

Sinus NRW:



Projekt Klimawandel und Nachhaltigkeit

Projektziele

Mathematik

Kompetenzorientierte Leistungsüberprüfung im Vortrag der mündlichen Abiturprüfung

Naturwissenschaften

Erstellung eines fachübergreifenden Curriculums naturwissenschaftlicher Fächer zum Themenschwerpunkt Klima und Nachhaltigkeit.

Erstellung und Erprobung entsprechender Unterrichtsmaterialien.

Projektverlauf

- 25.02.2025: Projektauftritt der Koordinierenden
- 10.04./11.04.2025: Arbeitssitzung mit wissenschaftlicher Beratung:
 - Prof. Dr. Susanne Heinicke (Universität Münster)
 - Prof. Dr. Ingo Eilks (Universität Bremen)
- Juni 2025:
Vorstellung des Curriculumsentwurf auf der Landesdezentralenkonferenz
- 19.09.2025:
Offizieller Projektauftritt im Ministerium für Schule und Bildung

Projektverlauf

- bis Juli 2026: Entwicklung der Unterrichtsmaterialien
 - Biologie: 3 RS, 2 GE, 5 GY
wissenschaftl. Begleitung: Prof. Dr. Helge Martens (Universität Kassel)
 - Chemie: 2 RS, 3 GE, 5 GY
wissenschaftl. Begleitung: Prof. Dr. Ingo Eilks (Universität Bremen)
 - Physik: 1 HS, 2 RS, 4 GE, 2 GY
wissenschaftl. Begleitung: Prof. Dr. Susanne Heinicke (Universität
Münster)

Curriculumsentwurf

Jahrgang 5/6	Jahrgang 7/8	Jahrgang 9/10
▼ Muster Unterrichtsvorhaben   ▼ Geo: Wasserkreislauf   ▼ Ph: Unser Sonnensystem   ▼ Ph: Energie von der Sonne   ▼ Bio: Hitze, Kälte, Hunger – Tierische Strategien im Klimawandel   ▼ Bio: Konventionell vs. Bio - Auswirkungen der Landwirtschaft auf Klima und Umwelt   ▼ Bio: Konventionell vs. Bio - Auswirkungen der Landwirtschaft auf Klima und Umwelt  	▼ Bio: Einfluss des Menschen auf Ökosysteme   ▼ Bio: Biodiversität und Artenschutz   ▼ Ph: Der Strahlungshaushalt der Erde, Treibhauseffekt   ▼ Ch: "Gutes Trinkwasser für alle" - Stofftrennverfahren   ▼ Ch: Verbrennung und Treibhauseffekt   ▼ Ch: Metalle und Metallgewinnung - im Wandel der Zeit  	▼ Geo: Klimaschwankung und Treibhauseffekt   ▼ Ph: Energieversorgung   ▼ Ch: Mobil mit Batterien, Akkus & Co   ▼ Ch: Treibstoffe - Alkane und Alkanole in Natur und Technik   ▼ Ch: Versauerung der Ozeane  

