

Projektwoche Deckblatt

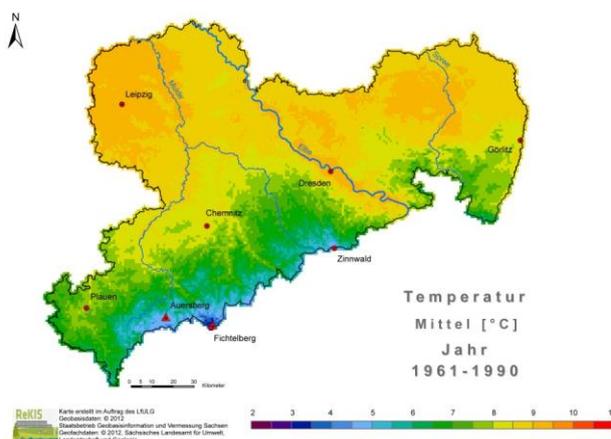
Titel	Klimawandel – auch bei uns in Sachsen?!
Ziele	<p>Grobziel: Die Schüler/innen erschließen sich das Thema „Klimawandel in Sachsen“ selbständig und handlungsorientiert. Sie erstellen ein eigenes Produkt. Ihnen wird die Bedeutung des Klimawandels für den Heimatraum bewusst.</p> <p>Feinziele (kognitiv) Die Schüler/innen beschreiben den natürlichen Treibhauseffekt. Die Schüler/innen erklären den anthropogen verstärkten Treibhauseffekt. Die Schüler erläutern Folgen des Klimawandels in Sachsen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>Feinziele (instrumentell) Die Schüler/innen werten Schaubilder, Diagramme, Karten und Texte inhaltsorientiert aus. Sie setzen sich kritisch mit den Quellen auseinander. Die Schüler/innen üben sich in verschiedenen Methoden (Mystery, Meinungsbefragung) und Sozialformen (Gruppenarbeit). Die Schüler/innen gestalten eine Exkursion (Planung, Durchführung, Auswertung, Produktentwicklung) zu den Folgen des Klimawandels in Sachsen durch.</p> <p>Feinziele (affektiv) Den Schülerinnen wird bewusst, dass der Klimawandel regionale Folgen für Mensch und Umwelt hat, auf die es adäquat zu reagieren gilt.</p>
Lehrplananbindung	unabhängig vom Lehrplan der Fächer
Zeitbedarf	5 Unterrichtstage, je ca. 6 Zeitstunden
Jahrgangsstufen Empfehlung	7-10
BNE Orientierungsrahmen	<p>Erkennen – Ursachen-Wirkungsbeziehungen, Wechselwirkung menschliche Aktivitäten und Klimaänderungen Bewerten – kritische Auseinandersetzung mit dem eigenen und fremden Bewusstsein zum Klimawandel Handeln – eigenes Untersuchungsdesign und Untersuchungsinstrumente werden entwickelt und entsprechend angewendet, Lernprodukt (z.B. Schulbereich gestalten, Homepage etc.) wird entwickelt</p>
Durchführung, Weiterverarbeitung	siehe Projektwoche_LM_0_Verlaufsplanung
Material für Lehrer/innen	Projektwoche_LM_1 – Projektwoche_LM_9

Material für Schüler/innen	Projektwoche_AB_1 – Projektwoche_AB_14

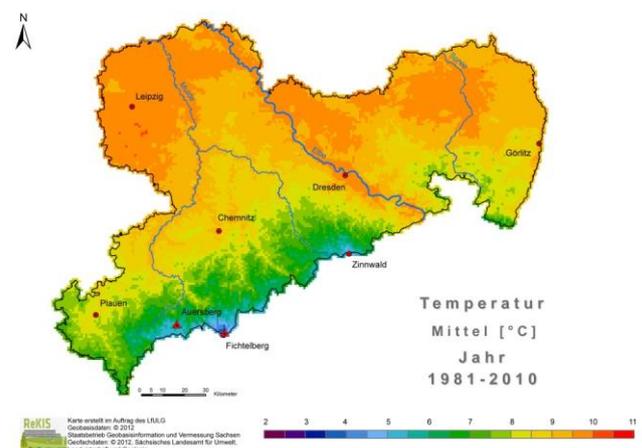
Expertenpuzzle: Spüren wir in Sachsen die Folgen der Klimaänderungen? Experte für Temperatur

1. *Beschreibe die Veränderungen der Lufttemperatur in Sachsen. Gehe dabei auf den gegenwärtigen Zustand und die zukünftige Entwicklung ein (M_3).*
2. *Lokalisere die regionalen Veränderungen der Lufttemperatur im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 und 1981-2010 (M_1, M_2).*

Sachsen befindet sich in der gemäßigten Klimazone, im Übergangsbereich vom ozeanischen zum kontinentalen Klima. Temperaturmessungen zeigen, dass in den letzten 25 Jahren gegenüber dem Vergleichszeitraum 1961-1990 überdurchschnittlich warme Jahre auftraten. Im Zeitraum von 1961 bis 1990 betrug die Jahresmitteltemperatur in Sachsen 8,1 °C, in der aktuellen Klimaperiode seit 1981 wurden 8,7 °C festgestellt. Dies ergibt eine Zunahme der Jahresmitteltemperatur von 0,6 K (M_1, M_2). Der Zeitraum von 2001 bis 2010 war sogar der wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Eine erhöhte Hitzebelastung für Mensch, Natur und Wirtschaft tritt dabei im Sommer auf. Die Anzahl der Sommertage, Tage mit einer Temperatur von mehr als 25 °C, stieg erheblich an. Dies gilt besonders für die Gebiete außerhalb der Mittelgebirge: Hier erhöhte sich die Anzahl von 28 Sommertagen im Zeitraum von 1961 bis 1990 auf 35 in der Periode 1981 bis 2010 (M_4). Dies entspricht einer Zunahme von 25 Prozent. Die Winter werden zunehmend milder und die Anzahl der Frosttage, Tage mit einer Temperatur unter 0 °C, verringern sich. Ihre Anzahl nahm im Zeitraum von 1961 bis 1990 von 95 Frosttage auf 92 Tage in der Klimaperiode 1981-2010 ab. Für die künftige Entwicklung der Lufttemperatur werden in Sachsen Klimaprojektionen durchgeführt. Dabei wird deutlich, dass sich der Trend der Erwärmung bis zum Ende des 21. Jahrhunderts weiter fortsetzt (M_3).

