

Unterrichtsmaterialien zum Thema

Sommer in Paris

JAHRGANGSSTUFE 9-10

Material für Lehrkräfte

Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Clim4Edu - Entwicklung und Erstellung von Unterrichtsmaterialien für Schulen zum Thema Klimawandel unter Benutzung von Satellitendaten“ entstanden. Das Projekt Clim4Edu wird von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 EE 2103A gefördert.

Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an digitalen Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht. Dieses Angebot umfasst interaktive Lerntools und Arbeitsblätter, die über ein Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

Für dieses Lehrermaterial und das dazugehörige Arbeitsblatt gilt: © ESERO Germany (CC BY-NC-ND 2.0 DE)

<https://esero.de/>

<https://fis.rub.de/klimawandel>



Übersicht

Jahrgangstufe

9 10

Niveau



Zeitbedarf

90 Minuten

Autoren

Claudia Lindner

Connor Vormstein

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) ...

- erklären den Begriff der urbanen Hitzeinsel und welche Gefahren von ihr ausgehen,
- beschreiben Beschaffenheit besonders warmer/kühler Orte,
- identifizieren städtebauliche Hauptprobleme in Bezug auf die urbanen Hitzeinseln,
- erklären Wirkungen von Maßnahmen zur Reduktion des Hitzeinsel-Effekts,
- bewerten Maßnahmen zur Reduktion des Hitzeinsel-Effekts vor dem Hintergrund der Kosten und des Nutzens für die Bevölkerung.

Themen

Urbane Hitzeinsel

Klimawandel

Stadtstruktur

Thermalbilder

Klimawandel-Anpassung

Medien & Material

Arbeitsblatt „Sommer in Paris“

Lehrkräftematerial „Sommer in Paris“

Folie „SommerInParis_Einstieg“

App „Columbus Eye“ – Part „Sommer in Paris“



Didaktische Anmerkungen

Relevanz des Themas

Bereits heute zeigen sich vermehrt Hitzeperioden, die gerade die Menschen in den Städten belasten (UBA 2023). Besonders ältere Menschen leiden, für manche haben die Hitzewellen lebensbedrohliche Folgen (ebd.). Vor dem Hintergrund, des Klimawandels und Prognosen, dass zwei Drittel der Weltbevölkerung bis 2050 in den Städten leben werden, ist das Stadtklima ein aktuelles und relevantes Thema. Der Rahmenplan „Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit“ soll den deutschen Bundesländern und Kommunen helfen, Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung zu treffen (UBA 2020). Ebenfalls wird in Projekten wie „HeatResilientCity“ geforscht, wie eine hitzegerechte Stadtentwicklung erfolgen kann (ebd.).

Quellen:

Umweltbundesamt 2020: Gesund durch den Sommer in der Stadt. <https://www.umweltbundesamt.de/gesund-durch-den-sommer-in-der-stadt#die-folgen-von-hitze-fur-die-menschliche-gesundheit-ein-brandheisses-thema>

Umweltbundesamt 2023: Gesundheitsrisiken durch Hitze. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze#indikatoren-der-lufttemperatur-heisse-tage-und-tropennachte>

Bezug zum Kernlehrplan

(Inhaltsfeld, Jahrgangsstufe, Kompetenzen)

- NRW Sek I: Inhaltsfeld 9 (Schwerpunkte aktueller Stadtentwicklung) → Jahrgangsstufen 9-10
- (Teil-)Lernziele der Stunde: SuS...
 - erklären den Begriff der urbanen Hitzeinsel und welche Gefahren von ihr ausgehen
 - beschreiben Beschaffenheit besonders warmer/kühler Orte
 - identifizieren städtebauliche Hauptprobleme in Bezug auf die urbanen Hitzeinseln
 - erklären Wirkungen von Maßnahmen zur Reduktion des Hitzeinsel-Effekts
 - bewerten Maßnahmen zur Reduktion des Hitzeinsel-Effekts vor dem Hintergrund der Kosten und des Nutzens für die Bevölkerung

Empfehlungen zur Förderung der Medien- und Methodenkompetenz

Es empfiehlt sich, für die digitale Erkundung von Paris Google Earth Pro zu nutzen. Vor allem die Historischen Bilder (kleine Uhr mit Rückwärtspfeil in der oberen Leiste) sind hierfür nützlich: SuS können selbstständig die Entwicklung von Paris in Bezug auf die Begrünung erkunden.

