

LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE

P.L.A.N.E.T POWER



The Age
of
ACTION

1800

Thomas
Edison

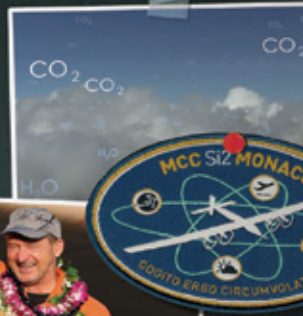


Nikola
Tesla



1999 Bertrand Piccard
& André Borschberg

Benjamin
Franklin



#FUTUREISCLEAN
by SOLARIMPULSE



nWave
picturesdistribution

Veröffentlicht von nWave Pictures Distribution,
Lehrplan entwickelt von Young Minds Inspired

NED
NED LAND FILMS

www.PLANETPOWER-THEFILM.com

EINE ANMERKUNG DER FILMEMACHER

Das Motto unserer Produktionsfirma ist inspiriert von dem Ziel, das sich Jules Verne für seine Arbeit gesetzt hat: „Sowohl lehren als auch unterhalten.“ Genau das versuchen wir mit unseren Filmen zu erreichen, wenn wir Live-Action mit Animationen und Archivbildern kombinieren, um aufregende wissenschaftsbasierte Geschichten zu erzählen.

Am Anfang von **Planet Power** standen zwei Fragen: Gibt es einen Zusammenhang zwischen unserem wachsenden Strombedarf und dem aktuellen Klimawandel, und wie kann die historische Reise von Solar Impulse das jüngste Beispiel für die durch Elektrizität bewirkten Wunder sein? Außerdem, warum ist dies für unsere Zukunft von Bedeutung?

Wir waren der Meinung, dass ein solcher Film eine perfekte Kombination aus Wissenschaft und Abenteuer darstellt. Mit einer Geschichte, die eine kraftvolle und motivierende Botschaft der Hoffnung für unsere Zukunft liefert. Wie Bertrand Piccard im Film sagt: „Wesentlich ist, dass wir träumen können.“



(V. l. n. r.) Pascal Vuong, Bertrand Piccard, Catherine Vuong, André Borschberg und Ronan Chapalain

FILM SYNOPSIS

Planet Power erzählt die Geschichte der Elektrizität, vom ersten Funken, der durch Menschenhand erzeugt wurde, bis hin zu den heutigen, außergewöhnlichen Industriekraftwerken. Wir lernen die frühen Wissenschaftler und Erfinder wie Faraday, Volta, Franklin, Tesla und Edison kennen. Und wir sehen, wie die modernen Abenteurer Bertrand Piccard und André Borschberg, das begeisterte Team hinter dem Rekordflug von Solar Impulse 2 um die Erde, vom Erbe dieser historischen Persönlichkeiten inspiriert wurden.

Strom ist heute fast unverzichtbar, aber es stehen Herausforderungen bevor, um den wachsenden Energiebedarf unserer industrialisierten Welt zu decken und gleichzeitig die Gesundheit unseres Planeten zu schützen. Das Projekt Solar Impulse 2 hat gezeigt, dass wir durch die Entwicklung neuer Technologien Strom sauber, wirtschaftlich und nachhaltig erzeugen können. Sie bewiesen ihr Konzept, indem sie einen 43.000 km langen Flug absolvierten, ohne einen einzigen Tropfen fossilen Kraftstoff zu verbrauchen!

Während wir die Reise von Solar Impulse 2 verfolgen, untersuchen wir die aktuellen Umwelt Herausforderungen und wie die heute existierenden Technologien, die auf reichlich nachwachsenden Rohstoffen basieren, die Zukunft positiv beeinflussen können. **Planet Power** und der Flug von Solar Impulse 2 inspirieren die nächste Generation von Wissenschaftlern und Abenteurern, ihre Entdeckungsreise fortzusetzen.

INHALTSVERZEICHNIS

Einführung für Lehrkräfte	2
Bildungsstandards	3
Klassen Kindergarten (K) bis 2	
• Übung 1: Geschichte schreiben	4
• Übung 2: Die Welt der Energie	4
Klassen 3 bis 5	
• Übung 1: Geschichte der Energie	5
• Übung 2: Energiepotenzial	5
• Übung 3: Saubere Energie	6
Klassen 6 bis 8	
• Übung 1: Industrielle Auswirkungen	7
• Übung 2: Globales Treibhaus	7
• Übung 3: Raum für Hoffnung	8
• Übung 4: Strategien für die Zukunft	9
Ressourcen	9
Flugkarte	10