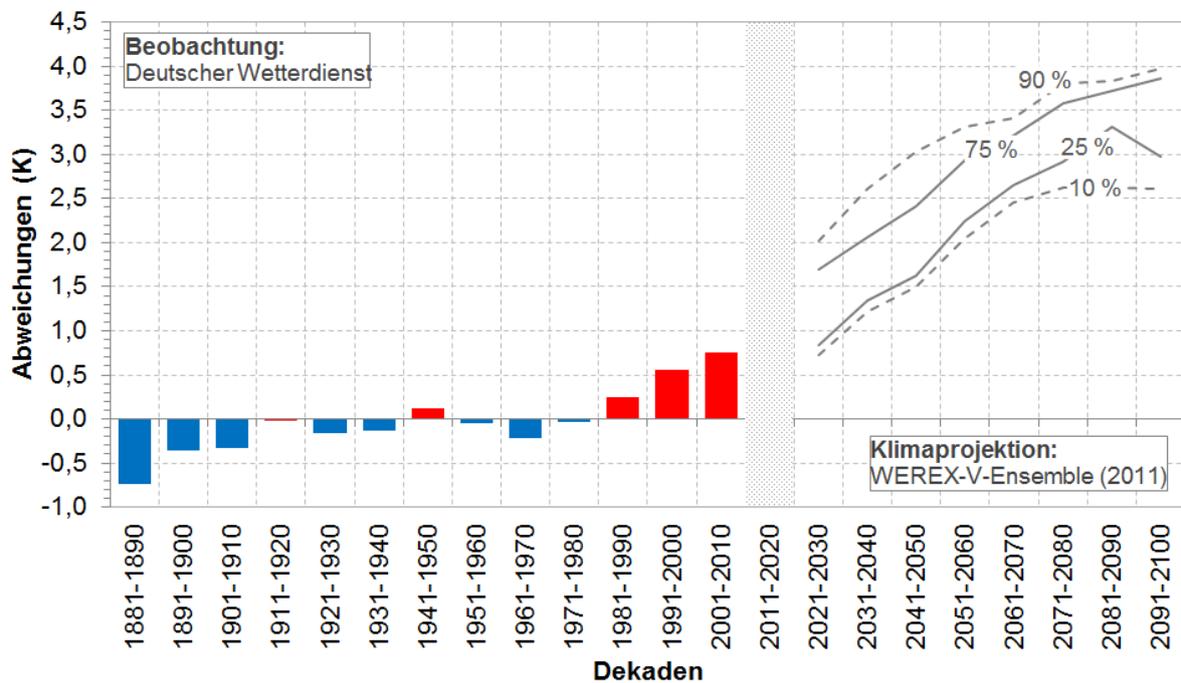


M_1 Jahresmittel der Lufttemperatur (°C) in Sachsen
1961-1990 (Franke 2015)



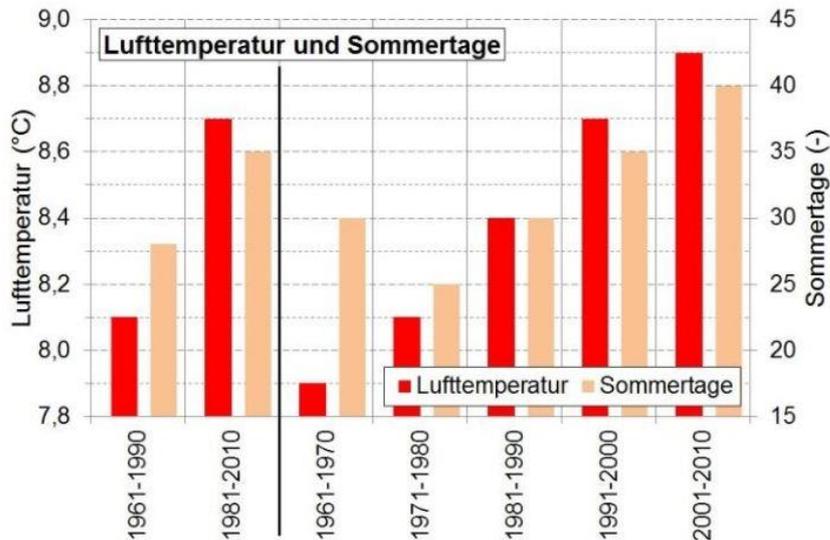
M_2 Jahresmittel der Lufttemperatur (°C) in Sachsen
1981-2010 (Franke 2015)

Lufttemperatur in Sachsen 1881-2100: Jahr (Jan-Dez)
Abweichung gegenüber 1961-1990



erstellt: LfULG (2016)

M_3 Entwicklung der Lufttemperatur von 1881-2100 in Sachsen (Quelle: SMUL 2018a)



M_4 Jahresmittel der Lufttemperatur (°C) in Sachsen und Anzahl der Sommertage (Franke 2015)

Literatur:

[Franke 2015] FRANKE, Johannes: Klimaentwicklung in Sachsen – Stand und Ausblick. In: SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT: Klimawandel in Sachsen – Wir passen uns an! S. 6-19.

[SMUL 2018a] SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT: Künftige Klimaentwicklung in Sachsen. [online] https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/TM_Jahr_1881-2100.png. [12.07.2018].

Projektwoche: Klimawandel – auch bei uns in Sachsen?

Tag 1:

Großform	Sozialform	Lehrer-Schüler-Tätigkeit & Arbeitsaufträge	Hinweise & Medien
Befragung, Brainstorming & Mind Map	PA/GA	Gibt es den anthropogenen (durch den Menschen gemachten) Klimawandel auch bei uns in Sachsen?	Arbeitsblatt: (a) Sli.do: Projektwoche_AB_1_slido (b) Kurzfragebogen: Projektwoche_AB_2_Befragung
	UG/PA	Befragung und anschließende Präsentation der Ergebnisse in der Klasse	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_3_MindMap Lehrermaterial Projektwoche_LM_1_MindMap_Loe Projektwoche_LM_2_MethodeBrainstorming
	LV	Was bedeutet der Klimawandel für dich persönlich? Brainstorming mit Clustern im UG oder Mindmap in UG/PA Präsentation der Aufgabe der Projektwoche und des Ablaufs	Gruppenbildung für die gesamte Woche
Experiment & Kurzvortrag	GA	Erstellt einen Kurzvortrag zum natürlichen Treibhauseffekt unter Einbeziehung des Experiments. Anschl. Präsentation der Vorträge	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_4_nTHE Projektwoche_AB_5_Experiment_nTHE Lehrermaterial Projektwoche_LM_3_Experiment_nTHE Projektwoche_LM_4_Unterlage
Film	UG	Fasst den natürlichen Treibhauseffekt mit dem Film zusammen.	Film „Der Treibhauseffekt“ https://www.youtube.com/watch?v=fZKMAGB9o3M
Schaubild & Galerie-spaziergang	GA	Erstellt mit den Materialien ein Schaubild zu den Ursachen von Klimaänderungen.	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_6_natUrsachen Projektwoche_AB_7_anthrTHE Lehrermaterial: Projektwoche_LM_5_Schaubild_Loe Projektwoche_LM_6_MethodeGaleriesspaziergang

PA – Partnerarbeit

UG – Unterrichtsgespräch, Plenum

GA – Gruppenarbeit

LV – Lehrervortrag

Hinweise zur Verlaufsplanung Tag 1

Einstieg Befragung, Brainstorming & Mind Map:

Gibt es den anthropogenen (vom Menschen gemachten) Klimawandel auch bei uns in Sachsen?

- Schülerinnen und Schüler führen kurze Befragung entweder digital mit sli.do (→ Projektwoche_AB_1_slido) oder mit Fragebogen (→ Projektwoche_AB_2_Befragung) in Klasse oder an der Schule durch → Schülerinnen und Schüler können in PA oder in GA arbeiten
- Ergebnisse werden in Klasse präsentiert

Was bedeutet der Klimawandel für dich persönlich?

- Variante 1: Brainstorming mit Clustern (→ Projektwoche_LM_2_MethodeBrainstorming)
 - Notiert auf Moderationskarte eure Gedanken und heftet diese an Tafel.
 - Clustert eure Gedanken in verschiedene Bereiche.
 - Notiert zu jedem Bereich eine Überschrift.
 - Fasst das Ergebnis zusammen.
- Variante 2: Mind Map
 - Erstellt eine Mind Map. Sie kann in PA oder als UG erstellt werden. Dabei steht die Vorlage der Mind Map zur Verfügung oder sie wird frei gestaltet. (→ Projektwoche_LM_1_MindMap_Loe, Projektwoche_AB_3_MindMap)

Präsentation der Aufgabe der Projektwoche und des Ablaufs

Leitende Aufgabenstellung der Projektwoche

Klimawandel – auch bei uns in Sachsen?

