

Meine „wilde“ Stadt der Zukunft

ZUSAMMENFASSUNG

Die Einheit thematisiert den anthropogenen Treibhauseffekt und die Auswirkungen des Klimawandels auf urbane Ökosysteme. Die Lernenden entwickeln auf Basis ihres erworbenen Wissens Visionen für eine „wilde“ Stadt der Zukunft mit dem Schwerpunkt des Klimaschutzes und der Klimaanpassung.

ALLGEMEINE ANGABEN

- Personenanzahl: ab 2
- Zeitbedarf: ca. 90 Minuten
- Klassenstufe/Alter: ab Klasse 7 (wegen des chemischen Hintergrundwissens besser Klasse 9)
- Material: Tabelle zu Klimatrends, Abbildung Treibhauseffekt, Stifte, Papier

KOMPETENZEN (ZIELE)

Die Schülerinnen und Schüler können die Klimaänderungen in Deutschland beschreiben und den anthropogenen Treibhauseffekt in Grundzügen erklären.

Die Lernenden sind in der Lage, die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Städte und die Bedeutung naturnaher städtischer Grünflächen für Klimaschutz und Klimaanpassung zu erklären.

Die Lernenden können Visionen für eine „wilde“ Stadt der Zukunft mit dem Schwerpunkt des Klimaschutzes und der Klimaanpassung entwickeln und präsentieren.

INHALTE

Für die Jahre 1901 bis 2000 ist für Deutschland ein Anstieg der bodennahen Temperatur zu verzeichnen. Mit etwa 1 °C liegt diese Erwärmung über dem globalen Mittel. Die Temperaturzunahme zeigt sich am auffälligsten im Winter. Während die Niederschläge im Sommer in den Jahren 1951 bis 2000 um etwa 16 Prozent zurückgingen, verzeichnen die Winterniederschläge ein Plus von 19 Prozent (*Schönwiese, 2011*).

Unter dem anthropogenen Treibhauseffekt wird eine Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes durch den Menschen verstanden. Durch „zusätzliche Emission von Kohlendioxid, Methan, Lachgas, FCKW [...] im Zusammenhang mit Energienutzung und landwirtschaftlicher sowie industrieller Produktion [...] [wird] die Zusammensetzung der Atmosphäre und dadurch wiederum [der] Strahlungshaushalt verändert“ (*Schönwiese, 2011*, S. 301).

Der Klimawandel wirkt sich in besonderer Weise auf das Stadtklima aus, da die Erhöhung der bodennahen Temperaturen den städtischen Wärmeinseleffekt verstärkt, was zusammen mit der Zunahme von Sommertagen und heißen Tagen zu einer erhöhten Wärmebelastung in der Stadt führt (*Kuttler, 2011a*).

Nach *Kuttler (2011b)* sollten besonders Städte Maßnahmen gegen den globalen Klimawandel ergreifen, da sie als stärkste Nettoquellen der anthropogenen Treibhausgase gelten und besonders stark von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein werden. Es werden zwei Strategien beschrieben, mit denen dem Klimawandel begegnet werden kann: Zum einen die Mitigation, d. h. eine Abschwächung des Klimawandels durch Vermeidung und Verminderung von Treibhausgasemissionen. Zum anderen die Adaptation, d. h. Anpassungsmaßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Auswirkungen des Klimawandels. Der Vegetation kommt dabei eine Aktivrolle zu, da sie durch ihre Funktion als

Kohlenstoffspeicher sowohl das Ausmaß des Klimawandels verringern (Mitigation) als auch einen Beitrag zur Verhinderung von gesundheitlichen Schäden der Stadtbewohner leisten kann (Adaptation). Darüber hinaus kann die Schaffung kompakter Siedlungsstrukturen (hier v. a. die gute Ausstattung mit Grünflächen) einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Auf Seiten der Klimaanpassung ist die Gebäudebegrünung (bewässerte und bepflanzte Dächer, Fassadenbegrünung etc.) zu nennen, die mikroklimatische und lufthygienische Vorteile mit sich bringt. Auch der Erhalt oder die Schaffung innerstädtischer Grünflächen hat positive Auswirkungen auf Klima und Luftqualität. Naturnahe städtische Grünflächen wirken als „Kühleinseln“ und ermöglichen lokale Ausgleichszirkulationen mit der wärmeren Umgebung. Auch der Erhalt oder die Schaffung von offenen Wasserflächen bringt eine kühlende und ausgleichende Wirkung mit sich (Kuttler, 2011b).