Grundlagen der Materialentwicklung

Abb 1: Dimensionen (Schnittmengenmodell) und Handlungsebenen

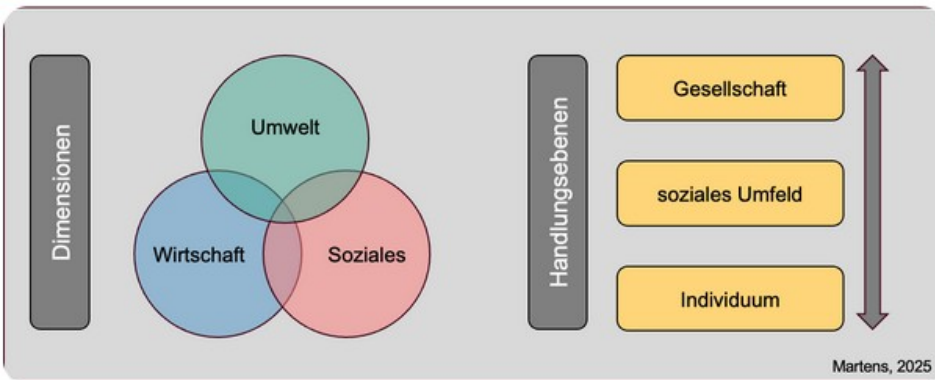
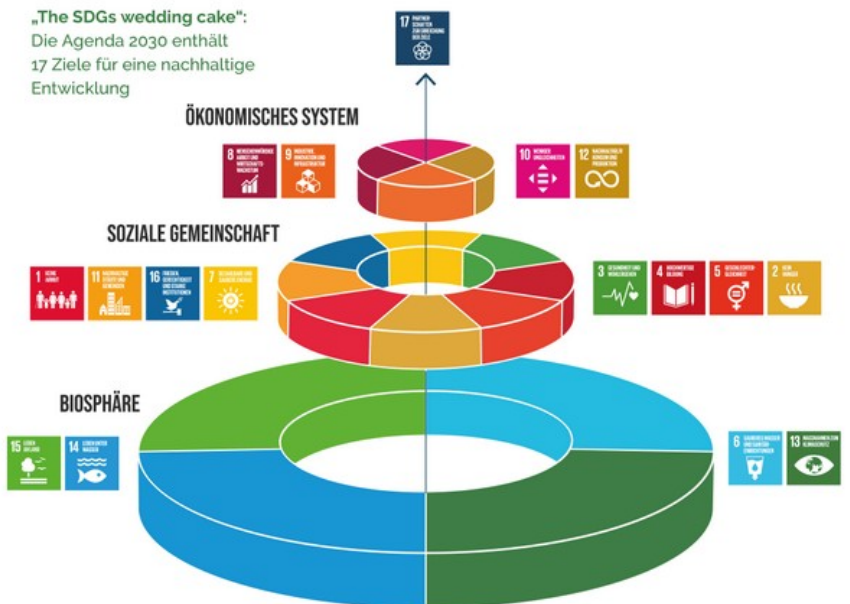


Abb 2: SDG-Einordnung -> Tortenmodell



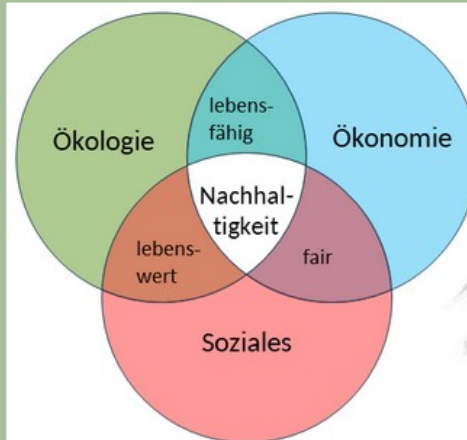
Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University CC BY-ND 3.0.

Grundlagen der Materialentwicklung

Abb 3: Problemlösen mit Einbezug der Dimensionen der Nachhaltigkeit und der Nachhaltigkeitsstrategien

II BNE – Basismodell Problemlösen + BNE

Dimensionen der Nachhaltigkeit



Problemlösen

1. Im Lernkontext ankommen
2. Problem generieren
3. Problem präzisieren
4. Lösungsvorschläge entwickeln
5. Testen von Lösungswegen
6. Anwenden der Lösung auf andere Zusammenhänge

Effizienz

besser
das Gleiche mit weniger CO₂
produzieren + konsumieren

Suffizienz

weniger
produzieren + konsumieren

Konsistenz

anders
z.B. Kreislaufwirtschaft oder erneuerbare Energien

<https://402000.logineonrw-lms.de/course/view.php?id=268>; Abgerufen am 10.06.2026

Grundlagen der Materialentwicklung

Waage-Modell zur Entwicklung von Bewertungskompetenzen:
Wahrnehmen, Analysieren, argumentieren, entscheiden, handeln



Langlet, Eilks e.a.(2022). Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften: Denkanstöße, Empfehlungen und Hilfen für den Unterricht und für Aufgaben. Neuss: Seeberger

Klimakoffer

- experimentelle Grundlage
- Einbettung von Unterrichtsmaterial zum Klimakoffer
- teilweise Adaption von Experimenten oder Materialien



Biologie

Jhg. 5/6: Hitze, Kälte, Hunger - tierische Strategien im Klimawandel

- Anpasstheit von Wirbeltieren in Bezug auf Klimawandel
- Modul umfasst ca. 2-3 Unterrichtsstunden
- Entwicklung von Bewertungskompetenzen nach Waage-Modell. z.B. Modul Forelle



Modul Igel



Modul Fuchs



Modul Vögel



Modul Erdkröte



Modul Forelle



Modul Eidechse

Biologie

Jhg. 5/6: Konventionell vs. Bio - Auswirkungen der Landwirtschaft auf Klima und Umwelt

- Bewertung von vier verschiedenen Bauernhöfen



KI generierte Abbildung

Biologie

Jhg. 7/8: Einfluss des Menschen auf Ökosysteme

- mithilfe von Experimenten die Wirkungen des Waldes in Bezug zum Klimawandel erklären,
- bewusst, kriteriensensibel und reflektiert bewerten,
- naturwissenschaftliche Erkenntnisse in gesellschaftliche Entscheidungen einbeziehen.