VORBEREITUNG VON DISKUSSIONSFRAGEN

Erstellen Sie an der Tafel/am Whiteboard ein KWL-Diagramm mit den Spalten „Was ich bereits weiß“, „Was ich herausfinden möchte“ und „Was ich gelernt habe“. Füllen Sie die erste Spalte aus, indem Sie die Schüler fragen, was sie bereits über Elektrizität wissen. Woher bekommen wir die Elektrizität, die wir Zuhause und in unserer Schule nutzen? Was sind die Vor- und Nachteile der Art und Weise, wie Strom heute erzeugt und genutzt wird? Welche anderen alternativen Stromquellen gibt es? Dann füllen Sie die zweite Spalte des Diagramms aus und fragen Sie die Schüler, was sie über erneuerbare Energien und den Flug der Solar Impulse 2 wissen möchten. Anschließend Diskussion mit Fragen wie: Was sind die Vorteile erneuerbarer Energiequellen? Welchen besonderen Herausforderungen wird sich ein solarbetriebenes Flugzeug stellen müssen? Wie wirken sich unsere alltäglichen Entscheidungen auf die Erde aus und welche Verantwortung hat der Einzelne für den Schutz der Umwelt? Lassen Sie die Schüler zum Abschluss das Diagramm abschreiben, damit sie die letzte Spalte ausfüllen können, nachdem sie den Film gesehen haben.

NACHBESPRECHUNG DER DISKUSSIONSFRAGEN

• Kehren Sie zum KWL-Diagramm an der Tafel/am Whiteboard zurück, um die Spalte „Was ich GELERNT habe“ auszufüllen. Lassen Sie die Schüler Fakten und Erkenntnisse aus ihren eigenen Notizen zum Film einbringen. Was haben sie über den Flug der Solar Impulse 2 und die alternativen Energien erfahren, das sie am meisten überrascht hat? Welche Lektionen können sie in ihrem eigenen Alltag anwenden? Aus welchem Teil des Films wollten sie noch mehr lernen?

• Nutzen Sie den Film, um das Verständnis der Schüler für den Unterschied in Bezug auf Umweltauswirkungen, die damit verbundenen Kosten und die Effizienz zwischen fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energiequellen zu verdeutlichen. Vermitteln Sie die Botschaft, dass saubere Technologien und Energieeffizienz unsere Emissionen reduzieren und unsere Lebensqualität verbessern können.

EINFÜHRUNG FÜR LEHRKRÄFTE

Dieser Leitfaden für Lehrkräfte wurde entwickelt für die Arbeit mit Schülern, die die neue Version von nWave Pictures Distribution, Planet Power, ansehen. Der Leitfaden beinhaltet STEAM-basierte Unterrichtsübungen für Schüler der Klassen K-2, 3-5 und 6-8. Vor dem Anschauen von Planet Power sollten Sie mit den Schülern anhand eines KWL-Diagramms besprechen, was sie über Strom und Energiequellen wissen und was sie lernen möchten. Lassen Sie die Schüler nach dem Anschauen des Films das Diagramm vervollständigen, indem Sie diskutieren, was sie gelernt haben über die verschiedenen verfügbaren Energiequellen und ihre Auswirkungen auf die Erde.

LERNZIELE

- Die Schüler mit dem Film Planet Power und dem bemerkenswerten Flug von Solar Impulse 2 vertraut zu machen.
- Die Schüler über die Geschichte der Elektrizität und ihre Rolle bei der Gestaltung des modernen Lebens informieren.
- Den Schülern den Unterschied zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energiequellen vermitteln, einschließlich ihrer Funktionsweisen und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt.
- Das Solar Impulse 2-Projekt verwenden, um die Rolle der Wissenschaft und die Bedeutung der Zusammenarbeit bei der Lösung von Problemen und bei der Realisierung von Träumen – wie großartig diese auch sein mögen – zu veranschaulichen.
- Die Schüler sollen dazu angeregt werden, nachhaltige Wege zu finden, mit denen eine hohe Lebensqualität erreicht werden kann, ohne die Umwelt zu beeinträchtigen.

