Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Gregor von Borstel

Alexander von Humboldt-Gymnasium Bornheim

Andreas Böhm

Peter Joerres-Gymnasium Ahrweiler

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Ein Beitrag des Chemie- und Biologieunterrichts zur diskursiven Auseinandersetzung mit dem größten Menschheitsproblem des 21. Jahrhunderts

Klimawandel im Naturwissenschaftlichen Unterricht

1. **Warum?**
2. **An welchen Inhalten?**
3. **Wie?**

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Ein Beitrag des Chemie- und Biologieunterrichts zur diskursiven Auseinandersetzung mit dem größten Menschheitsproblem des 21. Jahrhunderts

Aussage über protestierende Schüler

„Sache für Profis“: Lindner wird noch leid tun, wie er künftige Wähler abwatscht

Christian Lindner @c_lindner

Ich finde politisches Engagement von Schülerinnen und Schülern toll. Von Kindern und Jugendlichen kann man aber nicht erwarten, dass sie bereits alle globalen Zusammenhänge, das technisch Sinnvolle und das ökonomisch Machbare sehen. Das ist eine Sache für Profis.
CL



Luisa Neubauer
@Luisamneubauer

Wir stellen fest, dass diese Profis anscheinend gerade nicht in unseren Parlamenten sitzen. Oder irgendwo, wo relevante Entscheidungen getroffen werden. Und ganz sicher nicht in der @fdp.

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Aus dem Schulgesetz von Nordrhein-Westfalen:

Die Schule vermittelt die zur Erfüllung ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Werthaltungen und berücksichtigt dabei die individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Sie **fördert** die Entfaltung der Person, **die Selbstständigkeit ihrer Entscheidungen und Handlungen und das Verantwortungsbewusstsein für das Gemeinwohl, die Natur und die Umwelt. Schülerinnen und Schüler werden befähigt, verantwortlich am** sozialen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, beruflichen, kulturellen und **politischen Leben teilzunehmen** und ihr eigenes Leben zu gestalten.

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Das Klima wandelt sich, solange die Erde existiert. Die Klimaschutzpolitik beruht auf hypothetischen Klima-Modellen basierend auf computergestützten Simulationen des IPCC („Weltklimarat"). Kohlendioxid (CO_2) ist kein Schadstoff, sondern ein unverzichtbarer Bestandteil allen Lebens.

Der IPCC versucht nachzuweisen, dass die von Menschen verursachten CO_2-Emissionen zu einer globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für die Menschheit führen. Hierzu beruft man sich auf Computermodelle, deren Aussagen durch Messungen oder Beobachtungen nicht bestätigt werden. Seit die Erde eine Atmosphäre hat, gibt es Kalt- und Warmzeiten. Wir leben heute in einer Warmzeit mit Temperaturen ähnlich der mittelalterlichen und der römischen Warmzeit. Die IPCC-Modelle können diese Klimaänderungen nicht erklären.

Im 20. Jahrhundert stieg die globale Mitteltemperatur um etwa 0,8 Grad. Seit Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO_2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

IPCC und deutsche Regierung unterschlagen die positive Wirkung des CO_2 auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung. Je mehr es davon in der Atmosphäre gibt, umso kräftiger fällt das Pflanzenwachstum aus.

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050" durch „Dekarbonisierung" missbraucht die deutsche Regierung die steigende CO_2-Konzentration zur „Großen Transformation" der Gesellschaft, mit der Folge, dass die persönliche und wirtschaftliche Freiheit massiv eingeschränkt wird. Die hierzu geplante zwangsweise Senkung der CO_2-Emissionen um mehr als 85 Prozent würde den Wirtschaftsstandort schwächen und den Lebensstandard senken. Auf dem Weg dorthin wird auch unsere bisher sichere Stromversorgung destabilisiert und weiter verteuert, außerdem soll die Wärmeerzeugung durch fossile Energieträger praktisch auf Null gebracht werden.

Die AfD sagt daher „Ja zum Umweltschutz", macht aber Schluss mit der „Klimaschutzpolitik" und mit den Plänen zur Dekarbonisierung und „Transformation der Gesellschaft". Die Wahrnehmung des CO_2 nur als Schadstoff werden wir beenden und alle Alleingänge Deutschlands zum Reduzieren der CO_2-Emissionen unterlassen. CO_2-Emissionen wollen wir nicht finanziell belasten. Klimaschutz-Organisationen werden nicht mehr unterstützt.

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050“ durch „Dekarbonisierung“ missbraucht die deutsche

Der IPCC versucht nachzuweisen, dass die von Menschen verursachten CO2-Emissionen zu einer globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für die Menschheit führen. Hierzu beruft man sich auf Computermodelle, deren Aussagen durch Messungen oder Beobachtungen nicht bestätigt werden. Seit die Erde eine Atmosphäre hat, gibt es Kalt- und

etwa 0,8 Grad. Seit Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

werden nicht mehr unterstützt.

IPCC und deutsche Regierung unterschlagen die positive Wirkung des CO2 auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung. Je mehr es davon in der Atmosphäre gibt, umso kräftiger fällt das Pflanzenwachstum aus.

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Das Klima wandelt sich, solange die Erde existiert. Die Klimaschutzpolitik beruht auf hypothetischen Klima-Modellen basierend auf computergestützten Simulationen des IPCC („Weltklimarat"). Kohlendioxid (CO_2) ist kein Schadstoff, sondern ein unverzichtbarer Bestandteil allen Lebens.

Der IPCC versucht nachzuweisen, dass die von Menschen verursachten CO_2-Emissionen zu einer globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für die Menschheit führen. Hierzu beruft man sich auf Computermodelle, deren Aussagen durch Messungen oder Beobachtungen nicht bestätigt

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050" durch „Dekarbonisierung" missbraucht die deutsche Regierung die steigende CO_2-Konzentration zur „Großen Transformation" der Gesellschaft, mit der Folge, dass die persönliche und wirtschaftliche Freiheit massiv eingeschränkt wird. Die hierzu geplante zwangsweise Senkung der CO_2-Emissionen um mehr als 85 Prozent würde den Wirtschaftsstandort schwächen und den Lebensstandard senken. Auf dem Weg dorthin wird auch unsere bisher sichere Stromversorgung destabilisiert und weiter verteuert, außerdem soll die Wärmeerzeugung durch fossile Energieträger praktisch auf Null gebracht werden.

Im 20. Jahrhundert stieg die globale Mitteltemperatur um etwa 0,8 Grad. Seit Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO_2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Das Klima wandelt sich, solange die Erde existiert. Die Klimaschutzpolitik beruht auf hypothetischen Klima-Modellen basierend auf computergestützten Simulationen des IPCC („Weltklimarat"). Kohlendioxid (CO_2) ist kein Schadstoff, sondern ein unverzichtbarer Bestandteil allen Lebens.

Der IPCC versucht nachzuweisen, dass die von Menschen verursachten CO_2-Emissionen zu einer globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für die Menschheit führen. Hierzu beruft man sich auf Computermodelle, deren Aussagen durch Messungen oder Beobachtungen nicht bestätigt werden. Seit die Erde eine Atmosphäre hat, gibt es Kalt- und Warmzeiten. Wir leben heute in einer Warmzeit mit Temperaturen ähnlich der mittelalterlichen und der römischen Warmzeit. Die IPCC-Modelle können diese Klimaänderungen nicht erklären.

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050" durch „Dekarbonisierung" missbraucht die deutsche Regierung die steigende CO_2-Konzentration zur „Großen Transformation" der Gesellschaft, mit der Folge, dass die persönliche und wirtschaftliche Freiheit massiv eingeschränkt wird. Die hierzu geplante zwangsweise Senkung der CO_2-Emissionen um mehr als 85 Prozent würde den Wirtschaftsstandort schwächen und den Lebensstandard senken. Auf dem Weg dorthin wird auch unsere bisher sichere Stromversorgung destabilisiert und weiter verteuert, außerdem soll die Wärmeerzeugung durch fossile Energieträger praktisch auf Null gebracht werden.

Die AfD sagt daher „Ja zum Umweltschutz", macht aber Schluss mit der „Klimaschutzpolitik" und mit den Plänen zur Dekarbonisierung und „Transformation der Gesellschaft". Die Wahrnehmung des CO_2 nur als Schadstoff werden wir beenden und alle Alleingänge Deutschlands zum Reduzieren der CO_2-Emissionen unterlassen. CO_2-Emissionen wollen

IPCC und deutsche Regierung unterschlagen die positive Wirkung des CO_2 auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung. Je mehr es davon in der Atmosphäre gibt, umso kräftiger fällt das Pflanzenwachstum aus.

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Das Klima wandelt sich, solange die Erde existiert. Die Klimaschutzpolitik beruht auf hypothetischen Klima-Modellen

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050“ durch „Dekarbonisierung“ missbraucht die deutsche Regierung die steigende CO2-Konzentration zur „Großen Transformation“ der Gesellschaft, mit der Folge, dass die persönliche und wirtschaftliche Freiheit massiv einge-

Die AfD sagt daher „Ja zum Umweltschutz“, macht aber Schluss mit der „Klimaschutzpolitik“ und mit den Plänen zur Dekarbonisierung und „Transformation der Gesellschaft“.

peraturen ähnlich der mittelalterlichen und der römischen Warmzeit. Die IPCC-Modelle können diese Klimaänderungen nicht erklären.

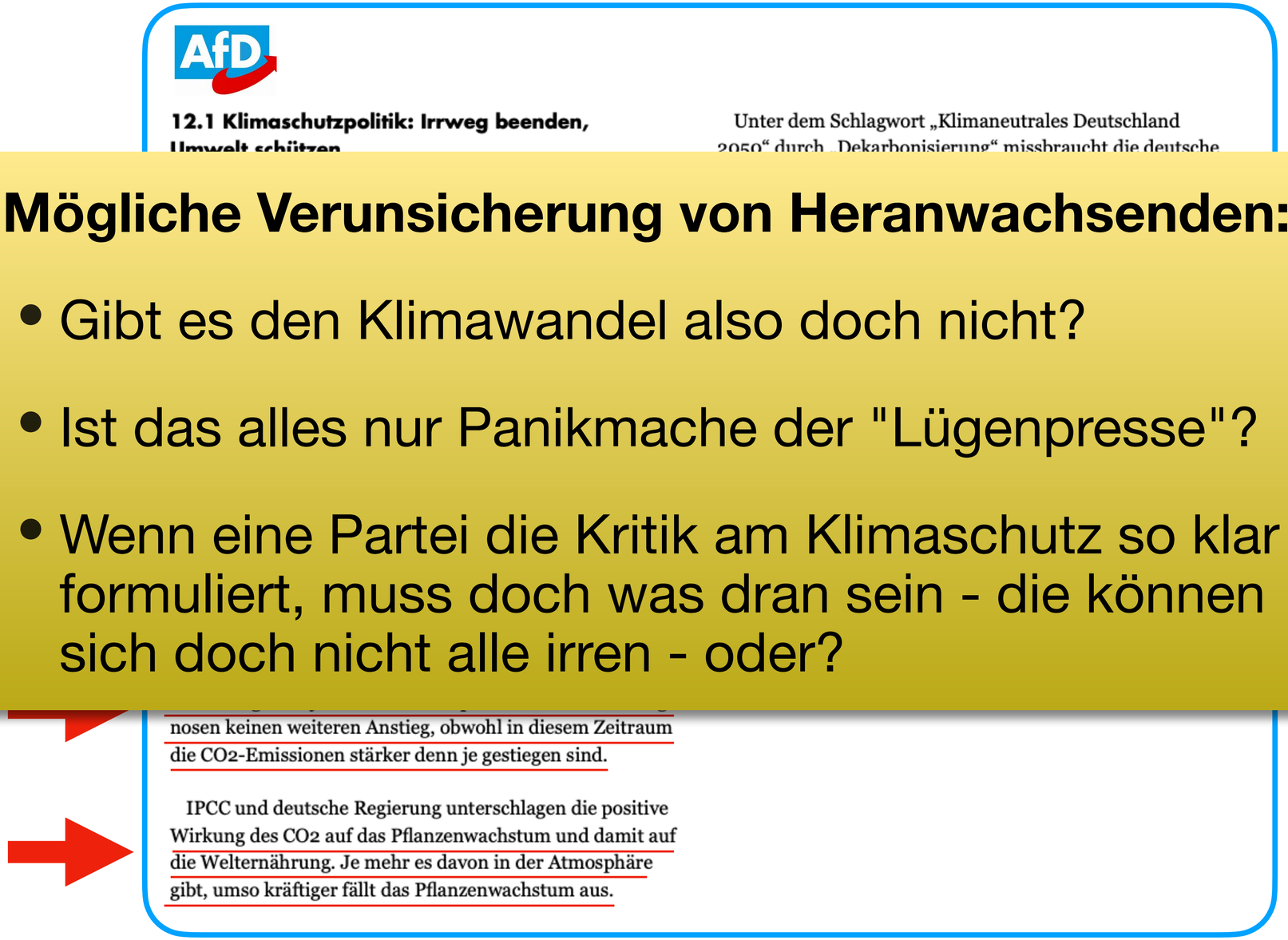
Im 20. Jahrhundert stieg die globale Mitteltemperatur um etwa 0,8 Grad. Seit Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

IPCC und deutsche Regierung unterschlagen die positive Wirkung des CO2 auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung. Je mehr es davon in der Atmosphäre gibt, umso kräftiger fällt das Pflanzenwachstum aus.

Dekarbonisierung und „Transformation der Gesellschaft“. Die Wahrnehmung des CO2 nur als Schadstoff werden wir beenden und alle Alleingänge Deutschlands zum Reduzieren der CO2-Emissionen unterlassen. CO2-Emissionen wollen wir nicht finanziell belasten. Klimaschutz-Organisationen werden nicht mehr unterstützt.

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!



12.1 Klimaschutzpolitik: Irrweg beenden, Umwelt schützen

Unter dem Schlagwort „Klimaneutrales Deutschland 2050“ durch „Dekarbonisierung“ missbraucht die deutsche

nosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO_2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

IPCC und deutsche Regierung unterschlagen die positive Wirkung des CO_2 auf das Pflanzenwachstum und damit auf die Welternährung. Je mehr es davon in der Atmosphäre gibt, umso kräftiger fällt das Pflanzenwachstum aus.

Mögliche Verunsicherung von Heranwachsenden:

- Gibt es den Klimawandel also doch nicht?
- Ist das alles nur Panikmache der "Lügenpresse"?
- Wenn eine Partei die Kritik am Klimaschutz so klar formuliert, muss doch was dran sein - die können sich doch nicht alle irren - oder?

Quelle: https://www.afd-bgl.de/wp-content/uploads/2017/01/afd-grundsatzprogramm.pdf

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Freie Demokraten
FDP

MEHR FREUDE AM ERFINDEN ALS AM VERBIETEN.