Erstellt in Gruppenarbeit eine Präsentation zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels in Sachsen. Dazu könnt ihr:

- (a) einen Bereich der Schule ausgestalten
- (b) einen anschaulichen Vortrag vor der Schulgemeinschaft (Eltern, Lehrer, Schüler) halten
- (c) einen Beitrag auf der Homepage der Schule gestalten

Ablauf der Projektwoche

1. Tag: Natürlicher Treibhauseffekt, natürliche und anthropogene Ursachen der Klimaänderungen global
2. Tag: lokale Folgen des Klimawandels in Sachsen, inhaltliche und methodische Vorbereitung der Exkursion
3. Tag: Exkursion zu den durch die Schülerinnen und Schüler ausgewählten Folgen des Klimawandels in Sachsen
4. Tag: Vorstellung der Ergebnisse der Exkursion, Erarbeitung der Präsentation für die leitende Aufgabenstellung der Projektwoche
5. Tag: Vorstellung der Präsentationen, Auswertung und Reflexion der Projektwoche

Erarbeitung Experiment & Kurzvortrag:

- Für die GA wird das Informationsblatt zum natürlichen Treibhauseffekt und das Arbeitsblatt Experiment verwendet → Projektwoche_AB_4_nTHE, Projektwoche_AB_5_Experiment_nTHE, Projektwoche_LM_3_Experiment_nTHE, Projektwoche_LM_4_Unterlage

Ergebnissicherung Film:

- Zusammenfassung mithilfe des Films: Der natürliche Treibhauseffekt (Universität Köln) auf youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=fZKMAGB9o3M> (Für externe Links wird keine Haftung übernommen.)

Erarbeitung Schaubild & Galeriespaziergang:

- Erarbeitung der natürlichen und anthropogenen Ursachen von Klimaänderungen mit den Arbeitsblättern → Projektwoche_AB_6_natUrsachen, Projektwoche_AB_7_anthrTHE, Projektwoche_LM_5_Schaubild
- Präsentation einiger Vorträge der Gruppen oder Galeriespaziergang (Projektwoche_LM_6_MethodeGaleriespaziergang)

Tag 2:

Großform	Sozialform	Lehrer-Schüler-Tätigkeit & Arbeitsaufträge	Hinweise & Medien
Mystery	GA	Vorstellung der Methode Ausgangsgeschichte mit Leitfrage Durchführung des Mysterys Präsentation der Ergebnisse in der Klasse	Lehrermaterial: Projektwoche_LM_7_Mystery Projektwoche_AB_8_Concept Map
Karte zu regionalen Folgen	GA	Recherchiert nach Schlagzeilen zu drei Beispielen aus der Karte	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_8_Karte
Gruppenpuzzle	GA	Vervollständigt in der Stammgruppe das Arbeitsblatt 9 und beantwortet die Frage: Spüren wir in Sachsen die Folgen der Klimaänderungen?	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_9_Expertenpuzzle Projektwoche_AB_10_ExperteTemperatur Projektwoche_AB_10_ExperteNiederschlag Projektwoche_AB_10_ExperteExtremwetter Erwartungsbild: Projektwoche_LM_8_Expertenpuzzle_Loe
Vorbereitung Exkursion	GA	Wählt ein Exkursionsthema aus, welches ihr auf der Exkursion vertiefen wollt. Wählt dazu passend zwei Methoden, welche ihr einsetzen wollt. Erarbeitet euch einen konkreten Ablaufplan: WAS soll von WEM, WANN, WO, WIE genau gemacht werden?	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_11_Exkursion Projektwoche_AB_11_Infoblatt Projektwoche_AB_12_Landwirtschaft Projektwoche_AB_12_Forst Projektwoche_AB_12_Tourismus Projektwoche_AB_12_Talsperren Projektwoche_AB_12_Stadt Projektwoche_AB_13_MethodeInterview Projektwoche_AB_13_MethodeBefragung Projektwoche_AB_13_MethodeSpurensuche Projektwoche_AB_13_MethodeFotosafari Lehrermaterial: Projektwoche_LM_9_Kontakte

- PA – Partnerarbeit
 UG – Unterrichtsgespräch, Plenum
 GA – Gruppenarbeit
 LV – Lehrervortrag

Hinweise zur Verlaufsplanung Tag 2

Erarbeitung Mystery

- Das Mystery „Hamburg trifft Dhaka, aber warum? Die Auswirkungen des Klimawandels“ ist in der „Praxis Geographie. extra. Mystery. Geographische Fallbeispiele“ auf Seite 49-53 zu finden. Der Link zu dem Heft lautet:
<https://verlage.westermanngruppe.de/westermann/artikel/978-3-14-161019-2/Praxis-Geographie-extra-Mystery>
- Vorbereitung der Mystery-Karten durch Lehrenden → Erläuterungen der Methode (Projektwoche_LM_7_MethodeMystery) → Eine Lösungsvariante ist auch gegeben
- Die Aufgabenstellung des Mysterys für die Schülerinnen und Schüler lautet:

*Beantwortet die Leitfrage mithilfe der Mystery-Karten.
Klebt die Mystery-Karten auf ein A3-Blatt/Flipchart.
Gestaltet einen Vortrag mit eurer Lösung.*

- Hilfestellung für Ergebnisdarstellung als Concept Map (Projektwoche_AB_8_ConceptMap)
- Bereitstellung von Kleber und A3-Blatt/Flipchartpapier für Erarbeitung der Präsentation
- Weiterarbeit zu regionalen Folgen der Klimaänderungen im 21. Jahrhundert mit Arbeitsblatt möglich (Projektwoche_AB_8_Karte)

Erarbeitung Gruppenpuzzle

- Gruppenpuzzle:
Festlegung in Stammgruppe zur Bearbeitung der Schwerpunkte:
→ Temperatur
→ Niederschlag
→ Extremwetterereignisse
Arbeit in den Expertengruppen mit den entsprechenden Arbeitsblättern
(Projektwoche_AB_10_ExperteTemperatur, Projektwoche_AB_10_ExperteNiederschlag,
Projektwoche_AB_10_ExperteExtremwetter)
Rückkehr in Stammgruppe → Vorstellung der Ergebnisse der Experten → Vervollständigen
des Arbeitsblattes (Projektwoche_AB_9_Expertenpuzzle) und Beantwortung der Frage
„Spüren wir in Sachsen die Folgen der Klimaänderungen?“
- Präsentation der Arbeitsergebnisse verschiedener Gruppen

Erarbeitung des Exkursionsthemas

- Auf der Grundlage der Gesamtaufgabe (Projektwoche_AB_11_Exkursion, Projektwoche_AB_11_Infoblatt) haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich für ein Exkursionsthema und entsprechende Methoden zu entscheiden:

Exkursionsthema	Methode
Projektwoche_AB_12_Landwirtschaft	Projektwoche_AB_13_MethodeInterview
Projektwoche_AB_12_Forst	Projektwoche_AB_13_MethodeBefragung
Projektwoche_AB_12_Tourismus	Projektwoche_AB_13_MethodeSpurensuche
Projektwoche_AB_12_Talsperren	Projektwoche_AB_13_Methode_Fotosafari
Projektwoche_AB_12_Stadt	

- Je nach Lerngruppe und Situation lässt sich der Grad der Offenheit in dieser Phase des Projektes steuern, bspw. kann die Lehrkraft Thema und methodische Arbeit vorgeben, über vorab festgelegte Kontakte und Methoden die Arbeit in den Gruppen lenken
- In Vorbereitung stehen den Lehrenden Kontaktadressen zur Verfügung (Projektwoche_LM_9_Kontakte)

Hinweis: Unter dem Stichwort ReKIS können die Sachsenkarten der Arbeitsblätter des Gruppenpuzzles (Projektwoche_AB_10_Experte Temperatur, Projektwoche_AB_10_Experte Niederschlag, Projektwoche_AB_10_Experte Extremwetter) im Internet unter Sachsen aufgerufen werden.