WISSENSCHAFTSSTANDARDS DER NÄCHSTEN GENERATION

Klassen Kindergarten (K) bis 2		Übung			
		1	2		
K-ETS1-2	Entwickeln Sie eine einfache Skizze, eine Zeichnung oder ein physisches Modell, um zu veranschaulichen, wie die Form eines Objekts diesem dabei hilft, so zu funktionieren, wie es zur Lösung eines gegebenen Problems benötigt wird.	X			
K-ESS3-3	Kommunizieren Sie Lösungen, die die Auswirkungen der Menschen auf Land, Wasser, Luft und/oder andere Lebewesen in der örtlichen Umgebung reduzieren werden.			X	
2-ESS2-2	Entwickeln Sie ein Modell, um die Landformen, Landschaften und Gewässer in einem Gebiet darzustellen.			X	
Klassen 3-5		Übung			
		1	2	3	
3-ESS2-2	Sammeln und kombinieren Sie Informationen, um das Klima in verschiedenen Regionen der Welt zu beschreiben.			X	
4-PS3-1	Verwenden Sie Beweise, um den Bezug zwischen der Geschwindigkeit eines Objekts zur Energie dieses Objekts zu konstruieren.		X		
4-PS3-2	Machen Sie Beobachtungen, um nachzuweisen, dass Energie von Ort zu Ort durch Ton, Licht, Wärme und elektrischen Strom übertragen werden kann.		X		
4-PS3-4	Wenden Sie wissenschaftliche Ideen an, um ein Gerät so zu entwerfen, zu testen und zu verfeinern, dass es Energie von einer Form in eine andere umwandelt.		X		
4-ESS2-2	Analysieren und interpretieren Sie Daten aus Karten, um Strukturen der Eigenschaften der Erde zu beschreiben.			X	
4-ESS3-1	Sammeln und kombinieren Sie Informationen, um zu beschreiben, dass Energie und Brennstoffe aus natürlichen Ressourcen stammen und deren Verwendungen sich auf die Umwelt auswirken.		X	X	
5-ESS3-1	Sammeln und kombinieren Sie Informationen zu individuellen Wegen, wie Gemeinschaften wissenschaftliche Ideen verwenden, um die Ressourcen und die Umwelt der Erde zu schützen.	X			
Klassen 6-8		Übung			
		1	2	3	4
MS-ESS3-3	Wenden Sie wissenschaftliche Prinzipien an, um eine Methode zur Überwachung und Minimierung des menschlichen Einflusses auf die Umwelt zu entwerfen.	X			
MS-ESS3-4	Konstruieren Sie ein Argument, das durch Beweise gestützt wird, wie sich das Wachstum der Bevölkerung und der Pro-Kopf-Verbrauch natürlicher Ressourcen auf die Systeme der Erde auswirken.		X		
MS-ESS3-5	Stellen Sie Fragen, um Beweise für die Faktoren verdeutlichen, die den Anstieg der globalen Temperaturen im letzten Jahrhundert verursacht haben.		X		X
MS-PS3-5	Konstruieren, verwenden und präsentieren Sie Argumente, um die Behauptung zu unterstützen, dass, wenn sich die kinetische Energie eines Objekts ändert, die Energie auf oder vom Objekt übertragen wird.			X	

GEMEINSAMER KERN – ELA

Klassen Kindergarten (K) bis 2		Übung			
		1	2		
CCSS.ELA-LITERACY.RI.K.7	Mit Hinweisen und Unterstützung die Beziehung beschreiben zwischen den Abbildungen und dem Text, in dem sie erscheinen (z. B. welche(r) Person, Ort, Sache oder Idee in dem Text eine Abbildung darstellt).	X			
CCSS.ELA-LITERACY.RI.K.10	Aktive Teilnahme an Lesegruppenaktivitäten mit Sinn und Verständnis.	X			
CCSS.ELA-LITERACY.RI.1.2	Mit Hinweisen und Unterstützung das Hauptthema identifizieren und die wichtigsten Details eines Textes nacherzählen.	X			
CCSS.ELA-LITERACY.RI.1.4	Fragen stellen und beantworten, um die Bedeutung von Wörtern und Phrasen in einem Text zu bestimmen oder zu klären.	X	X		
CCSS.ELA-LITERACY.RI.1.5	Verschiedene Textmerkmale (z. B. Überschriften, Inhaltsverzeichnisse, Glossare, elektronische Menüs, Symbole) kennen und verwenden, um wichtige Fakten oder Informationen in einem Text zu finden.		X		
CCSS.ELA-LITERACY.RF.2.4	Hinreichend genau und fließend lesen, um das Verständnis zu fördern.	X	X		
CCSS.ELA-LITERACY.RI.2.3	Beschreibung des Zusammenhangs zwischen einer Reihe von historischen Ereignissen, wissenschaftlichen Ideen oder Konzepten oder Schritten in technischen Verfahren in einem Text.	X			
Klassen 3-5		Übung			
		1	2	3	
CCSS.ELA-LITERACY.RI.3.1	Fragen stellen und beantworten, um das Verständnis eines Textes zu demonstrieren, wobei ausdrücklich auf den Text als Grundlage für die Antworten verwiesen wird.			X	
CCSS.ELA-LITERACY.RI.3.3	Beschreibung des Zusammenhangs zwischen einer Reihe von historischen Ereignissen, wissenschaftlichen Ideen oder Konzepten oder Schritten in technischen Verfahren in einem Text mit einer Sprache, die sich auf Zeit, Reihenfolge und Ursache/Effekt bezieht.	X			
CCSS.ELA-LITERACY.RI.4.7	Interpretieren von Informationen, die visuell, mündlich oder quantitativ präsentiert werden (z. B. in Charts, Graphen, Diagrammen, Zeitachsen, Animationen oder interaktiven Elementen auf Webseiten), und erläutern, wie die Informationen zum Verständnis des Textes beitragen, in dem sie erscheinen.			X	
CCSS.ELA-LITERACY.RI.4.9 & CCSS.ELA-LITERACY.RI.5.9	Verknüpfen von Informationen aus mehreren Texten zum gleichen Thema, um sachkundig über das Thema zu schreiben oder zu sprechen.		X	X	
Klassen 6-8		Übung			
		1	2	3	4
CCSS.ELA-LITERACY.RI.6.2	Bestimmung einer Grundidee eines Textes und wie diese durch bestimmte Details vermittelt wird; Zusammenfassung des Textes im Unterschied zu persönlichen Meinungen oder Urteilen.				X