In der Einstiegsfolie ist auch der Marker mit Quellenangaben enthalten. Für die App ist der Marker in dieser Größe nicht gut geeignet, die Abbildung kann so jedoch bei im Plenum genutzt werden. Eine kurze Diskussion der Quellenangaben bietet sich hier an. Die Quellen der Bilddaten, Download-Seiten und ein Programm zur Verarbeitung sind erwähnt, was gute wissenschaftliche Praxis darstellt und zur Nachvollziehbarkeit der Daten und Ergebnisse beiträgt. Besonders interessierte SuS können sich auf den genannten Seiten auch einmal umsehen.

Voraussetzungen

Etwa die Hälfte der SuS sollte die App auf ihrem Gerät verfügbar haben. Die Lerneinheiten in der App werden von der Hochschulcloud Sciebo heruntergeladen. Bei Problemen kann hier (<https://sciebo.de/de/hilfe/sciebo-news.html>) nachgeschaut werden.

Fachlich sollten Kenntnisse im Bereich des Lichts vorhanden sein. In NRW wird dies im Physikunterricht der Erprobungsstufe (5. / 6. Klasse) (Inhaltsfeld 4: Licht) und fortführend in der 7. / 8. Klasse (Inhaltsfeld 5: optische Instrumente) behandelt.

Vorbereitung

Lassen Sie die SuS die App „Columbus Eye“ einige Tage vor der geplanten Stunde herunterladen. Hierzu kann der Link verschickt, der QR-Code ausgeteilt, oder beim Play / App Store in die Suchleiste einfach „Columbus Eye“ eingegeben werden. Der eigentliche Download sollte, um niemandes Datenvolumen zu belasten, von den SuS im heimischen WLAN durchgeführt werden, sofern es kein (zuverlässiges) Schul-W-Lan gibt.

Sobald die App heruntergeladen ist, müssen noch die Daten für den Part „Sommer in Paris“ hinzugeladen werden. Danach wird keine aktive Internetverbindung mehr benötigt.

Als weitere Hausaufgabe sollen die SuS sich informieren, was Infrarot ist, und dazu das Video „Die Welt in Infrarot“ auf <https://youtu.be/k4m-JBzkMXw> oder <https://esero.de/materialien/lernfilme> anschauen.