Quelle: https://www.fdp.de/nie-gab-es-mehr-zu-tun

Aus dem Wahlprogramm der FDP zur Bundestagswahl 2021

Klima- und Umweltschutz durch Innovation

… Wir bekennen uns ausdrücklich zu dem Ziel aus dem Pariser Abkommen, die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Deutschland und Europa haben sich zur Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 verpflichtet. Dieses Ziel können wir durch ein striktes und jährlich sinkendes CO2-Limit in einem umfassenden Emissionshandelssystem zuverlässig erreichen. Es sollte jedoch regelmäßig auf Grundlage neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in den Sachstandsberichten des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change) evaluiert werden. Sollte Klimaneutralität in der EU in dem Zuge bereits frühzeitiger angestrebt werden, kann der Emissionshandel die Zielerreichung durch Anpassung des Senkungspfads weiterhin garantieren. **Damit bekennen wir uns auch zum 13. Ziel für nachhaltige Entwicklung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen. Den Weg dorthin überlassen wir dem Erfindergeist von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Technikerinnen und Technikern sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.** So können wir Klimaschutz marktwirtschaftlich und wissenschaftlich sicher erreichen. Der Weg kann und muss in Deutschland und Europa starten, er ist aber erst beendet, wenn alle Emissionen weltweit einen einheitlichen marktwirtschaftlichen CO2-Preis haben.

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Freie Demokraten
FDP

MEHR FREUDE AM ERFINDEN ALS AM VERBIETEN.

Quelle: https://www.fdp.de/nie-gab-es-mehr-zu-tun

Aus dem Wa

Klima- und

… Wir bekennen … d Celsius zu begrenzen. Deut… Ziel können wir durch ein strikte… ässig erreichen. Es sollte jedoch …en des Weltklimarates (… der EU in dem Zuge bereits frü… g des Senkungspfads v… **…lung der Agenda 2030 der Vereinten Nationen. Den Weg dorthin überlassen wir dem Erfindergeist von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Technikerinnen und Technikern sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.** So können wir Klimaschutz marktwirtschaftlich und wissenschaftlich sicher erreichen. Der Weg kann und muss in Deutschland und Europa starten, er ist aber erst beendet, wenn alle Emissionen weltweit einen einheitlichen marktwirtschaftlichen CO2-Preis haben.

Mögliche Verunsicherung von Heranwachsenden:

- Muss ich mich dann selbst gar nicht mehr mit Klimaschutz befassen - ich mache weiter wie bisher, andere lösen dann die Probleme?
- Und was passiert, wenn die Fachleute doch keine tollen kreativen Ideen haben?

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Aufgaben des (u.a. naturwissenschaftlichen) Unterrichts:

- Verständnis für zugrundeliegende kausale Zusammenhänge schaffen
- Fähigkeit entwickeln, den Wahrheitsgehalt von Aussagen grob einschätzen zu können, so dass Fake-News eher erkannt werden
- "Klimabewusstsein" schaffen, persönliche Haltungen zur Klimaproblematik evozieren, diese Haltungen ggf. sachlich vertreten können, sich nicht durch Fake-News irritieren lassen
- Handlungsoptionen aufzeigen bzw. entwickeln, Informationsplattformen aufzeigen (Selbstwirksamkeit deutlich machen, politische Wirksamkeit über z. B. Wahlentscheidungen deutlich machen)

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Jetzt müssen wir uns auch noch um Klimawandel kümmern? Was sollen wir denn noch alles übernehmen?

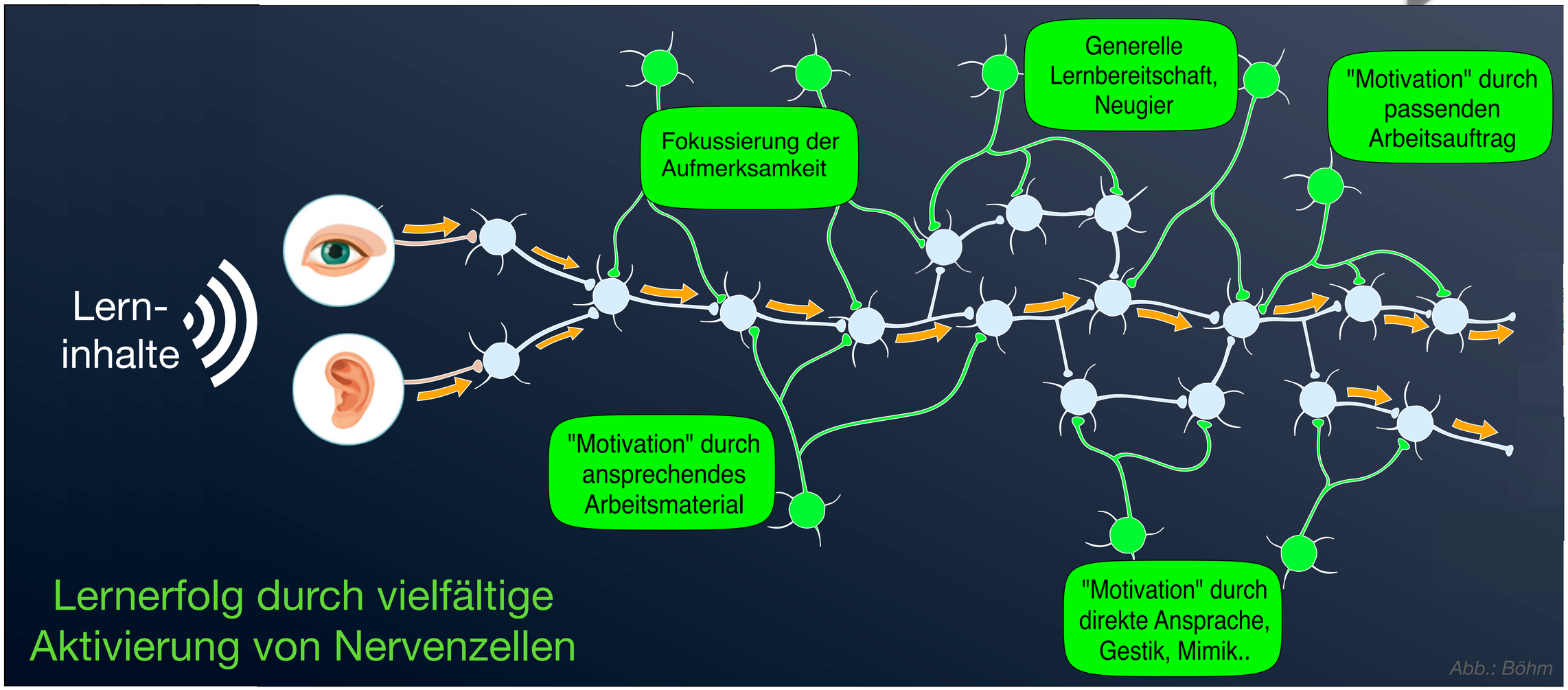
Der Unterrichtsstoff ist doch jetzt schon kaum zu schaffen....die SchülerInnen behalten so wenig....



https://pixabay.com/de/photos/lehrer-lehrperson-sachunterricht-3765909/

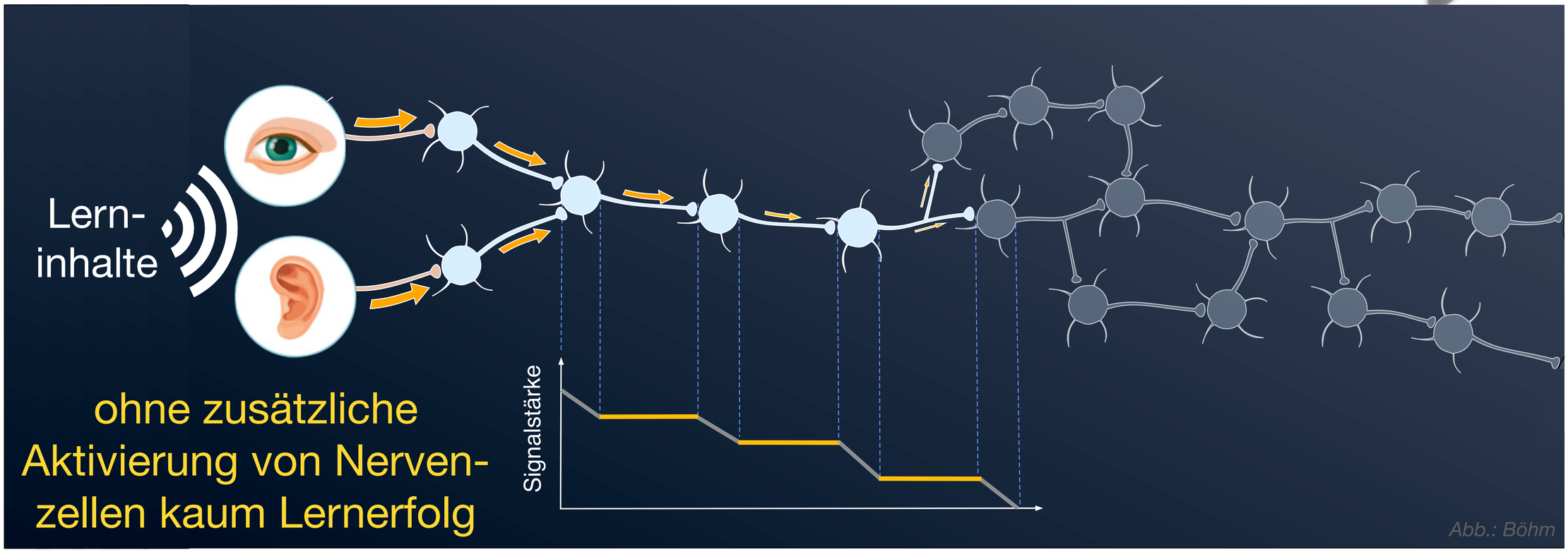
Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Signalweiterleitung über eine Kette von Nervenzellen



Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

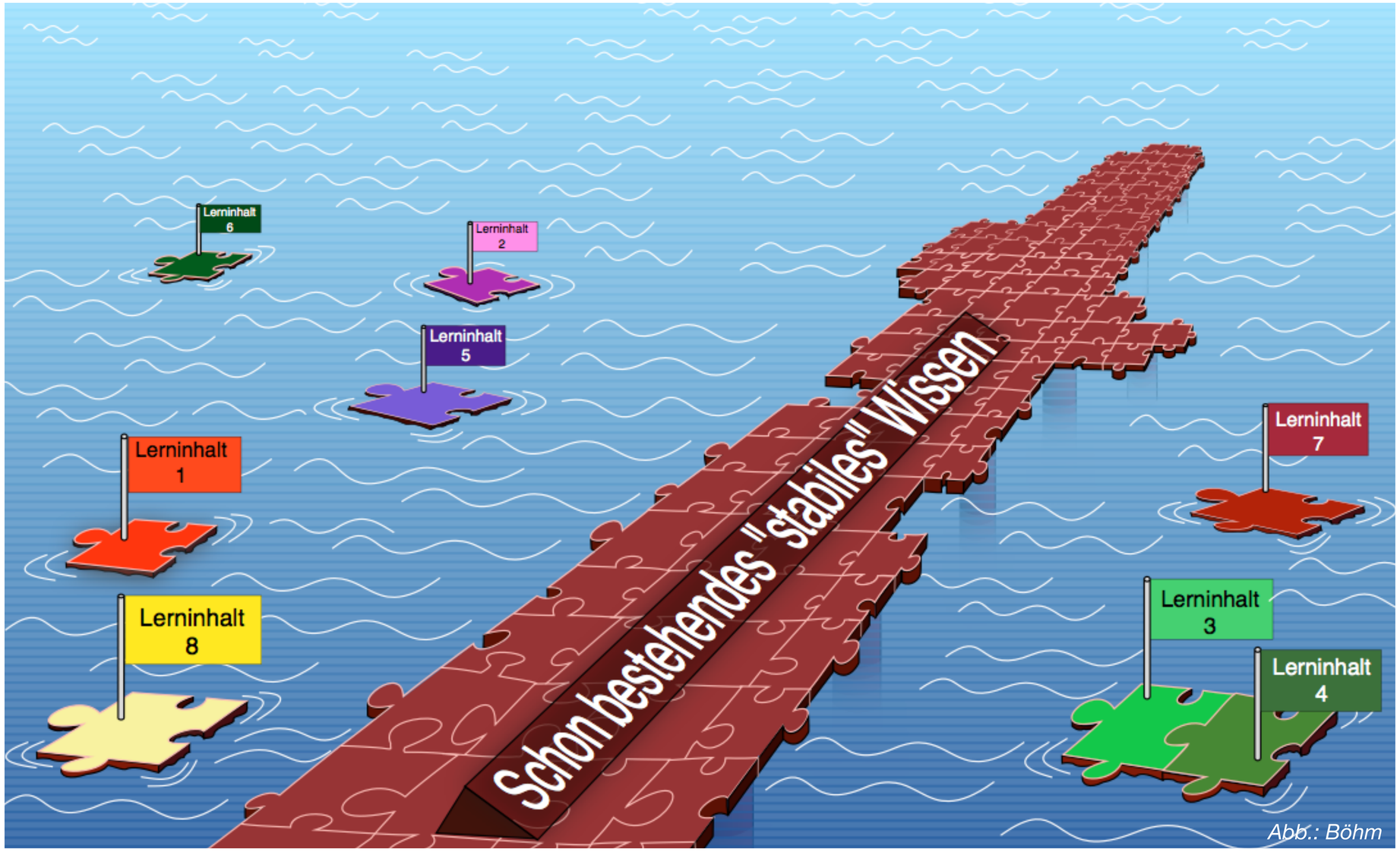
Signalweiterleitung über eine Kette von Nervenzellen



Signalstärke nimmt während der Weiterleitung über die Zellkörper der Nervenzellen ab *(normaler Vorgang)*.
Keine Verbesserung der Synapsen wegen zu schwacher Aktivität