KUNSTUNTERRICHT

Klassen	K-2		3-5			6-8			
Übung	1	2	1	2	3	1	2	3	4
BILDNERISCHES GESTALTEN									
VA:Cr1.1.Ka Erforschen von Materialien und phantasievolles Spiel mit ihnen.	X								
VA:Cr2.3.Ka Gestalten von künstlerischen Arbeiten, die natürliche und bebaute Umgebungen darstellen.	X								
VA:Cr3.1.3a Entwickeln von visuellen Informationen durch Hinzufügen von Details in ein Kunstwerk, um die entstehende Bedeutung zu verstärken.			X						
VA:Cr2.3.7a Anwenden visueller Organisationsstrategien auf den Entwurf und die Realisierung eines Kunstwerks, Designs oder Mediums, sodass Informationen oder Ideen klar kommuniziert werden.									X
VA:Cr2.3.8a Auswahl, Organisation und Gestaltung von Bildern und Texten für visuell klare und ansprechende Präsentationen.									X
ARBEITEN MIT MEDIEN									
MA:Cr1.1.3 Entwicklung mehrerer Ideen für Mediendesigns mit einer Vielzahl von Tools Methoden und/oder Materialien.					X				X
MA:Pr4.1.5 Erstellung von Mediendesigns durch die Integration mehrerer Inhalte und Formen, wie z. B. einer Übertragung in Medien.									X

GEMEINSAMER KERN – MATHEMATIK

Klassen Kindergarten (K) bis 2		Übung			
		1	2		
CCSS.MATH.CONTENT.K.CC.A.1 Zählen in Einer- und Zehnerschritten bis 100.		X			
CCSS.MATH.CONTENT.K.MD.A.2 Vergleich zweier Objekte direkt mit einem gemeinsamen messbaren Attribut, um zu sehen, welches Objekt „mehr von“/„weniger von“ dem Attribut hat und beschreiben Sie den Unterschied.			X		
Klassen 3–5		Übung			
		1	2	3	
CCSS.MATH.CONTENT.3.MD.A.2 Flüssigkeitsvolumen messen und schätzen sowie Massen von Objekten unter Verwendung von Standardeinheiten in Gramm [g], Kilogramm [kg], und Liter [l]. Addieren, subtrahieren, multiplizieren oder dividieren, um einstufige Begriffsprobleme mit Massen oder Volumen zu lösen, die in denselben Einheiten angegeben sind, z. B. durch die Verwendung von Zeichnungen (z. B. Becherglas mit Messskala), um das Problem darzustellen.		X			
CCSS.MATH.CONTENT.5.NBT.B.5 Flüssiges Multiplizieren mehrstelliger ganzer Zahlen mit dem Standardalgorithmus.		X			
Klassen 6–8		Übung			
		1	2	3	4
CCSS.MATH.CONTENT.6.NS.B.2 Flüssiges Dividieren mehrstelliger Zahlen mit dem Standardalgorithmus.			X		
CCSS.MATH.CONTENT.6.NS.C.6 Ein rationale Zahl als Punkt auf der Zahlenlinie verstehen.			X		
CCSS.MATH.PRACTICE.MP2 Abstrakt und quantitativ begründen.			X		