▼ Logineo Kurs für Schüler:innen: Einfluss des Menschen auf Ökosysteme: "Klimaschützer Wald"



Darstellung der Unterrichtseinheit



Problemgewinnung

Ein Freizeitresort soll auf einem Waldgebiet in eurer Region entstehen.



Modul 1: Wieviel Kohlenstoff können Bäume speichern? (ca. 2 UStd.)



Modul 2: Welchen Einfluss hat der Wald auf das Mikroklima? (ca. 2 UStd.)



Modul 3: Warum schützt der Wald vor Hochwasser? (ca. 2 UStd.)



Abschluss: Formulierung eines Gutachtens für den Gemeinderat mit einer Handlungsempfehlung

Chemie

Jhg. 7/8: Verbrennungsreaktion

- Kontext: Klimakiller Kerze?
- CO₂ – Ausstoß → Nachhaltigkeit und Klimaschutz
- Handlungsoptionen zur Vermeidung von CO₂ – Ausstoß, Nachhaltigkeitsstrategien

Kerzen erzeugen enorm viel Kohlendioxid

Braunschweig: Der Ausstoß von Kohlenstoffdioxid durch die Verbrennung von Kerzen in Europa entspricht der jährlichen Treibhausemission von 189600 deutschen Bürgern.



(von Ri_Ya über pixabay)

Wir haben über die Auswirkungen der Verbrennung von Kerzenwachs berichtet. Zu unserem Beitrag hat uns folgende Nachfrage eines Lesers erreicht.

Hat die Verbrennung von Kerzenwachs eine Auswirkung auf den Treibhauseffekt? Oder anders gefragt: Sind Kerzen Klimakiller?

Bei der Verbrennung von Kerzenwachs entstehen unsichtbare Gase. Eines dieser Gase ist vermutlich Kohlenstoffdioxid. Ist das ein Treibhausgas? Daher die Überlegung, ob das Verbrennen von Kerzen zu einer Verstärkung des Treibhauseffekts, also zu einer stärkeren Erwärmung der Atmosphäre führt. Nicht gemeint ist ein Anstieg der Temperatur durch die Verbrennungswärme.

Chemie

Jhg. 9/10: Treibstoffe

- Kontext: fiktive Airline, Einsatz verschiedener Treibstoffe - Kerosin, Biokraftstoffe und Power-to-Liquid Treibstoffe
- Gaming-Map: Wiederholung und Erarbeitung fachlicher Grundlagen
- Bewertung verschiedener Kraftstoffe