Einstiegsmaterial

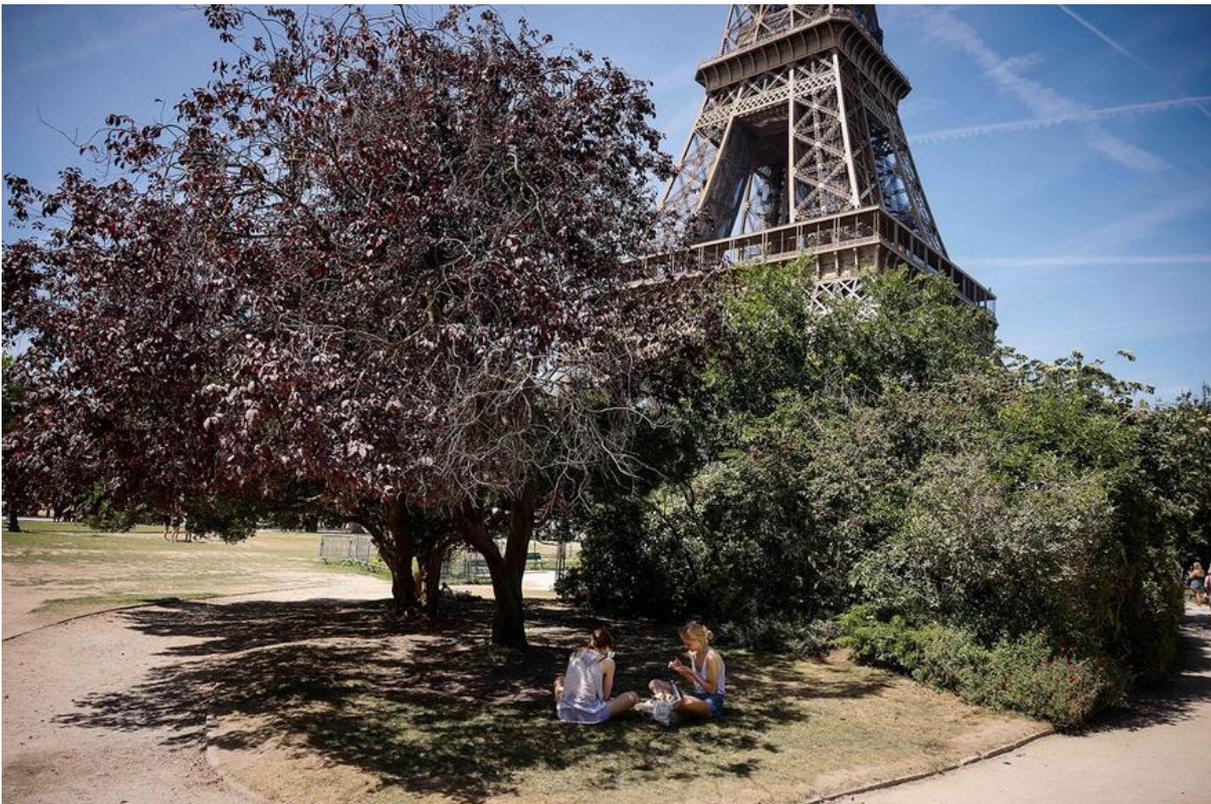


Abb. 1: Paris, die Stadt der Liebe und der Touristen. Im Sommer kann es hier jedoch viel zu heiß für pflanzliche, tierische und menschliche Bewohner werden: Der Baum, dessen Schatten zwei junge Frauen gesucht haben, und das Gras, auf dem sie sitzen, leiden unter dem Wetter.

Bildquelle: Thomas Padilla/dpa, <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2022-07/hitzewelle-europa-frankreich-italien-spanien>

Hilfstabelle für Nr. 3b

Lage des Gebiets (z.B. Fläche im Südosten von ...)	Besonders heiß oder besonders kühl	Beschreibung des Gebiets (z.B. Art der Bebauung, Anteil der Bebauung im Vergleich zu Grünflächen, ...)

Stundenverlaufsplan – 1. Stunde

Zeit	Phase	Unterrichtsgeschehen / Methodisch-didaktischer Kommentar	Sozialform	Medien
< 5 Min.	Einstieg	Stummer Bildimpuls Die SuS beschreiben das Bild und entwickeln gemeinsam im Plenum die Leitfrage der Stunde: <i>Wieso können Städte im Sommer die Gesundheit beeinträchtigen und welche städtebaulichen Maßnahmen können ergriffen werden, um negative Effekte der urbanen Hitzeinseln / der Hitze in den Städten zu verringern?</i>	Plenum	Beamer o.Ä., um Bild für alle sichtbar zu machen
10 Min.	Erarbeitung	Erklären des Konzepts <i>Urbane Hitzeinsel</i>	EA	AB Nr. 1 (Text 1)
< 5 Min.	Zwischen-sicherung	Teilweise Beantwortung der ersten Leitfrage	Plenum	
5 Min.	Erarbeitung	SuS erarbeiten arbeitsteilig die Aussagekraft der Satellitenbilder (mind. 2 Geräte mit App pro Gruppe).	PA/GA	AB Nr. 2a (Marker 1), App
15 Min.	Erarbeitung	Identifikation von Hitzeinseln in Paris & Ursachenfindung → Medien- & Methodenkompetenz	PA	AB Nr. 2b (Marker 1), App, Kartendienst
5 Min.	Erarbeitung	SuS stellen begründet Vermutungen zu Ursachen der Hitzegebiete auf.	PA	AB Nr. 2c
5 Min.	Sicherung	Erste Beantwortung der Leitfrage durch Diskussion der Vermutungen und als Überleitung zur nächsten Stunde sowie der Beantwortung des zweiten Teils der Leitfrage.	Plenum	
	(Hausaufgabe)	Nr. 4 als HA aufgeben oder bei Verfügbarkeit einer zuverlässigen Internetverbindung zu Beginn der nächsten Stunde in Partnerarbeit		