Tag 3:

Großform	Sozialform	Lehrer-Schüler-Tätigkeit & Arbeitsaufträge	Hinweise & Medien
Exkursion	GA	selbstständige Durchführung der Exkursion mit selbst gewählten Schwerpunkten und Methoden	Belehrung Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_11_Infoblatt Projektwoche_AB_11_Exkursion
Auswertung	GA	Gestaltung des Informationsblattes in den Gruppen in Vorbereitung auf Galeriespaziergang	Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_11_Infoblatt Lehrermaterial: Projektwoche_LM_6_MethodeGaleriespaziergang
			Materialien der drei Projektstage für morgen bereit legen lassen, ggfs. weitere Materialien für Gestaltung (leitende Aufgabenstellung) mitbringen

- PA – Partnerarbeit
 UG – Unterrichtsgespräch, Plenum
 GA – Gruppenarbeit
 LV – Lehrervortrag

Tag 4:

Großform	Sozialform	Lehrer-Schüler-Tätigkeit & Arbeitsaufträge	Hinweise & Medien
Exkursionsauswertung & Galeriespaziergang	GA	Vorstellung der Methode Galeriespaziergang Durchführung des Galeriespaziergangs	Lehrermaterial: Projektwoche_LM_6_MethodeGaleriespaziergang
Projektaufgabe	GA	leitenden Aufgabenstellung der Projektwoche zu Grunde legen Präsentation erarbeiten	Lernprodukte einbeziehen: Mindmap, Umfrageergebnis, Schaubild, Arbeitsblatt Expertenpuzzle, Exkursionsergebnisse Verschiedene Materialien (Plakatpapier, Abbildungen etc. zur Verfügung stellen)

- PA – Partnerarbeit
 UG – Unterrichtsgespräch, Plenum
 GA – Gruppenarbeit
 LV – Lehrervortrag

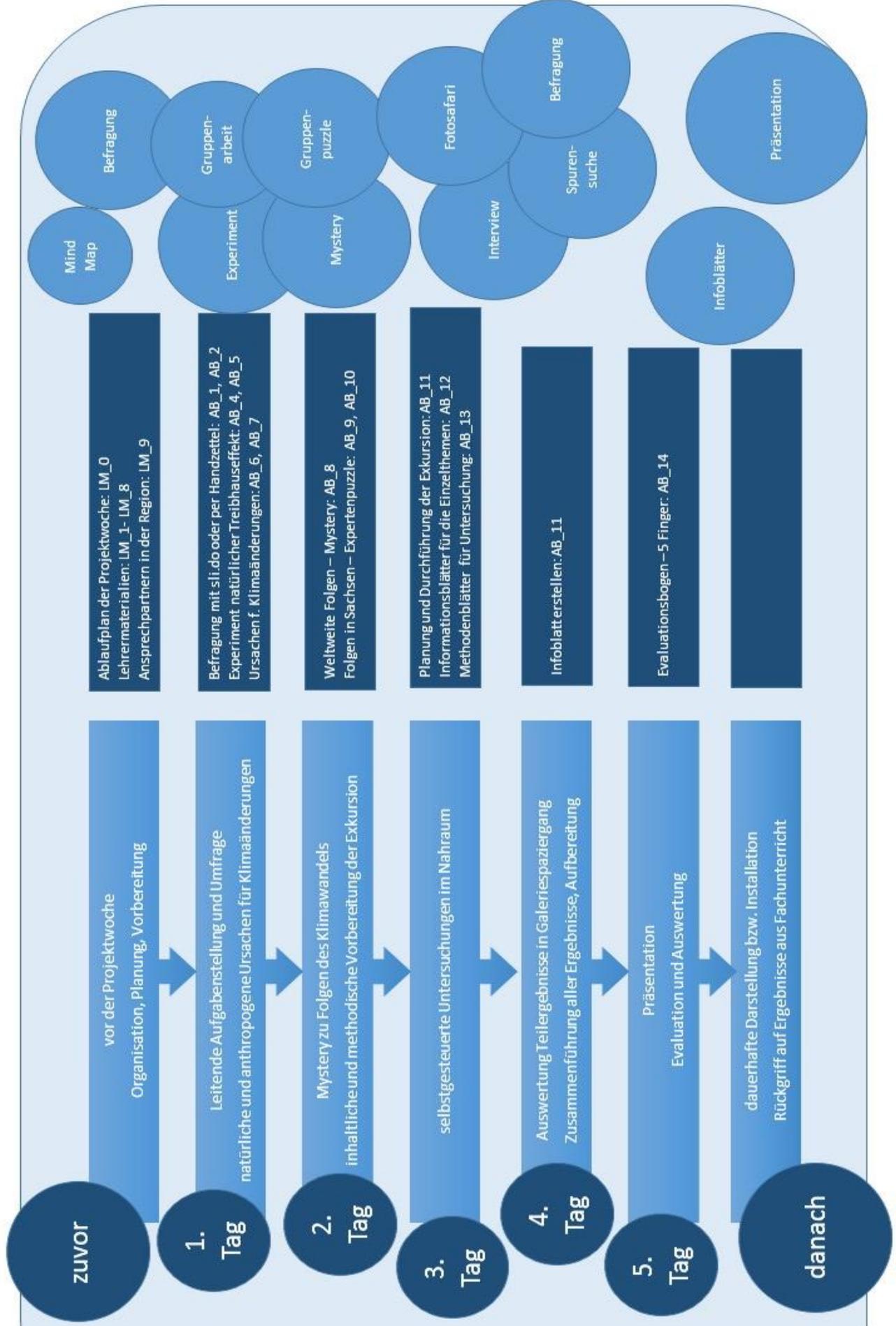
Tag 5:

Großform	Sozialform	Lehrer-Schüler-Tätigkeit & Arbeitsaufträge	Hinweise & Medien
Präsentationen	GA	Präsentation der Vorträge , Vorstellung der Ergebnisse	Brainstorming oder Mind Map vom ersten Tag wieder aufgreifen Arbeitsblatt: Projektwoche_AB_14_Auswertung
	UG	Diskussion zur Fragestellung mit der Darstellung der Erkenntnisse Evaluation der Projektwoche durch die Schülerinnen und Schüler	