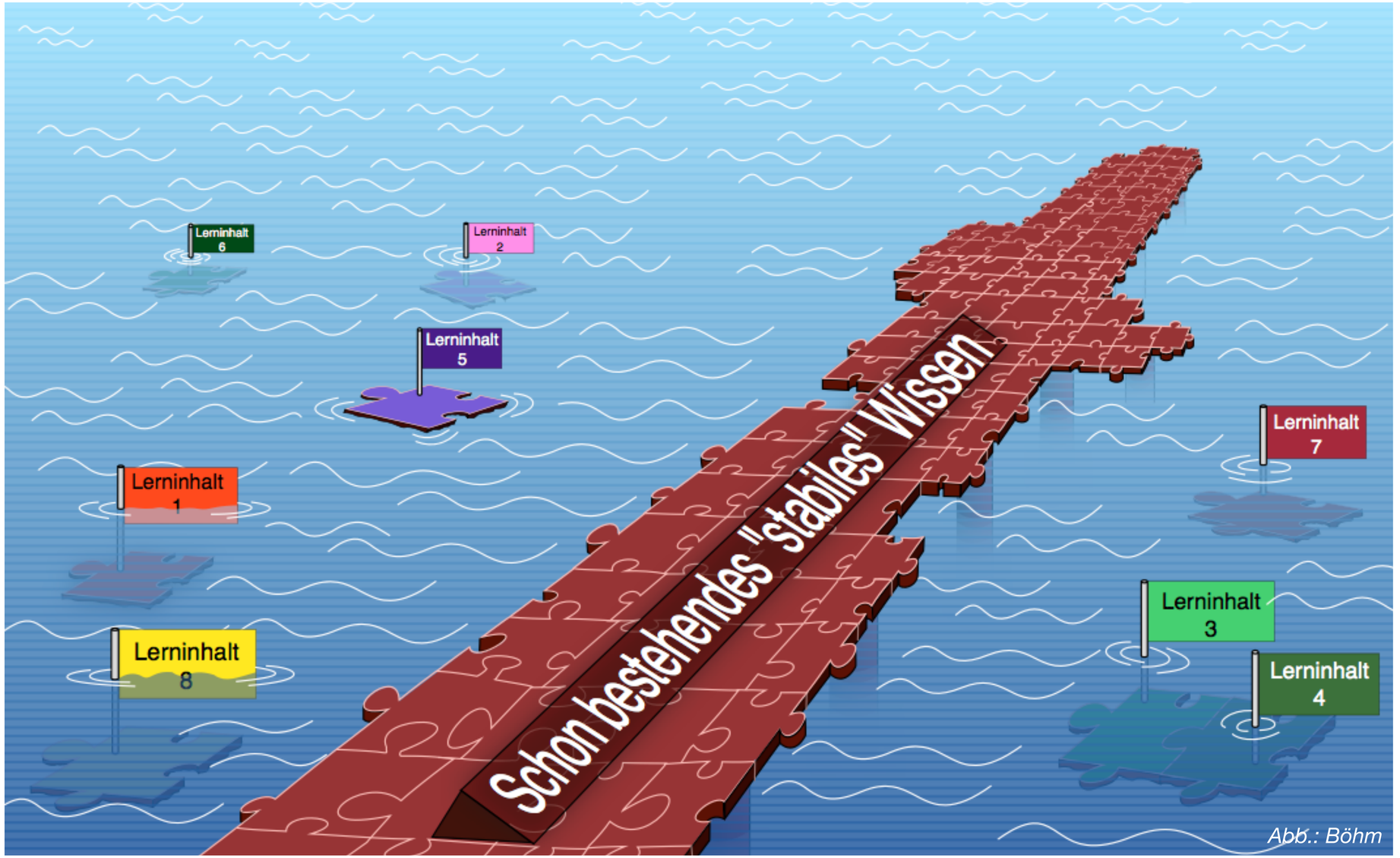
Interesse an der Klimaproblematik kann als „Nervenzell-Aktivator“ genutzt werden!

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Vermittlung neuer Lerninhalte ohne Vernetzung mit schon bestehendem Schul- oder Alltagswissen

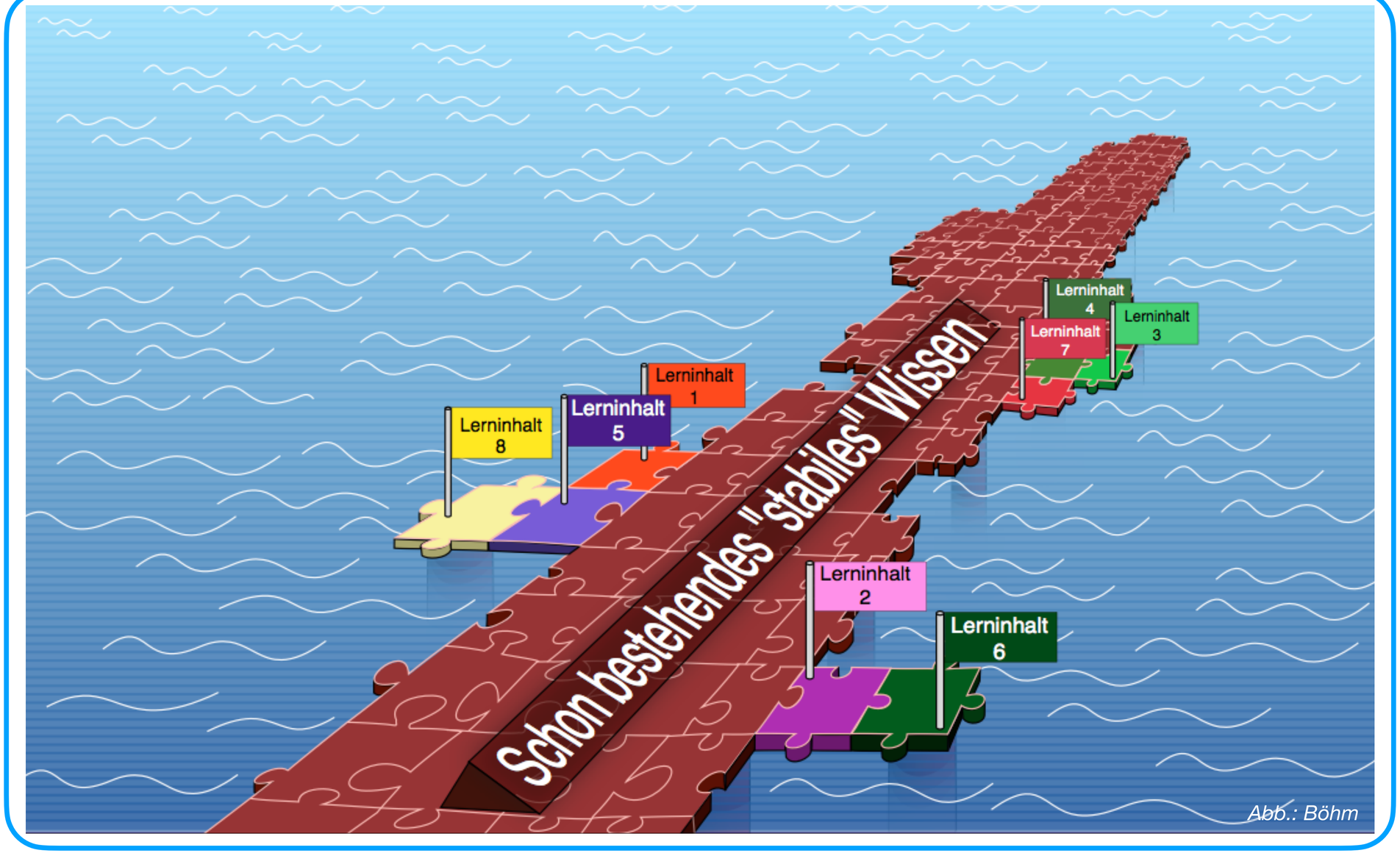
Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Vermittlung neuer Lerninhalte ohne Vernetzung mit schon bestehendem Schul- oder Alltagswissen

Folge:
Viele Lerninhalte gehen wieder verloren, da die beteiligten Synapsen zu selten aktiv werden.

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



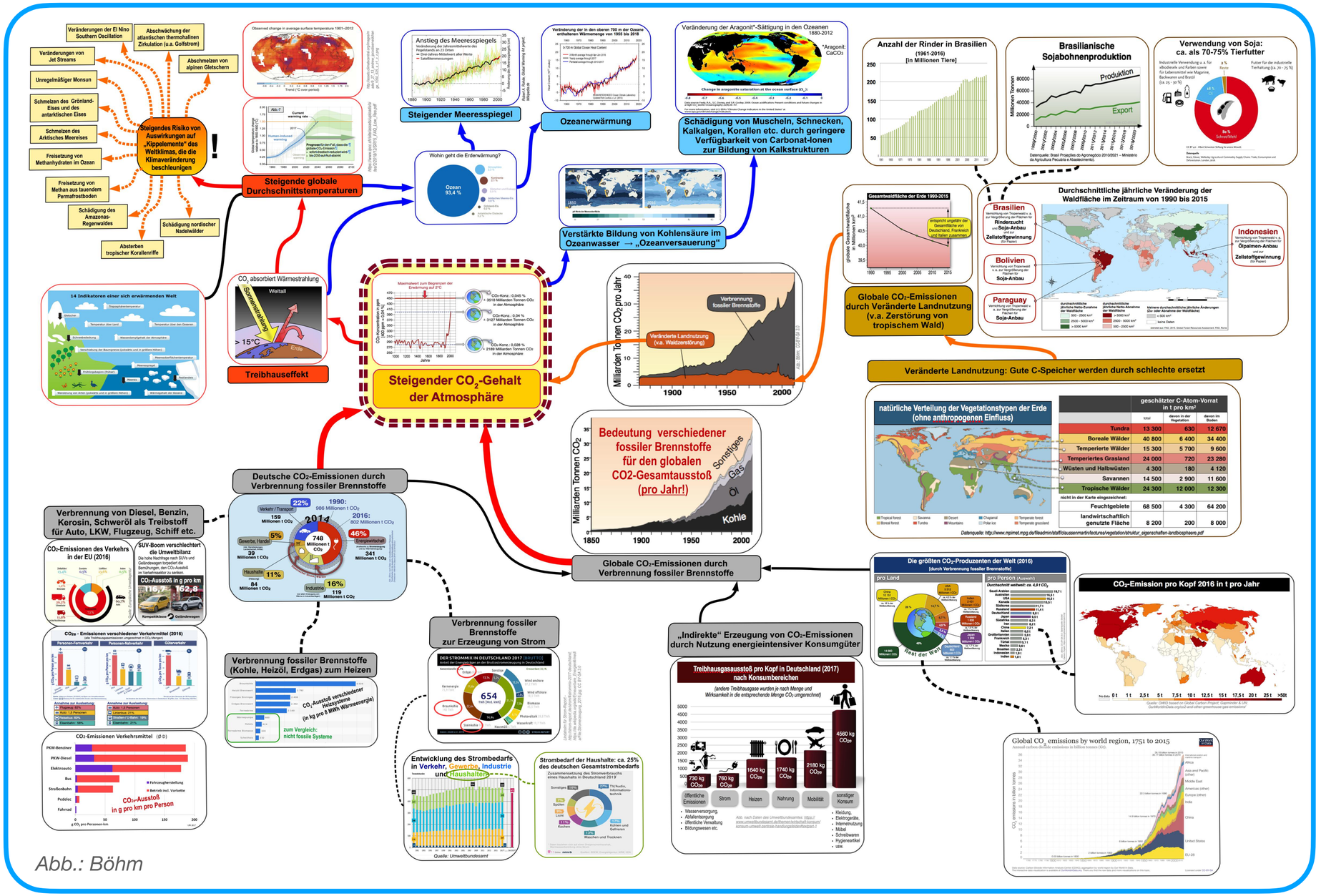
Effektive Vorgehensweise:

Neue Lerninhalte an schon bestehendes Wissen koppeln (schon bestehende Nervenzell-Schalt-kreise können genutzt und damit verstärkt werden)

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Ein Überblick über wichtige kausale Zusammenhänge

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?



Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thema Verbrennung bzw. Oxidation:

- Verbrennungsreaktionen im Vergleich (CO_2-Ausstoß pro freigesetzte Wärmeenergie für verschiedene Brennstoffe)
- Verwendung der freigesetzten Wärmeenergie
- Bedeutung der Herkunft der Brennstoffe für die Klimabilanz

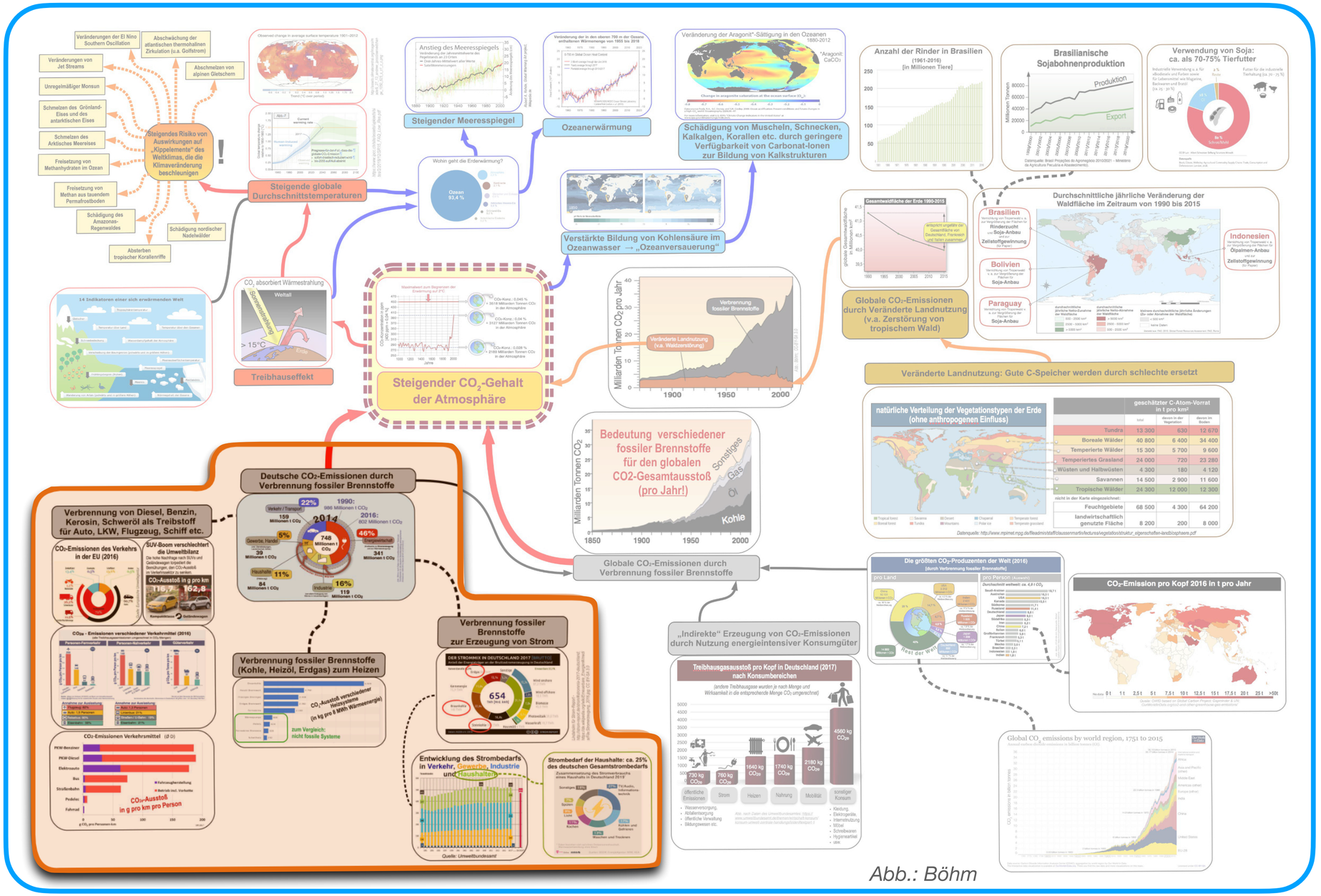
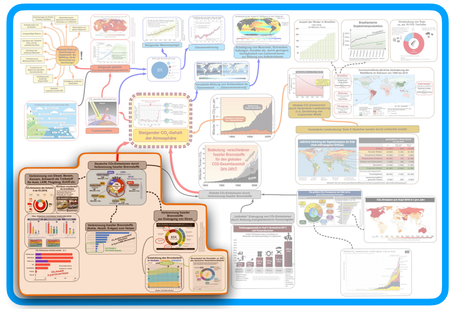