Physik

Jhg. 9/10: Der Treibhauseffekt

- Integration von Klimakoffer- aktivitäten



1 Strahlungshaushalt
(Erde mit Atmosphäre vs
Mond ohne
Atmosphäre)

2 Natürlicher
Treibhauseffekt



3 Vom Gleichgewicht zur
Störung - Der
anthropogene
Treibhauseffekt



4 Kippelemente

Physik

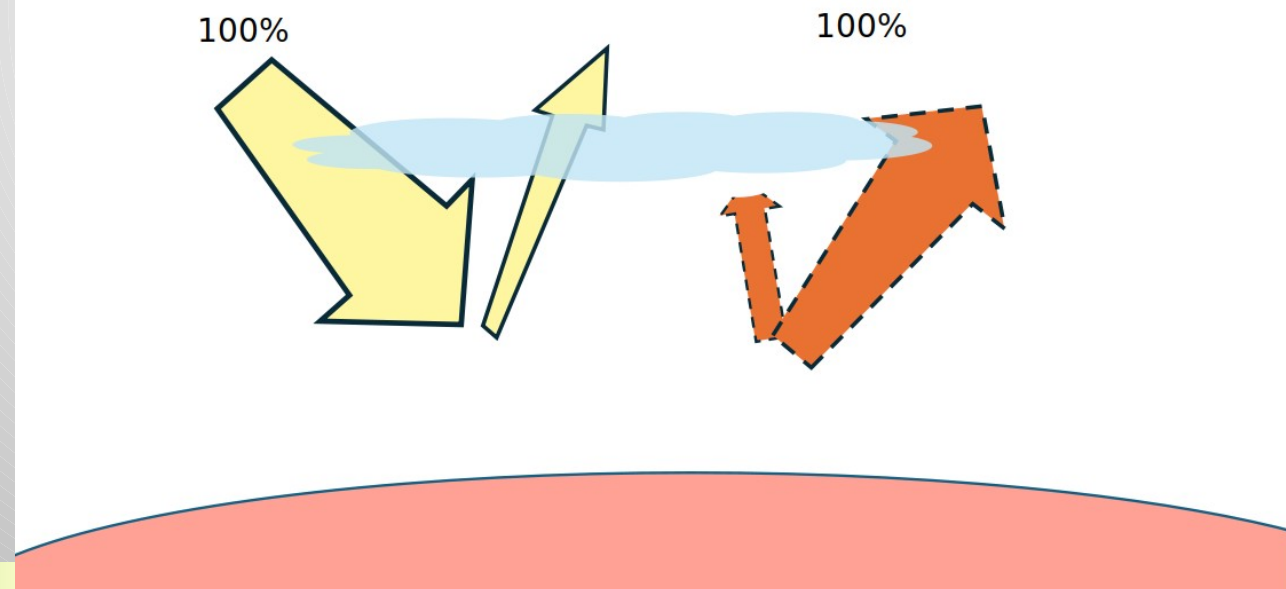
Jhg. 9/10: Der Treibhauseffekt

Vier Niveaustufen zur
Erklärung des Treibhaus-
effektes

Niveau 1b: Treibhauseffekt im Temperaturgleichgewicht

qualitativ-anschaulich (Basisstufe):

Erde als erwärmtes System (die erwärmte Erde strahlt entsprechend ihrer Temperatur eine andere Art von Strahlung, IR, ab), **Atmosphäre**, die die Strahlung mehr oder weniger wieder durchlässt (für diese andere Strahlungsart ist die Atmosphäre teilweise undurchlässig) → "**mehr Isolierung**" es bleibt mehr Energie bei der Erde



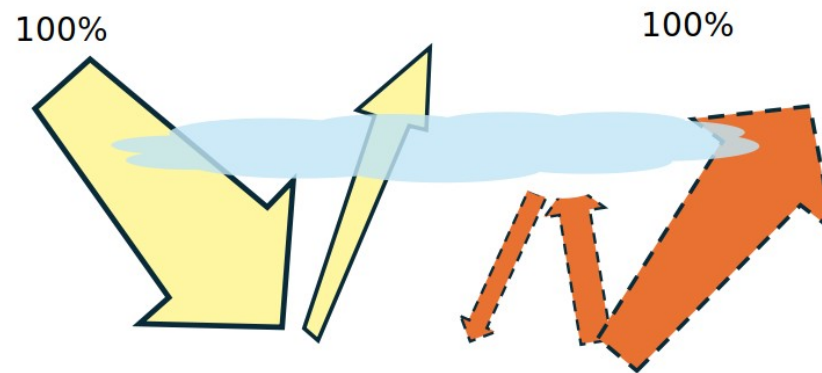
Physik

Jhg. 9/10: Der Treibhauseffekt

Niveau 2: Treibhauseffekt mit Rückstrahlung Atmosphäre

qualitative Betrachtung mit Begründung:

Erde strahlt in Richtung Atmosphäre, Atmosphäre erwärmt sich und strahlt teils wieder zurück
"Zweite Heizung"