Stundenverlaufsplan – 2. Stunde

Zeit	Phase	Unterrichtsgeschehen / Methodisch-didaktischer Kommentar	Sozialform	Medien
10 Min.	Einstieg	<p>Aufgabe Nr. 4 kann je nach technischer Ausstattung als Partnerarbeit, oder als HA (dann jetzt nur besprechen) bearbeitet werden</p> <p>Sammeln der Merkmale der drei Orte zeigt Unterschiede auf, sodass wieder auf die Leitfrage Bezug genommen wird, konkret: <i>Welche städtebaulichen Maßnahmen können ergriffen werden, um negative Effekte der urbanen Hitzeinseln / der Hitze in den Städten zu verringern?</i></p> <p>Überleitung durch Leitfrage auf Nr. 5</p>	PA Plenum	Digitales Endgerät Tafel (Tabelle, ähnlich wie in Nr. 3) AB Nr. 4
15 Min.	Erarbeitung	SuS beschreiben Maßnahmen zur Reduktion des Hitzeinsel-Effekts und erklären deren Wirkungen	EA	AB Nr. 5
10 Min.	Erarbeitung Zwischen-sicherung	<p>SuS entwickeln weitere Ideen zur Reduzierung des Hitzeinsel-Effekts</p> <p>Vorstellen der Ideen und kurzes Feedback, Einigen auf drei Ideen für Nr. 7, Ideen werden mit Zahlen durchnummeriert</p>	PA / GA Plenum	AB Nr. 6
10 Min.	Sicherung	<p>Im Sinne des Think-Pair-Share bewerten die SuS die drei Ideen/Maßnahmen bezüglich ihrer Kosten und ihres jeweiligen Nutzens für die Bevölkerung</p> <p>Sammlung der Bewertung erfolgt mittels eines Koordinatensystems, in das die SuS die Nummer der Idee an die Stelle schreiben, wie sie die Idee bewerten → es ergibt sich ein Stimmungsbild, welches bei unterschiedlicher Bewertung einen hohen Aufforderungscharakter hat</p> <p>Anschließend nehmen ein paar SuS Stellung zu ihrer Bewertung → Diskussion</p>	EA / PA Plenum	AB Nr. 7 Koordinaten system

Musterlösungen

Aufgabe 0

Infrarot:

- Eine Art von Licht, die wir nicht sehen können, und „hinter rot“ ist.
- Mit Satelliten kann dieses Licht gesehen werden und wird für Untersuchungen von Pflanzen genutzt
- sofern Wellenlängen schon im Physikunterricht behandelt wurden: Wellenlängenbereich mit Wellen länger, bzw. Frequenzen kleiner als rotes Licht

Aufgabe 1

Eine urbane Hitze- bzw. Wärmeinsel ist ein Stadt-großer, bebauter Bereich, der sich stärker aufheizt und länger warm bleibt, als sein ländliches Umland. Gründe dafür sind die städtischen Oberflächen und Formen: Stein bzw. Beton und Asphalt heizen sich stärker auf, als es Pflanzen und Wasserflächen tun. Sie geben dadurch auch mehr Wärme wieder ab und heizen damit die Umgebung weiter auf.