LEHRPLANBEZUG

Biologie (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016a)

Klasse 9 (ebd., S. 28):

- ✓ die Bedeutung des Waldes für das Klima erläutern
- ✓ aktuelle ökologisch relevante Fragen nach unterschiedlichen Aspekten erörtern
- ✓ Eingriffe des Menschen in die Natur kriteriengestützt erörtern
- ✓ zu Fragen des lokalen und globalen Umweltschutzes Stellung nehmen
- ✓ gesellschaftliche Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern
- ✓ eigenes Verhalten auf Klimaneutralität reflektieren

Klasse 11/12 (Wahlpflicht) (ebd., S. 48):

- ✓ urbane Ökosysteme in Bezug auf allgemeine Merkmale von Ökosystemen analysieren und als Dienstleistungssystem ableiten
- ✓ Wirkungsgefüge der Umweltfaktoren unter dem Aspekt anthropogener Einflüsse in urbanen Ökosystemen erläutern
- ✓ EXKURSION: allgemeine Merkmale von Ökosystemen exemplarisch beobachten und protokollieren
- ✓ ökonomische und ökologische Aspekte der Stadtplanung diskutieren
- ✓ Einflüsse des Menschen auf allgemeine Merkmale von Ökosystemen in Bezug auf urbane Systeme bewerten
- ✓ Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern

Chemie (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016b)

Klasse 7/8 (ebd., S. 17)

- ✓ zur Umweltproblematik die Auswirkungen des sauren Regens diskutieren

Klasse 9 (ebd., S. 21 ff.):

- ✓ aus Fachtexten Übersichten zu Stoffkreisläufen entwickeln und darstellen
- ✓ Stoffkreisläufe unter Verwendung der Fachsprache erläutern
- ✓ Ursachen und Folgen des Treibhauseffekts in Medien recherchieren, dokumentieren, diskutieren und in geeigneter Form präsentieren
- ✓ Bedeutung von Kohlenstoffdioxid auch unter ökologischen Aspekten diskutieren und Schlussfolgerungen für eigenes Handeln ableiten
- ✓ Aussagen zum Treibhauseffekt bzw. zu globalen Klimaveränderungen diskutieren

Englisch (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2015)

Klasse 10 (ebd., 24):

- ✓ Kommunikativer Inhalt: protection of the environment

Klasse 11/12 (ebd., S. 30):

- ✓ Kommunikativer Inhalt: the challenges of our time: the city and the country

Ethik (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016c)

Klasse 7/8 (ebd., S.14 ff.):

- ✓ über die Zukunftsaufgaben der Menschheit und über die zu ihrer Bewältigung erforderlichen menschlichen Fähigkeiten diskutieren
- ✓ Fragen nach der ökologischen und politischen Mitverantwortung erörtern

Klasse 9 (ebd., S. 18):

- ✓ Über die Folgen diskutieren, wenn Menschen kompromisslos nach ihren persönlichen Überzeugungen leben würden

Klasse 10 (ebd., S. 21):

- ✓ die Forderung nach Generationengerechtigkeit hinsichtlich des Verbrauchs ökologischer und ökonomischer Ressourcen erörtern

Klasse 11/12 (ebd., S. 24):

- ✓ ökologische Konsequenzen des Wachstumsdenkens und Möglichkeiten für eine Postwachstumsgesellschaft erörtern
- ✓ Ideen für verantwortungsvolles globales Wirtschaften und nachhaltigen Konsum entwickeln

Geographie (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016d)

Klasse 7/8 (ebd., S. 16ff.):