UNTERRICHTSHINWEISE FÜR DIE KLASSEN KINDERGARTEN (K) BIS 2

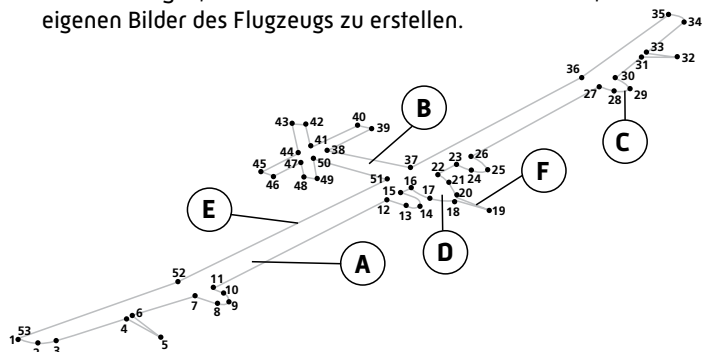
ÜBUNG 1 MAKING HISTORY

Teil 1. Bevor Sie mit dieser Übung beginnen, lesen Sie die Einführung auf den Übungsblättern. Fragen Sie dann die Schüler, ob sie wissen, was Strom ist. Lassen Sie sie die Namen einiger elektrischer Geräte nennen, auf die sie täglich angewiesen sind. Bitten Sie sie, sich vorzustellen,

dass es eine Zeit ohne Computer, Mobiltelefone, Fernseher oder Glühlampen gab! Sprechen Sie dann beim Durchsehen der Wordbank Zeitleiste über jede Technologie und deren Auswirkungen auf unsere heutige Welt. Zum Beispiel verwenden wir immer noch Generatoren wie Faraday sie kreiert hat, um unsere Häuser mit Strom zu versorgen. Und der Morsecode ermöglichte das Senden von Nachrichten über die ganze Welt. Heute nehmen wir E-Mails und Mobiltelefone für selbstverständlich, aber damals mussten die Menschen Briefe schreiben und sie per Schiff über das Meer schicken.

Antworten: A. Griechen; B. Blitz; C. Batterie; D. Magnete; E. Drähte; F. Edison, Glühlampe; G. Häuser; H. Sonnenlicht; I. fossile Brennstoffe

Part 2. Lassen Sie die Schüler die Punkte verbinden, um die Umrisse von Solar Impulse 2 darzustellen und die Buchstaben der Flugzeugteile dort in das resultierende Diagramm einzutragen, wo sie hingehören. Wenn die Zeit es erlaubt, können Sie die Schüler dazu ermutigen, künstlerisches Material zu verwenden, um ihre eigenen Bilder des Flugzeugs zu erstellen.



FOLLOW-UP

Zeigen Sie Strom in Aktion! Die Schüler können aus wenigen grundlegenden Elementen einen einfachen, sicheren Schaltkreis bauen: 1 oder 2 D-Batterien, Aluminiumfolie, Isolierband und eine Glühlampe aus einer Taschenlampe. Teilen Sie die Klasse in Teams auf und lassen Sie jedes Team folgendermaßen vorgehen:

- Schneiden Sie die Folie in zwei Streifen mit einer Länge von etwa 30 cm und einer Breite von 5 cm.
- Falten Sie jeden Streifen der Länge nach, bis er etwa 0,6 cm breit ist.
- Befestigen Sie ein Ende eines Folienstreifens mit dem Isolierband am Metallring an der Basis der Glühlampe (nicht an der Spitze).
- Bringen Sie das andere Ende dieses gleichen Streifens am negativen Ende der Batterie an und achten Sie dabei darauf, die Mitte der Batterie abzudecken.
- Nehmen Sie den zweiten Streifen und kleben Sie ein Ende an das positive Ende der Batterie.
- Berühren Sie mit dem anderen Ende die Metallspitze der Glühlampe, um einen vollständigen Stromkreis herzustellen.
- Bitten Sie die Schüler, verschiedene Konfigurationen auszuprobieren. Verwenden Sie dazu einen oder zwei Streifen, die an das positive und das negative Ende der Batterie angeschlossen sind sowie an die Spitze und den Metallring der Glühlampe.

[Hinweis: Angepasst von <https://www.whatdowedoallday.com/simple-circuit-science-project/> and <https://www.youtube.com/watch?v=s6XP6pAHjvM>]

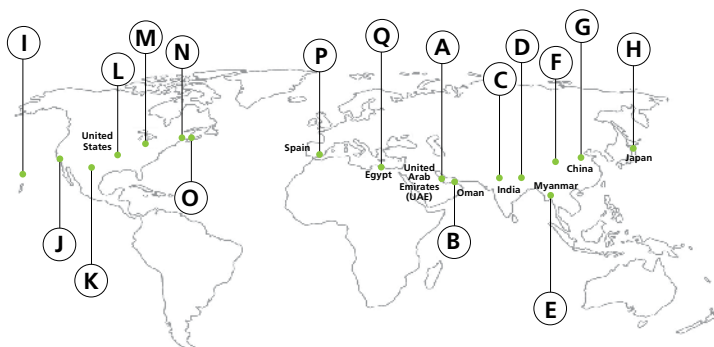
Alternativ möchten Sie vielleicht, dass die Schüler ein kleines, batteriebetriebenes Spielzeug oder ein einfaches Solarlicht zerlegen, um die darin befindlichen Schaltkreise zu untersuchen. Siehe <http://www.osh.com/c/Paradise-Mini-Size-Solar-Path-Light-with-crackle-Lens/p/7006562>.