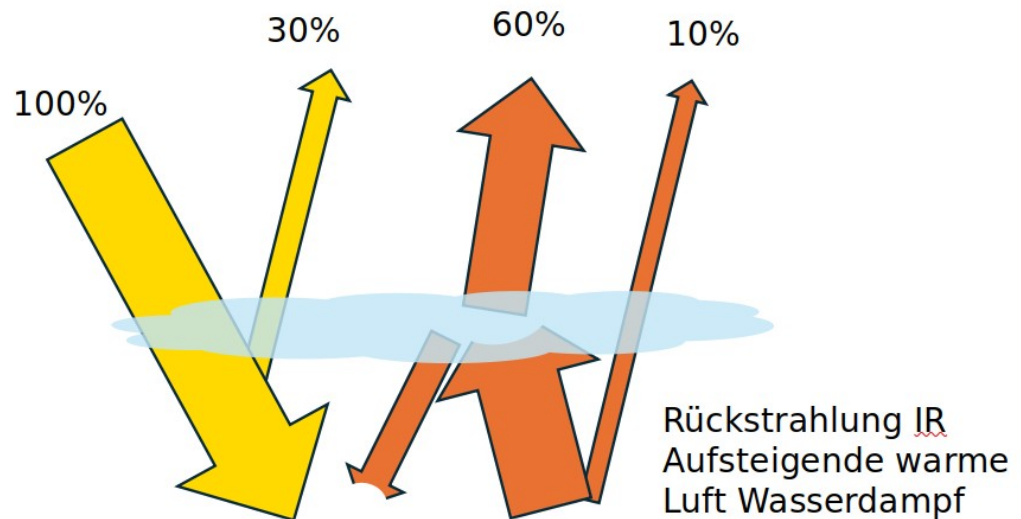


Physik

Jhg. 9/10: Der Treibhauseffekt

Niveau 3: THE mit Rückstrahlung
der Atmosphäre und
atmosphärischem Fenster

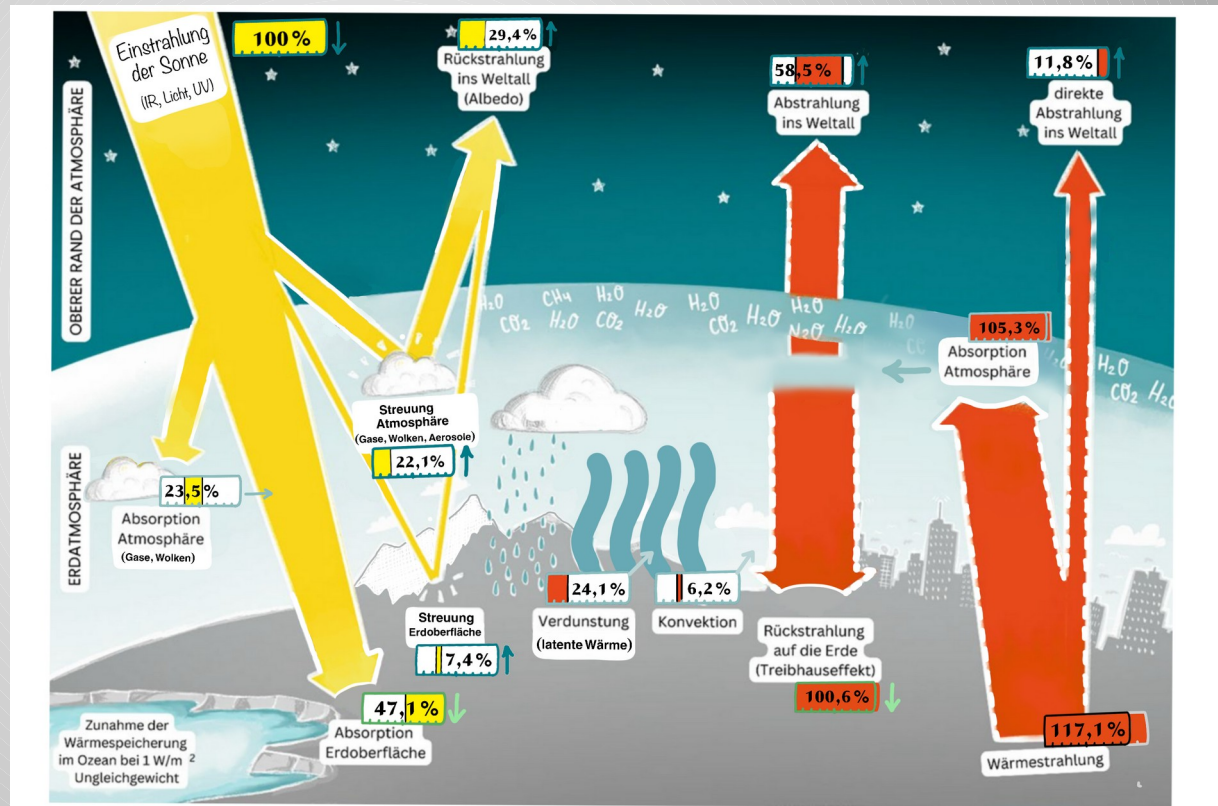
elaborierte qualitative Betrachtung:
mit Albedo-Rückstrahlung,
Verdunstung & Konvektion ggf.
subsummiert unter Abstrahlung
Erde als **weitere**
Transportphänomene



Physik

Jhg. 9/10: Der Treibhauseffekt

Darstellung aus dem
Handbuch
Klimabildung



Heusler(2025) Eine kurze Geschichte der physikalischen Klimaforschung in Höttercke, Heinicke, Martens u.a. (2025). Handbuch Klimabildung. Heidelberg: Springer Nature. S.71