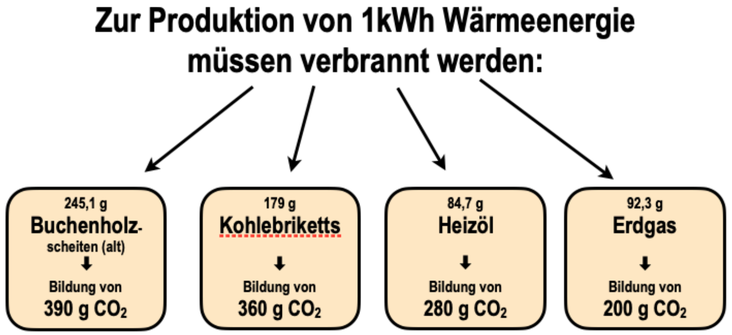
Abb.: Böhm

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema:
Verbrennung bzw. Oxidation:

Verbrennungsreaktionen im Vergleich (CO_2-Ausstoß pro freigesetzte Wärmeenergie für verschiedene Brennstoffe)



Arbeitsmaterial — **Beurteilung verschiedener Brennstoffe**

Guter Brennstoff - schlechter Brennstoff?

energie-fachberater.de
RATGEBER FÜR HAUSBESITZER UND PROFIS

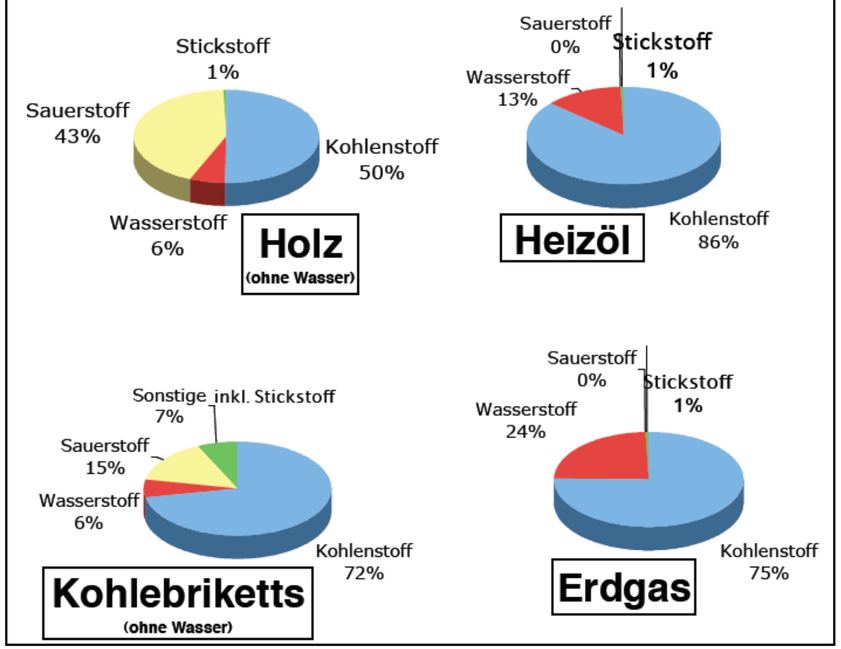
Öl, Gas oder Pellets - Womit heizt man am besten?



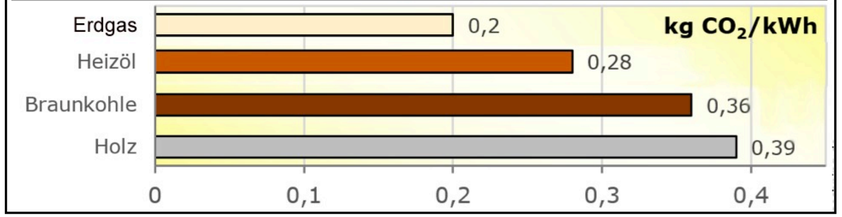
Die Heizung ist der mit Abstand größte Energieverbraucher im Haushalt. Die Aufrüstung beziehungsweise der Austausch einer veralteten Anlage zählen deshalb zu den Modernisierungsmaßnahmen, die sich häufig besonders schnell rentieren. In manchen Fällen zwingt sogar der Gesetzgeber zum Austausch. Sparsam und ökologisch soll sie sein, die neue Heizung, aber auch behaglich. Doch für welches Heizsystem soll man sich entscheiden? Welche Technik ist die beste? Welcher Brennstoff soll es sein: Öl, Gas, Holz, Kohlebriketts oder Holzpellets?....

Brennstoff	Wassergehalt [Massenprozent]	Heizwert [kWh/kg]
frische Buchen-Holzscheite	45	2,61
alte Buchen-Holzscheite	20	4,08
frische Sägespäne	40	2,92
getrocknete Sägespäne	20	4,22
Holzpellets	6	4,9
Heizöl	0	11,8
Kohlebriketts	10	5,6
Erdgas	0	10,83

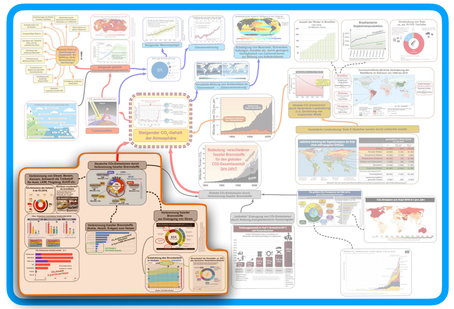
Elementarzusammensetzung verschiedener Brennstoffe
(Massenanteil der verschiedenen Atomsorten in den Brennstoffen)



CO_2 Freisetzung durch versch. Verbrennungen



Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

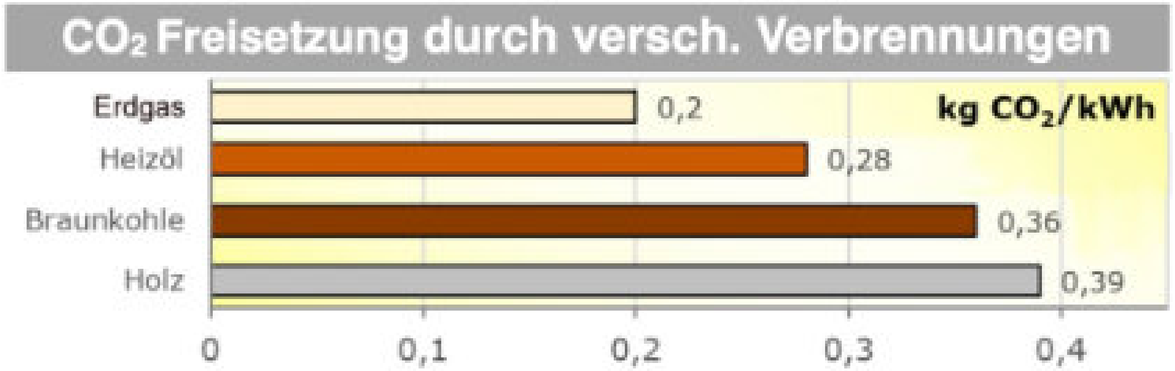


Thema:
Verbrennung bzw. Oxidation:

Verbrennungsreaktionen im Vergleich (CO_2-Ausstoß pro freigesetzte Wärmeenergie für verschiedene Brennstoffe)

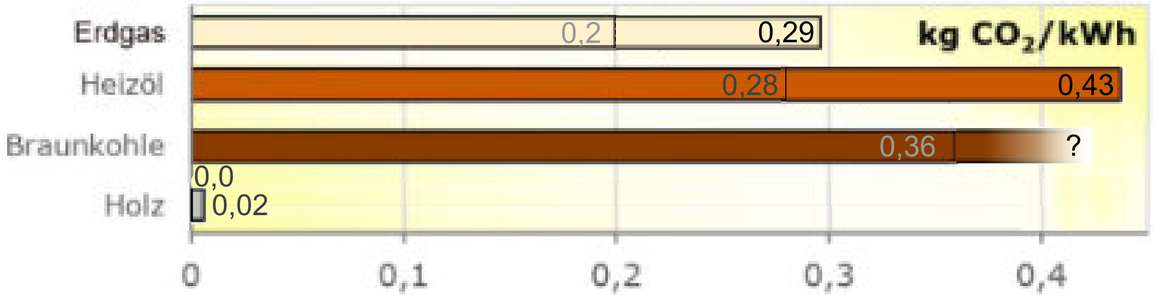
+

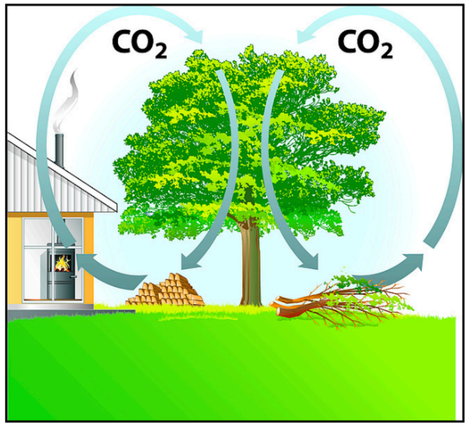
Grundprinzipien des Kohlenstoffkreislaufs



Klimarelevante CO_2-Freisetzung bei der Verbrennung

(CO_2-Emissionen, die den CO_2-Gehalt der Luft erhöhen)



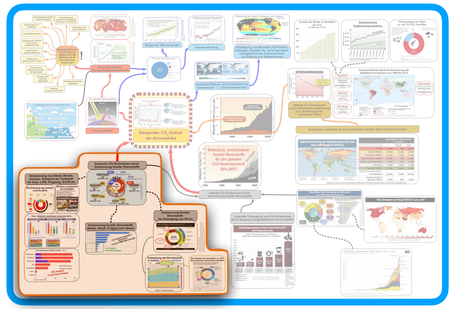


Erläuterung:

1. Wert: Klimarelevante CO_2-Emissionen ohne Berücksichtigung der Verbrennung vorgelagerter Prozesse (Gewinnung, Reinigung, Transport des Brennstoffs)

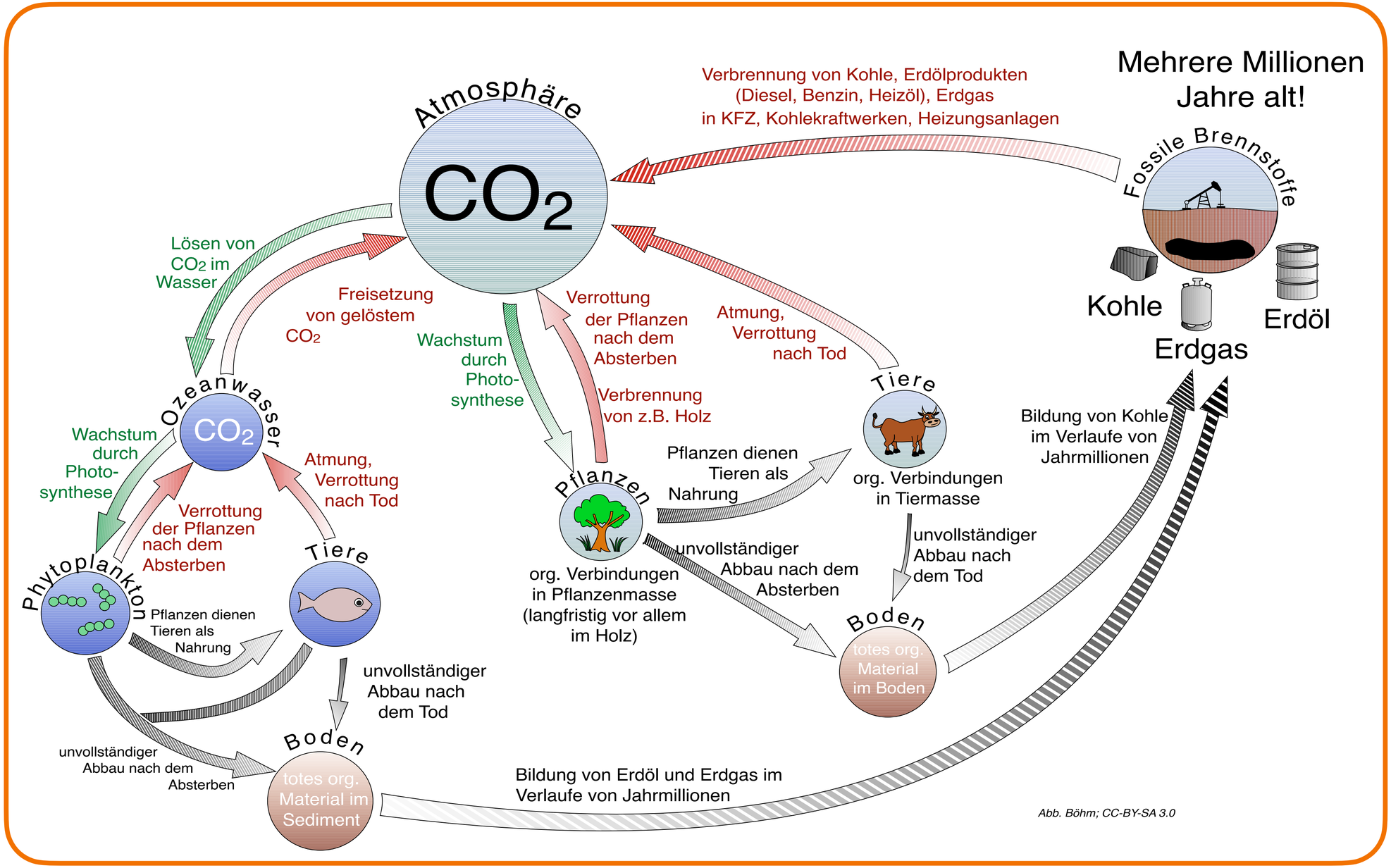
2. Wert: Klimarelevante CO_2-Emissionen mit Berücksichtigung der Verbrennung vorgelagerter Prozesse (Gewinnung, Reinigung, Transport des Brennstoffs)