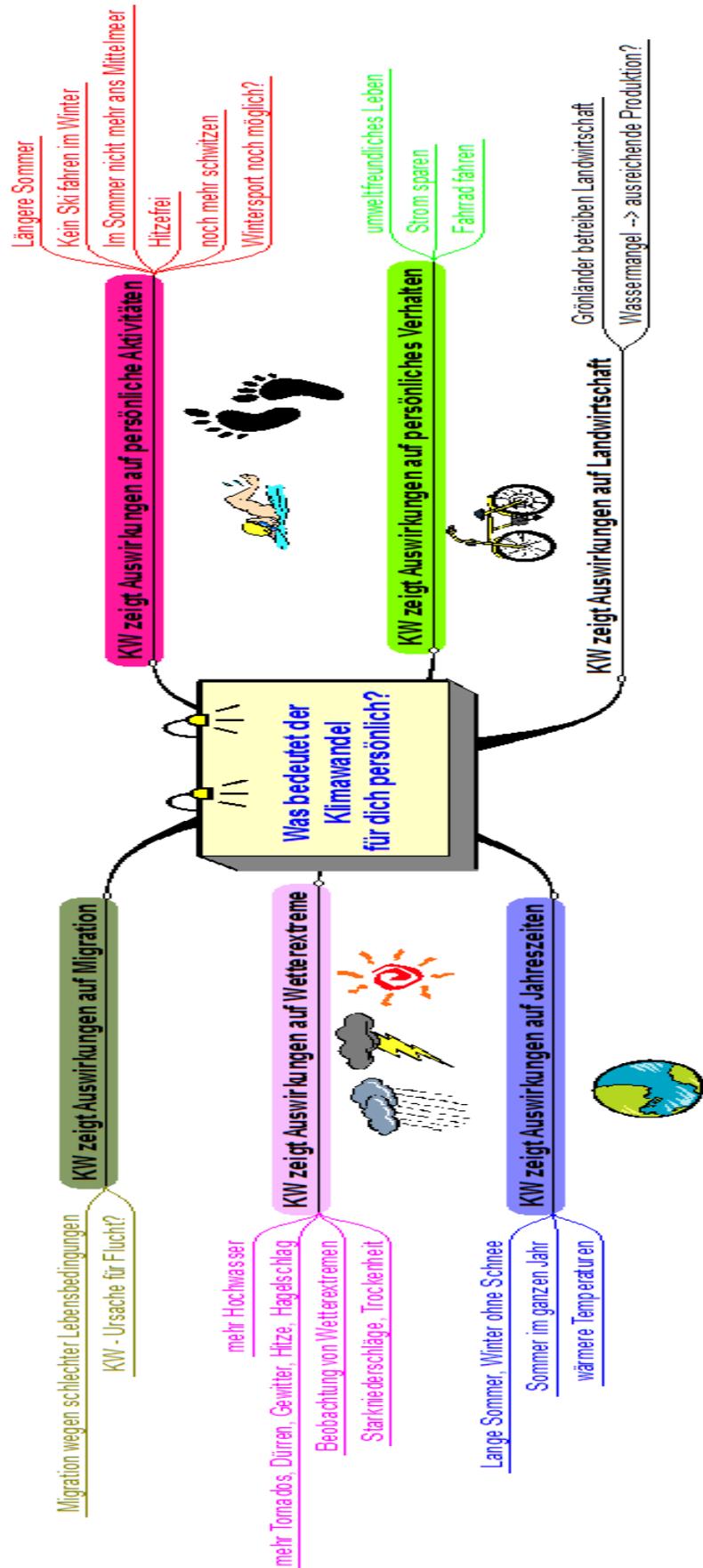
- PA – Partnerarbeit
 UG – Unterrichtsgespräch, Plenum
 GA – Gruppenarbeit
 LV – Lehrervortrag

Viel Erfolg beim Projekt!
 Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung zu den Arbeitsmaterialien:
Nicole.Raschke@tu-dresden.de

„Klimawandel – auch bei uns in Sachsen?“ Projektwoche



Beispiel Mind Map



Methode Brainstorming

Das Brainstorming ist besonders für den Einstieg in ein neues Thema oder zur Ideenfindung bei Problemlösungswegen geeignet. Es ist eine aktivierende, kommunikative und auflockernde Methode, bei welcher sich jeder Schüler selbstwirksam, frei und angstfrei einbringen kann.

Vor dem Brainstorming – Vorbereitung

Der Lehrer / die Lehrerin bereitet die Tafel oder ein großes Blatt Papier (flip chart) und entsprechendes Schreibmaterial (farbige Kreide oder Stifte) vor. Hilfreich sind zudem farbige Zettel auf welche die Schüler / Schülerinnen ihre Assoziationen notieren.

Der Lehrer / die Lehrerin nennt das Thema, zeigt eine Bild oder formuliert eine Frage.

Denkbar ist dies auch als Gruppenarbeit, dann sind die Gruppentische entsprechend mit dem Material auszustatten.

Während des Brainstormings – Mind Map erstellen

Nach kurzer Pause tragen die Schüler alles zusammen, was ihnen zu dem Thema einfällt. Dabei stehen die ersten Gedanken, Assoziationen und Empfindungen zu einem Begriff oder einer Fragestellung im Mittelpunkt. Wichtig ist bei dieser Methode die Offenheit für sämtliche Antworten – es gibt kein falsch oder richtig. Es ist erforderlich, den Gedanken freien Lauf zu lassen.

Alle spontan eingebrachten Gedanken werden vom Lehrer, von der Lehrerin oder der Gruppe notiert oder gut sichtbar an der Tafel angebracht. Anschließend können Ordnungsstrukturen erarbeitet werden. So lässt sich aus den verschiedenen Assoziationen eine Mind Map (→Projektwoche_AB_3_MindMap, Projektwoche_LM_1) erstellen.

Nach dem Brainstorming – Ausgangslage zusammenfassen

Ein Brainstorming zeigt Lehrenden und Lernenden welches Wissens, welche Erfahrungen und welche Einstellung die Lerngemeinschaft in Bezug zu einem bestimmten Thema hat. Die daraus entstehende Mind Map bildet den Ausgangspunkt des weiteren Unterrichtsgeschehens. Günstig ist dabei, wenn der Lehrer / die Lehrerin oder ein Schüler / eine Schülerin diesen Ausgangspunkt zusammenfasst und festhält (ggfs. fotografiert). Im Laufe des folgenden Unterrichts kann so immer wieder auf diesen Ausgangspunkt geblickt werden und mögliche Veränderungen, Wissenszuwachs oder sich ändernde Meinungsäußerungen daraufhin reflektiert werden.



M1 Geordnete Ergebnisse zum Brainstorming „Auswirkungen des Klimawandels“

Erwartungsbild Ein Experiment durchführen

1. Vermutet vor dem Experiment, welche Beobachtungen ihr machen werdet.

individuelle Lösung → Beispiele: Temperatur unter dem Glas steigt schneller, Temperatur ohne Glas steigt schneller, beide Temperaturen steigen gleich schnell

2. Führt das Experiment durch. Hier beispielhafte Werte

Zeit	Temperatur ohne Glas in °C	Temperatur mit Glas in °C
0 Minuten	31,1	30,4
nach 2 Minuten	32,0	31,7
nach 4 Minuten	32,6	32,2
nach 6 Minuten	33,0	32,7
nach 8 Minuten	33,2	32,9
nach 10 Minuten	33,5	33,1
nach 12 Minuten	33,6	33,2
nach 14 Minuten	33,7	33,4
nach 16 Minuten	33,8	33,5
nach 18 Minuten	33,9	33,6
nach 20 Minuten	33,9	33,7

3. Berechnet den Temperaturunterschied zwischen t_0 und t_{10} für die Messungen mit und ohne Glas in Kelvin (K).

Temperaturunterschied ohne Glas: $33,9\text{ °C} - 31,1\text{ °C} = 2,8\text{ K}$

Temperaturunterschied mit Glas: $33,7\text{ °C} - 30,4\text{ °C} = 3,3\text{ K}$

4. Beschreibt eure Beobachtung.

Temperatur auf der vorbereiteten Unterlage unter dem Glas steigt schneller an als auf der ohne Glas.