- ✓ unterschiedliche Natur- und Lebensräume analysieren und erläutern
- ✓ eine Kausalkette zu Eingriffen des Menschen in den Naturhaushalt und deren Folgen anfertigen und begründend vorstellen
- ✓ die Naturraumausstattung analysieren und Wechselbeziehungen zwischen ausgewählten Geofaktoren darstellen

Klasse 9 (ebd., S. 20):

- ✓ Raumausstattung, -nutzung und -verflechtung analysieren und vergleichen

Klasse 10 (ebd., S. 22f.):

- ✓ geographisch relevante Kernprobleme des Globalen Wandels den Subsphären der Natur- und Anthroposphäre zuordnen
- ✓ Syndrome des Globalen Wandels analysieren und als Folge der Mensch-Umwelt-Interaktion erläutern
- ✓ den eigenen ökologischen Fußabdruck kritisch reflektieren
- ✓ Folgen anthropogener Eingriffe in das System Erde bewerten
- ✓ zur Bedeutung einer nachhaltigen Entwicklung unter Einbeziehung des Syndromkonzeptes Stellung nehmen
- ✓ globale und regionale Klimaänderungen und deren Ursachen beschreiben, Auswirkungen auf verschiedene Regionen der Erde, insbesondere auch auf Sachsen-Anhalt, erläutern
- ✓ Zukunftsszenarien analysieren, selbst entwickeln und dazu Fachgespräche führen
- ✓ sich mit Maßnahmen zur Lösung von Kernproblemen auseinandersetzen

- ✓ den eigenen Lebensstil nach Kriterien der Nachhaltigkeit bewerten und Schlussfolgerungen für das Handeln ableiten

Sozialkunde (Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, 2016e)

Klasse 10 (ebd., S. 22):

- ✓ eine analytische oder simulative Methode so anwenden, dass in einem Problem, Konflikt oder Fall Strategien zum Erreichen von Nachhaltigkeit beim Umgang mit natürlichen und menschlichen Ressourcen sachlich beurteilt werden

Klasse 11/12 (ebd., S. 27):

- ✓ Klimawandel als Bedrohungen der internationalen Sicherheit
- ✓ eine analytische oder simulative Methode so anwenden, dass in einem Problem, Konflikt oder Fall ausgewählte Strategien verschiedener Akteure internationaler Friedens- und Sicherheitspolitik recherchiert und sachlich beurteilt werden
- ✓ eine begründete Position zu verschiedenen friedens- und sicherheitspolitischen Strategien bei der Bewältigung der Bedrohungen und Herausforderungen vor dem Hintergrund eigener und fremder
- ✓ Wertvorstellungen einschätzen
- ✓ mögliche Folgen einbeziehen, die sich aus der Umsetzung der von ihnen vertretenen Positionen ergeben würden
- ✓ die eigene Position zum gegenwärtigen Zustand und zu den Perspektiven der internationalen Friedens- und Sicherheitspolitik überzeugend vertreten und dabei die zugrunde gelegten wissenschaftlichen Erklärungsansätze begründet einbeziehen und offen legen

DIDAKTISCHE BEGRÜNDUNG

Verwildernde Flächen in der Stadt stehen in dieser Lerneinheit exemplarisch für städtische Grünflächen und deren Bedeutung für das Klima in Stadtökosystemen. Der Klimawandel und in diesem Zusammenhang vor allem die globale Erwärmung werden exemplarisch für die Kernprobleme des Globalen Wandels thematisiert und sind Themen von großer Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Aktualität und Zukunftsbedeutung von Strategien zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung hervorzuheben. Die Themen sind zudem vor dem Hintergrund einer Bildung für nachhaltige Entwicklung von Bedeutung. Die Lernenden können das in dieser Einheit erworbene Wissen auf kreative Art und Weise anwenden.