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema:
Verbrennung bzw. Oxidation:

Grundprinzipien des Kohlenstoffkreislaufs



Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

AfD

Der IPCC versucht nachzuweisen, dass die von Menschen verursachten CO2-Emissionen zu einer globalen Erwärmung mit schwerwiegenden Folgen für die Menschheit führen. Hierzu beruft man sich auf Computermodelle, deren Aussagen durch Messungen oder Beobachtungen nicht bestätigt werden. Seit die Erde eine Atmosphäre hat, gibt es Kalt- und

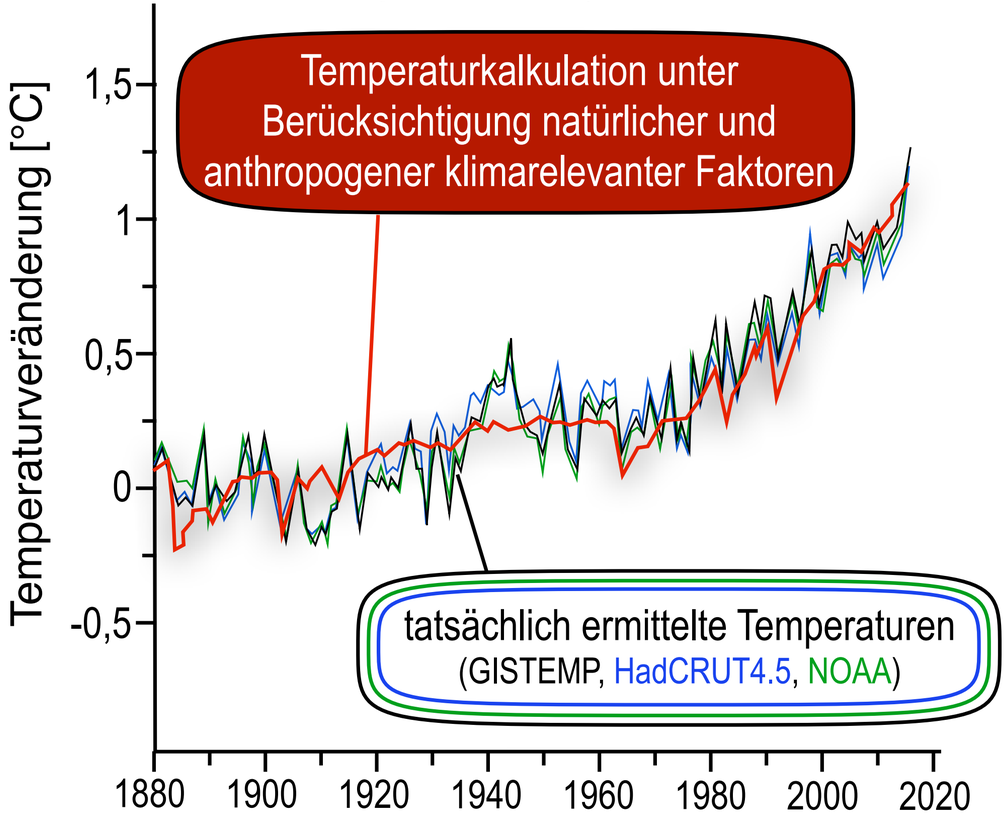
Im 20. Jahrhundert stieg die globale Mitteltemperatur um etwa 0,8 Grad. Seit Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts gibt es jedoch im Widerspruch zu den IPCC-Prognosen keinen weiteren Anstieg, obwohl in diesem Zeitraum die CO2-Emissionen stärker denn je gestiegen sind.

Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Um den Einfluss menschlicher Aktivitäten auf die globale Mitteltemperatur abzuschätzen, wurden mit umfangreichen Computersimulationen (Name der Simulation: CMIP5) die Auswirkungen aller bekannten klimarelevanten Störungen (Treibhausgaskonzentrationen, FCKW, „gewöhnliche Luftverschmutzung“ durch z.B. SO_2, NO_x, Ruß oder Staub, Veränderungen der Landoberfläche, Veränderungen der Sonnenaktivität inkl. magnetischer Prozesse, kosmische Strahlung, Vulkanausbrüche, Schwankungen der planetarischen Bahnparameter…) auf die globale Mitteltemperatur berechnet und mit den Temperaturdatenbanken von drei verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen verglichen.

Die **linke Abbildung** zeigt das Ergebnis der Simulation (die Kurve zeigt nur die Mittelwerte der kalkulierten Temperaturen).

Die **rechten Abbildung** zeigt das Ergebnis der Simulation , wenn alle menschlichen Aktivitäten vernachlässigt werden (**als Hauptfaktor stellt sich dabei die erhöhte CO_2-Konzentration in der Atmosphäre heraus**).



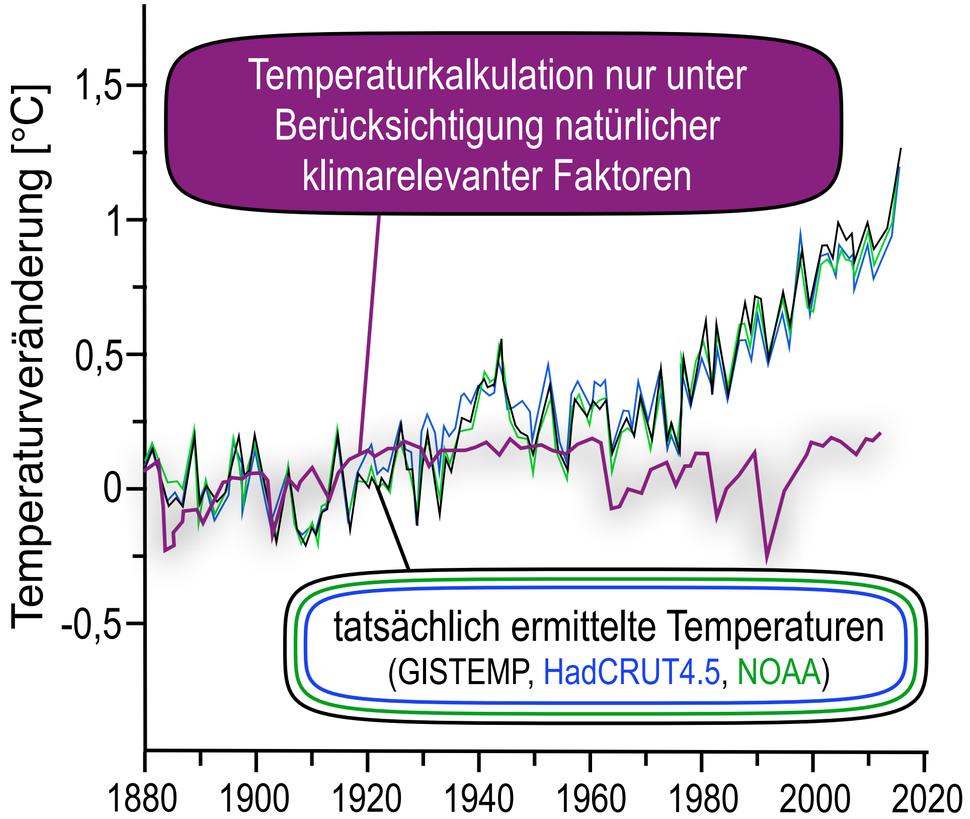
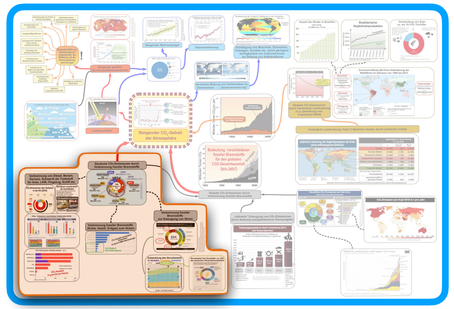


Abb. von A. Böhm nach Daten von Knutson, Kam, Zeng und Wittenberg: CMIP5 MODEL-BASED ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON RECORD GLOBAL WARMTH DURING 2016; in Bulletin of the American Meteorological Society 99(1):S11-S15 · January 2018: CC-BY-SA 3.0 DE

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

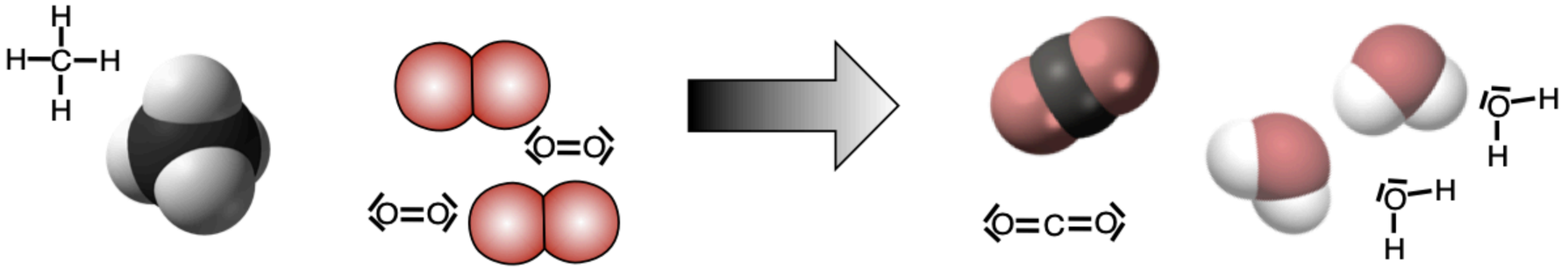


Thema:
Verbrennung bzw. Oxidation:

„chemisches Rechnen“

Verbrennung von Methan (Erdgas)

$CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$



1 CH_4-Molekül und 2 O_2-Moleküle reagieren zu 1 CO_2-Molekül und 2 H_2O-Molekülen

x $6{,}022 \times 10^{23}$ | x $6{,}022 \times 10^{23}$ | x $6{,}022 \times 10^{23}$ | x $6{,}022 \times 10^{23}$

1 Mol CH_4 und 2 Mol O_2 reagieren zu 1 Mol CO_2 und 2 Mol H_2O

Ableiten aus der Molekülmasse (16 u) | Ableiten aus der Molekülmasse (32 u) | Ableiten aus der Molekülmasse (44 u) | Ableiten aus der Molekülmasse (18 u)

16 g CH_4 und 2 x 32 g O_2 reagieren zu 44 g CO_2 und 2 x 18 g H_2O

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thema: Herstellung von Konsumgütern bzw. Gewinnung der Rohstoffe dafür:

- Energiebedarf für die Herstellung von Metallen wie Kupfer oder Aluminium
- Energiebedarf für die Herstellung von Kunststoffen
- v.a. Möglichkeiten

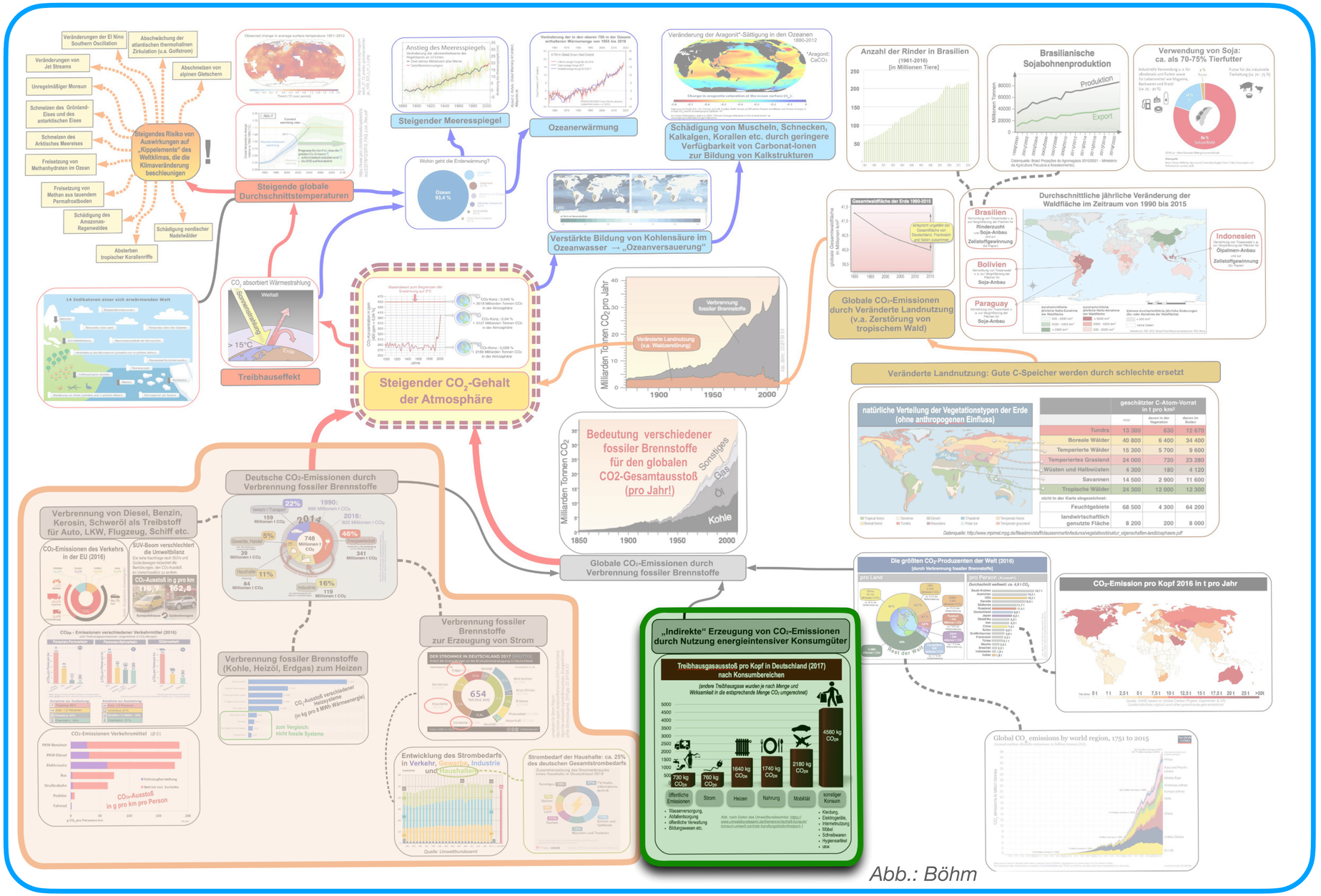
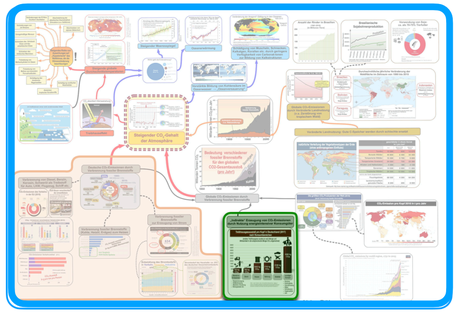