5. Wertet das Experiment aus. Geht auch auf eure Vermutung (1.) ein.

Erklärt mit Hilfe des Informationsblattes (AB_4_nTHE) den natürlichen Treibhauseffekt.

Überlegt zunächst, was die Gegenstände in Wirklichkeit darstellen.

Lampe: **Sonne**

Unterlage: **Erde**

Glas: **Atmosphärengrenze**

Luft im Glas: **Luftgemisch in der Atmosphäre**

Das Experiment verdeutlicht den natürlichen Treibhauseffekt, ohne den es auf unserer Erde deutlich kälter wäre.

Natürlicher Treibhauseffekt:

- Die kurzwelligen Sonnenstrahlen der Erde treffen auf die Erdoberfläche.
- Dabei werden sie teilweise an Wolken reflektiert.

- Die kurzwelligen Sonnenstrahlen, die auf die Erdoberfläche treffen, werden in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt.
 - Treffen die kurzwelligen Sonnenstrahlen dabei auf helle Flächen, werden sie zu einem großen Teil reflektiert. Treffen sie auf dunkle Flächen, werden sie absorbiert und in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt.
 - Diese langwellige Wärmestrahlung wird an die unteren Luftschichten abgegeben und erwärmt diese. Somit erwärmt sich die Erdoberfläche von unten nach oben.
 - Ein Teil der langwelligen Wärmestrahlung gelangt ins Weltall, ein anderer Teil wird an Wasserdampf und den Treibhausgasen (z. B. Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas, FCKW) absorbiert. Bei dieser Absorption erwärmen sich die Treibhausgase und sie strahlen die Wärme zur Erdoberfläche ab. Die Luft erwärmt sich im Durchschnitt auf +15 °C.
6. Überlegt, wie sich die Temperatur auf der Erde verändern würde, wenn es den natürlichen Treibhauseffekt nicht gäbe.

Auf der Erde wäre es deutlich kälter. Durch den natürlichen Treibhauseffekt würden Temperaturen von -18°C auftreten.

Durch den natürlichen Treibhauseffekt betragen die Temperaturen im Durchschnitt +15 °C.

Bearbeitet nach: [Spektrum 2018]: SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT VERLAGSGESELLSCHAFT MBH: Wissenschaft in die Schulen. Erdsystemforschung in Berlin und Potsdam. Erdsystemforschung praktisch erleben. [online] http://www.wissenschaft-schulen.de/sixcms/media.php/1308/2011-01-06_Anleitungen_Experimente_Klimawandel.pdf [22.06.2018].



Erwartungsbild

Natürliche und anthropogene Ursachen von Klimaänderungen

Schaubild: Informationen aus Sachtexten können in Schaubildern umgesetzt werden. Verschiedene Formen dafür sind:

- Diagramme (Kreis-, Balken und Säulendiagramm)
- Flussdiagramme
- Skizzen [Westermann 2018].

Beispiel eines Schaubildes:



Literatur: [Westermann 2018] BILDUNGSHAUS SCHULBUCHVERLAGE WESTERMANN SCHROEDEL DIESTERWEG SCHÖNINGH WINKLERS GMBH: Kapiert.de. Einen Text in ein Schaubild umsetzen. [online] <https://www.kapiert.de/deutsch/klasse7-8/lesen/diskontinuierliche-texte-lesen-und-verstehen/einen-text-in-ein-schaubild-umsetzen/> [29.06.2018]

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Referat 52 – Gebietsbezogener Immissionschutz, Klimaschutz

Stand: 30.07.2018 www.klimaschulen.sachsen.de

Projektwoche_LM_5_Schaubild

Methode

Galerispaziergang „Jeder präsentiert“

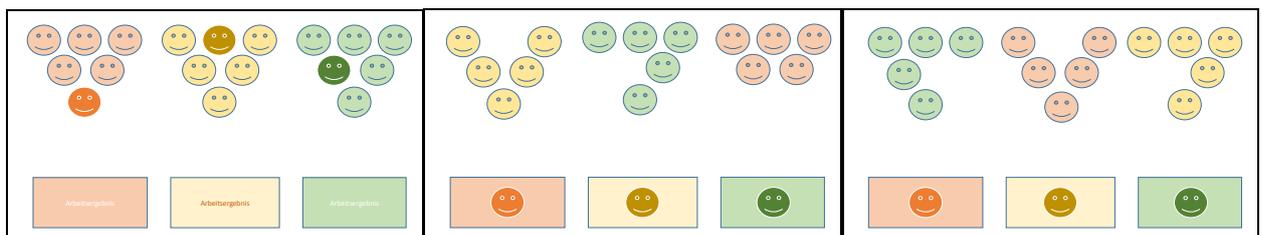
Ein Galerispaziergang dient der Begutachtung und Reflexion von Arbeitsergebnissen, die beispielsweise in Gruppen mit unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten erarbeitet wurden. Dabei werden im rotierenden System zeitgleich für Schülergruppen die Arbeitsergebnisse vorgestellt. Die Präsentationsmethode kann in jeder Jahrgangsstufe angewendet werden und lässt sich flexibel mit Beobachtungs- und Beurteilungsaufgaben kombinieren.

Vor dem Galerispaziergang - Organisation

Die Arbeitsgruppen legen das Lernprodukt aus, hängen es auf, stellen es auf – je nach Form. Entsprechend der Anzahl der ausgestellten Produkte legt der Lehrer/die Lehrerin die Reihenfolge der Darstellenden fest oder lässt die Gruppe selbst eine Reihenfolge festlegen. Der zeitliche Rahmen für eine Präsentation sollte nicht zu lang, in jedem Fall aber klar kommuniziert werden. Beobachtungsbegleitende Aufgaben können den Blick der Schüler lenken und die Reflexionsphase inhaltlich steuern.

Während des Galerispazierganges - Begutachtung

Für einen Galerispaziergang eignen sich verschiedene Varianten, die völlig offen (jeder beobachtet wo, was und wie lange er will) – lediglich der zeitliche Rahmen wird abgesteckt oder sehr stark organisiert sein können. Zur Sicherung sämtlicher Ergebnisse durch alle Schüler/innen eignet sich beispielsweise folgender Ablauf: Je ein wechselndes Mitglied der Gruppen ist für die Präsentation der Arbeitsergebnisse seiner Gruppe verantwortlich und stellt in der vorgegebenen Zeit den Mitschülern einer anderen Gruppe das Ergebnis vor und beantwortet Rückfragen. Der Lehrer/die Lehrerin gibt das Signal. Nun wechselt der präsentierende Schüler/die präsentierende Schülerin. Dieser stellt einer zweiten Gruppe die Arbeitsergebnisse vor. Es wechseln also jeweils der präsentierende Schüler/die präsentierende Schülerin und die beobachtenden Gruppen.



die Gruppen und ihre Arbeitsergebnisse

je ein Gruppenmitglied präsentiert

ein anderer präsentiert, Gruppen wechseln

Nach dem Galerispaziergang - Reflexion

Wenn alle Gruppen alle Arbeitsergebnisse begutachtet, Rückfragen gestellt und das Arbeitsmaterial bearbeitet haben, wird der Galerispaziergang reflektiert. Auch hier sind verschiedene Varianten möglich, die offener oder geschlossener durchgeführt werden können. Empfohlen wird sowohl erste, affektive oder visuelle Wahrnehmungen zu thematisieren als auch inhaltsorientierte Fragen mit Hilfe der Ergebnisse zu beantworten. Dabei lenkt das zugehörige Arbeitsblatt Tiefe und Ausrichtung des Unterrichtsgesprächs. Die Methode endet mit einer auf die Methode selbst reflektierenden Diskussion.