METHODISCHER ABLAUF

Zeit	Inhalt/Thema	Methodischer Verlauf bzw. Kommentar
10 Minuten	<u>Aufgabenstellung</u> Betrachtet die Tabelle mit den Klimadaten Deutschlands von 1901 bis 2000 und beschreibt die Veränderungen der Klimaelemente Temperatur und Niederschlag.	Einstieg über Tabelle mit Klimadaten (siehe unten)
10 Minuten	<u>Aufgabenstellung</u> Betrachtet die Abbildung und erklärt den anthropogenen Treibhauseffekt.	Erarbeitung anthropogener Treibhauseffekt
5 Minuten	Der Klimawandel wirkt sich insbesondere auf Städte aus, da das	Überleitung Auswirkungen des

	ohnehin schon wärmere und trockenere Stadtklima verstärkt wird. Der Vegetation kommt eine Aktivrolle zu, da sie sowohl Kohlenstoffdioxid, das als Treibhausgas in der Luft enthalten ist, bindet (Klimaschutz) als auch als ausgleichende „Kühleinsel“ wirkt.	Klimawandels in Städten Bedeutung der städtischer Vegetation im Kontext der globalen Erwärmung
40 Minuten	Aufgabenstellung: Entwickelt Visionen für eine „wilde“ Stadt der Zukunft. Präsentiert eure Ergebnisse. Mögliche Ideen: ✓ Anlage zusätzlicher naturnaher städtischer Grünflächen und Gewässer ✓ Stadtnatur sollte sich möglichst unbeeinflusst entwickeln dürfen → je mehr Vegetation desto höher die Verdunstung → desto höher die Verdunstungskühlung → desto stärker der Effekt als „Kühleinsel“ ✓ Veränderung der Siedlungsstrukturen (bessere Ausstattung mit Grünflächen und Erholungseinrichtungen) ✓ Gebäudebegrünung	Entwicklung von Visionen zu einer „wilden“ Stadt der Zukunft Präsentationsform variabel (Poster, Modelle o. Ä.) Präsentation und Diskussion der Ergebnisse
25 Minuten		

LITERATUR

Kuttler, W. (2011a): Klimawandel im urbanen Bereich. Teil 1: Wirkungen. Environmental Sciences Europe (23), 1–12.

Kuttler, W. (2011b): Klimawandel im urbanen Bereich. Teil 2: Maßnahmen. Environmental Sciences Europe (23), 1–15.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2015): Fachlehrplan Gymnasium Englisch. Zugriff am 18.04.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Englisch_Gym_LT.pdf?rl=58.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2016a): Fachlehrplan Gymnasium Biologie. Zugriff am 15.03.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Biologie_LT.pdf?rl=50.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2016b): Fachlehrplan Gymnasium Chemie. Zugriff am 18.04.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Chemie_LTn.pdf?rl=58.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2016c): Fachlehrplan Gymnasium Ethikunterricht. Zugriff am 18.04.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Ethik_LT.pdf?rl=58.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2016d): Fachlehrplan Gymnasium Geographie. Zugriff am 15.03.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Geographie_LTn.pdf?rl=50.

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt. (2016e): Fachlehrplan Gymnasium Sozialkunde. Zugriff am 18.04.2017. Verfügbar unter http://www.bildung-lsa.de/pool/RRL_Lehrplaene/Erprobung/Gymnasium/FLP_Gym_Sozi_LTn.pdf?rl=58.

Schönwiese, C. (2011): Klimaänderungen. In H. Gebhard, R. Glaser, U. Radtke & P. Reuber (Hrsg.), Geographie. Physische Geographie und Humangeographie (2. Auflage, S. 294–301). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

ANHANG

Tabelle 1: Übersicht der Klimatrends für das Flächenmittel Deutschland, nach Schönwiese (2011, S. 300)

Klimaelement	Zeitspanne	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
Temperatur	1901-2000	+ 0,8 °C	+ 1,0 °C	+ 1,1 °C	+ 0,8 °C	+ 1,0 °C
	1951-2000	+ 1,4 °C	+ 0,9 °C	+ 0,2 °C	+ 1,6 °C	+ 1,0 °C
Niederschlag	1901-2000	+ 13 %	- 3 %	+ 9 %	+ 19 %	+ 9 %
	1951-2000	+ 14 %	- 16 %	+ 18 %	+ 19 %	+ 6 %