ÜBUNG 2 DIE WELT DER ENERGIE

Teil 1. Wenn Ihre Klasse mit dieser Übung beginnt, führen Sie eine Klassendiskussion durch über die Bedeutung von „erneuerbar“ und warum dies möglicherweise besser ist als etwas, das „nicht erneuerbar“ ist. Erneuerbare Dinge können sich erneuern, während nicht erneuerbare Dinge mehr Aufwand und/oder Ressourcen erfordern, die negative Auswirkungen haben können.

Antworten: Erneuerbar – Sonnenlicht, Flüsse, Wind, Kuhmist. Nicht erneuerbar – fossile Brennstoffe wie Erdgas und Kohle sowie Uran für die Kernkraft.

Teil 2. Lassen Sie die Schüler die Karte auf dem Übungsblatt ausfüllen, um den Flug von Solar Impulse 2 zu verfolgen. Sie können sich unter <http://www.solarimpulse.com/adventure/route> mit der Flugroute vertraut machen. Abhängig von den Fähigkeiten der Schüler können Sie diesen Link auch als Referenz verwenden, um den Schülern die Durchführung der Übung zu erleichtern, zusammen mit einem Globus, der ihnen hilft, die Beziehung zwischen den einzelnen Standorten auf der Karte zu verstehen. Regen Sie die Schüler an, ihrer Karte ihre eigene Identität zu geben, indem Sie Farben und/oder Texturen hinzufügen, um Land, Ozeane usw. darzustellen.



Antworten auf Fragen: 1. 9; 2. Von Japan nach Hawaii; 3. Von Pennsylvania nach New York; 4. Antworten werden variieren; 5. Pazifischer Ozean

FOLLOW-UP

Wie funktioniert Solarenergie? Erklären Sie den Schülern, dass die Sonne uns Energie in Form von Licht und Wärme gibt. Nehmen Sie Ihre Klasse mit nach draußen, um die Sonne in Aktion zu sehen. Beispielsweise können sie das Sonnenlicht zum Schmelzen von Eiswürfeln verwenden oder ein einfaches Gartenwerkzeug verwenden, um die Wärme der sonnigsten Stellen im Freien mit der von schattigen Orten zu vergleichen.

Weitere Ideen finden Sie unter <https://theeducatorsspinonit.com/2014/05/solar-science-experiments-for-kids.html>.



UNTERRICHTSHINWEISE FÜR KLASSEN 3 BIS 5

ÜBUNG 1 GESCHICHTE DER ENERGIE

Teil 1. In dieser Übung lernen die Schüler die Geschichte der Elektrizität kennen und erfahren, wie Menschen jahrhundertlang daran gearbeitet haben, diese gewaltige Kraft zu verstehen und zu nutzen, auf die wir uns jetzt in allen Lebensbereichen verlassen. Die Übung endet mit einer Einschätzung, wie viel Strom die Schüler täglich verbrauchen. Lassen Sie die Schüler sich zunächst einmal an das erinnern, was sie aus dem Film gelernt haben. Passen Sie jede Entwicklung in der Zeitleiste dem entsprechenden Nutzen an, indem Sie den richtigen Buchstaben in das dafür vorgesehene Feld schreiben

Antworten: 1-E, 2-B, 3-G, 4-D, 5-C, 6-F, 7-A, 8-H

Teil 2. Lassen Sie die Schüler jede ihrer täglichen Aktivitäten von dem Moment an protokollieren, an dem der Wecker klingelt, bis zum Nachtlcht oder zur Musik, die sie verwenden, wenn sie schlafen gehen. Lassen Sie sie dann den Energierechner unter <https://www.pacificpower.net/res/sem/eeti/euc.html> benutzen und beteiligen Sie sie an einer Klassendiskussion über das, was sie entdeckt haben.