Durch die teils hohen Häuser, die für den Wind undurchdringbar sind, kommt dieser nicht mehr richtig in die Stadt und kann die warme, oft schadstoffbelastete Luft darum auch nicht hin-austragen. Dadurch werden im Sommer Hitzewellen verstärkt und es gibt mehr Tropennächte.

Eine typische Tropennacht folgt auf einen sehr langen Tag: Im Sommer ist es in Paris rund 14 bis 16 Stunden am Tag hell und die Sonne heizt Oberflächen weiter auf. In den wenigen Nachtstunden kühlt es zwar ab, aber nur bis zum Sonnenaufgang, wenn die Temperatur wieder ansteigt. Selbst, wenn die Temperatur also morgens kurz vor Sonnenaufgang auf 22°C abgesunken ist, war der Großteil der sehr kurzen Nacht deutlich wärmer.

Aufgabe 2

Durch die andauernde Hitze können Menschen und Tiere nachts keine Ruhe und Erholung finden, was zu erhöhtem körperlichem Stress führt und das Risiko für hitzebedingte und sonstige Erkrankungen bis hin zum Tod steigert.

Aufgabe 3

- a) Pflanzen → mehr Grün bedeutet mehr Pflanzen bzw. gesunde Pflanzen,
Thermal → Temperatur der Oberflächen, NICHT Lufttemperatur (wird normalerweise in 2 m Höhe über Gras gemessen)
- b) Grüne Flächen werden weniger stark aufgeheizt, als bebaute Flächen. Die Seine hebt sich auch im Thermalbild deutlich als kühler ab. Gebiete mit großen, versiegelten Plätzen oder Industriehallen-Dächern heizen sich besonders stark auf. Große Flächen, die sich stark aufheizen, wirken sich auch auf die Temperatur im Umfeld aus.
Für Paris-Kenner mit guten Augen oder bei Benutzung eines Kartendienstes: Der Bois du Boulogne und Bois de Vincennes sind zwei große Wald-Parks jeweils im Westen und Osten der Stadt, die deutlich kühler als das städtische Umfeld sind, aber noch deutlich wärmer, als das ländliche Umland. Wer genau hinschaut, kann auch den Jardin du Luxembourg und den Champs de Mars als kleine, ein wenig kühlere Bereiche erkennen. Die besonders warmen Bereiche schließen die Paris Expo im Süden der Stadt, ein riesiges Gewerbegebiet auf der nördlichen Seine-Halbinsel, sowie weitere Industrie- und Gewerbegebiete auf dem Weg zum Flughafen Charles de Gaulle mit ein. In La Défense lassen sich fast schon einzelne Gebäude von den zwischenliegenden Grünflächen unterscheiden.
- c) Sehr dichte Bebauung nimmt den größten Teil des Stadtgebietes ein. Viele große Plätze haben wenig bis gar kein Grün. Selbst große Jardins (Gärten) helfen kaum. Wasserflächen gibt es abseits der Seine kaum. Große Industrie- und Gewerbegebiete haben ebenfalls kaum oder gar keine Grünflächen.

Insgesamt ist die Stadt zu dicht bebaut und hat zu wenig Grün- und Wasserflächen.

Für Fortgeschrittene: Es gibt kaum Stadtbelüftung. Heiße, stickige Luft bleibt in den Straßen und Rest-Innenhöfen stehen. Große Gebäude können zwar Bereiche dahinter abschatten, reflektieren aber auch Licht und sorgen an anderer Stelle für eine verstärkte Aufheizung.

Aufgabe 4

Den SuS sollten folgende Dinge auffallen:

Paris hat viele breite Straßen, Alleen, und Plätze, von denen nur wenige mit Bäumen bepflanzt sind. Dazwischen sind viele enge Straßen ganz ohne Bepflanzung.