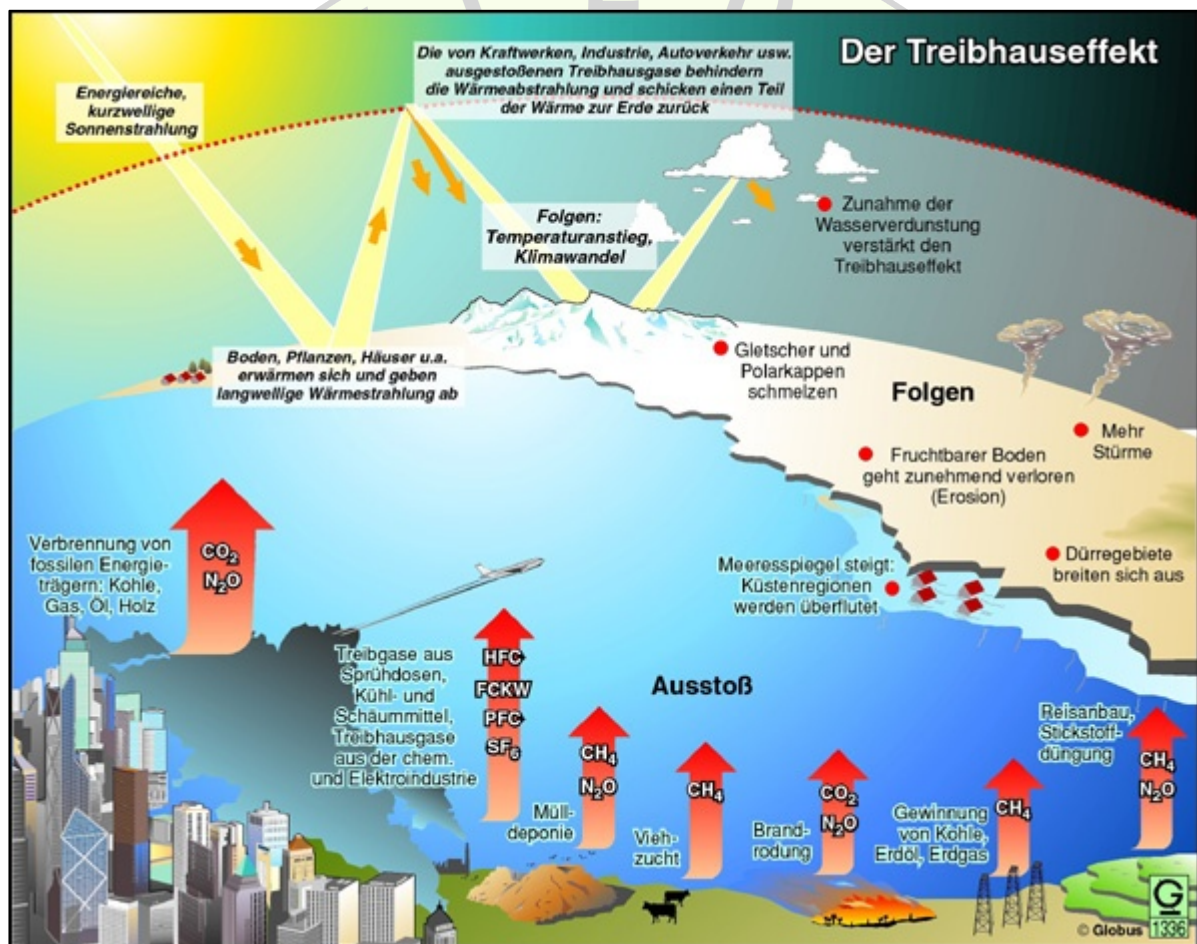


Abbildung 1: Der anthropogene Treibhauseffekt

(Quelle: <http://www.bpb.de/cache/images/6/134876-3x2-article220.jpg?3027F> Stand: 16.03.2017)