Die Schüler können die Energieerfassungsstunde erweitern, indem sie den CO₂-Fußabdruck ihrer Familie einschätzen. Sie werden mit einem Elternteil arbeiten müssen. Siehe <https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/>

MATHE-AUFGABEN

Antworten:

1. Ungefähre Entfernungen in Kilometer zwischen Städten:

Abu Dhabi nach Maskat:	439 km
Maskat nach Ahmedabad:	1430 km
Ahmedabad nach Varanasi:	1079 km
Varanasi nach Mandalay:	1382 km
Mandalay nach Chongqing:	1343 km
Chongqing nach Nanjing:	1198 km
Nanjing nach Nagoya:	1710 km
Von Nagoya nach Honolulu:	6471 km
Von Honolulu nach San Francisco:	3859 km
San Francisco nach Phoenix:	1213 km
Phoenix nach Tulsa:	1713 km
Tulsa nach Dayton:	1211 km
Dayton nach Lehigh Valley:	832 km
Lehigh Valley nach New York:	149 km
New York nach Sevilla:	5730 km
Sevilla nach Kairo:	4522 km
Total Kilometer:	42.969 km

2. Die Antworten werden je nach den ausgewählten Städten variieren.

3. 606.903 Liter Kraftstoff

ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

Frühe Anwendungen der Elektrizität: http://ethw.org/Early_Applications_of_Electricity

Auswirkungen digitaler Technologien auf die Energienutzung: <http://science.time.com/2013/08/14/power-drain-the-digital-cloud-is-using-more-energy-than-you-think/>

Geschichte der Solarenergie: <http://news.energysage.com/the-history-and-invention-of-solar-panel-technology/>

Energieverbrauch von Haushaltgeräten: <https://www.energy.gov/energysaver/estimating-appliance-and-home-electronic-energy-use>

FOLLOW-UP

Eine praktische Demonstration von Stromkreisen und Batterien finden Sie unter: Stromkreise: https://ny.pbslearningmedia.org/resource/phy03.sci.phys.mfe.lp_electric/electric-circuits/#.Wf_F27bMyRs Zitronenbatterie: <http://pbskids.org/zoom/activities/sci/lemonbattery.html>, Super einfacher Stromkreis: <https://www.whatdowedoallday.com/simple-circuit-science-project/>



ÜBUNG 2 ENERGIEPOTENTIAL

Teil 1. Das Ziel dieser Übung ist es, die Schüler dazu zu bringen, über Solarenergie, die zu einer minimalen Verschwendung oder Umweltverschmutzung führt, als eine wichtige Alternative zu fossilen Brennstoffen nachzudenken. Verweisen Sie sie im Bedarfsfall auf die im Übungsblatt aufgelisteten Websites des US-Energieministeriums oder der US-amerikanischen Vereinigung für Energie Information für Hintergrundinformationen. Überprüfen Sie ihre Antworten in einer Klassendiskussion. Fragen Sie sie, ob sie sich aus Übung 1 erinnern, wie Magnete zur Entwicklung der Elektrizität beigetragen haben. (Michael Faraday verwendete in den frühen 1800er Jahren Magnete und Bewegung, um Elektrizität zu erzeugen.)

Antworten: 1. Fossil; 2. Dampf; 3. Turbine; 4. Magnete; 5. elektrischer Strom

Teil 2. Teilen Sie nun die Schüler in Teams auf, um das folgende Experiment abzuschließen. Für jedes Team benötigen Sie drei leere Dosen ohne Deckel und Böden; Abdeckband; eine Büroklammer; eine Reißzwecke oder eine Nadel; zwei Bücher oder Blöcke und ein Nadelrad. (Sie können das Nadelrad herstellen, indem Sie von den Ecken eines quadratischen 15 cm Papiers bis auf 0,6 cm von der Mitte aus diagonal einschneiden und jeden anderen Punkt von den Ecken zur Mitte biegen und festkleben). Sie benötigen zudem einen Timer oder eine Uhr mit Sekundenzeiger.

ANLEITUNGEN

1. Kleben Sie die drei Dosen übereinander.
2. Biegen Sie die Büroklammer ab und erstellen Sie eine Bogenform.
3. Kleben Sie den Bogen an die Spitze Ihres Turms, wobei Sie den Reißnagel oder die Nadel am Scheitelpunkt befestigen; der Kopf sollte herausragen.
4. Befestigen Sie das Nadelrad mit der Unterseite nach unten am Reißnagel oder der Nadel.
5. Platzieren Sie mit einigen Zentimetern Abstand zwei Bücher oder Blöcke nebeneinander an einem sehr sonnigen Ort oder unter einer Lampe, die viel Wärme erzeugt.
6. Platzieren Sie den Turm so auf den Blöcken, dass darunter Platz für den Luftstrom bleibt.

Lassen Sie die Schüler experimentieren, indem Sie die Geschwindigkeit des Nadelrads (langsam, mittel, schnell) und die Dauer des resultierenden Drehens beobachten, wenn das Licht schwach, normal und hell ist. Je mehr Wärme durch die Stärke des Sonnenlichts erzeugt wird, desto schneller sollte sich das Windrad drehen. Die Dauer hängt von der kontinuierlichen Anwendung von Licht/Wärme ab.