Die meisten Häuser sind aus der **Haussmann**-Restoration erhalten oder wurden nachträglich passend dazu eingefügt: Alle haben eine ähnliche Höhe, Dächer aus Zink, helle Steinfassaden mit großen Fenstern, und sind bis direkt an die Straße gebaut. In der sogenannten Blockrandbauweise umschließen sie Innenhöfe vollständig gegen die umliegenden Straßen, wobei diese Innenhöfe oft zugebaut sind. Hochhäuser, vor allem zum Wohnen, gibt es nur in wenigen Bereichen der Stadt.

In **La Défense** gibt es viele moderne Gebäude mit Glasfassaden. Hier gibt es zwischen den Gebäuden große, versiegelte Plätze. Zwar gibt es hier mehr Grünflächen, als in der Altstadt, doch immer noch wenig im Vergleich zu den versiegelten Plätzen.

Im **Jardin de Tuileries** – wie auch in anderen Jardins in Paris – ist überwiegend Gras gepflanzt sowie einige niedrige, dekorative Hecken und vereinzelt Bäume. Im Sommer ist das Gras hier oft ausgetrocknet und hat damit keinen Wert für das Stadtklima.

Aufgabe 5

- Straßen wurden zurückgebaut und zu Fußgängerzonen (Naherholung) umgewandelt
- Bäume wurden entlang von Straßen und in Parks gepflanzt, wo vorher Gras und Zierhecken waren (→ höherer CO₂-Austausch und Kühleffekt)
- Metronetz wird erweitert und soll die Außenbereiche stärker anbinden, damit Auto überflüssig wird, in dem alles zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln schnell zu erreichen ist
- Plätze, die derzeit von Autos eingenommen werden, sollen bepflanzt werden (→ mehr CO₂-Austausch und Kühleffekt)
- Die Maßnahmen dienen gleichzeitig der Verbesserung des Stadtklimas als auch dem Klimaschutz. Die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes bzw. höhere Bindung durch mehr große Pflanzen wie Bäumen hat einen indirekten Effekt auf die Sommerhitze, da sie zur Reduzierung des Klimawandels beiträgt.

Aufgabe 6

Individuelle Lösungen.

Der wichtigste Punkt ist, mehr Grünflächen zu schaffen – aber wo in einer so dicht zugebauten Stadt? Zum Beispiel:

- Große Paradeplätze aus Stein/Kies/Sand zu Parks mit vielen Bäumen umbauen oder mindestens genug Bäume pflanzen, damit der ganze Platz beschattet wird
- Erhalt historischer Gebäude in Frage stellen: Muss wirklich die ganze Haussmann-Altstadt gleich aussehen?
- Stattdessen: ausgewählte Quartiere umbauen zu höheren, effizienteren Wohngebäuden mit Begrünung und mehr Raum für hohe Bepflanzung dazwischen

- Hochhäuser mit Balkonen begrünen, Dächer begrünen, Gebäude mit Pflanzen planen wie bspw. Bosco Verticale, die Wald-Hochhäuser in Mailand

Weitere Möglichkeiten zur Reduzierung der Hitze:

- mehr Solaranlagen und andere Klimawandel-reduzierende Maßnahmen (indirekte Reduzierung der Hitzewellen)
- Stadtbelüftung verbessern, indem Korridore für Wind geschaffen werden → Häuser und Alleen entlang der Hauptwindrichtungen ausrichten
- Zusätzliche große Wasserflächen schaffen (aber hoher Platzverbrauch)
- Kontrovers:
 - Mehr Klimaanlage → kurzfristig gut für die Menschen, aber Hitze wird nur nach draußen geleitet, höherer Stromverbrauch schlecht für das Klima
 - Sprühnebelstationen → helfen kurzfristig, aber hohe Installations- und Instandhaltungskosten → wäre ein Baum hier nicht sinnvoller?

Aufgabe 7

Individuelle Lösungen im Koordinatensystem:

