenhängen in Verbindung, so dass die Schüler*innen den Sinn des Spiels erkennen. Greifen Sie z.B. ein Wirkungsgefüge aus dem **Arbeitsblatt Beziehungskiste auf S. 17-18** wieder auf und ziehen Vergleiche zu den Erlebnissen aus dem Spiel.

Beispiel:

Der "Wasserkreislauf": Viele einzelne Systemelemente (Meer, Bach, Quelle, Regentropfen, Wolken) spielen zusammen und sind voneinander abhängig, beeinflussen sich und ergeben erst zusammen das Wirkungsgefüge.

Fragen:

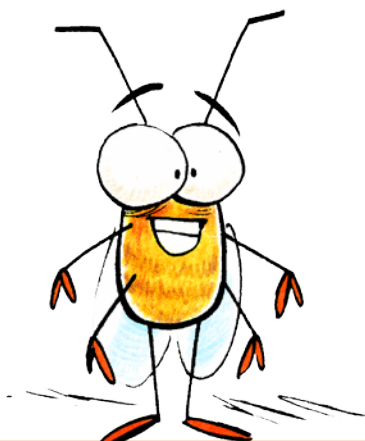
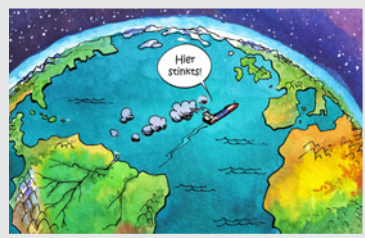
1. Wie könnte sich der Wasserkreislauf verlangsamen? (**extreme Trockenheit, Bäume werden gefällt -> Bezug zu Regenwald -> weniger Wasser wird über die Wurzeln der Bäume aufgenommen**)
2. Wie kann von außen Einfluss auf den Wasserkreislauf genommen werden? (**Wasser aufstauen (Staudamm), Wasser speichern (z.B. für Beschneiungsanlagen in den Bergen -> das Schmelzwasser aus den Bergen wird in den Becken zurückgehalten und im nächsten Winter als Schnee auf die Pisten geblasen -> weiter unten im Tal fehlt Wasser in Flüssen und Bächen)**)
http://www.breiling.org/lect/sustour15/A1/WFPTHEA_A1.pdf
3. Welche Faktoren beeinflussen die Dynamik des Wasserkreislaufes? (**Verdunstung, Temperaturen, Kondensation, Bodenverdichtung**)



Weitere Erklärungen und Antworten zu Kreisläufen finden Sie in diesem Material ab Seite 20!



2. „Huhn frisst Jaguar“ - Was unser Fleischkonsum mit dem Regenwald zu tun hat



In der Einheit „Keine Ursache ohne Wirkung“ auf S. 12 haben die Schüler den Begriff der Wirkungskette kennengelernt. Dieses Wissen können sie hier vertiefen!

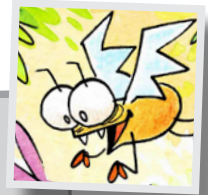
Der Comic „Soja, so weit das Auge reicht“ beschäftigt sich mit den Themen Regenwald, Soja und Massentierhaltung. Drei Bienen sind die Heldinnen dieses Comics. Aus Erkundungslust verschlägt es sie aus ihrem tristen Alltag auf den Sojafeldern Brasiliens zunächst in den artenreichen, paradiesischen Regenwald und anschließend auf die Spur der Soja-Verwertungskette. Eine ernüchternde Entdeckung machen sie, als sie herausfinden, was ihren Lebensraum gefährdet.

AUFTRAG

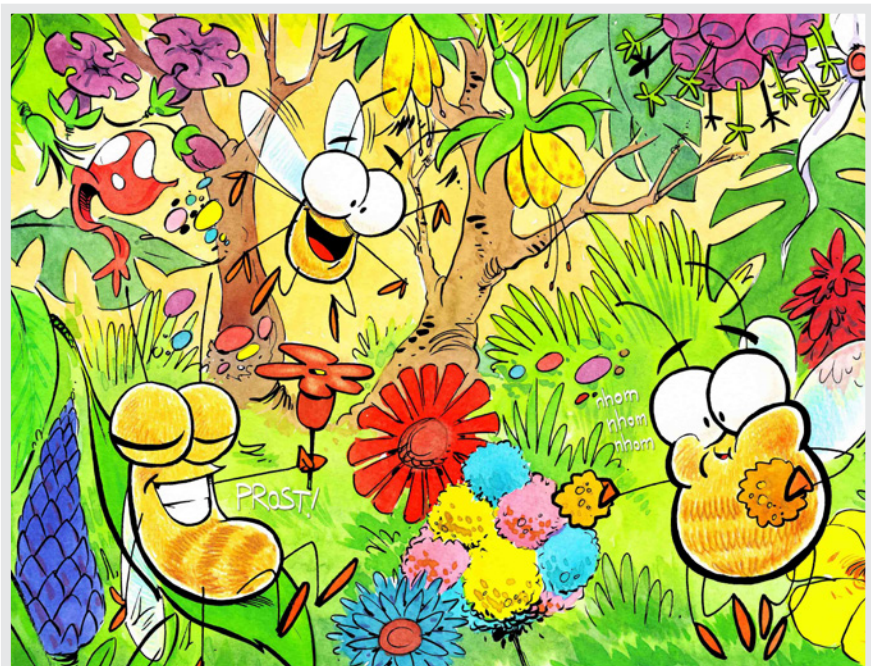


Lassen Sie die Schüler*innen den Comic lesen und die Zusammenhänge als Wirkungskette notieren.

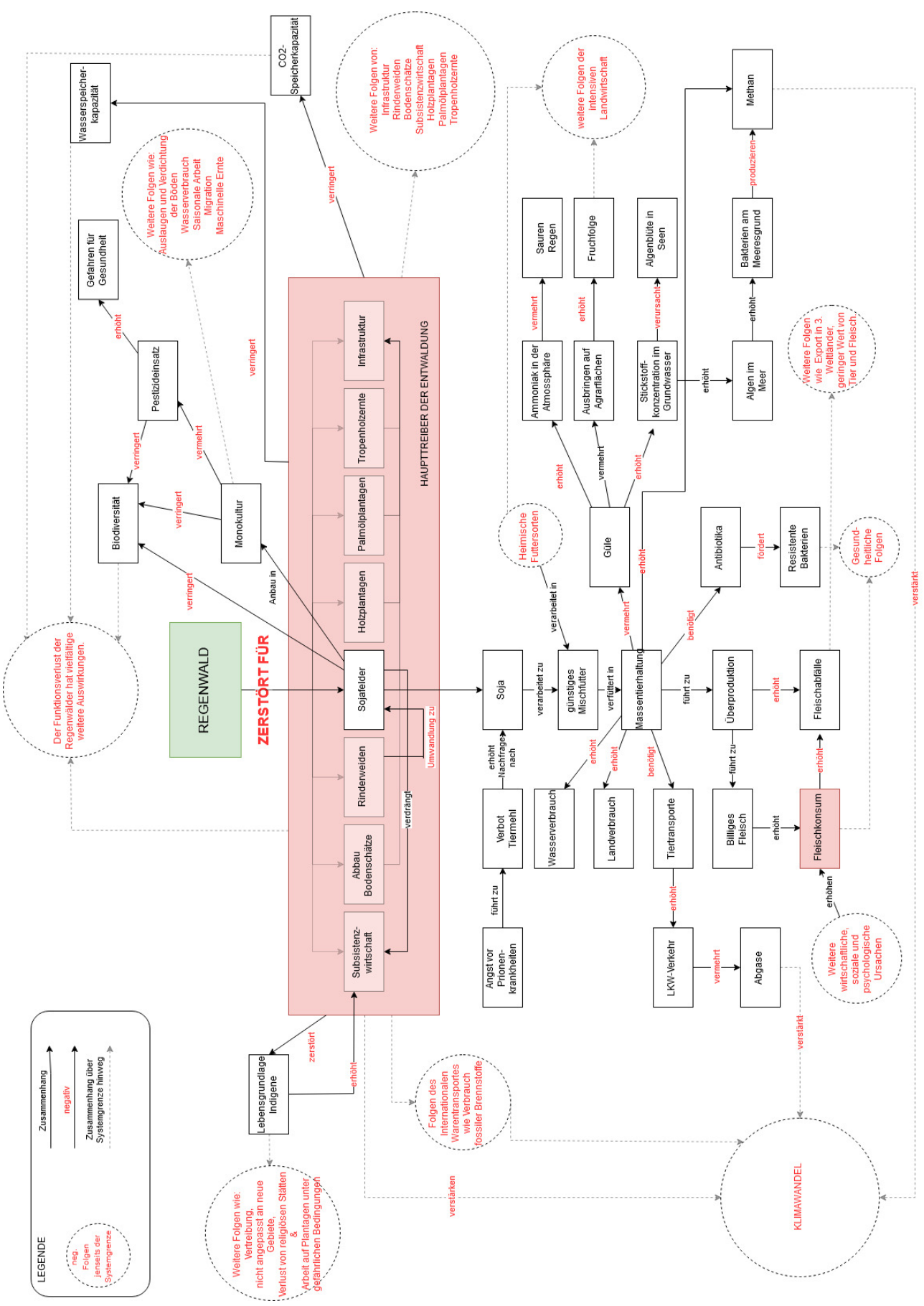
Nutzen Sie an dieser Stelle für sich selbst die Übersicht „Systemgrafik Fleisch, Regenwald & Klimawandel“ auf S.43, um sich mit allen Bereichen der Systemzusammenhänge rund um das Thema Fleisch vertraut zu machen.



Kostenloser Download:
www.oroverde.de/fleisch



Systemgrafik „Fleisch, Regenwald & Klimawandel“



METHODENTIPP 1:

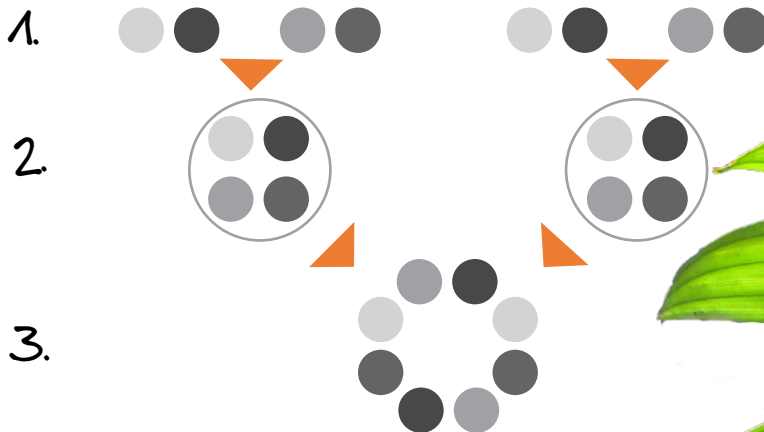
Damit alle Schüler*innen aktiviert werden, sich zu den Themen Gedanken zu machen, können Sie statt einer Plenumsdiskussion folgende Methoden nach dem Prinzip „Think-Pare-Share“ anwenden:



MURMELGRUPPE: Zwei bis max. sechs Schüler*innen diskutieren für max. fünf Minuten zu einem der Stichpunkte. Dadurch beschäftigen sie sich nochmal mit den Inhalten des Comics und erfahren verschiedene Meinungen. Die Ergebnisse der Kleingruppen können stichpunktartig ins Plenum gebracht werden.



WACHSENDE GRUPPE: Bei dieser Methode tauschen sich zunächst einige wenige Schüler*innen über ein Thema aus, teilen ihre Ergebnisse mit anderen Kleingruppen und so wachsen die einzelnen Teams langsam zu einer Gesamtgruppe zusammen (siehe Schemazeichnung). Es empfiehlt sich, mit Hilfe einer Zettelwand, Plakaten oder Bildern die Gruppenergebnisse zu sammeln und dadurch für alle sichtbar zu machen. Gesprächsdauer für die Zweier-/Dreiergruppen: 10 bis 15 Minuten; für die Vierer-/Sechsergruppen: 20 bis 30 Minuten.



TIPP:

Bilden Sie lieber kleine Gruppen, wenn Ihre Schüler*innen noch nicht daran gewöhnt sind, vor der Klasse frei zu sprechen. Dazu gehört Übung und der Austausch über die Inhalte soll nicht dadurch gestört werden, dass Schüler*innen Hemmungen haben, etwas zu sagen.

Hauptthemen, zu denen sich die Schüler*innen Gedanken machen können:

- Monokultur - eintönig, wenig Nahrungsangebot für Insekten, viel Dünger und Pestizide = verschmutztes Wasser, kaum Schutz für Tiere durch fehlende Rückzugsmöglichkeiten
- Artenvielfalt - viele diverse Futterpflanzen, mehr Schutz durch dichtes Blattwerk, keine Pestizide = kein Gift = sauberes Wasser
- Transportwege - lang, Umweltbelastung durch Abgase, viel Verkehr, aber auch Arbeitsplätze
- Massentierhaltung - Nutztiere auf begrenztem Raum gehalten, Futtermittelimport nötig, Kosten gering halten für größtmöglichen Gewinn und billiges Fleisch, keine artgerechte Haltung möglich, Überdüngung, Wasserverschmutzung, Antibiotika in Nahrungskette
- Unser Fleischkonsum - Statussymbol, kein Fleisch = Verzicht?, Alternativen (z.B. nur einmal pro Woche Fleisch/Fleischgericht in der Mensa; vegetarische Rezepte ausprobieren)

Weitere Informationen zu diesen Themen finden Sie unter www.oerverde.de/verbrauchertipps

METHODENTIPP 2:

„Atom-Molekül-Methode“

Zunächst in Zweiergruppen eine Fragestellung bearbeiten zu lassen. Die Zweiergruppen schließen sich nach ca. 5 Minuten jeweils mit einer anderen Zweiergruppe zusammen und tauschen sich wiederum 5 Minuten zu der Fragestellung aus. Im nächsten Schritt sucht sich jede Vierergruppe eine andere Vierergruppe und diskutiert die Fragestellung für weitere 10 Minuten. Am Ende fasst jede Achtergruppe ihre Ergebnisse in drei Sätzen zusammen und ernennt einen Gruppensprecher, der diese drei Ergebnissätze im Plenum vorstellt.

(Nach: https://www.schuldekan-ravensburg.de/fileadmin/mediapool/einrichtungen/E_schuldekan_ravensburg/dokumente/Diskussionsmethoden_fuer_grosse_Groupen.pdf und Spielleakademie Remscheid, Zugriff: 17.11.2018, 14:18 Uhr)

TIPP:

Geben Sie jeweils vier Zweiergruppen anfangs dieselbe Fragestellung, so dass sich genügend Gruppen zusammenfinden können, die dieselbe Fragestellung bearbeitet haben.



Fragestellungen, zu denen die Schüler diskutieren sollen:

1. Was sind die Auswirkungen, wenn immer mehr Regenwald abgeholzt wird?

www.oerverde.de/regenwald-wissen/regenwald-zerstörung

2. Wie können wir andere Menschen auf die Problematik Massentierhaltung – Regenwaldabholzung aufmerksam machen?

Zum Beispiel Vortragsreihe in der Schule, Infostand in der Pause, fleischfreier Tag in der Mensa, Plakataktion, etc. Sammeln Sie die Ideen der Schüler*innen und erstellen eine Prioritätenliste. Was möchten die Schüler auf jeden Fall verwirklichen? Wo benötigen sie Unterstützung? Was ist erstmal nicht so wichtig/zu schwierig? Fügen Sie die Aktionen in einen Zeitplan ein, wann welche Aktion gestartet werden soll. Vielleicht legen Sie direkt Verantwortliche fest, um eine höhere Verbindlichkeit zu schaffen.

3. Was würde passieren, wenn wir aufhören, Fleisch zu essen?

Erdenken Sie mit den Schüler*innen diese Utopie. Neben den Vorteilen, dass Massentierhaltung und Regenwaldabholzung dadurch ab sofort Probleme der Vergangenheit wären, zeigen sich auch Nachteile. Ein riesiger Wirtschaftszweig würde wegfallen, Millionen Arbeitsplätze gestrichen ... Und woher bekommen wir unsere Milch (eine Kuh gibt nur Milch, wenn sie ein Kälbchen geboren hat. Die Menge der Kälber muss reguliert werden und dies passiert durch Schlachtung). Ist der Ausstieg aus einem Leben mit Fleisch gleichzeitig der Einstieg in eine vegane Lebensweise? Philosophieren und diskutieren Sie mit den Schüler*innen. Welche Lösungen fallen uns ein?





3. Mystery: „Was hat die Grillparty der Klasse 7b mit Stefanos Umzug in die Stadt zu tun?“

Jetzt wird's mysteriös! In dieser Einheit laufen alle Fäden zusammen. Ihre Schüler*innen haben sich mit Systemen, verschiedenen Wirkungsketten, Zusammenhängen, Grenzen und Kreisläufen beschäftigt. Sie waren in der Einheit „**Wir sind ein System**“ (S. 39) selbst Teil eines Systems und haben Dynamiken im System kennengelernt. Ihr Wissen können sie nun an einem globalen Zusammenhang testen.



INFO

Was ist ein Mystery? Die Mystery-Methode ist die vielleicht bekannteste Methode aus „Denken lernen mit Geographie“ (Leat 1998, Vankan u.a. 2007, Schuler 2012). Bei der Mystery-Methode sollen die Schüler*innen knappe, ungeordnete Informationen zu einem Fallbeispiel analysieren und sinnvoll miteinander in Beziehung setzen, um eine rätselhafte Leitfrage lösen zu können. [...]

<http://www.ph-ludwigsburg.de/13032.1.html>

AUFTRAG



In diesem Fall gilt es, die Frage zu klären:

„Was hat die Grillparty der Klasse 7b mit Stefanos Umzug in die Stadt zu tun?“

- Zum Start in die Lösung des Mysterys lesen Sie zunächst die Ausgangsgeschichte vor.
- Dann teilen Sie die Klasse in Kleingruppen à max. sechs Schüler*innen ein. Jede Gruppe erhält alle unsortierten Mystery-Basiskarten (s.u.) und soll diese nach ihren Vorstellungen sortieren, so dass nach und nach ein Wirkungsgefüge zusammengelegt wird, das die Beantwortung der Leitfrage möglich macht. Die beiden Startkarten sind durch einen dickeren Rahmen markiert.
- Geben Sie der Klasse bei Bedarf Hilfestellungen beim Zusammenlegen des Wirkungsgefüges. Weitere Hinweise und Alternativen zur Spieldurchführung finden Sie auf S. 48.
- Weisen Sie die Schüler*innen darauf hin, dass alle Kärtchen eine Bedeutung im Gesamtgefüge haben. Kärtchen, die nicht direkt zur Lösung des Rätsels beitragen, stehen trotzdem im Zusammenhang mit dem Thema und diesen Zusammenhang gilt es zu verstehen!
- Am Ende sollen so viele Kärtchen wie möglich (am besten alle) in einem Wirkungsgefüge verarbeitet sein.
- Die Zahlen auf den Kärtchen dienen nur dem Lehrer, um die Beispiellösungen auf S. 50 und 51 nachzuvollziehen. Für das Wirkungsgefüge sind sie irrelevant.

Weitere Hinweise und alternative Spielarten

Es gibt grüne „Basiskarten“ und blaue „Themenkarten“.

Alle Basiskarten werden benötigt, um die Leitfrage zu lösen. Je nach Lernstand Ihrer Klasse können Sie wählen, ob Sie die Basiskarten durch weitere Themenkarten ergänzen. Die Themenkarten beleuchten weitere Aspekte, die einen ergänzenden Bezug zur Leitfrage haben. Die Schüler*innen sollen die weiteren Karten ebenfalls in das Wirkungsgefüge mit einfließen lassen.

Es ist einfacher, wenn Sie zu Beginn des Mysterys nur die Basiskarten austeilen. Sobald eine Gruppe ein Wirkungsgefüge mit allen Karten erstellt hat oder nicht mehr weiter weiß, machen Sie eine Zwischenbesprechung. Dies können Sie entweder mit jeder Gruppe einzeln oder in der ganzen Klasse machen. Hierfür stehen Ihnen zwei Beispiel-Lösungen zur Verfügung. Es gibt aber nicht die eine richtige Lösung.



Anschließend können Sie die Themenkarten austeilen. Dabei entscheiden Sie selbst, wie Sie vorgehen möchten: Sie können entweder den Gruppen alle Karten auf einmal geben oder nur einzelne Karten zu bestimmten Themen. Selbstverständlich können Sie auch nach und nach die Karten zu den weiteren Themen verteilen, sodass sich die Schüler*innen mit allen zusätzlichen Aspekten beschäftigen.

Nummer 29-32: Regionales Fleisch (Spielfigur: Koch)

Nummer 17, 33-35: Landrechte (Spielfigur: Großgrundbesitzer)

Nummer 9-12, 37, 39: Klima

Nummer 7, 8: Flächenangepasste Tierhaltung

Weitere Hinweise

- Stellen Sie für das Mystery am besten Gruppentische zusammen, da für das Zusammenlegen der Karten viel Platz benötigt wird. Damit alle Schüler*innen aktiver mitmachen und einen guten Überblick über das Wirkungsgefüge haben, sollten sie um die Tische herumstehen.

Geben Sie Ihren Schüler*innen Hilfestellungen, wenn sie Schwierigkeiten haben, ein Wirkungsgefüge zu erstellen:

- Die Schüler*innen können zuerst nur mit den Karten arbeiten, die Informationen aus der Ausgangsgeschichte enthalten und diese quasi nacherzählen. Die weiteren Karten können dann nach und nach eingebaut werden.
- Oder sie sortieren die Karten nach Themengruppen und bringen sie dann in einen Zusammenhang.
- Es müssen nicht alle Schüler*innen jede Mystery-Karte lesen. Wenn die Gruppe sich die Lesearbeit aufteilt, müssen sie sich über die Inhalte austauschen und jedes Gruppenmitglied wird mit einbezogen.

TPP:

Lassen Sie die Schüler*innen verschiedene Hypothesen aufstellen und sich gegenseitig belegen/widerlegen, damit sich alle intensiv mit den Hintergrundinformationen auseinandersetzen müssen und an ihr individuelles Vorwissen anknüpfen können.

Bei der abschließenden Reflexion stellen die einzelnen Gruppen ihre Lösungswege und Lösungen vor und diskutieren die optimale Lösungsstrategie.

ZIEL



- Die Schüler*innen eignen sich mit Hilfe der Kärtchen Hintergrundwissen an, setzen sich mit den verschiedenen Rollen auseinander und erkennen so verschiedene Perspektiven.
- Durch die Suche nach dem Zusammenhang zwischen den einzelnen Geschichtssträngen setzen sie die „Systemelemente“ in Wechselwirkung zueinander.
- Sie sehen sich mit Komplexität konfrontiert und können diese durch systemische Denkweise gut verarbeiten.

Weiterführende Ziele:

- Die Schüler*innen entdecken auch in ihrem Alltag Systemzusammenhänge. Sie können der globalen Auswirkung ihres Handelns auf den Grund gehen.
- Sie sind in der Lage, verschiedene Sichtweisen in einem Systemzusammenhang einzunehmen und persönliche Hebelpunkte zu erkennen. Dabei gilt es auch, Handlungsunfähigkeit aushalten zu können.

Themen:

- Fleischkonsum (viel vs. wenig)
- Preis (hoch vs. tief)
- Herkunft (regional vs. Importware)



Ausgangsgeschichte:

Die Klasse 7b veranstaltet eine Grillparty. Eltern, Geschwisterkinder und einige Lehrkräfte sind eingeladen. Das Orga-Team hat die Finanzen gecheckt und eine Liste geschrieben, was alles eingekauft werden muss. Viel Fleisch und andere Lebensmittel sowie Getränke. Da muss gut auf die Preise geschaut werden, um die Klassenkasse nicht zu sehr zu belasten. Im Discounter nahe der Schule gibt es nächste Woche die „Heiz-den-Grill-an“-Angebote, wo Steaks und Würstchen zum kleinen Preis verkauft werden. Genau das richtige Angebot zur rechten Zeit. Bei einer letzten Besprechung der Klasse gibt es allerdings einige Schüler*innen, die lieber auf das Fleisch verzichten wollen und gerne etwas Vegetarisches auf dem Grill hätten. Und Jonas, der Sohn vom ortsansässigen Metzger meint, dass ihm dieses Billig-Fleisch nicht zwischen die Zähne kommt. Was hat er nur?

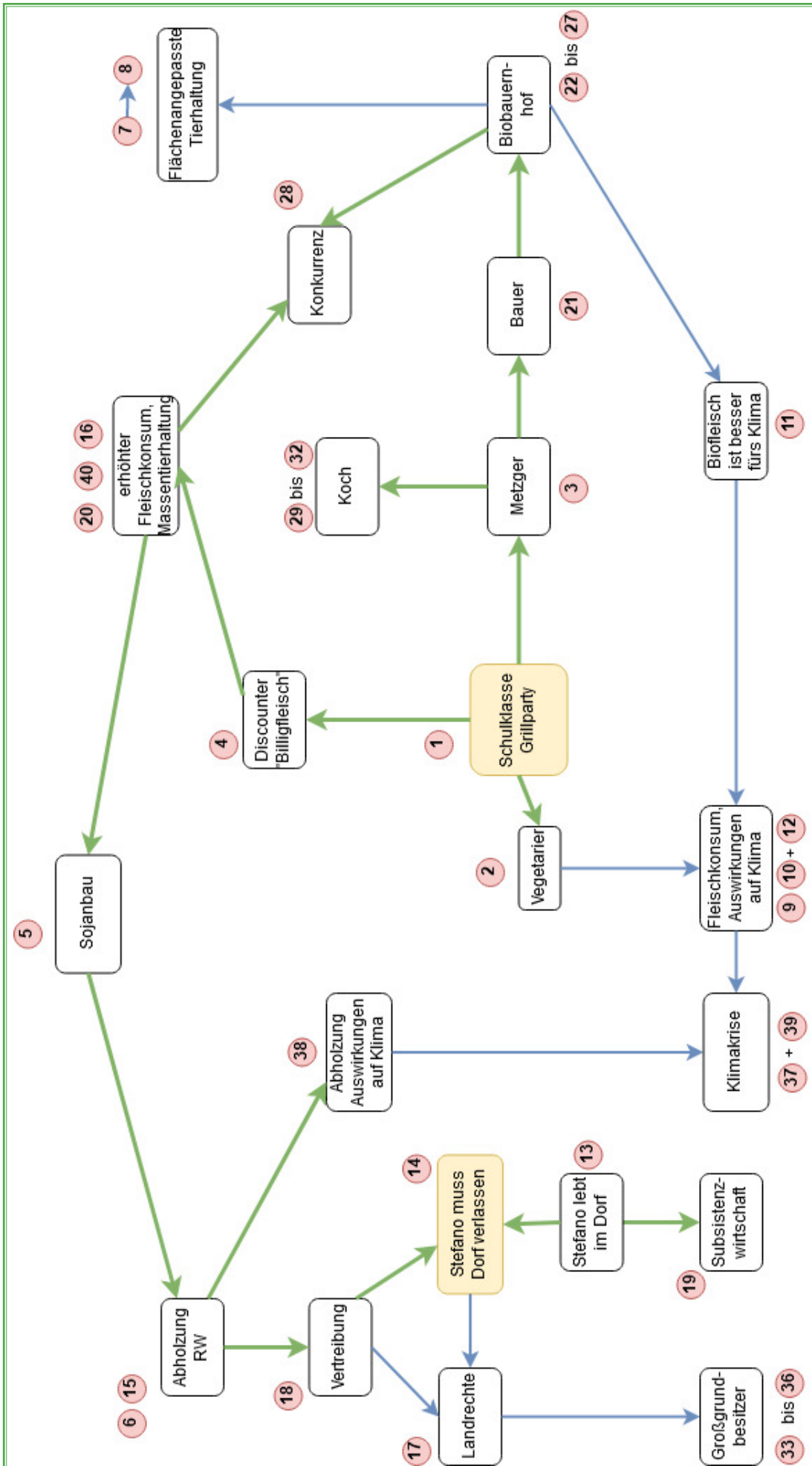
Ortswechsel:

Stefano wohnt in einem kleinen Dorf mitten im tropischen Regenwald. Seine Familie lebt schon immer hier. Stefano liebt die Natur, die ihn umgibt. Er kennt jede Vogelstimme und jedes Geräusch, welches nachts durch die dünnen Wände der Hütte dringt, in der er mit seiner Familie lebt. Seine Eltern sind Bauern. So wie fast alle Familien in seinem Dorf. Gemeinsam können sie von dem leben, was sie anbauen und vom Fleisch der Tiere, die sie halten. Rund um ihr Dorf ist dichter Regenwald. Doch nun muss Stefano mit seiner Familie in die Stadt ziehen. Warum bloß?

Jetzt geht's um die Wurst!

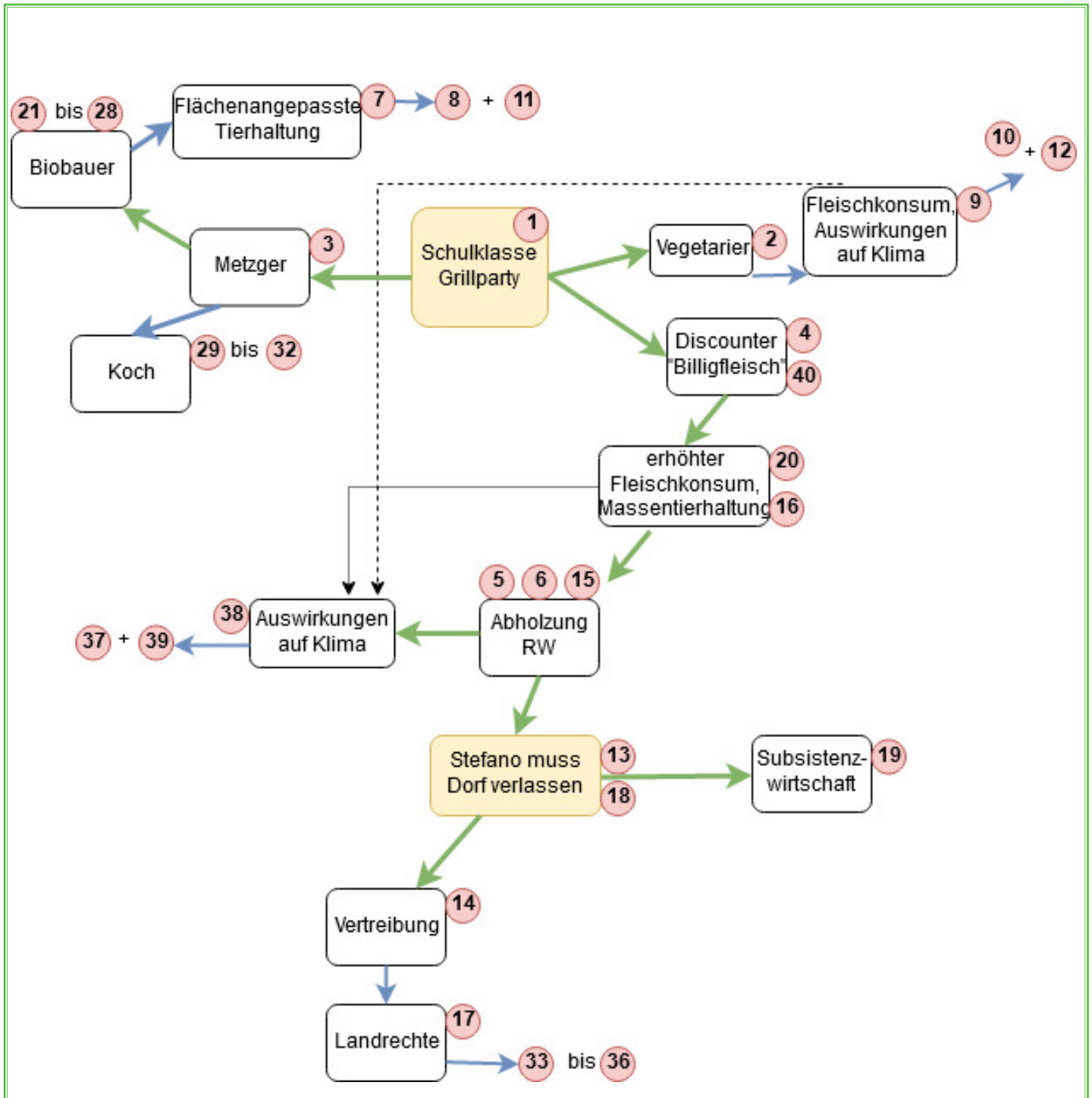


Beispiel-Lösung A für das Mystery mit allen Karten:



Bei dem Mystery gibt es nicht die eine richtige Lösung. Sie können sich aber an den Beispiel-Lösungen orientieren, wenn sie eine Zwischenbesprechung oder die abschließende Reflexion machen. Berücksichtigen Sie dabei, dass die Schüler*innen auch auf eine andere Lösung kommen können. Es ist möglich, dass sie vielleicht neue Verbindungen zwischen den Karten entdeckt haben, die ebenfalls sinnvoll sind.

Beispiel-Lösung B für das Mystery mit allen Karten:



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

Die einzelnen Gruppen stellen ihre Lösungswege vor und diskutieren die optimale Lösungsstrategie. Spannend ist, wie z.B. der Biobauer in das Wirkungsgefüge integriert wurde und ob die Schüler*innen den Zusammenhang verstehen.

Mit der Nachfrage „Warum möchte der Sohn vom Metzger kein Billigfleisch essen?“ regen Sie eine Diskussion über die Alternativen der Lebensmittelherstellung an. Vielleicht hat einer der Schüler*innen schonmal eine Sendung über die Herstellung von Lebensmitteln im TV gesehen. Was erfährt man dabei? Was bewirkt das neue Wissen?



Sicherung: die globalen Zusammenhänge

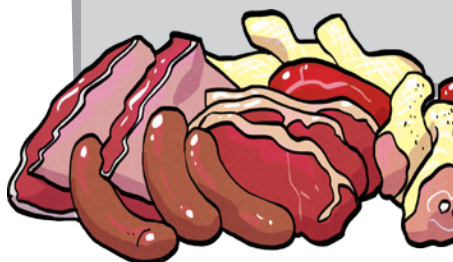
Eine leichte Möglichkeit, die globalen Zusammenhänge unseres Fleischkonsums und der Abholzung des Regenwaldes übersichtlich mit den Schüler*innen zu besprechen und die Ergebnisse aus dem Mystery zu sichern, bietet die Bearbeitung der großen **Systemgrafik „Fleisch & Regenwald & Klimawandel“**.

AUFTRAG



Teilen Sie die Grafik (Arbeitsblatt S. 43) an die Gruppen, die zusammen das Mystery bearbeitet haben, aus und geben Sie folgende Aufgabe:

Findet die Begriffe wieder, die wir bei der Besprechung des Mysterys genannt haben. Ausgehend vom grünen Kasten „Regenwald“.



AUSWERTUNG



■ Gleichen Sie die Ergebnisse mit den Schüler*innen ab. Dafür zeigen Sie die Grafik am besten über Beamer, Dokumentenleser o.ä. großformatig, damit alle bei der Besprechung orientiert sind, über welche Stelle der Grafik gerade gesprochen wird.

■ Regen Sie mit Nachfragen wie „Was ist mit dem Feld Monokultur/Gülle/Klimawandel?“ zum Nachdenken an und erarbeiten auf diese Weise nach und nach die weiteren Zusammenhänge mit den Schüler*innen. Schnell wird deutlich, dass eigentlich alle Bereiche auf der Grafik im weitesten Sinne etwas mit dem Mystery zu tun haben.



Weiterführende Auswertung:

■ Holen Sie die abstrakten Zusammenhänge in die Lebenswelt der Schüler*innen, indem die Gruppen abschließend ...

... überlegen, welche Produkte auch noch bei einer Grillparty benötigt werden, die zur Regenwaldzerstörung beitragen (Grillkohle, Pappgeschirr, etc.)

... eine Idee für eine nachhaltiges Klassenfest entwickeln.

Mystery-Spielkarten:

Die Klasse 7b veranstaltet eine Grillparty. Viel Fleisch und andere Lebensmittel müssen dafür eingekauft werden, ohne die Klassenkasse zu sehr zu belasten.

1



Einige Schüler*innen verzichten auf Fleisch. Sie essen lieber Vegetarisches vom Grill. Dazu gibt es leckere Rezepte, wie z.B. Veggie-Burger, Zucchini-Sandwich oder Gemüse-Spieße.

2



Jonas kommt aus einer Metzgerfamilie. Er weiß, dass ein gutes Steak mehr kostet. Sein Vater bezieht seine Schlachttiere vom Biohof zwei Orte weiter und verarbeitet das Fleisch sehr gut.

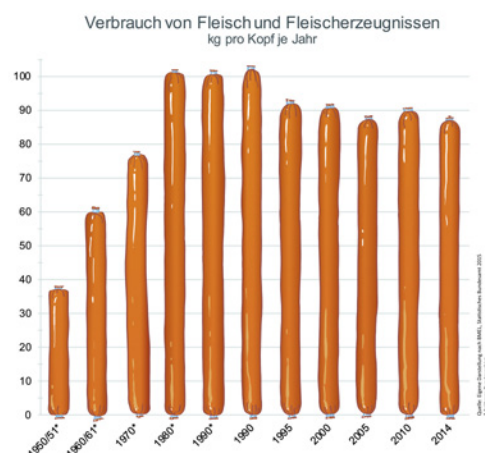
3



„Heiz-den-Grill-an“-Wochen: Discount-Preise auf Fleisch steigern die Nachfrage. In Deutschland liegt der Pro-Kopf-Verzehr bei ca. 60 kg pro Jahr.

Quelle: Heinrich-Böll-Stiftung, Fleischatlas 2018, S. 12

4



Große Regenwaldflächen werden gerodet, um dort Sojafelder anzubauen. Das Soja kommt als Sojaschrot-Import nach Europa und wird in der Massentierhaltung als Haupteiweißquelle verwendet.

5



Auf der Abbildung ist eine teilweise gerodete Regenwaldfläche zu sehen.

6



Landwirte könnten eine flächengebundene Tierhaltung einführen. Das würde bedeuten, dass sie nur noch so viele Rinder oder Schweine halten, wie sie mit selbst angebautem Futter ernähren können. Dadurch würde das Problem der Überproduktion von Gülle gelöst.

7



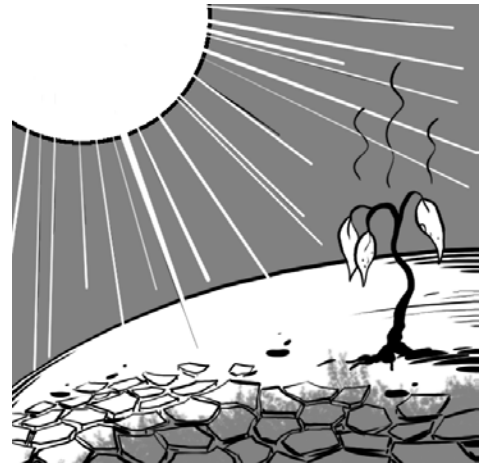
Wenn zur Düngung der Felder zu viel Gülle ausgebracht wird, so werden Boden und Grundwasser verunreinigt.

8



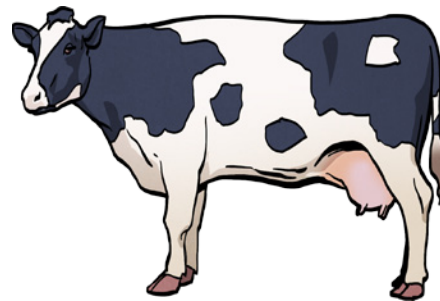
Unser Fleischkonsum hat Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima.

9



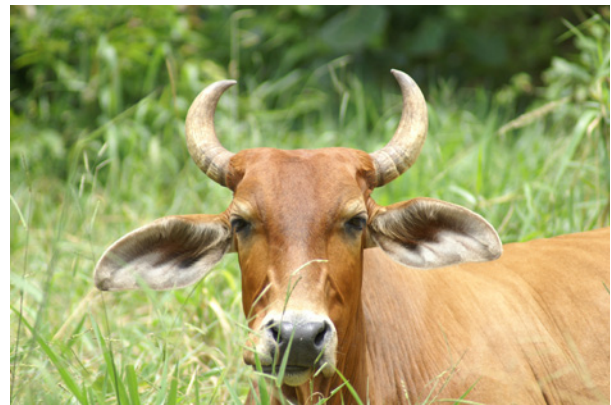
Eine vegetarische Lebensweise ist gut fürs Klima. Gemüse produziert nämlich z.B. kein Methan, so wie Kühe es tun. Methan ist ein sehr schädliches Klimagas.

10



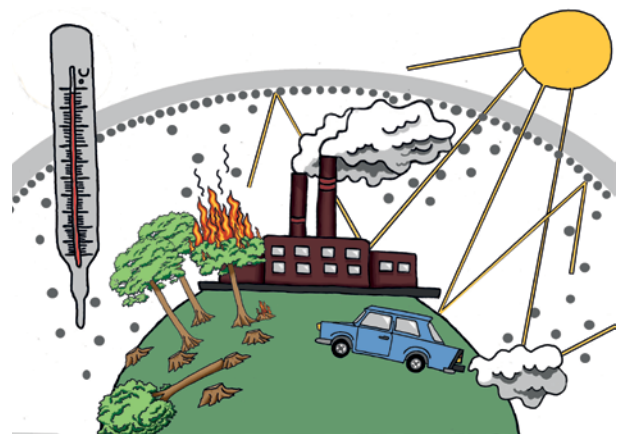
Biofleisch aus der Region hat eine bessere Bilanz für die Umwelt, da u.a. die Transportwege wegfallen und die Tierhaltung viel umweltfreundlicher ist.

11



Der Ausstoß klimaschädlicher Gase durch die Fleisch-Produktion ist sehr hoch.

12



Stefano wohnt in einem kleinen Dorf mitten im tropischen Regenwald. Seine Familie lebt hauptsächlich von dem, was sie anbaut und von der Viehzucht.

13



Bald müssen alle Familien das Dorf verlassen. Stefano ist traurig, er will nicht in die Stadt.

(c)PhilippHampex u Instagram philippis_world

14



Bulldozer „fressen“ sich durch den Tropenwald. Große Flächen Wald werden abgeholzt, um Platz für die Viehzucht oder Soja-Plantagen zu schaffen.

15



Kennzeichen der Massentierhaltung sind der geringstmögliche Einsatz von Arbeitskräften zur Versorgung und Fütterung, sowie die Verwendung mechanischer Einrichtungen für die Unterbringung und Haltung der Tiere.

16



Große Firmen haben Interesse am Land der Kleinbauern im Regenwald. Die Landrechte sind in einigen Regionen nicht eindeutig geklärt.



17

Seit einiger Zeit mischt sich in die Geräusche des Waldes immer häufiger der Klang von fallenden Bäumen. Er kommt näher und bald werden die Baum-Rodungen auch das Dorf erreichen.



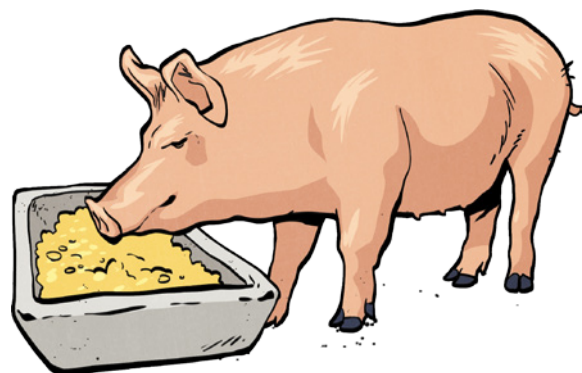
18

In Agroforstsystemen werden z.B. Kakao-bäume mit verschiedenen anderen Pflanzen auf der gleichen Fläche angebaut. So wird die Vielfalt der Tiere und Pflanzen auf einer solchen Fläche erhöht und die Kleinbauern können sich größtenteils selbst versorgen.



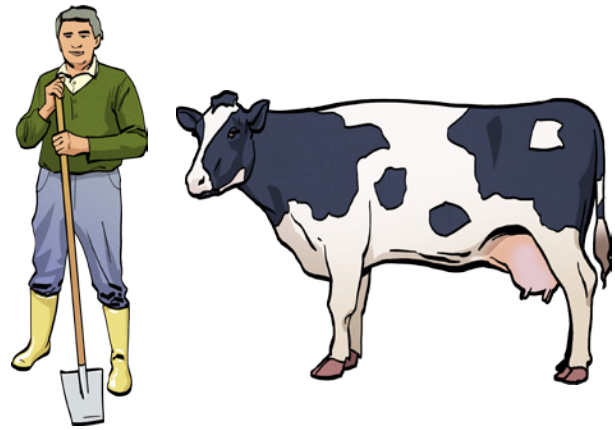
19

In der Massentierhaltung werden Nutztier-e gleicher Art und Altersgruppe in großen Beständen auf begrenztem Raum gehalten. Der Betrieb hält meist mehr Tiere, als er von seinen eigenen Flächen ernähren kann. Der Import von Futtermitteln (wie z.B. Sojaschrot) ist daher notwendig.



20

Der Biobauer vom Niederrhein liebt es, die Rinder auf der Weide zu beobachten. Jeden Bissen saftigen Grases scheinen sie zu genießen.



21

Es hat einige Zeit gedauert, den Bauernhof seines Vaters auf Bio umzustellen, aber es hat sich gelohnt. Die Tiere machen einen gesunden Eindruck, er muss viel seltener als vorher ein Tier medizinisch behandeln lassen.



22

Ein Bio-Bauernhof unterliegt strengeren Auflagen, als ein konventionell betriebener Bauernhof.

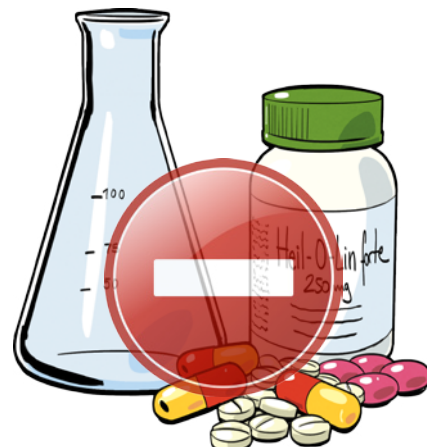


Naturland

23

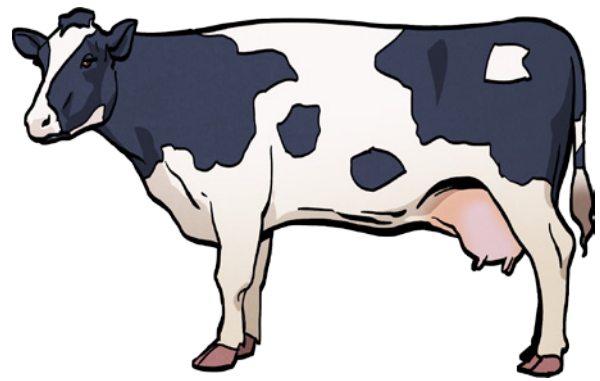


Die Rinder auf dem Hof werden nicht prophylaktisch, sondern nur einzeln im Krankheitsfall mit Antibiotikum behandelt.



24

Bio-Rinder haben viel Bewegung und frische Luft um die Nase.



25

Eine Fütterung mit zugekauftem Kraftfutter ist nicht vorgesehen, die Futtermittel kommen aus eigener Herstellung.



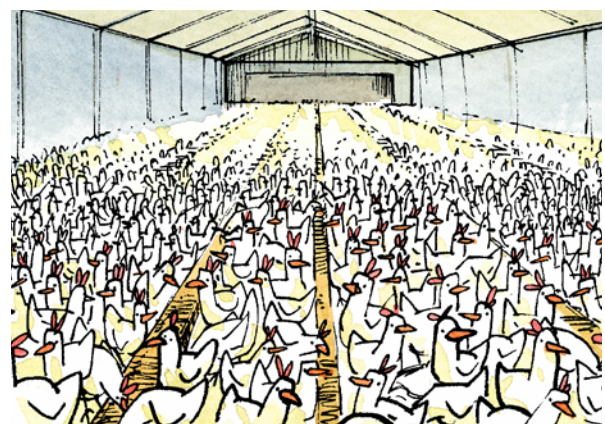
26

Düngung der Weiden und Felder erfolgt über betriebseigenen, organischen Dünger.



27

Biobauern konkurrieren stark mit Großkonzernen. Die Massenproduktion ist günstiger und kann daher günstigeres Fleisch liefern.



28

Der Koch vom Sterne-Restaurant „La Cigalle“ ist weit über die Stadtgrenzen bekannt für seine regionalen Bio-Fleischgerichte.

29



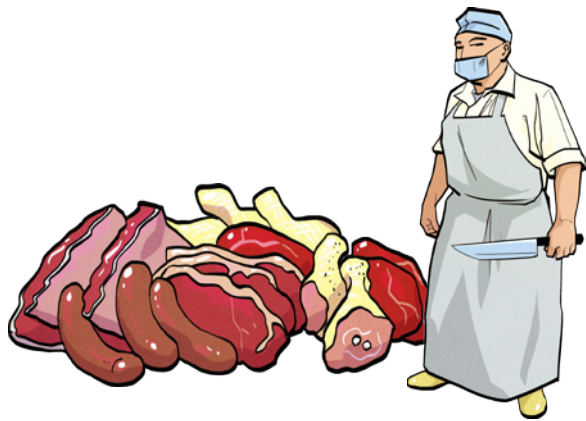
Der Bezug von Fleisch aus der Region unterstützt die regionale Wirtschaft und die Herkunft/Verarbeitung ist transparent.

30



Das beste Fleisch kauft der Koch immer beim ortsansässigen Metzger ein.

31



Qualität hat ihren Preis und nicht jeder Gast im Restaurant ist bereit, für ein Filet 20 Euro oder mehr zu bezahlen.

32



Der Großgrundbesitzer ist im Geldrausch.
Die neuen Weideplätze/ Soja-Felder bringen ihm frisches Kapital.



33

Mit den hiesigen Bauern führt der Großgrundbesitzer gerade einen erbitterten Kampf um Land.
(„contrato 4 anos“ = spanisch für „4-Jahres-Vertrag“)



34

Umweltschützer machen dem Großgrundbesitzer das Leben schwer, weil sie die weitere Rodung von Tropenwald verhindern wollen.



35

Die Nachfrage aus dem Ausland nach billigen Futtermitteln steigt. Fast täglich kommen neue Anfragen. Und die Preise sollen immer noch weiter gedrückt werden.



36

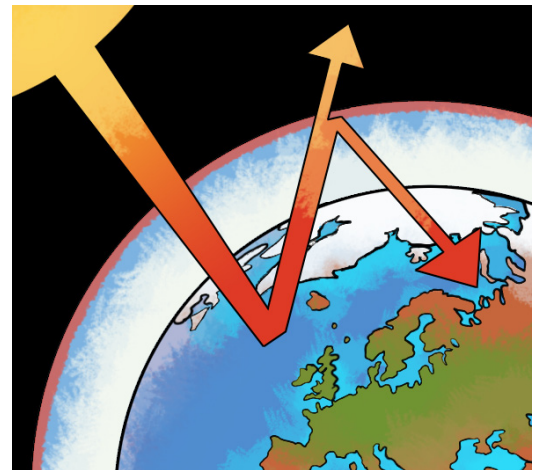
Die industrielle Massentierhaltung verursacht einen enorm großen Treibhausgas-Ausstoß: Das fängt beim Tierfutteranbau an, der meist auf ehemaligen Regenwaldflächen stattfindet. Hinzu kommen die langen Transportwege, die Emissionen der Düngemittel oder der Tierhaltung selbst.



Die Rodung des Regenwaldes hat erhebliche Auswirkungen auf das Klima.



Wenn es kein Umdenken in der Gesellschaft gibt, wird sich die Erd-Atmosphäre auf Grund der steigenden Klimagas-Konzentration immer weiter aufheizen.



Je günstiger das Fleisch ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es aus Massentierhaltung stammt und dass Soja aus Regenwaldgebieten an die Tiere verfüttert wurde.





4. „Komplexer geht nicht“ – Klimawandel-Simulation

Vor mehreren Milliarden Jahren begann das System Erde zu entstehen. Nach und nach entwickelte sich ein Klima, das das Entstehen von Leben ermöglichte. Zahlreiche Wechselwirkungen beeinflussten dabei die klimatischen Entwicklungen, bis zu dem Punkt, an dem wir heute stehen.

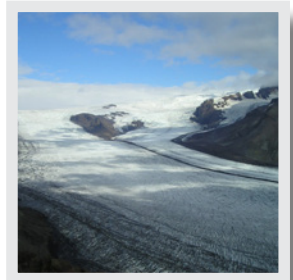
Heute, zu Zeiten des menschengemachten Klimawandels, richten tausende Wissenschaftler*innen ihr Augenmerk auf das System Erde, um die Auslöser der drastischen Erderhitzung zu minimieren und die Folgen abzuschätzen. Doch die Komplexität der klimatischen Prozesse ist so immens, dass exakte Voraussagen nicht möglich sind. Die Wissenschaftler*innen einigen sich daher bei ihren Prognosen auf sehr vorsichtige und konservative Schätzungen. Sie sagen also, dass bestimmte Folgen anzunehmen sind – und andere, wenn es schlechter läuft, noch zusätzlich ins Gewicht fallen können. Dies trifft v.a. zu, wenn Kippunkte erreicht werden. Dargestellt werden diese möglichen Zukunftsszenarien in umfangreichen Klima-Simulationen.

INFO

Als **Kippunkt** bezeichnet man einen Punkt oder Moment, an dem eine vorher geradlinige und eindeutige Entwicklung durch bestimmte Rückkopplungen abrupt abbricht, die Richtung wechselt oder stark beschleunigt wird. Die Unberechenbarkeit des Klimawandels liegt darin begründet, dass Teilsysteme des Weltklimas kollabieren können, die sodann eine immense Beschleunigung des Temperaturanstiegs anstoßen. Taut zum Beispiel der Permafrostboden in Sibirien, werden große Mengen des Treibhausgases Methan freigesetzt. Dieses Treibhausgas beschleunigt den Klimawandel, was wiederum ein weiteres Tauen der Permafrostböden zur Folge hat – ein sich selbst verstärkender Prozess. Weitere Kippunkte sind z.B. das Amazonas-Regenwaldsystem oder die schmelzenden Eisschilder.



Regenwald



Gletscher

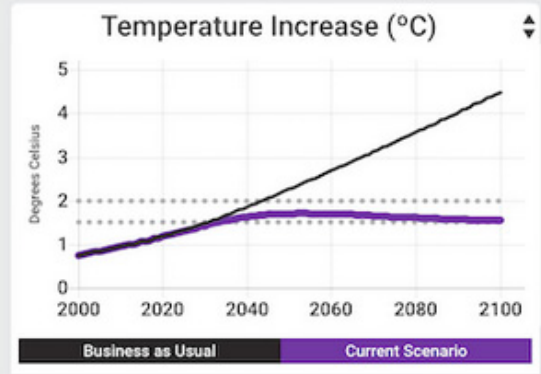
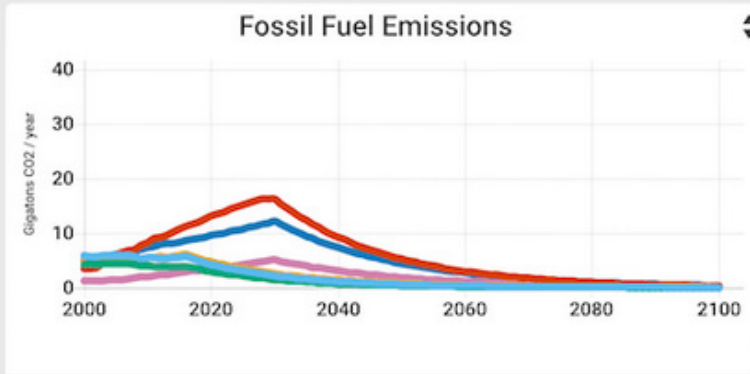
AUFTRAG



Wie kann der Mensch Einfluss auf das Weltklima nehmen? Welche Maßnahmen können helfen, die Erderhitzung zu begrenzen? Wer sollte sich beteiligen – und wer mit großen Schritten vorangehen? Laden Sie sich zunächst die Unterlagen und die **Klima-Simulation von Climate Active** herunter: www.climateinteractive.org/programs/world-climate/instructor-resources/

Sie können damit die kompletten UN-Klimaverhandlungen nachspielen und anhand der Simulationen sehen, inwieweit die Erderhitzung gebremst werden kann und welche Folgen in welchem Land zu erwarten sind.





	Emissions Peak Year	Reductions Begin Year	Annual Reduction Rate	Prevent Deforestation	Promote Afforestation
US	2016	2016	6.7%	50%	50%
EU	2016	2016	6.7%	100%	60%
Other Developed	2016	2016	6.1%	60%	70%
China	2028	2030	5.6%	70%	100%
India	2030	2030	5%	50%	70%
Other Developing	2030	2030	5%	60%	75%

+1.5°C
Temperature Increase by 2100



Quelle: <https://www.climateinteractive.org/tools/c-roads/>

AUSWERTUNG



Welche Schlussfolgerungen können die Schüler*innen daraus ziehen?

- Zunächst einmal wird deutlich, wie immens schnell die Weltgemeinschaft handeln muss. Es gibt keine Zeit mehr zu verlieren!
- Zudem wird deutlich, dass alle etwas tun müssen. Zwar gibt es Staaten, die einen größeren Einfluss haben als andere, doch wird beim Nachspielen der Klimaverhandlungen deutlich, dass erst dann entscheidende Schritte unternommen werden, wenn die Industrienationen mutig vorangehen.
- Auch viele Details lassen sich ablesen. So reicht es nicht aus auf Energieeffizienz zu setzen – wichtig ist es zudem, den Energiemix grundlegend in Richtung erneuerbare Energien zu ändern. Aber auch die Ernährung, Landnutzungsänderungen und der Schutz der Wälder spielen eine wichtige Rolle.



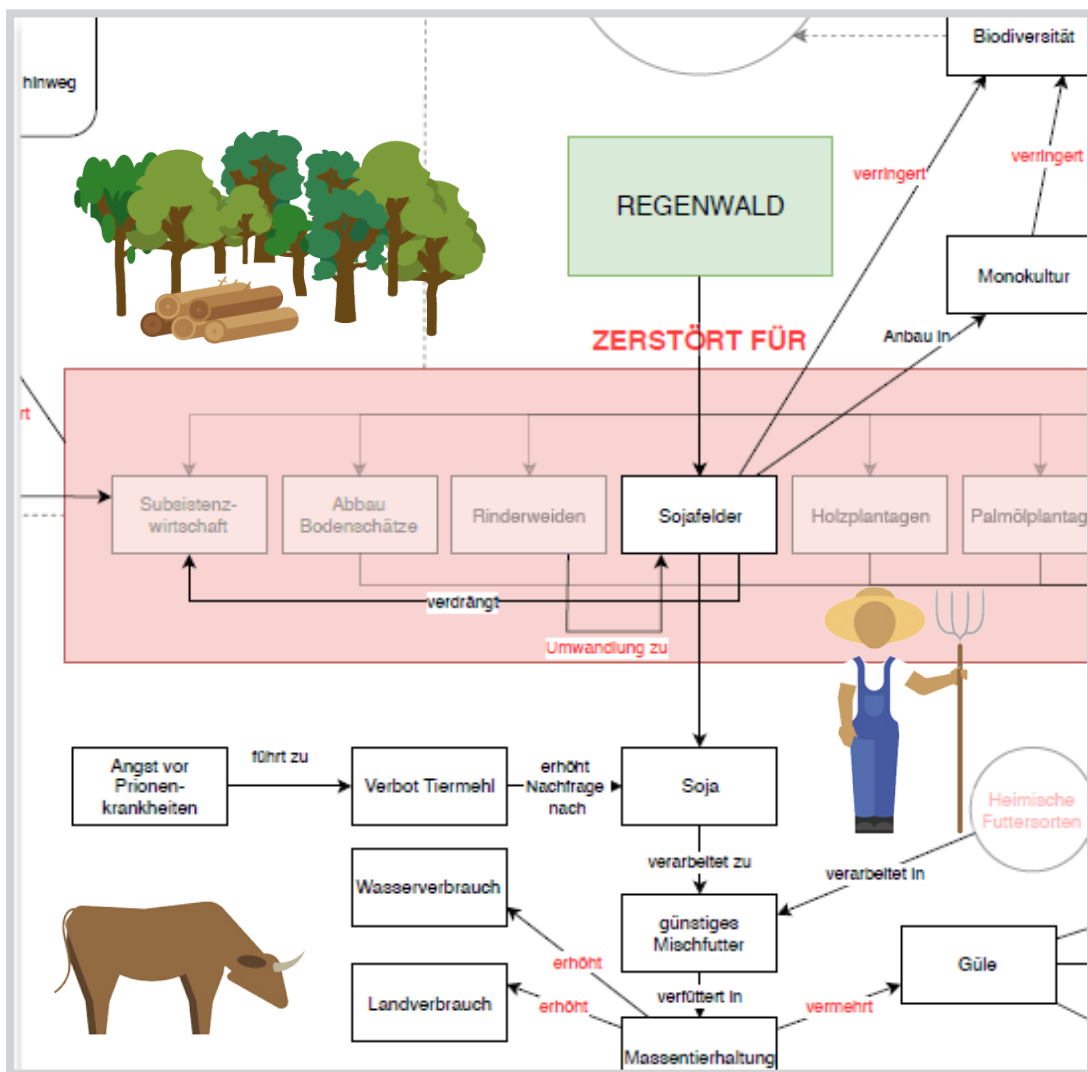


1. „Klare Grenze oder Überlappung?!“ – Systemgrenzen erkennen

Zum Umgang mit Komplexität haben wir Menschen uns verschiedene Strategien angeeignet, z.B. fokussieren wir uns auf ein bestimmtes Thema und lassen alle anderen Beziehungen außer Acht. Dadurch fällt es uns zwar leichter, ein komplexes System in seine Einzelteile zu zerlegen, es besteht aber auch die Gefahr, dass wir uns durch die Trivialisierung zu Fehlentscheidungen hinreißen lassen oder die Systemgrenze zu eng ziehen.

INFO Betrachten wir das Beispiel „Soja statt Tiermehl“. Auf Grund der BSE-Krise kam es im Jahr 2000 zu einem Verbot von Tiermehl in der Rindermast. Durch dieses Verbot, durch den BSE-Schnelltest und die Schlachtung betroffener Tiere, so hoffte man, könne die BSE-Seuche ausgerottet werden. Klares Problem – schnelle Lösung. Was passierte dann? Für das Tiermehl als Eiweißquelle und Mastfutter musste eine Alternative her. Die Nachfrage nach Soja, welches eine effiziente Eiweißquelle ist, stieg seit dieser Zeit gewaltig an. Das hatte zur Folge, dass schnell mehr Fläche für den Soja-Anbau geschaffen werden musste und in großem Maße Regenwald abgeholzt wurde.

Wie konnte das passieren? Ganz einfach: Indem nur ein kleiner Ausschnitt des Systems angeschaut wurde, nämlich die Vermeidung von BSE, wurden die negativen Folgen des Tiermehlverbots lange außer Acht gelassen. Um Folgen von Handlungen abzuschätzen, ist es jedoch wichtig, möglichst weit „um die Ecke zu denken“. Ein Bewusstsein, dass jede Systemgrenze, die ich ziehe, ein Risiko darstellen kann, ist entscheidend, um gravierende Fehler zu vermeiden.



Viele solcher Beispiele lassen sich im Großen und im Kleinen finden.

INFO

Um die Krankheit Malaria in den Griff zu bekommen, entschied die WHO das Insektizid DDT zu versprühen. Die Mücken nehmen das Gift in tödlicher Dosis auf und sterben. Ein weiterer Effekt des flächendeckenden Einsatzes von DDT war allerdings, dass in einigen Regionen der Welt Katzen getötet wurden, weil sie ebenfalls mit dem Gift in Kontakt kamen. Die Population an Ratten stieg daraufhin in diesen Gebieten an. Es kam zur Übertragung diverser Krankheiten, wie z.B. die Pest auf den Menschen. Außerdem wurde eine bestimmte Wespenart getötet, wodurch sich eine Raupe enorm vermehrte, die die Strohdächer von Häusern abfraß.

Auch dies ist wieder ein Beispiel für eine Wirkungskette, die aus dem Ruder lief und wo durch Fokussierung auf ein Problem und das Setzen zu enger Systemgrenzen, die weiteren Folgen nicht bedacht wurden.

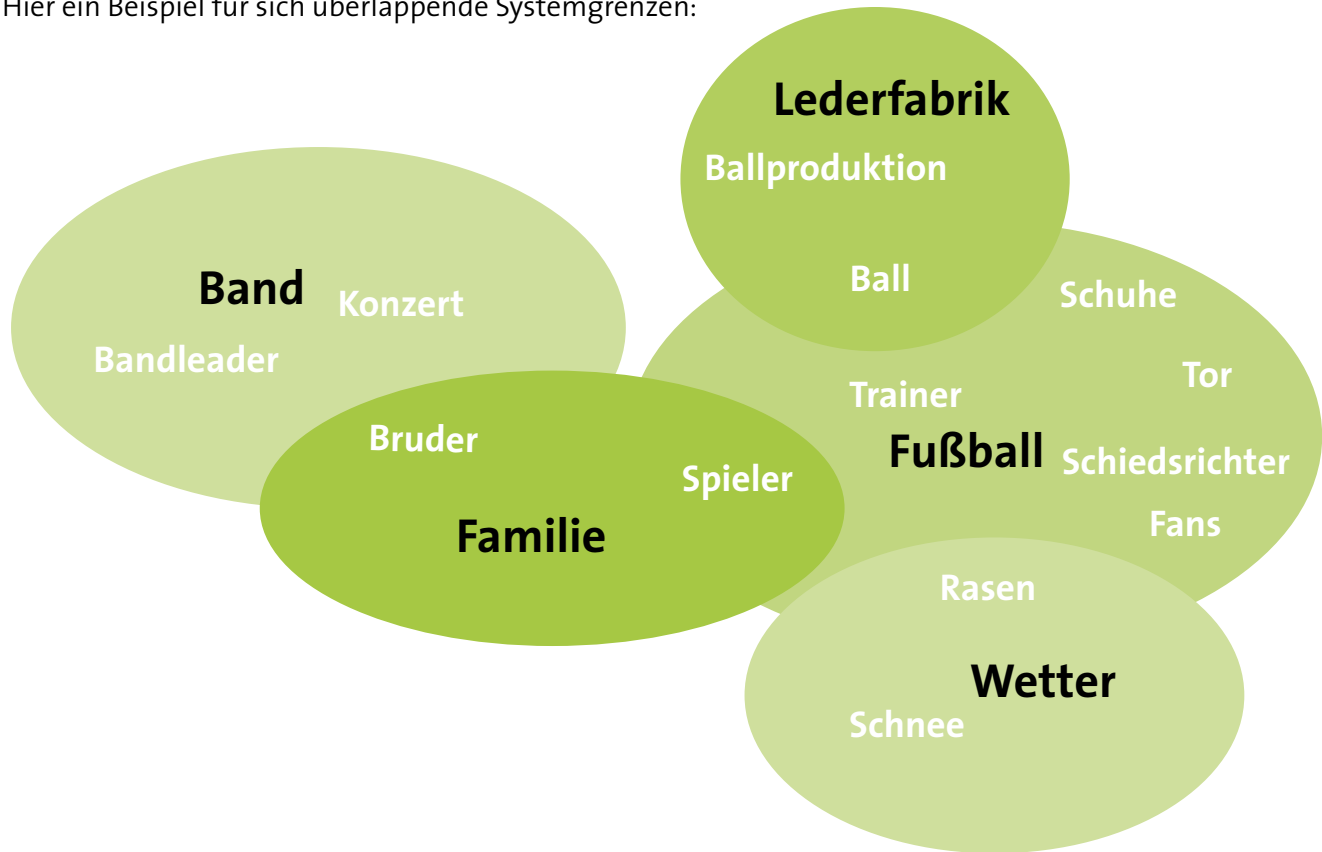


AUFTRAG

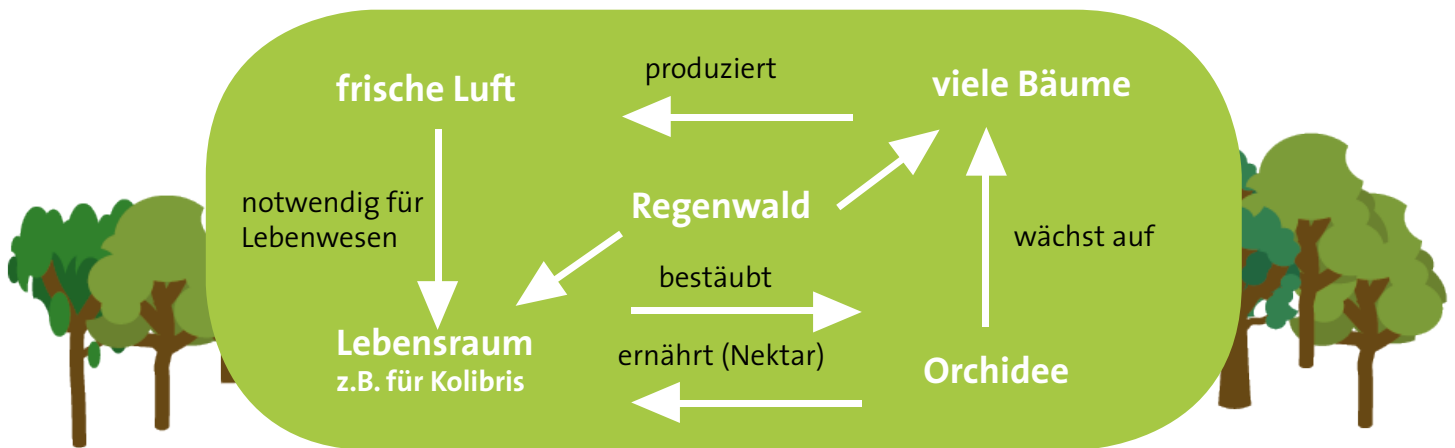
In der Einheit „Von Beziehungskisten und Systemarten“ haben die Schüler*innen verschiedene Systeme kennengelernt und Systemelemente zugeordnet. Nun soll es darum gehen, die Stellen in einem System zu erkennen, an denen es mit einem anderen System interagiert bzw. wo von uns gezogene Systemgrenzen einander überlappen.



Hier ein Beispiel für sich überlappende Systemgrenzen:



Die Wirkungsgefüge, die die Schüler*innen in Kleingruppen erstellt haben, sollen sie nun um Überlappungspunkte mit anderen Systemen erweitern.



ZIEL DIESER AUFGABE ist es, dass Ihre Schüler*innen sowohl den Vorteil, als auch die Gefahr von Fokussierung und dem Ziehen von Systemgrenzen erkennen.

Vorteil ist, dass wir uns mit den Details eines Systems genauestens beschäftigen. Gefahr ist, dass wir Einflussfaktoren auf das untersuchte System außer Acht lassen und deshalb auch die Folgen von Veränderungen am System ggf. übersehen.

Ein*e gute*r Systemdenker*in schafft es, ein System im Kleinen zu betrachten und trotzdem die äußeren Einflüsse zu berücksichtigen und immer wieder den Fokus zu erweitern auf die größeren Systemzusammenhänge!





2. „Blick durch die Lupe“ – Systemgrenzen bewusst ziehen

In den verschiedenen Einheiten zum Thema „Systeme verstehen“ haben Sie mit Ihren Schülern*innen immer wieder erarbeitet, dass skizzierte Systeme nur als Modelle dienen und die Wirklichkeit als Momentaufnahme, als Wirklichkeitsschablone, abbilden. Kein System kann abgegrenzt für sich stehen, es gibt immer Einflüsse von außen; Bedingungen, die Interaktionen in Systemen beeinflussen; Systemelemente, die nicht nach „Schema F“ funktionieren.

Um dies zu verdeutlichen, schließen Sie diese Übung z.B. an das **Mystery-Spiel (ab S. 47)** an.

AUFTRAG



Im Anschluss an das Mystery erhält jede Gruppe eine Lupen-Schablone und betrachtet damit einzelne Bereiche des Wirkungsgefüges aus den Mystery-Karten.
Machen Sie deutlich, was dabei außer Acht gelassen wird!

TIPP:

Die Lupe können die Schülern*innen auch auf die Wirkungsgefüge aus dem AB „**Beziehungskiste**“ (S. 17/18) legen und dort die Grenzen des Systems verschieben. Lassen Sie die Schülern*innen damit einige Minuten spielen und anschließend erläutern, welche Blickwinkel verloren gehen, je nachdem, wo die Lupe auf das Wirkungsgefüge gelegt wird.

AUSWERTUNG

Je fokussierter wir einen Sachverhalt betrachten, desto weniger haben wir die großen Zusammenhänge im Blick. Als Systemdenker*in jedoch sind wir nun in der Lage, sowohl fokussiert, als auch global zu denken.

Für ältere Schülern*innen eignet sich durchaus auch die **große Systemgrafik „Fleisch & Regenwald & Klimawandel“ (S. 43)**, um die Lupe einzusetzen und einzelne Bereiche genauer zu betrachten. In der Nachbesprechung sollte der Fokus darauf liegen, welche Zusammenhänge dabei nicht berücksichtigt werden und welche globalen Konsequenzen bereits eine kleine Systemveränderung haben kann.

Auf der Systemgrafik sind Auswirkungen auf überlappende Systeme als anschließende Kreise dargestellt. Sie macht dadurch sichtbar, wo sich weitere Themen anschließen, die von Bedeutung sein können, wenn man in das System eingreift.

Kopiervorlage Lupenschablone:

Kopieren Sie die Lupe in ausreichender Menge und lassen die Schülern*innen diese ausschneiden. Die Innenfläche der Lupe soll ebenfalls ausgeschnitten werden.





3. „Blind Challenge“ – Erst viele Blickwinkel zeigen das Ganze

Wirklich komplexe Systeme zu verstehen ist in der Regel eine riesige Herausforderung. Es erfordert eine intensive Einarbeitung in das entsprechende Themenfeld – und je tiefer man in Zusammenhänge einsteigt, desto deutlicher wird, was man alles nicht weiß. Das ist grundsätzlich kein Problem, solange man sich dessen bewusst ist und aktiv danach sucht, weitere Blickwinkel in das eigene Bild der Wirklichkeit zu integrieren. Lassen Sie Ihre Schüler*innen diese Erfahrung nachempfinden!

AUFTRAG



Verbinden Sie allen Schüler*innen die Augen und geben Sie ihnen jeweils ein Stück Seil in die Hand. Geben Sie der Klasse nun die Aufgabe aus dem Seil gemeinsam ein Quadrat zu bilden. Wenn alle meinen, ein Quadrat gebildet zu haben, lassen Sie die Augenbinden wieder abnehmen.



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerungen können die Schüler*innen daraus ziehen?

Fragen Sie die Klasse:

- Welche Schwierigkeiten haben sich beim Lösen der Aufgabe ergeben?
- Was hat dabei geholfen, die Aufgabe gut zu lösen?
- War allen immer das gesamte Bild bewusst – oder nur der Ausschnitt, an dem sie standen?
- Was ist wichtig, um ein möglichst vollständiges Bild in den Köpfen zu erzeugen?

In der Regel wird deutlich, dass die Schüler*innen nur einen kleinen Ausschnitt des Systems „sehen“ – nämlich den, den sie und ihre Nachbarn selber formen. Um jedoch das gemeinsame Ziel zu erreichen, gilt es eine Basis zu schaffen, die sich aus vielen verschiedenen Blickrichtungen zusammensetzt.



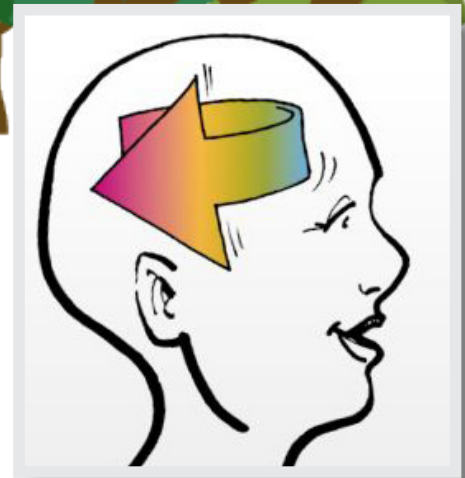
4. „Out of the box“ – Grenzen im Denken überwinden

Um Zusammenhänge im Detail zu betrachten, fokussieren wir uns immer auf einzelne Zusammenhänge und schaffen dadurch – manchmal auch unbewusst – Systemgrenzen, über die wir nicht mehr hinausschauen. Dies kann riskant sein, weswegen es hilfreich ist, flexibel zu bleiben. Verdeutlichen Sie dies Ihren Schüler*innen mit einer kleinen Übung!

AUFTRAG



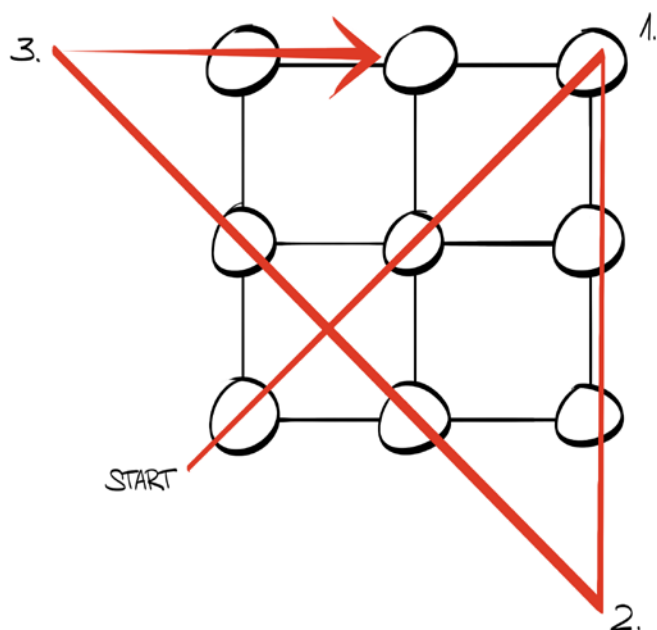
Malen Sie ein Quadrat an die Tafel, das aus neun Punkten (jeweils drei über- und nebeneinander) besteht. Geben Sie nun den Jugendlichen die Aufgabe, alle 9 Punkte mit maximal 4 Strichen zu verbinden, ohne den Stift abzuheben. Wer hat die Lösung in weniger als 3 Minuten?



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerungen können die Schüler*innen daraus ziehen?

Um Probleme zu lösen, muss man oft querdenken, ausgetrampelte Denkpfade verlassen und über scheinbare Systemgrenzen hinausschauen!





5. „Systemgrenzen der Erde“ – Den Kollaps vermeiden

Schon Sigmund Freud beschäftigte sich vor 100 Jahren mit der Belehrungsresistenz unserer Spezies, und er führte sie nicht auf Unwissen zurück. Seine These war vielmehr: Manche Erkenntnisse sind derart markerschütternd, dass sie unser Selbstbild ins Wanken bringen – und deshalb lieber ignoriert oder rundheraus bekämpft werden. Er sprach dabei von der „Narzisstischen Kränkung des Menschen“ und nannte als Beispiele mehrere Erkenntnisse, die tiefgreifenden Wandel erforderten, zum Beispiel „Die Erde ist rund“, „Der Mensch ist nicht das Ebenbild Gottes, sondern stammt vom Affen ab“ oder „Der Mensch ist nicht Herr seiner selbst – das Unbewusstsein steuert viele Entscheidungen“.

Heute wird darüber diskutiert, dass wir vor einer ähnlichen Kränkung stehen: Der Tatsache, dass der Mensch seine eigene Lebensgrundlage zerstört. Denn in den letzten tausenden von Jahren überwog eine andere Erfahrung: Ressourcen schienen unendlich. War etwas an einem Ort verbraucht oder ausgeschöpft, konnte man weiterziehen und neue Gebiete erschließen. Die Erde schien unerschöpflich!

Zu Zeiten von Klimawandel und Artensterben merken wir, dass dies ein fataler Irrglaube ist. Und beobachten dennoch viele Verleugnungen und Verdrängungen des Wissens.



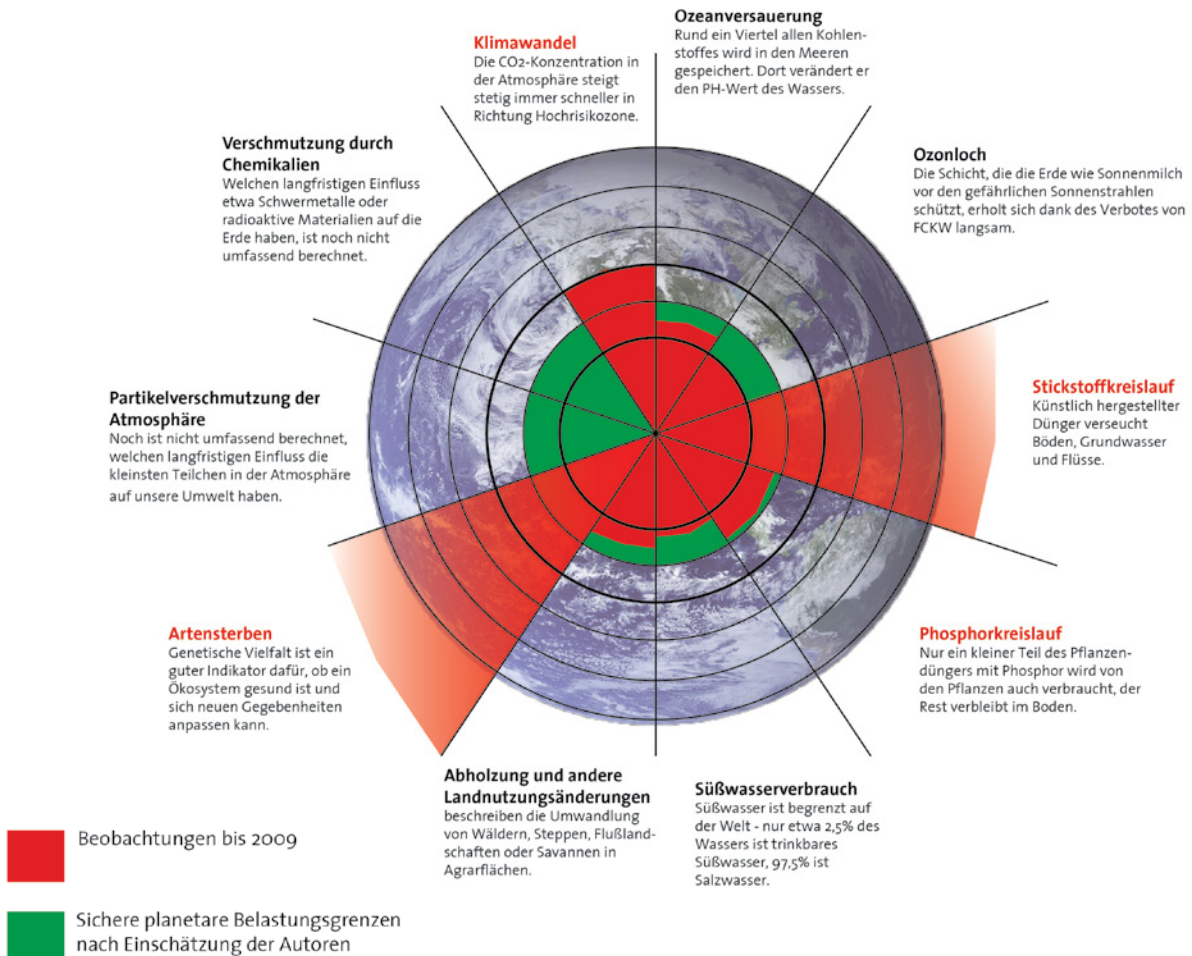
Die Erde am Limit

Was würde passieren, wenn wir unser derzeitiges Wirtschafts- und Konsumverhalten fortsetzen? Was käme dann auf uns zu? Studien zeigen, dass mehrere ökologische Belastungsgrenzen („Global boundaries“) unseres Planeten, also des „Systems Erde“, bereits überschritten sind. Die Ergebnisse, bekannt v.a. durch die Grafik **„Ökologische Belastungsgrenzen“**, zeigen deutlich, an welchen Punkten wir schnellstmöglich ansetzen müssen, um unsere Lebensgrundlage zu sichern.

Aufbauend auf den „Planetaren Belastungsgrenzen“ legte der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) „Leitplanken“ vor, die wir im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung nicht überschreiten sollten. Die 2°C-Marke im Bereich der Klimaverhandlungen ist ein Beispiel für solch eine Leitplanke. Sie besagt, dass die globale Temperaturerhöhung unter 2°C bleiben muss, damit wir die Folgen der Erderwärmung noch im Griff behalten.

ÖKOLOGISCHE BELASTUNGSGRENZEN

nach Prof. Dr. Johan Rockström, Stockholm Resilience Center et al. 2009



AUFTRAG



Teilen Sie der Klasse das Arbeitsblatt „Die Erde am Limit“ (S. 74) aus. Die Jugendlichen setzen sich mit der Grafik „Ökologische Belastungsgrenzen“ auseinander und diskutieren, welche Bereiche bereits derzeit besonders stark betroffen sind. Welche Folgen könnte dies haben?

AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerungen können die Schüler*innen daraus ziehen?

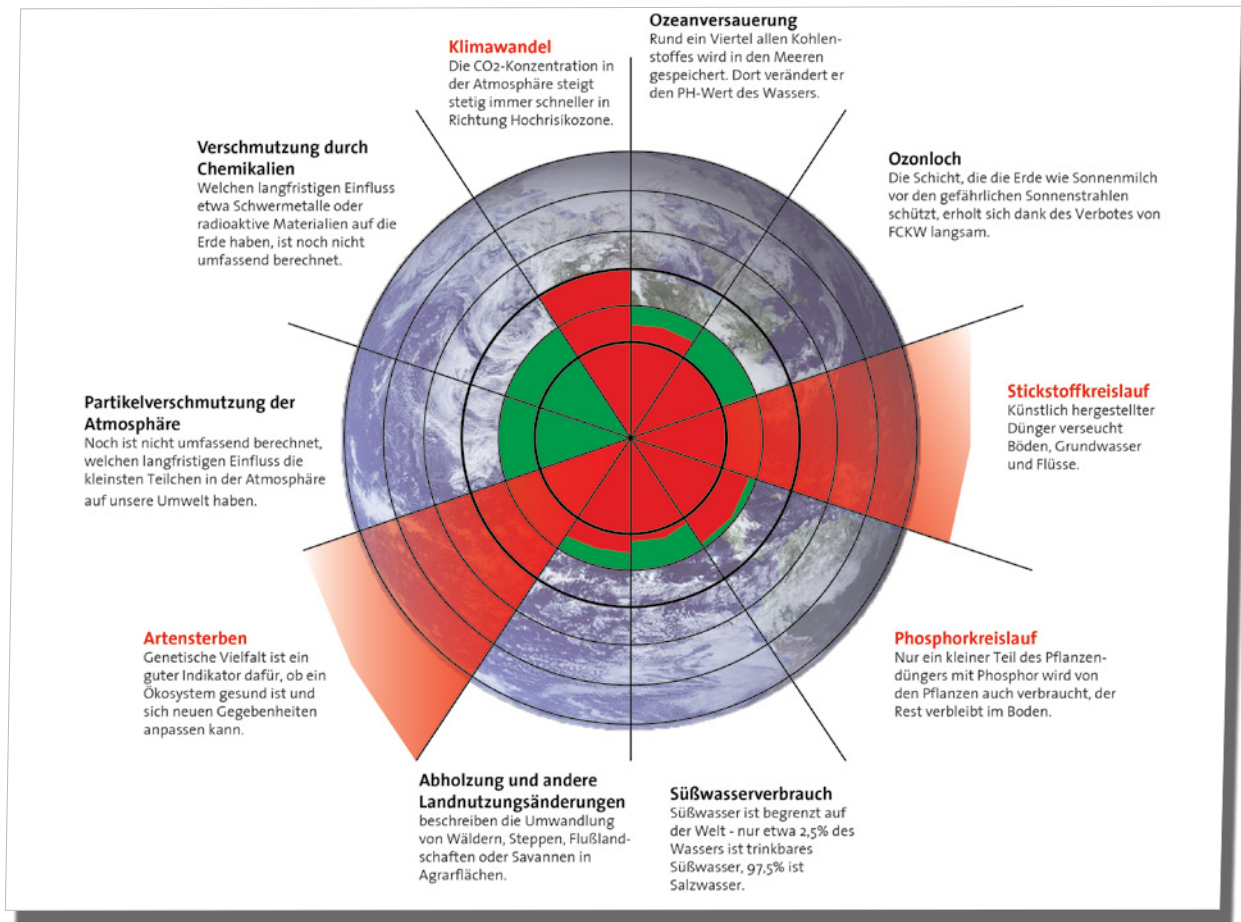
Gleich drei Bereiche benötigen unsere volle Aufmerksamkeit: Das Artensterben, die Überdüngung im Bereich Stickstoff sowie die Klimakrise.

Mit der **Systemgrafik „Fleisch, Regenwald & Klimawandel“ (S.43)** im Hinterkopf wird deutlich, dass man die Belastungsgrenzen nicht isoliert betrachten muss, da sie alle im „System Erde“ zusammenspielen. So kann eine Fleischkonsumreduktion zum Schutz der Regenwälder führen und damit das Artensterben verringern. Zugleich werden bei geringerem Fleischkonsum weniger Treibhausgase bei der Tierhaltung oder bei der Regenwaldvernichtung freigesetzt, wodurch der Klimawandel etwas gebremst werden kann. Und auch auf den Stickstoffkreislauf hat der reduzierte Fleischkonsum eine positive Wirkung, denn weniger Gülle ist gleichbedeutend mit weniger Nitraten im Grundwasser.

Die Erde am Limit

Was würde passieren, wenn wir unser derzeitiges Wirtschafts- und Konsumverhalten fortsetzen? Haben wir die Grenzen des Systems Erde bereits erreicht?

Mit der Frage, wie sich katastrophale Umweltveränderungen vermeiden lassen, um die Bewohnbarkeit der Erde durch den Menschen nicht zu gefährden, beschäftigen sich Wissenschaftler*innen weltweit, nicht zuletzt im Rahmen der internationalen Klimaschutzverhandlungen. So zeigen Studien von Prof. Dr. Rockström, dass mehrere ökologische Belastungsgrenzen („Global boundaries“) unseres Planeten bereits deutlich überschritten sind. Seine Grafik zeigt, an welchen Punkten wir schnellstmöglich ansetzen müssen, um unsere Lebensgrundlage zu sichern.



1

Betrachte die Grafik.

In welchen Bereichen haben wir die ökologischen Belastungsgrenzen des Planeten bereits heute überschritten? Stell eine Rangliste auf.

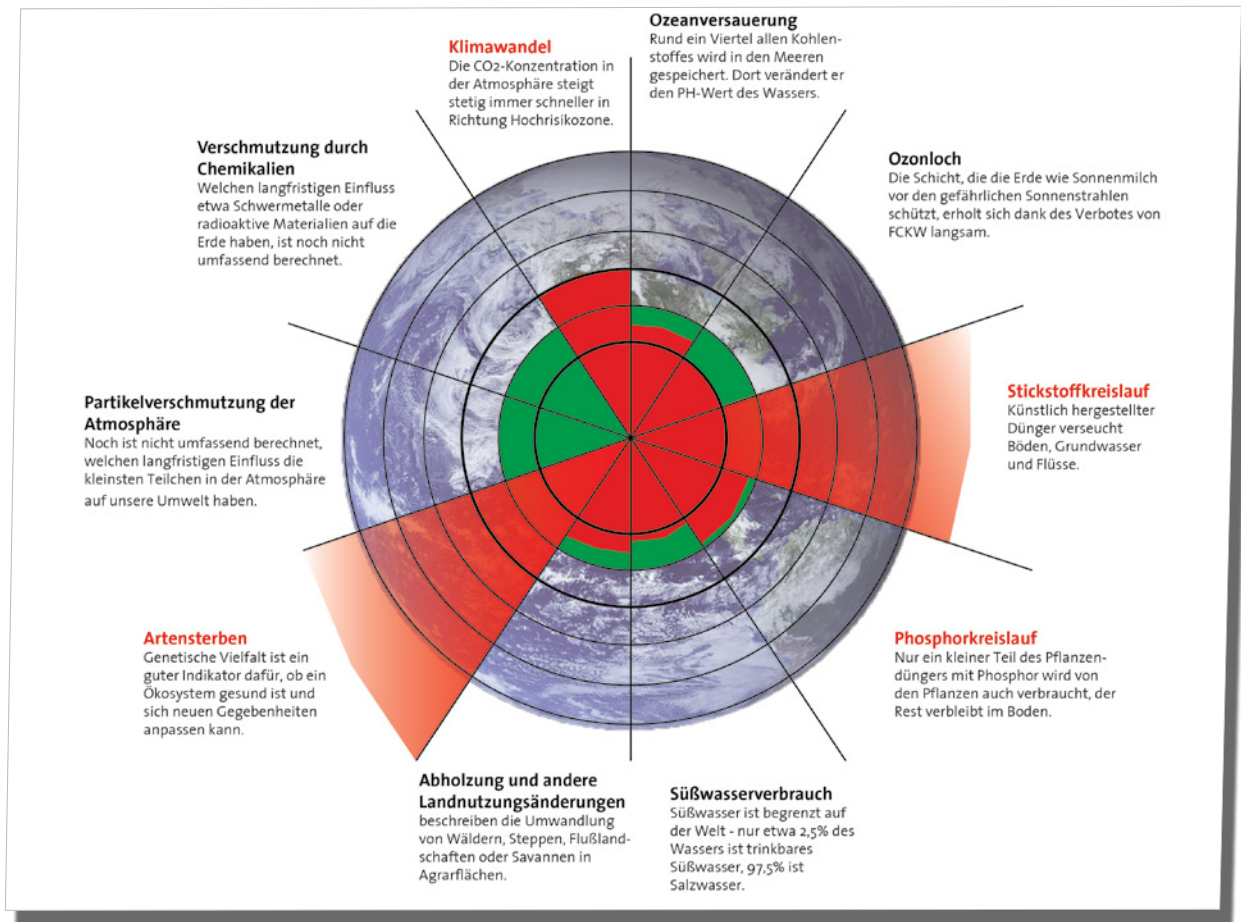
2

Überlege auf welche Belastungsgrenzen die Maßnahme „weniger Fleisch essen“ positive Auswirkungen haben könnte. Inwieweit hängen zum Beispiel der Fleischkonsum und die Klimakrise zusammen? Welche Zusammenhänge findest du zwischen Fleischkonsum und Artensterben oder Fleischkonsum und dem Stickstoffkreislauf?

Die Erde am Limit

Was würde passieren, wenn wir unser derzeitiges Wirtschafts- und Konsumverhalten fortsetzen? Haben wir die Grenzen des Systems Erde bereits erreicht?

Mit der Frage, wie sich katastrophale Umweltveränderungen vermeiden lassen, um die Bewohnbarkeit der Erde durch den Menschen nicht zu gefährden, beschäftigen sich Wissenschaftler*innen weltweit, nicht zuletzt im Rahmen der internationalen Klimaschutzverhandlungen. So zeigen Studien von Prof. Dr. Rockström, dass mehrere ökologische Belastungsgrenzen („Global boundaries“) unseres Planeten bereits deutlich überschritten sind. Seine Grafik zeigt, an welchen Punkten wir schnellstmöglich ansetzen müssen, um unsere Lebensgrundlage zu sichern.



1

Betrachte die Grafik.

In welchen Bereichen haben wir die ökologischen Belastungsgrenzen des Planeten bereits heute überschritten? Stell eine Rangliste auf.

Stichworte: Artensterben - Stickstoffkreislauf - Klimawandel

2

Überlege auf welche Belastungsgrenzen die Maßnahme „weniger Fleisch essen“ positive Auswirkungen haben könnte. Inwieweit hängen zum Beispiel der Fleischkonsum und die Klimakrise zusammen? Welche Zusammenhänge findest du zwischen Fleischkonsum und Artensterben oder Fleischkonsum und dem Stickstoffkreislauf?

Weniger Fleisch = weniger Sojaanbau = weniger Rodung von Regenwald = CO₂ bleibt im Wald gespeichert und die Artenvielfalt im Regenwald bleibt erhalten;

weniger Fleisch = weniger Gülle = weniger Nitrat im Grundwasser



1. „Das Eisbergmodell“ – Orientierung für Systemveränderer

Will ich Systeme verändern, muss ich versuchen den Punkt zu finden, an dem ich sinnvoll ansetzen kann. Hierbei hilft das Eisbergmodell.

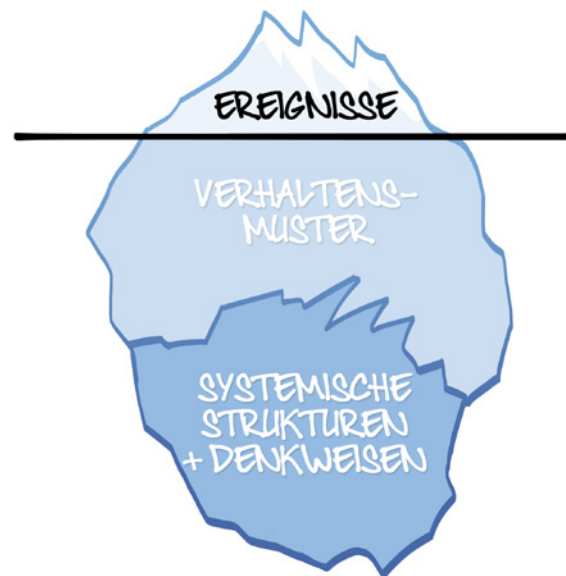
Von einem Eisberg sieht man nur einen winzigen Teil über dem Wasser. Der weitaus größere Teil liegt darunter verborgen.

Was wir oberhalb der Wasserkante sehen, lässt sich im System mit aktuellen Ereignissen vergleichen. Wenn es brennt, reagieren wir zum Beispiel darauf, indem wir löschen. Wir retten, was wir können – bekämpfen dabei aber noch nicht die Ursachen des Ereignisses.

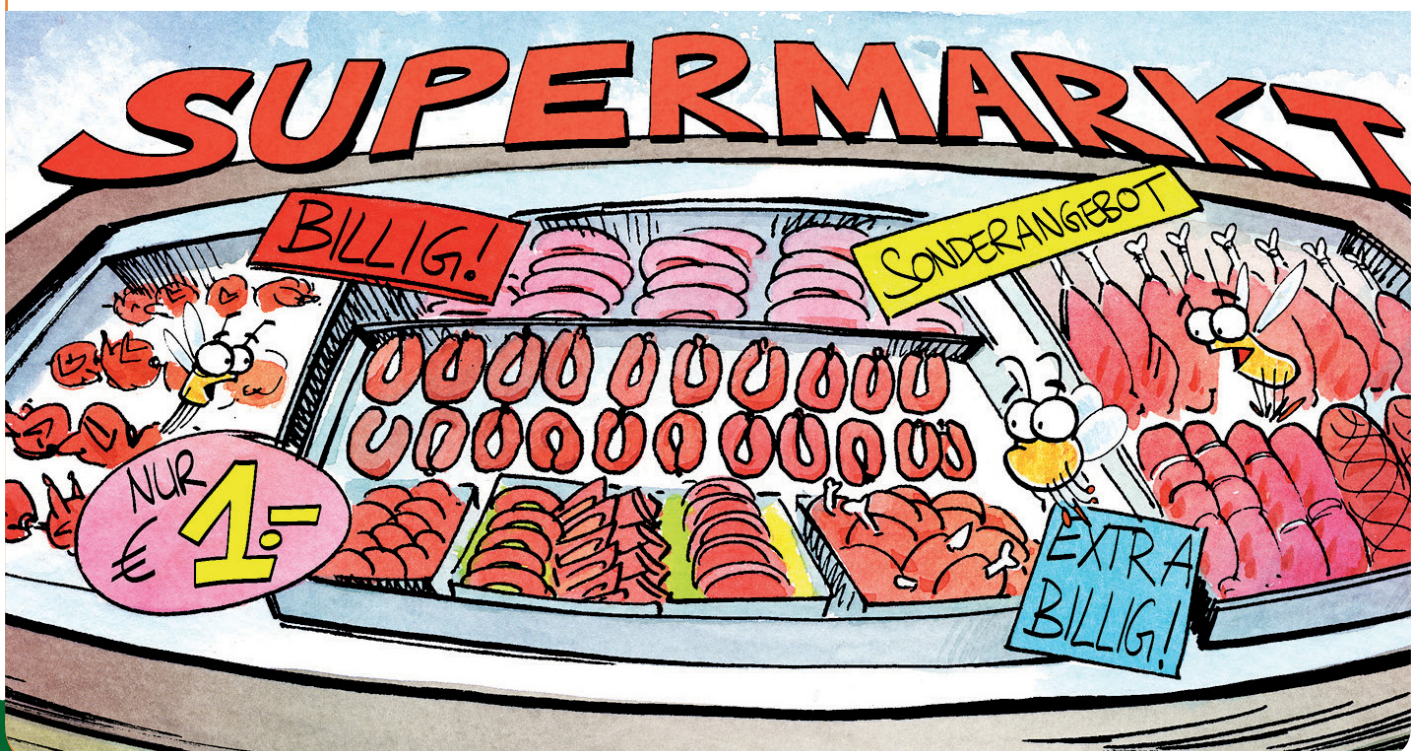
Darunter liegt ein Bereich, der die Verhaltensmuster beschreibt, die den Ereignissen zugrunde liegen. Was sind die Trends, die sich bemerkbar machen? Wie ist die Entwicklung über die letzten Jahrzehnte gewesen und wohin wird sie führen? Wenn immer mehr Menschen immer mehr Fleisch essen – welche Folgen hat das für die Umwelt, für die Gesundheit, für das Tierwohl etc.?

Doch was sind die Strukturen, die die Verhaltensmuster steuern? Dies liegt noch eine Ebene darunter. Hier finden sich die Systemstrukturen und das Mindset, das zu diesen Systemstrukturen führt.

Die **Systemgrafik „Fleisch, Regenwald & Klimawandel“ (S. 43)** ist ein Beispiel für Systemstrukturen, das zeigt, dass durch unseren



hohen Fleischkonsum die Nachfrage nach dem Tierfutter Soja steigt und dafür Regenwälder gerodet werden. Hier lässt sich erkennen, dass ein verringerter Fleischkonsum zu weniger Regenwaldvernichtung führen kann – ein „Schalthebel“ ist also gefunden. Doch wie lässt sich der Schalthebel bedienen? Was ist das Mindset, das darauf Einfluss nimmt? Was denken wir eigentlich, dass dazu führt, dass wir weltweit mehr Fleisch essen? Gibt es andere Denkweisen, die dazu führen würden, dass Fleisch für uns weniger



AUFTRAG



Erklären Sie Ihren Schüler*innen das Eisbergmodell. Sammeln Sie im Anschluss in der Klasse Überlegungen, wie unser Mindset in Bezug auf Fleischkonsum aussieht. Oder gibt es mehrere Mindsets in der Klasse?

MINDSET 1:

- FLEISCH GEHÖRT ZU JEDER MAHLZEIT DAZU
- FLEISCH BEDEUTET WOHLSTAND
- NUR DURCH FLEISCH SIND WIR GROSS UND STARK GEWORDEN

MINDSET 2:

- VEGAN IST HIP UND GESUND
- FLEISCH MACHT KRANK
- MASSENTIERHALTUNG IST TIERQUÄLEREI



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler daraus ziehen?

Für viele Menschen ist das Essen von Fleisch ein Zeichen von Status und Wohlstand. Es zeigt, dass es uns gut geht und wir uns etwas leisten können. So wurde aus dem besonderen Sonntagsbraten etwas Alltägliches.

Für andere ist Fleischkonsum mit der Vorstellung von Kraft und Stärke verbunden. Auch als Raubtiere sind wir die Mächtigeren und Stärkeren.

Doch es gibt auch andere Denkweisen. Der Buddhismus zum Beispiel verehrt jedes Lebewesen – Tiere zu essen ist für viele Buddhisten unvorstellbar.

Ärzte wiederum weisen darauf hin, dass ein Zuviel an Fleisch zu Krankheiten führt – und bringen damit die Vorstellung von Stärke ins Schwanken.

Wer Verhaltensänderungen erreichen will, muss an diesem Mindset arbeiten und kreative, neue Denkweisen ermöglichen!



2. „Verbündete finden“ – Wie Kausaldiagramme dabei helfen können

Das spannende an der Arbeit mit Systemstrukturen und Mindsets (s. Eisbergmodell auf S.76) ist, dass Kausaldiagramme plötzlich erkennbar machen, wer ein möglicher Verbündeter für die eigene Sache sein kann.

AUFTRAG



Lassen Sie Ihre Klasse anhand der Grafik auf S.43 diskutieren: Wer ist ebenfalls daran interessiert, den Fleischkonsum zu reduzieren? Welche Verbündeten haben die Regenwaldschützer*innen auf ihrer Seite, wenn man das Kausaldiagramm betrachtet?

AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

- Ärzte raten zu weniger Fleischkonsum aus gesundheitlichen Gründen.
- Städte und Gemeinden, die Trinkwasser aufbereiten und von Nitrat reinigen müssen, setzen sich ebenfalls für eine andere Tierhaltung ein.
- Tierschützer*innen und Veganer*innen setzen sich für mehr Tierwohl ein, was ebenfalls Massentierhaltung ausschließt.





3. „Die Macht der Masse“ – Positive Rückkopplungen nutzen

Um große Krisen wie die Klimakrise zu bewerkstelligen, sind viele Systemänderungen erforderlich. So manches Mal erscheint dem Einzelnen das Lösen all der Probleme als zu groß, zu gewaltig und kaum schaffbar. Aber die Welt ist nicht nur zu schön, um sie aufzugeben. Wir können uns als Systemveränderer auch eine Systemeigenschaft zu Nutze machen: Die Rückkopplungsschleifen.

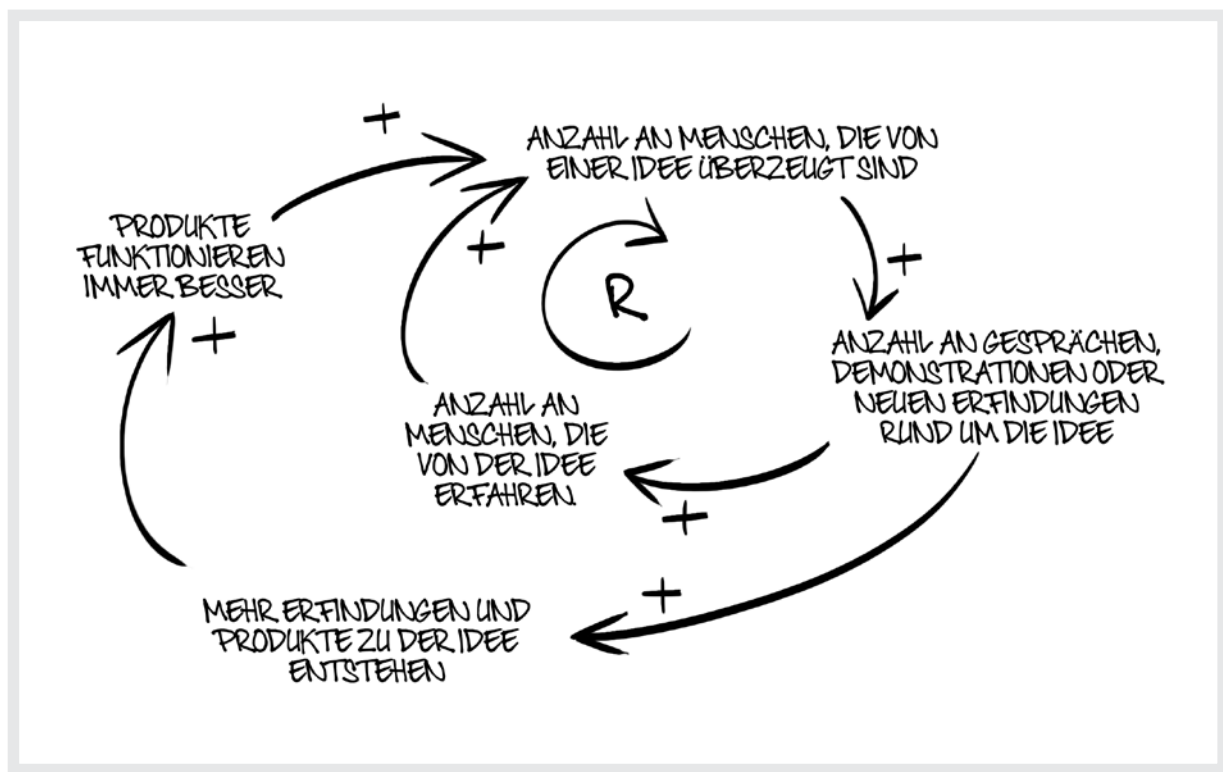
Je mehr Menschen von einer Idee überzeugt sind, desto mehr Gespräche, Demonstrationen oder neue Erfindungen entstehen rund um die Idee.

Je mehr über die Idee und entsprechende Produkte gesprochen wird, desto mehr Menschen wiederum erfahren von der Idee.

Und so steigt auch wieder die Zahl der Menschen, die von der Idee überzeugt sind.

Parallel passiert noch etwas: Je mehr Erfindungen und Produkte zu der Idee entstehen, desto stärker werden diese Produkte optimiert. Sie funktionieren immer besser. Dadurch werden noch mehr Menschen von der Idee überzeugt.

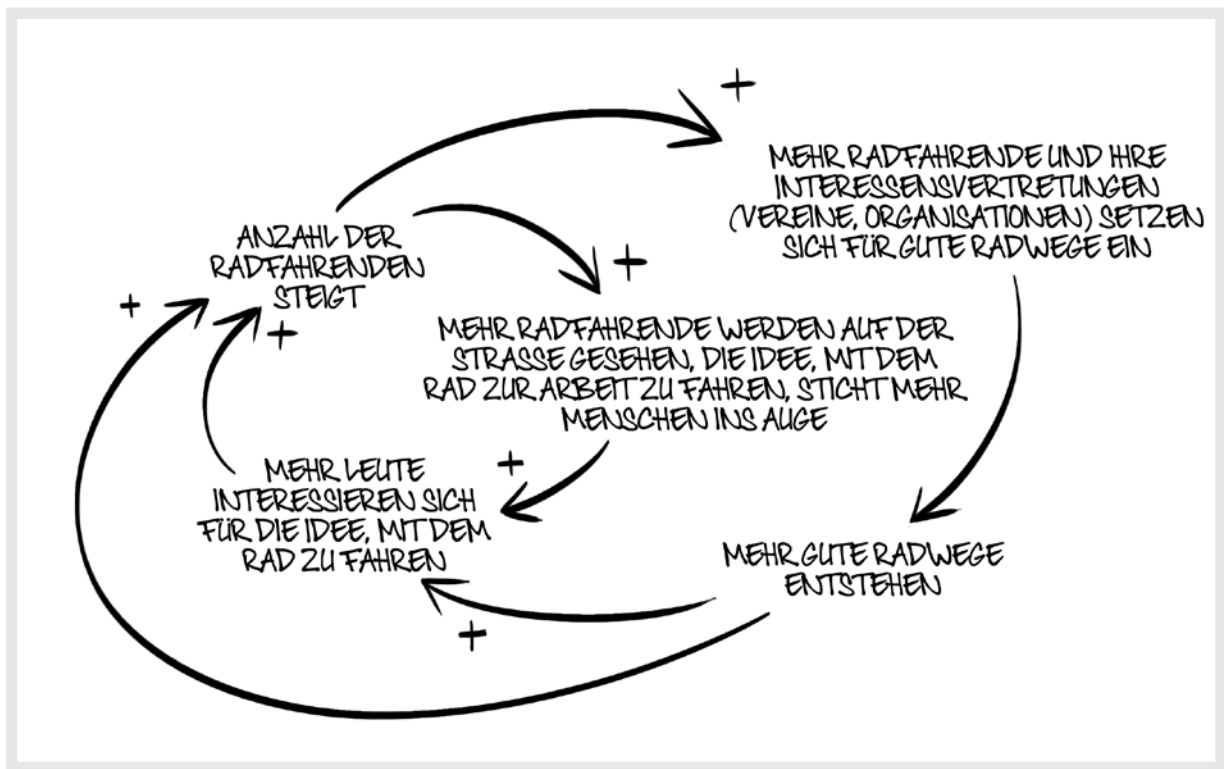
Und so verstärkt sich die Bewegung selbst. Voraussetzung: Die Idee ist gut!



AUFTRAG



Erläutern Sie der Klasse an der Tafel diese Rückkopplungsschleife. Geben Sie dann der Klasse den Auftrag eine Rückkopplungsschleife zu entwickeln, die von einer Gruppe ausgelöst werden kann, die immer mit dem Fahrrad zur Schule oder zur Arbeit fährt.



AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

Je mehr Menschen auf's Rad umsteigen, desto mehr Radfahrer*innen werden auf der Straße gesehen. Die Idee, mit dem Rad zur Arbeit zu fahren, sticht mehr Menschen ins Auge.

Die Folge: Mehr Leute interessieren sich für die Idee, mit dem Rad zu fahren – und probieren es selber aus.

Und es kann noch weiter gehen:

Je mehr Radfahrer*innen unterwegs sind, desto stärker wird ihre Macht, gute Radwege zu fordern.

Je mehr gute Radwege entstehen, desto mehr Menschen schwingen sich auf's Rad.

Oder auch:

Je mehr Menschen sich für's Radfahren interessieren, desto mehr Menschen entwickeln passende Produkte, von besseren Rädern bis zu Helmen und Zubehör.

Dies macht das Radfahren wiederum sicherer und bequemer. Noch mehr Menschen fahren mit dem Rad.



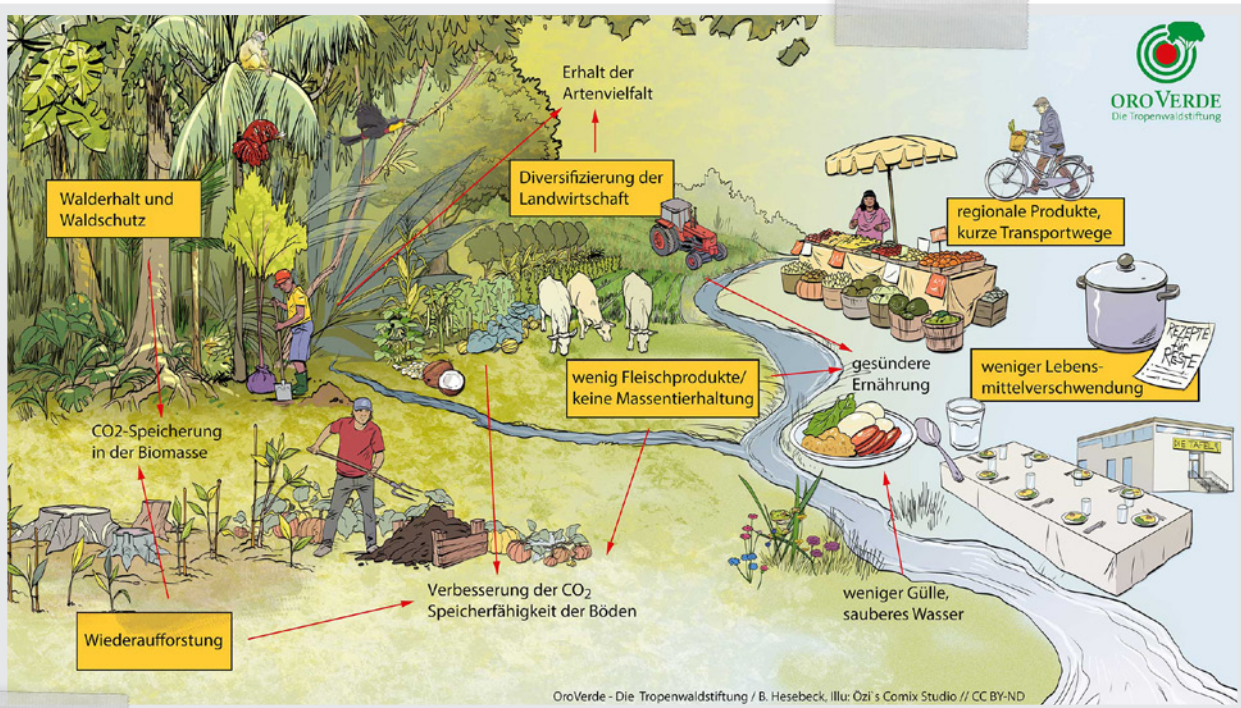
4. „Klimawandel, Landnutzung und Ernährung“ – Lösungen visualisieren

Ist Ihnen schon aufgefallen, dass die meisten Systemgrafiken und Kausketten rund um Umweltthemen Probleme in den Mittelpunkt stellen und diese zu erklären versuchen? Doch gerade wenn wir Menschen motivieren wollen, sich für Lösungen einzusetzen, sollten wir diese ebenfalls visualisieren und Systemgrafiken als Darstellungsmöglichkeit nutzen. Aus diesem Grund haben wir Ihnen hier eine Grafik entwickelt, die Lösungsansätze für gleich drei große Menschheitsthemen in den Mittelpunkt stellt: Dabei liegt der Fokus darauf, inwieweit Klimaschutz durch Landnutzungsänderungen und Veränderungen in der Ernährung gefördert werden kann.

AUFTRAG



Teilen Sie die Grafik (S. 82) aus. Lassen Sie die Aussagen in wenigen Worten zusammenfassen.

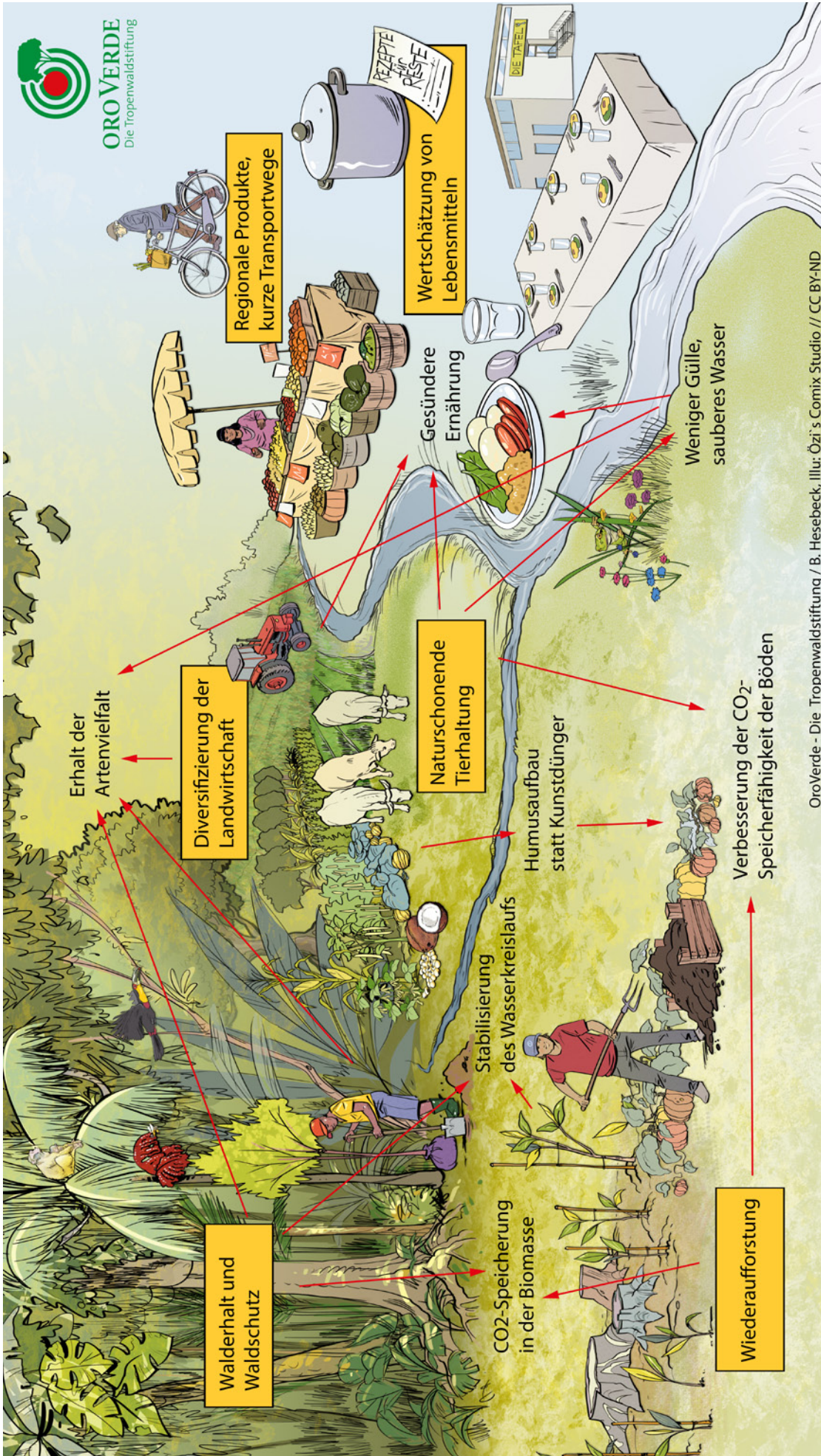


AUSWERTUNG

Welche Schlussfolgerung können die Schüler*innen daraus ziehen?

Stoßen wir Veränderungen von Systemen an, z.B. indem wir Wälder schützen, die Landwirtschaft diversifizieren oder weniger Tiere konsumieren, so kann dies zugleich eine ganze Reihe anderer positiver Folgen haben. Fallen den Schüler*innen noch weitere ein? Wo sehen sie Risiken, für die es noch Lösungen braucht?

Diskutieren Sie außerdem, was diese Art der Darstellung „mit uns macht“. Motivieren problem- oder lösungsorientierte Grafiken eher zum Handeln? Wie nimmt Ihre Klasse das wahr?



Im Kampf gegen die Erderwärmung muss es unser Ziel sein, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und zugleich mehr Kohlenstoff in den Ökosystemen und ihren Böden zu speichern. Der Erhalt und Aufbau von Wäldern, eine Diversifizierung der Landwirtschaft (inklusive Umstellung auf eine ökologische Landwirtschaft), Humusaufbau als Mittel der Bodenverbesserung, das uns zugleich vom massiven Einsatz von Kunstdünger unabhängig macht, die Einführung einer nachhaltigen Tierhaltung, ein wertschätzender Umgang mit Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Erzeugnissen – all dies trägt langfristig zum Klimaschutz bei.