Abb.: Böhm

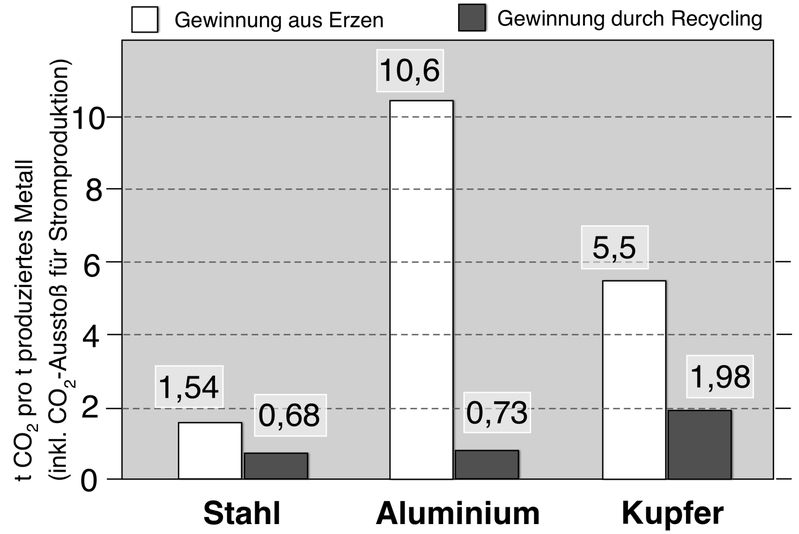
Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

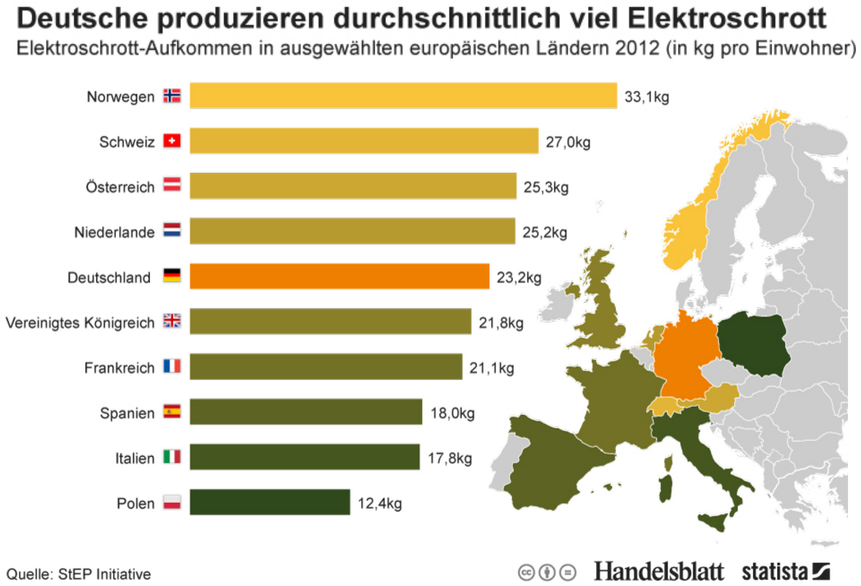


Thema: Herstellung von Konsumgütern bzw. Gewinnung der Rohstoffe dafür:

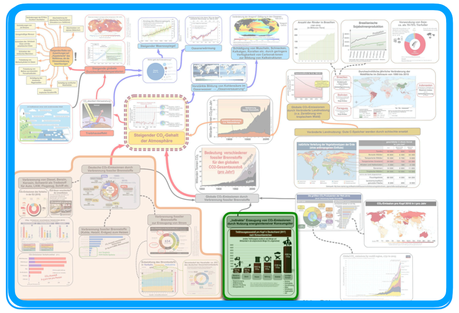
- Energiebedarf für die Herstellung von Metallen wie Kupfer oder Aluminium
- Energiebedarf für die Herstellung von Kunststoffen
- v.a. Möglichkeiten

Gewinnung von Kupfer aus Kupfererzen		Gewinnung von Kupfer aus Kupferschrott
Abbau des Gesteins aus der Kupfermine (Chile)	1	Einsammeln des Kupferschrotts (z. B. Elektrogeräte oder Dachrinnen), Isolierung des Kupfers
⬇		
Zerkleinerung des Gesteins und Anreicherung der Kupferverbindungen	2	/
⬇		
Transport der Kupferverbindungen (Kupfersulfid) von Chile nach Deutschland	3	/
⬇		
Rösten des Kupfersulfids: $2\ CuS + 2\ O_2 \rightarrow 2\ CuO + SO_2$	4	/
⬇		
Reduktion des Kupferoxids Früher mit Kohle: $CuO + C \rightarrow Cu + CO2$; Heute mit CuS: $2\ CuO + CuS \rightarrow 3\ Cu + SO_2$	5	Einschmelzen (Kupfer hat größere Dichte als Oxide oder andere Verbindungen); Reduktion **nur für dünne Oberflächenschicht** notwendig
⬇		
Reinigung des entstandenen Rohkupfers mit Hilfe von elektrischem Strom und Verarbeitung zu gewünschtem Produkt	6	Reinigung mit elektrischem Strom **nur für dünne Oberflächenschicht** notwendig





Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema: Herstellung von Konsumgütern bzw. Gewinnung der Rohstoffe dafür:

- Energiebedarf für die Herstellung von Metallen wie Kupfer oder Aluminium
- Energiebedarf für die Herstellung von Kunststoffen
- v.a. Möglichkeiten



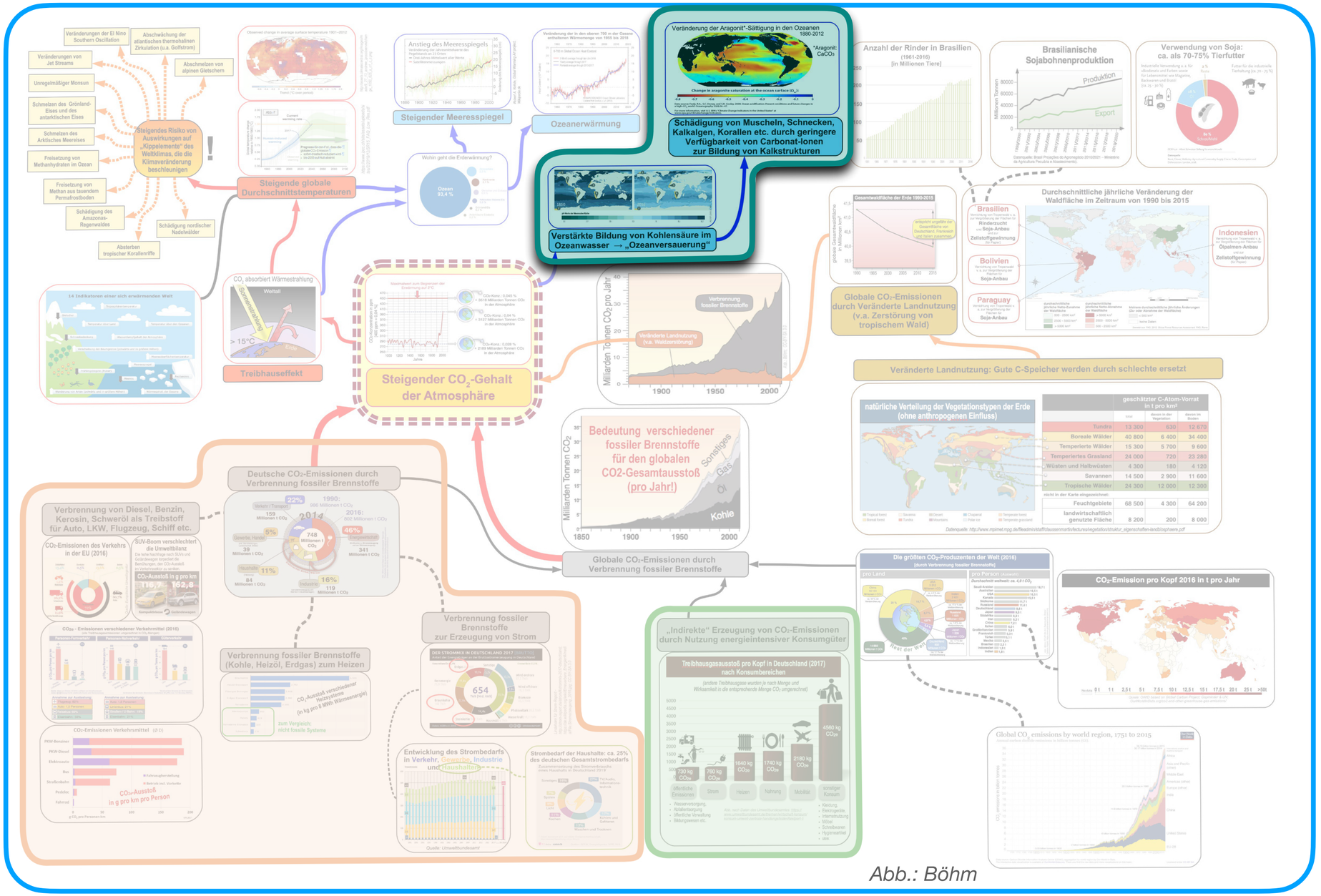
https://zfsldueren.padlet.org/GregorvonBorstel/djxdopeb8fji8j1c

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

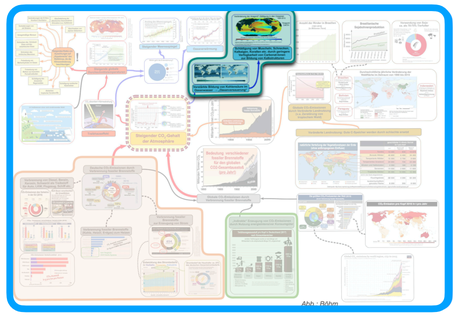
Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thema: Gleichgewichte rund um Kohlensäure Prinzip von Le Chatelier

- Ozeanversauerung
- Kalkkreislauf

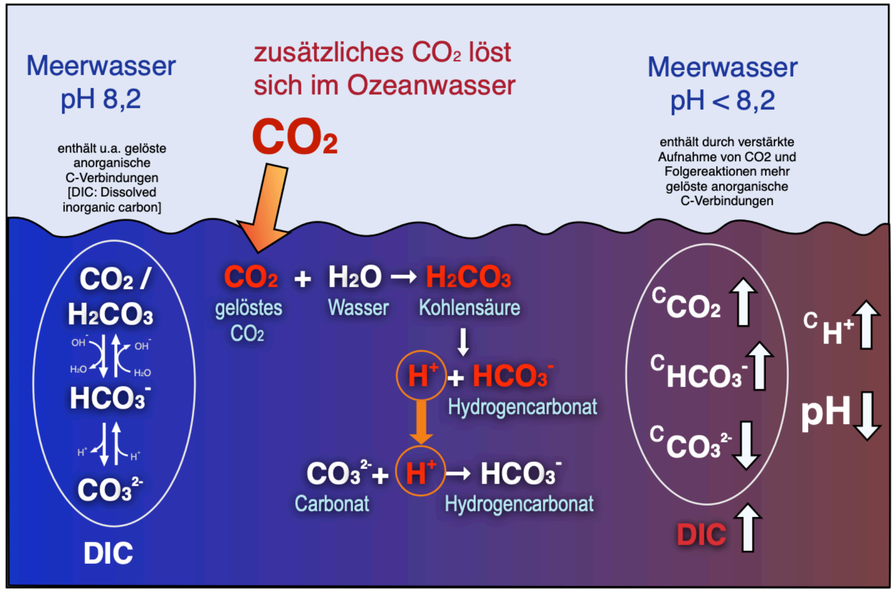


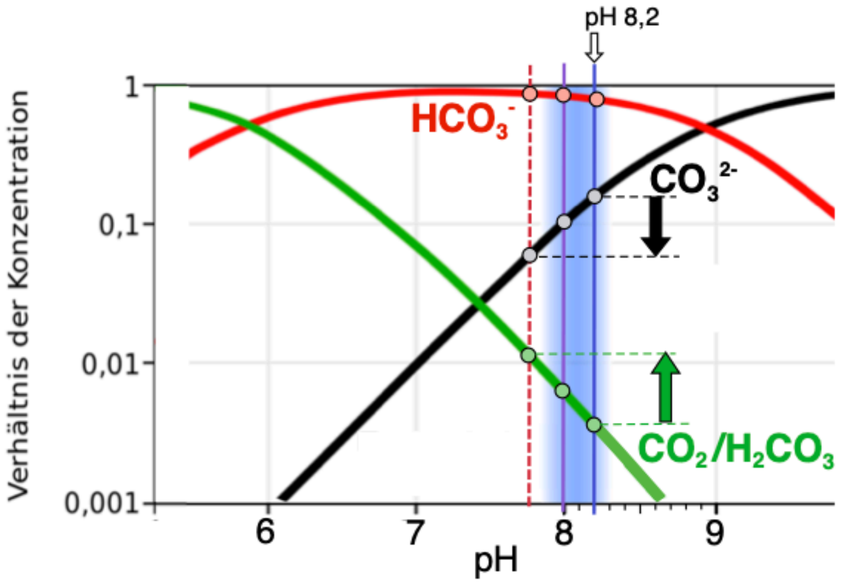
Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema:
Gleichgewichte rund um Kohlensäure
Prinzip von Le Chatelier

- Ozeanversauerung
- Kalkkreislauf





Gehäuse von Meeresschnecken vor (obere Reihe) und nach (untere Reihe) 45 Tagen in Ozeanwasser mit pH 7,8. (Quelle: NOAA, CC BY 4.0)



https://rwu.pressbooks.pub/webboceanography/chapter/5-5-dissolved-gases-carbon-dioxide-ph-and-ocean-acidification/

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thematik aus der Biologie:

- Ökologische Pyramiden
- Erweiterung um die Frage, woher das Futter für die Tierhaltung stammt.
- Weitere Umweltprobleme durch Tierhaltung