Methode Mystery

Die Mysterymethode eignet sich insbesondere für inhaltlich und moralisch komplexe Themen und Probleme. Dabei lösen die Schüler und Schülerinnen eine rätselhafte Fragestellung indem sie unterschiedliche Informationen zu einem Thema analysieren, gewichten, ordnen und in einen systematischen Zusammenhang stellen. In der anschließenden Reflexion vergleichen und diskutieren sie ihre Ergebnisse und die unterschiedlichen Lösungswege.

1. Vor dem Mystery – methodische Einführung

Der/die Lehrende erläutert die Methode und stellt die Aufgabe

Schüler/Schülerinnen sollen in Gruppenarbeit eine Leitfrage lösen

Sie erhalten Informationskarten, auf welchen sich verschiedenes Material (Texte, Grafiken, Karten etc.) befindet.

Die Informationen auf den Karten müssen ausgewertet und gewichtet werden, d.h.

Schüler/innen müssen prüfen, welche Relevanz die Informationen für das Lösen des Falles haben

Ergebnis wird in einem Wirkungsgefüge/Concept Map festgehalten

2. Während des Mysterys – Gruppenarbeit und Ergebnispräsentation

Gruppen bestehen aus maximal 4 Schülern.

Lehrperson fungiert als Lernbegleiter und kann bei Bedarf individuelle Hilfestellungen geben.

Jede Gruppe stellt ihre Lösung vor, dabei liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der Zusammenhänge.

3. Nach dem Mystery – Reflexion

Im Plenum oder in den Gruppen werden Fragen zur Vorgehensweise bei der Problemlösung und bei der Materialanalyse diskutiert. Bei ethisch komplexen Fallbeispielen wird untersucht, welche Werte bzw. welche Gewichtung der Werte (Gerechtigkeit, Chancengleichheit, ökologische Tragfähigkeit, Gewinnmaximierung, Ehrlichkeit, Toleranz...) dem Urteil der Gruppe zugrunde liegen.

Es gibt nicht allein einen Weg die Beurteilung der Qualität von Concept Maps vorzunehmen. Die Komplexität beruht auf der Anzahl sinnvoller Begriffe sowie der Anzahl und Art der gültigen Beziehungen, d.h. der Struktur des Gefüges. Folgender Vorschlag beinhaltet fünf Niveaustufen, die sich aus der Präsentation der Concept Map durch die Schülergruppe herleiten lassen.

1. unstrukturiert: Antwort passt nicht zur Leitfrage, keine sinnvollen Zusammenhänge zwischen Fragen und Informationen
2. einfach: eine Information wird als Antwort auf die Leitfrage verarbeitet, keine Gewichtung der Informationen
3. mehrschichtig: mehrere Informationen werden für die Beantwortung der Frage verwendet, allerdings ohne Berücksichtigung der Beziehungen zwischen den Informationen
4. zusammenhängend: Vernetzung zwischen den Informationen wird deutlich herausgestellt und zusammenhängend erläutert, schlüssige Argumentation
5. komplex: abstrakte, über den Einzelfall hinausgehende Konzepte und Zusammenhänge werden in das Erklärungsmodell integriert, widersprüchliche Hypothesen werden argumentativ gegeneinander abgewogen

Quellen:

education21 (Hrsg.), Leitfaden Mystery, Didaktische Überlegungen und Einsatz im Unterricht, 2014.

online: http://www.globaleducation.ch/globaleducation_de/resources/MA/Leitfaden%20Mystery.pdf (zuletzt am 29.06.2018)

Sommer, Cornelia, Untersuchung der Systemkompetenz von Grundschulern im Bereich Biologie, Dissertation, Universität Kiel, 2005.

online:

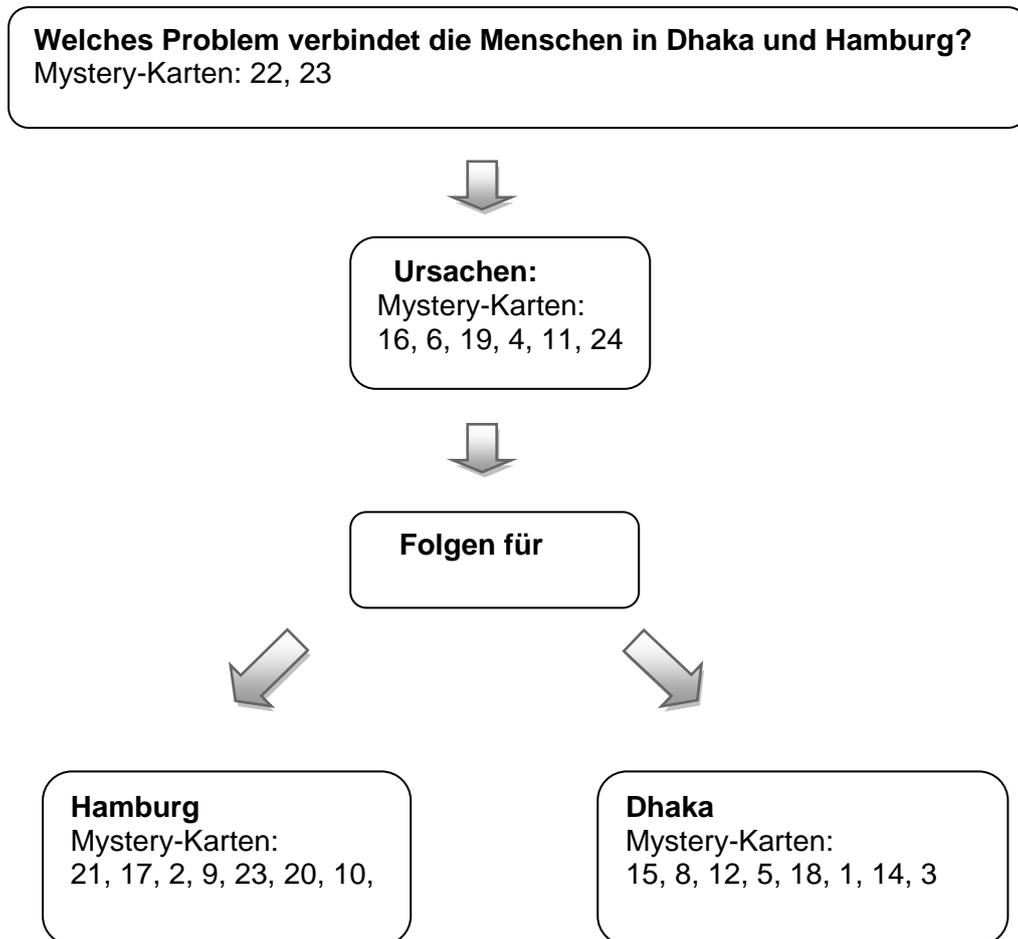
http://eldiss.uni-kiel.de/macau/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00001652/d1652.pdf (zuletzt am 29.06.2018).