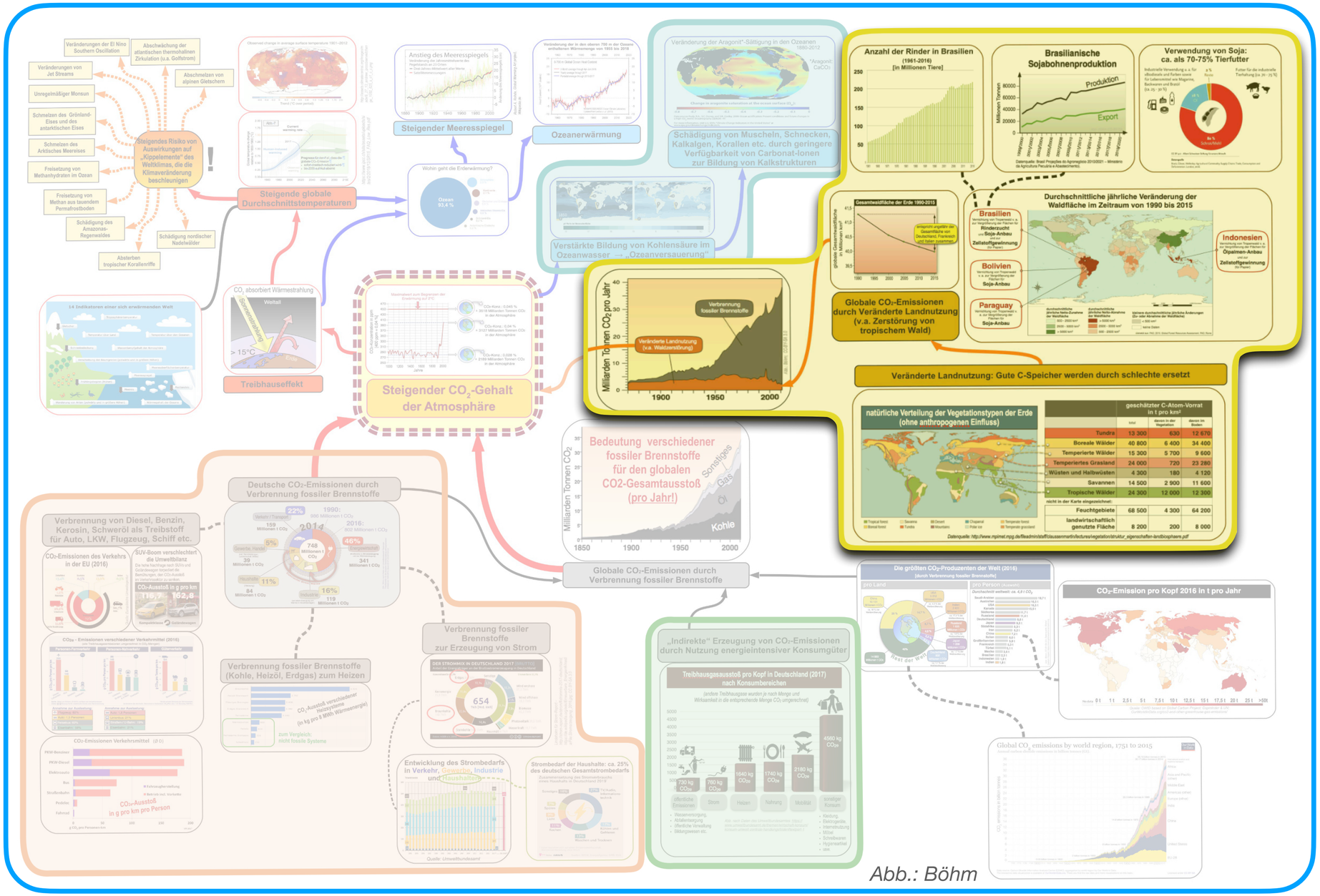


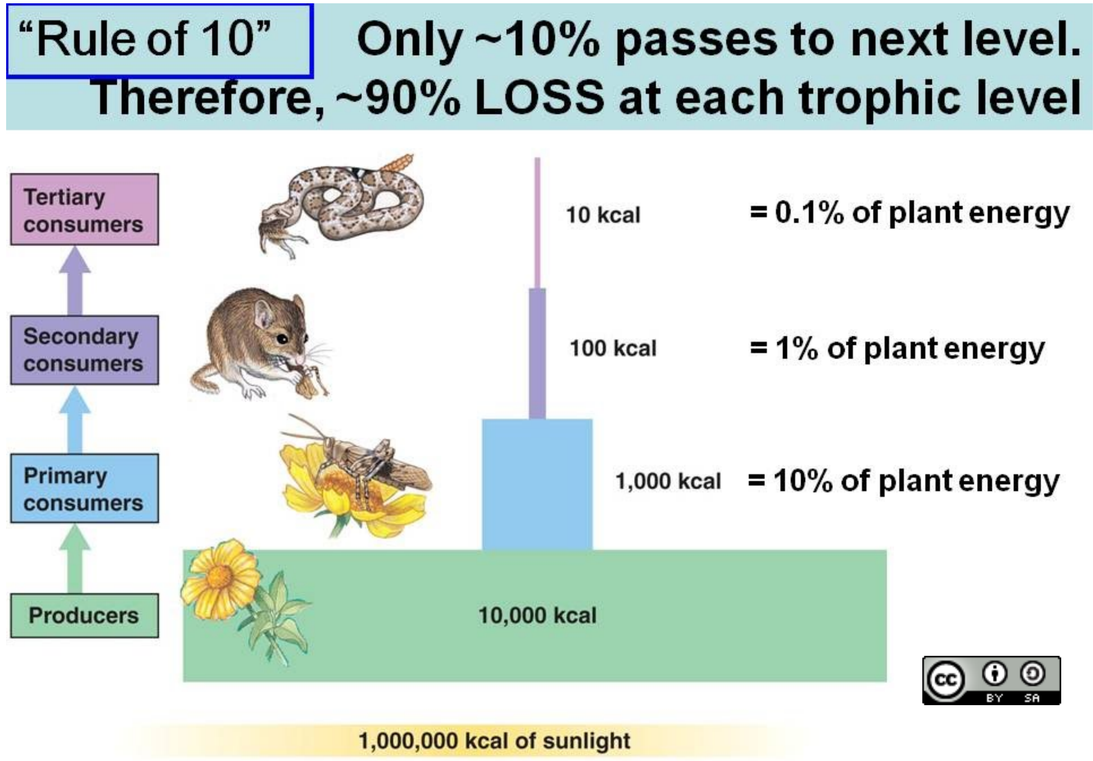
Abb.: Böhm

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thematik aus der Biologie:

- Ökologische Pyramiden
- Erweiterung um die Frage, woher das Futter für die Tierhaltung stammt.
- Weitere Umweltprobleme durch Tierhaltung



Quelle: https://www.mrgscience.com/42-energy-flow.html

Zur Produktion von 1000 kcal Nahrungsmittel notwendige Produktionsflächen:

Rindfleisch: 31,2 m²
Geflügelfleisch: 9 m²
Schweinefleisch: 7,3 m²
Eier: 6,0 m²

Obst: 2,3 m²
Hülsenfrüchte: 2,2 m²
Gemüse: 1,7 m²
Getreide: 1,1 m²

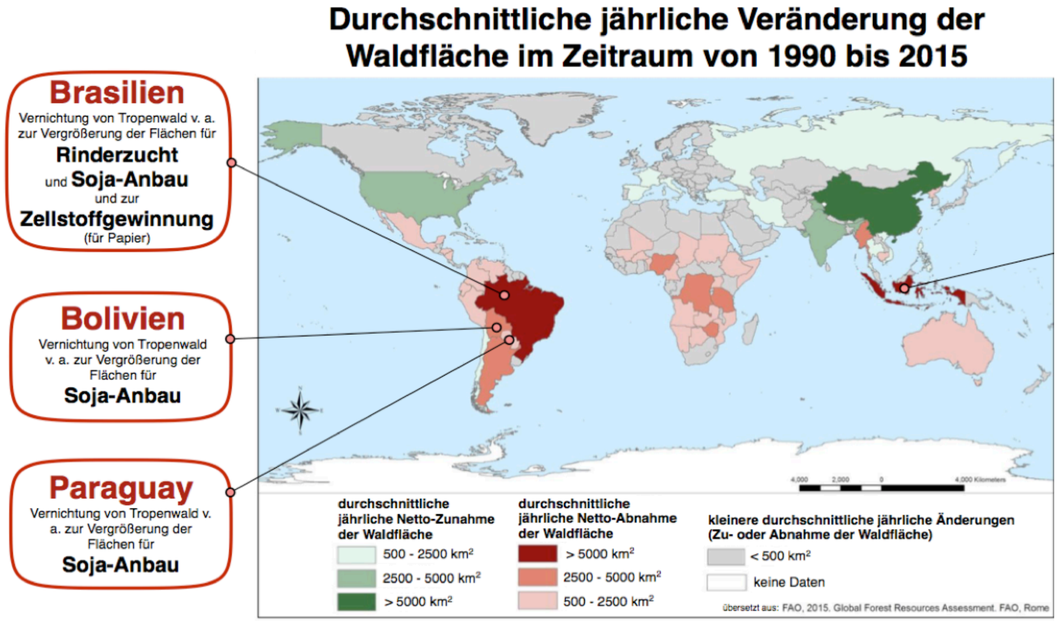
Quelle: https://www.ernaehrungsberatung.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/0/9A7D595D7A7A67D2C1257B82004A75EF

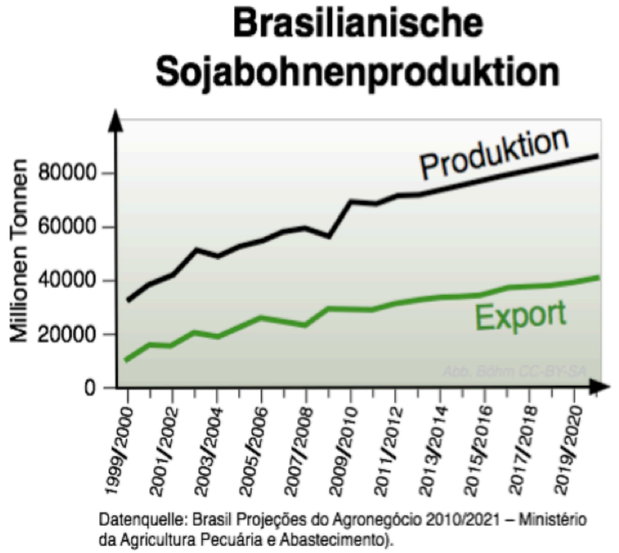
Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

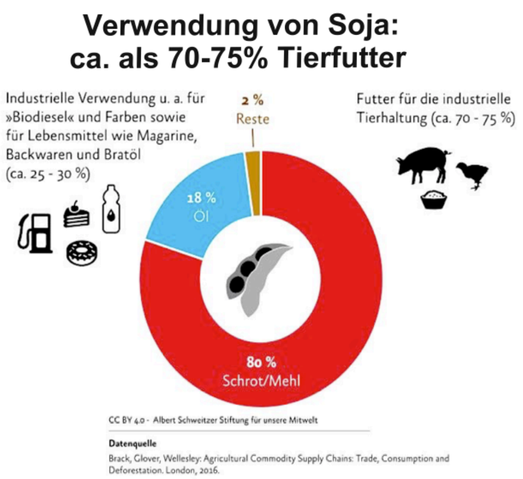
Thematik aus der Biologie:

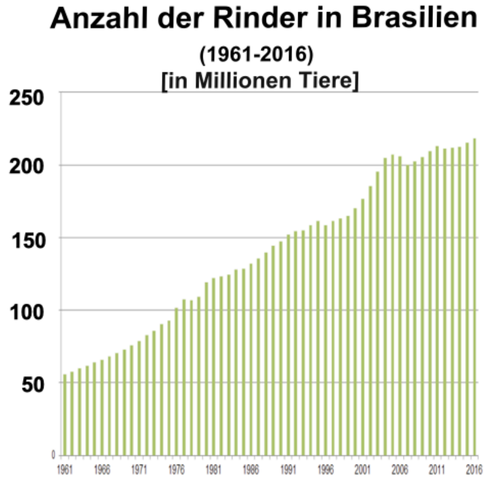
- Ökologische Pyramiden
- Erweiterung um die Frage, woher das Futter für die Tierhaltung stammt.
- Weitere Umweltprobleme durch Tierhaltung





Datenquelle: Brasil Projeções do Agronegócio 2010/2021 – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento).





Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Welche Aspekte können nutzbringend in den Unterricht integriert werden?

Thema: Eigenschaften des Wassers:

- Bedeutung der großen Wärmekapazität des Wassers für die Wirkung des Golfstroms
- Dichteanomalie des Wassers
- Dichteveränderung durch gelöstes Salz
- Dichteveränderungen als treibende Kraft des Golfstroms, Folgen von Klimaveränderungen

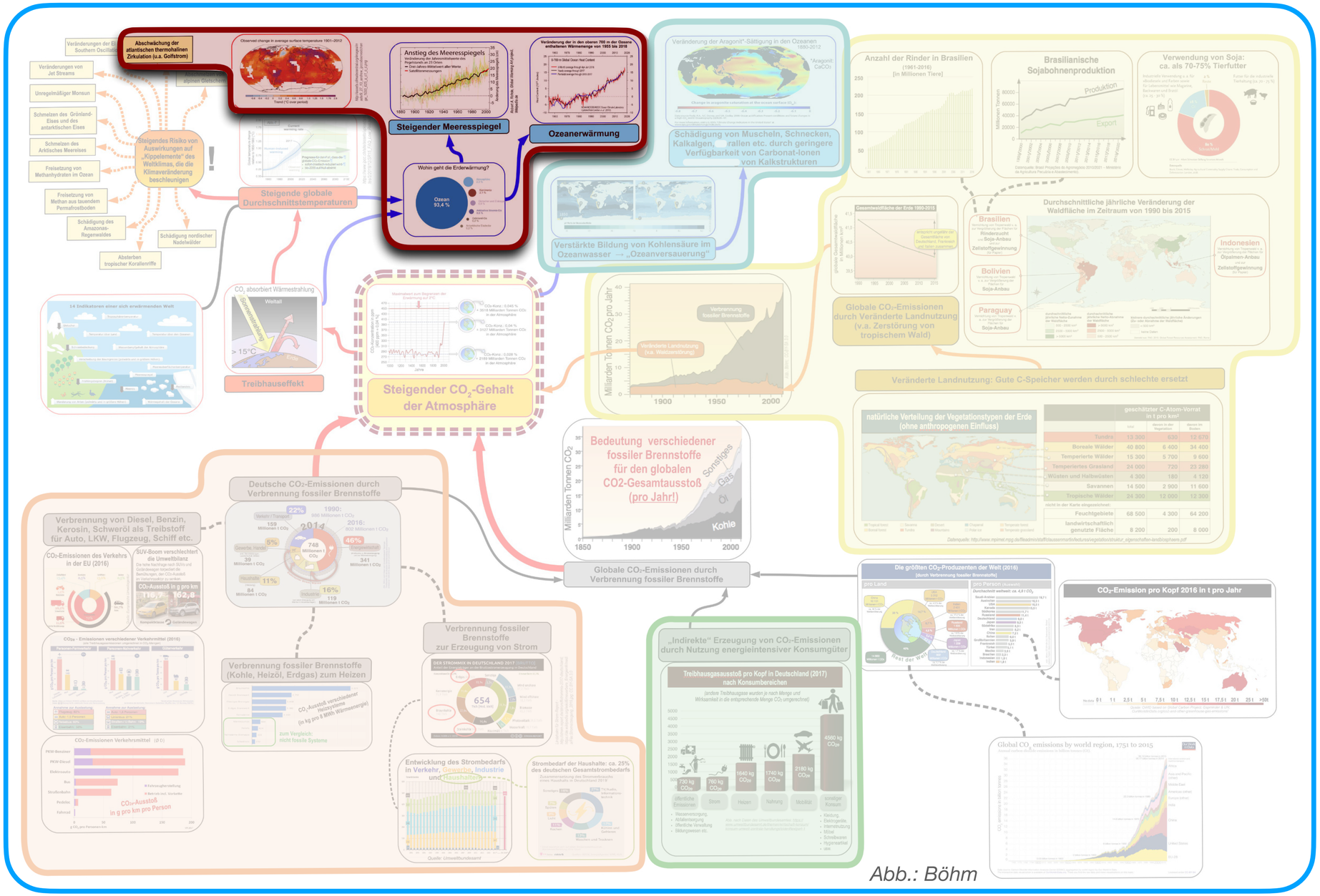
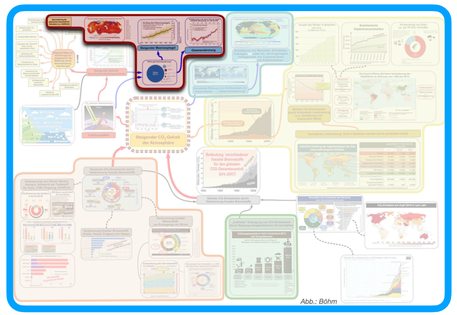


Abb.: Böhm

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema: Eigenschaften des Wassers:

- Bedeutung der großen Wärmekapazität des Wassers für die Wirkung des Golfstroms
- Einfluss von Temperatur und Salzkonzentration auf die Dichte des Wassers
- Dichteveränderungen als treibende Kraft des Golfstroms

Material — **Wärmekapazität des Wassers**

M1 | Wärmekapazität

Die spezifische Wärmekapazität eines Stoffes ist definiert als die Menge an Wärmeenergie, die benötigt wird, um 1 kg eines Stoffes um 1 K zu erwärmen. (Entsprechend gibt der Wert auch an, wieviel Wärmeenergie an die Umgebung abgegeben wird, wenn 1 kg des Stoffes um 1 K abkühlt.)

[Beispielwerte; flüssiges H_2O: 4,19 kJ/kg•K
flüssiger Alkohol (Ethanol) 2,6 kJ/kg•K
flüssiges Maschinenöl: 1,675 kJ/kg•K
flüssiges Terpentinöl: 1,800 kJ/kg•K
flüssiges Glycerin: 2,428 kJ/kg•K

Es wurden zwei Versuche durchgeführt:
Versuch 1: Jeweils 1 kg Alkohol und 1 kg Wasser mit einer Temperatur von 10°C wurden mit einem Tauchsieder erhitzt. Die vom Tauchsieder freigesetzte Wärmemenge war in beiden Versuchsansätzen identisch. Die Versuchsergebnisse sind in **Abb. 1** graphisch dargestellt.
Versuch 2: Jeweils 1 kg Alkohol und 1 kg Wasser mit einer Temperatur von 40°C wurden in einem 1000 ml Becherglas in den Kühleschrank gestellt. In regelmäßigen Abständen wurde die Temperatur kontrolliert.

Abb. 1

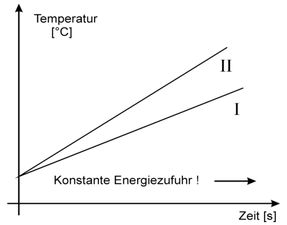
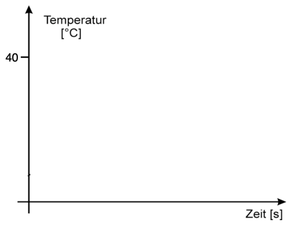


Abb. 2



Aufgabenstellung:
1.1. Ordne die Kurvenverläufe den beiden Flüssigkeiten begründend zu.
1.2. Skizziere die für Versuch 2 zu erwartenden Kurvenverläufe in Abb. 2 und begründe diese.
1.3. Erläutere inwiefern man die unterschiedlichen Wärmekapazitäten mit den unterschiedlich starken zwischenmolekularen Anziehungskräften erklären kann.

M2 | Seewind und Landwind am Meer

Abb. 3

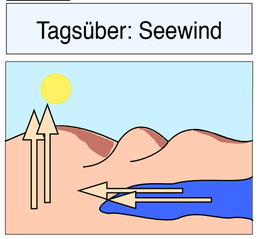
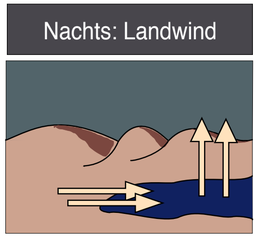


Abb. 4



Aufgabenstellung:
Erkläre die typischen Windverhältnisse am Meer mit den unterschiedlichen Wärmekapazitäten von Erdboden (0,9-1,5 kJ/kg•K) und Wasser (4,19 kJ/kg•K).

Material — **Wärmekapazität des Wassers**

M3 | Einfluss von Gewässern auf das Klima

Abb. 5 zeigt, wie sich die Temperatur an zwei Orten mit identischer Sonneneinstrahlung im Tagesverlauf im Sommer verändert.
[Ozeanischer Ort: Ort an der Meeresküste; kontinentaler Ort: Ort im Landesinneren]

Lufttemperatur im Tagesverlauf an einem kontinentalen und einem ozeanischen Ort

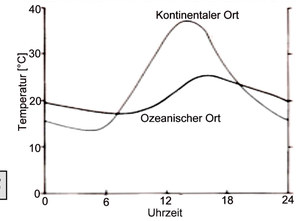


Abb. 5

Abb. 6 zeigt die Strömungsrichtung des Golfstroms, **Abb. 7** zeigt die wichtigsten Grenzen von Klimazonen auf der Erde. Gleiche Farben in **Abb. 7** entsprechen vergleichbaren klimatischen Bedingungen (vor allem die Durchschnittstemperatur betreffend).

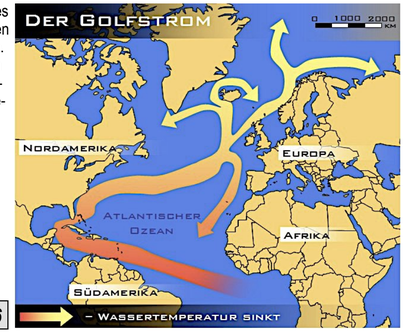


Abb. 6

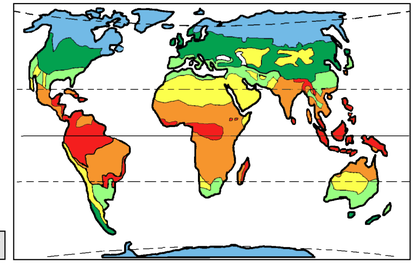
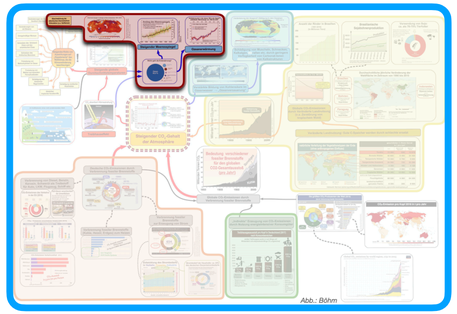


Abb. 7

Aufgabenstellung:
3.1. Fasse die Kernaussage von Abb. 5 zusammen und erkläre sie.
3.2. Beschreibe und erkläre den Einfluss des Golfstroms auf das mitteleuropäische Klima - besonders im Vergleich mit nordamerikanischen Gebieten (Hinweis aus dem Erdkundeunterricht: Mitteuropa liegt in einem Westwind-Gürtel)

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts



Thema:
Eigenschaften des Wassers:

- Bedeutung der großen Wärmekapazität des Wassers für die Wirkung des Golfstroms
- Einfluss von Temperatur und Salzkonzentration auf die Dichte des Wassers
- Dichteveränderungen als treibende Kraft des Golfstroms



Wider die alternativen Fakten zum Klimawandel!

Aufgaben des (u.a. naturwissenschaftlichen) Unterrichts:

- Verständnis für zugrundeliegende kausale Zusammenhänge schaffen
- Fähigkeit entwickeln, den Wahrheitsgehalt von Aussagen grob einschätzen zu können, so dass Fake-News eher erkannt werden
- "Klimabewusstsein" schaffen, persönliche Haltungen zur Klimaproblematik evozieren, **diese Haltungen ggf. sachlich vertreten können, sich nicht durch Fake-News irritieren lassen**
- Handlungsoptionen aufzeigen bzw. entwickeln, Informationsplattformen aufzeigen **(Selbstwirksamkeit deutlich machen, politische Wirksamkeit** über z. B. Wahlentscheidungen **deutlich machen)**

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

A Talkshow – Klimawandel und Treibhauseffekt

Die Idee dahinter



Pro und Contra zum Klimawandel und Treibhauseffekt - warum gerade im Chemieunterricht?

Das Format der Podiumsdiskussion ist an dieser Stelle geeignet, die Kompetenzbereiche der Kommunikation und Bewertung in den Mittelpunkt zu stellen. Mit dem nötigen (Fach-)Wissen aus dem Chemieunterricht kann man komplexe Entscheidungsfragen in der Politik aus einem anderen Blickwinkel betrachten, begründete Entscheidungen treffen und Fake-News entlarven.

PDF DOC

Gästeliste



Vorstellung der beteiligten Personen

In Anlehnung an das bekannte Format "Hart aber fair" werden die einzelnen Gäste zugespitzt und mit einem Augenzwinkern zu Beginn der Talkshow vorgestellt.

PDF DOC

Rollenkarten



Beispiel für Argumente, Zitate und Tipps für die Diskussion

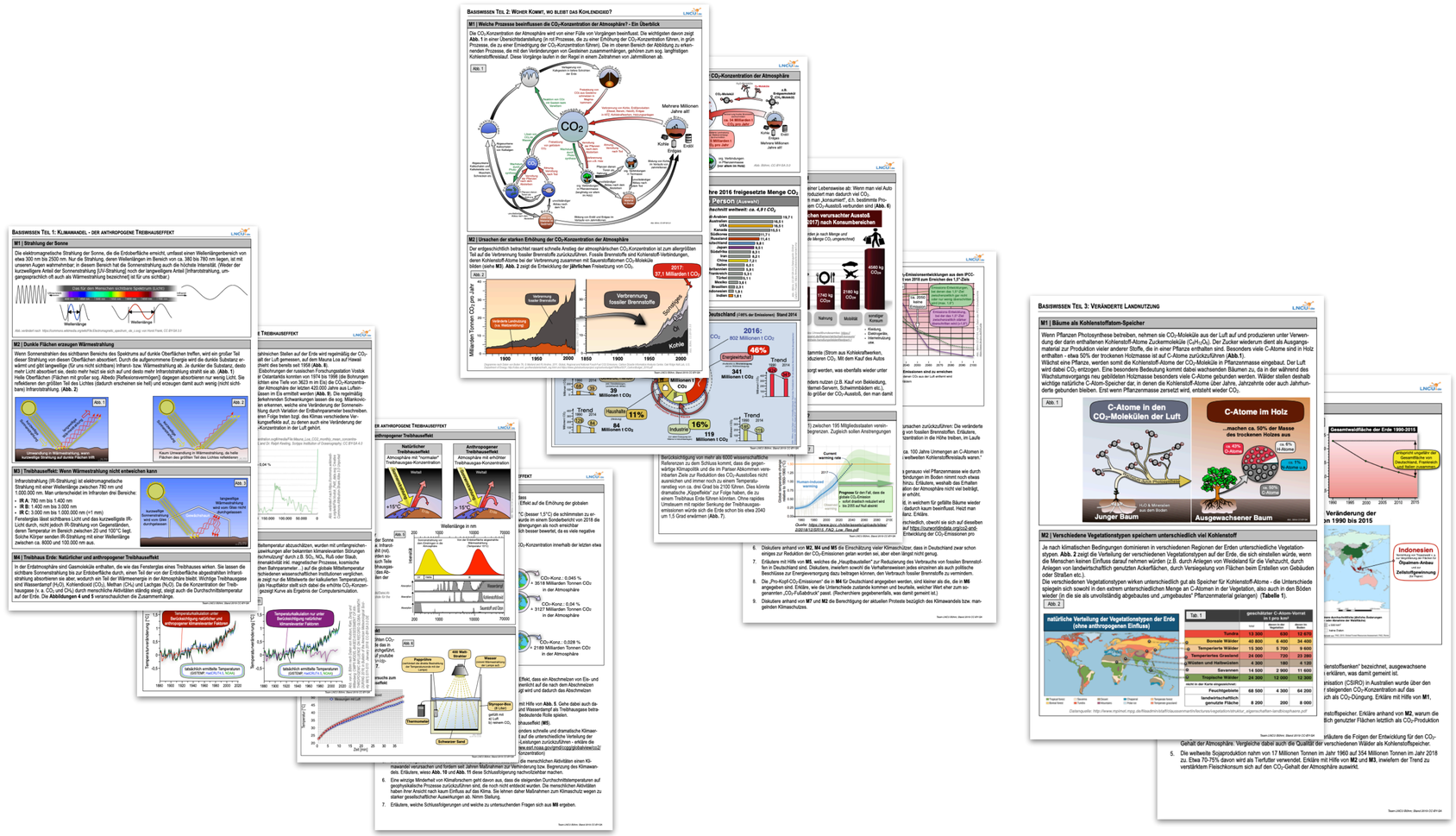
Zur Vorbereitung der Talkshow ist es sinnvoll, die Rollenkarten mit den Teilnehmern durch eine (Internet-)Recherche zu vervollständigen. Die Experten können z.B. auch kleine Infografiken oder sogar Erklärfilme vorbereiten (Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozeanversauerung etc.), die bei Bedarf von der Regie eingespielt werden. Je besser die Rollen vorbereitet sind, umso authentischer die Diskussion.

PDF DOC

https://www.lncu.de/index.php?cmd=courseManager&mod=contentText&action=attempt&courseId=26&unitId=333&contentId=1221#content_headline

Thema Klimawandel - Chance zur Aufwertung des Unterrichts

Weitere Materialien für kompakte, zusammenhängende Behandlung der Grundlagen in Projektwochen, Wahlpflichtunterricht etc. auf www.lncu.de



https://www.lncu.de/index.php?cmd=courseManager&mod=course&action=learn&courseId=26