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Referat 52 – Gebietsbezogener Immissionsschutz, Klimaschutz

Stand:30.07.2018 www.klimaschulen.sachsen.de

[Projektwoche_LM_7_MethodeMystery](#)

Beispiellösung des Mysterys



Aussortiert: Mystery-Karte 7

Beispiellösung auf Grundlage des Mysterys in der „Praxis Geographie. extra. Mystery. Geographische Fallbeispiele“ auf Seite 49-53 erarbeitet.

Expertenpuzzle

Spüren wir in Sachsen die Folgen der Klimaänderungen?

Legt in eurer Gruppe die Experten für die Schwerpunkte fest:

- Temperatur
- Niederschlag und
- Extreme Wetterereignisse.

Die Experten bearbeiten die Aufgaben des entsprechenden Arbeitsmaterials und stellen den Gruppenmitgliedern zentrale Ergebnisse vor.

Beantwortet die Frage und verfasst einen Beitrag für die Präsentation (→leitende Aufgabenstellung), wählt aus: Hörbeitrag, Blog-Eintrag, Zeitungsartikel, Plakat.

TEMPERATUR

Veränderungen:

- Gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 nahm die Temperatur von 1981-2010 um 0,6 °C zu
- letzten 3 Dekaden waren die wärmsten → 2001-2010: wärmster Zeitraum seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- Anzahl Sommertage (> 25 °C) stieg an → Außerhalb der Mittelgebirge stieg Anzahl von 28 (1961-1990) auf 35 (1981-2010) → Anstieg von 25 %
- Winter werden milder
- Anzahl der Frosttage (< 0 °C) nahm ab → Anzahl sank von 95 (1961-1990) auf 92 (1981-2010)
- zukünftige Entwicklung: Trend der Erwärmung bis Ende des 21. Jahrhunderts hält an; unterschiedliche Prognosen weisen 2100 eine Temperaturabweichung von 2,5 bis 4 K aus

regionale Veränderungen im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 und 1981-2010:

- Anstieg der Temperatur im Bereich der Mittelgebirge: Erzgebirge und Vorland: Temperaturanstieg in Gipfelregionen (Blautöne nehmen stark ab), Grüntöne stark zurückgedrängt
- auffälliger Temperaturanstieg in Nordsachsen, Oberlausitz, Großhainer Pflege, Elbe im Großraum Dresden (Orangetöne)

NIEDERSCHLAG

Veränderungen:

- Vegetationsperiode I (April-Juni): Gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 nahm die Niederschlagssumme von 1981-2010 ab; Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Starkregen sinkt; erhöhtes Trockenheitsrisiko
- Vegetationsperiode II (Juli-September): im Vergleich der Zeiträume erhöht sich Niederschlagssumme, Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Starkregen steigt; Trockenperioden werden durch Starkregen unterbrochen
- Insgesamt sanken in letzten 3 Dekaden in Sachsen Niederschläge in Vegetationsperiode I (M_5)
- Zukünftige Entwicklung: Trend zur Abnahme der Niederschläge in Vegetationsperiode I setzt sich fort; unterschiedliche Prognosen weisen 2100 eine Abweichung der Niederschläge von -8 bis -25 %

regionale Veränderungen im Vergleich der Zeiträume 1961-1990 und 1981-2010:

- Vegetationsperiode I: Abnahme der Niederschläge in den Gipfelregionen um Fichtelberg und Auersberg, Abnahme in Oberlausitz, Lausitzer Gebirge, Vorland des Erzgebirges, Vogtland
- Vegetationsperiode II: Zunahme in ganz Sachsen, besonders Gipfelregionen des Erzgebirges um Auersberg und Fichtelberg, Oberlausitz, Leipziger Tieflandsbucht, Lausitzer Gebirge

EXTREMWETTER

Extreme Wetterereignisse:

- Sind mögliche Anzeichen für auftretende Klimaänderungen; treten auch in Sachsen auf
- Beispiele: Hitze- und Kälteperioden mit rekordverdächtigen Temperaturen, Starkniederschläge, Hochwasser, Dürreperioden, Stürme
- wirken sich auf Leben und Arbeiten der Menschen aus
- Trockenheits-Ereignisse insbesondere in Vegetationsperiode I häufiger (in ganz Sachsen) mit Auswirkungen auf Pflanzenwachstum z.B. in Landwirtschaft
- Starkregenereignisse: Intensität verändert sich regional, insgesamt zunehmende Intensität der Starkregenereignisse, Häufigkeit der Starkregenereignisse in Vegetationsperiode II erhöht → Problematik Erosion von Böden, wenn nach langer, intensiver Trockenheit starke Niederschläge fallen

Beispiele:

2017 viel zu warm und stürmisch

- Jahr 2017 erreicht mit einer weltweiten Temperaturabweichung von 0,84 nach 2016 und 2015 den 3. Platz → sehr warmes Jahr auf der ganzen Erde
- Sachsen: anhaltende Trockenheit im Winter und Frühjahr
April: Spätfrost
höchste Temperatur: 35,8 °C am 01.08.; niedrigste Temperatur: -22,5 °C am 07.01.
Sommer: unwetterartige Gewitter, Hagel, Sturm
Herbst: Wechselhaft
- Feldbrand durch extreme Trockenheit, z.B. durch Funkenflug bei Arbeit mit großen Maschinen auf den Feldern, Bild Überflutung durch Starkregen

Kontaktadresse zur Organisation der Exkursion

Ansprechpartner und Organisationen (Stand: 04.07.2018)

Landwirtschaft	
Servicestelle „Lernen in der Agrarwirtschaft“	www.lerne-agrar-sachsen.de
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	https://www.landwirtschaft.sachsen.de/
Stadt	
Dresden	http://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/klima-und-energie/klimawandel.php http://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/klima-und-energie/klimaschutz.php?shortcut=klimaschutz http://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/klima-und-energie/Stadtklima.php
Leipzig	https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/energie-und-klima/klimawandel-weltweit/ https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/energie-und-klima/
Chemnitz	https://www.chemnitz.de/chemnitz/de/unsere-stadt/umwelt/klimaschutz/index.html
Talsperren	
Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen	www.ltv.sachsen.de
Tourismus	
Tourismus Marketing Gesellschaft Sachsen mbH	https://www.sachsen-tourismus.de/
Tourismusorganisationen der einzelnen Regionen	
Wintertourismus	www.sachsen-tourismus.de/reisethemen/aktiv/winterurlaub
Badeseen in Sachsen	www.seen.de/ratgeber/badeseen-in-sachsen.html
Forst	
Staatsbetrieb Sachsenforst, u.a. Umweltbildung	www.sbs.sachsen.de
Wald, Forstwirtschaft, Jagd in Sachsen	www.forsten.sachsen.de
Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft – LG Sachsen e.V.	www.anwsachsen.wordpress.com
Sächsischer Waldbesitzerverband	www.waldbesitzerverband.de

Sächsischer Forstverein e.V.	www.forstverein.de/sfv
Umweltmobil Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt	https://www.lanu.de/de/Bilden/Umweltmobil.html

Weitere:

- BNE-Portal www.bne-sachsen.de
- Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) <https://www.ioer.de/home/>
- Örtliche Energieversorger, z.B. DREWAG www.drewag.de
- Materialiensammlung des SMUL <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/45019.htm>