Nachdem die Teams ihre Berichte geschrieben haben, können die Schüler als Gruppe das Gelernte anwenden, indem sie entscheiden, wo sich der beste Ort für die Installation von Sonnenkollektoren in und um ihre Schule befindet.

[Anmerkung: Dieses Experiment wurde angepasst von <http://almostunschoolers.blogspot.com/2015/04/simple-solar-thermal-projects-for-kids.html>

ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

Wie Kraftwerke Strom erzeugen und liefern:

- <https://energy.gov/articles/infographic-understanding-grid>
- https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=electricity_delivery

UNTERRICHTSHINWEISE FÜR KLASSEN 3-5

ÜBUNG 3 SAUBERE ENERGIE

Teil 1. Helfen Sie den Schülern, die praktischen Aspekte erneuerbarer Energien zu verstehen, indem Sie die klimatischen und topografischen Anforderungen der einzelnen Energiequellen überprüfen. Geben Sie ihnen Zeit, um die Antworten in die Vergleichstabelle einzutragen.

Merkmale erneuerbarer Energiequellen	Solar	Wind
Abhängig von Wetterbedingungen	X	X
Kann Strom für einen Haushalt oder eine ganze Stadt erzeugen	X	X
Kann Lärm verursachen		X
Kann 24 Stunden am Tag Strom erzeugen		X
Kann auf dem Dach eines bestehenden Gebäudes oder auf dem Boden montiert werden	X	X
Am besten in ländlichen oder Küstengebieten mit viel offenem Raum und wenigen Hindernissen wie Gebäude		X
Am Besten für heißes, sonniges Klima ohne viele Bäume oder mit geringer Bewölkung geeignet	X	
Kann programmiert werden, um sich zu neigen oder zu bewegen, um mehr Energie aufzunehmen	X	X
Bietet nahezu unbegrenzte, freie Energie	X	X
Strom kann für Zeiten gespeichert werden, in denen Energiequellen schwach sind oder zurück in das Netz übertragen werden	X	X

Antworten auf Fragen: 1. Antworten werden variieren; 2 Antworten werden variieren; 3. Sonnenenergie kann in der Arktis während den Jahreszeiten gesammelt werden, wenn die Sonne scheint. In der Tat können kalte Temperaturen die Photovoltaikzellen effizienter machen! 4. Wüsten und Prärien sind ideale Standorte für Windparks, da sie endlose Weite ohne Hindernisse bieten.

Teil 2. Lassen Sie die Schüler die für die Übung 1 bereitgestellte Karte verwenden, um die Flugroute von Solar Impulse 2 zu studieren. Erläutern Sie, dass bei der Planung der Flugroute viele Faktoren berücksichtigt wurden, einschließlich saisonaler Wettererwartungen, Luftverkehrsbereiche und Topografien. Ein Team von Ingenieuren und Meteorologen im Mission Control Center von Monaco hat die beste Route für das Flugzeug ermittelt und den Flugplan vorbereitet. Seit Beginn der Mission im März haben sie es in diesem Monat beispielsweise vermieden, wegen des Monsun-Potenzials Indien zu überfliegen. Die arabische Golfregion in der Nähe von Abu Dhabi wurde ausgewählt, um das Flugzeug mit Solarenergie aufzuladen, weil sie ständig Sonnenschein hat.

Bitten Sie die Schüler, ein Land auf der Flugroute auszuwählen. Lassen Sie ihnen etwas Zeit, um das Klima, die jahreszeitlichen Wettersituationen, die Topografie und alle Initiativen für erneuerbare Energien entweder von der Regierung oder der Privatwirtschaft zu untersuchen. Nachdem sie die recherchierten Informationen zur Beantwortung der Fragen gefunden haben, können sie ihre Erkenntnisse mit dem Rest der Klasse teilen.



ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

So wird in Ihrer Stadt Energie erzeugt:

- <http://www.powerplantmaps.com>
- <https://energy.gov/eere/wind/wind-energy-technologies-office>
- <http://www.nordicenergy.org/article/solar-power-at-the-arctic-circle/>

NÜTZLICHE SEITEN FÜR FORSCHUNG DURCH DIE SCHÜLER

Weltweit führende Länder in der Solarenergie: <http://www.businessinsider.com/best-solar-power-countries-2016-3/#8-australia-4130-megawatts-3>

Die sonnigsten Orte der Erde: <https://www.seeker.com/10-best-places-to-harness-solar-power-1766271287.html>

Die besten Windparkstandorte: <http://www.wisageek.org/what-are-the-best-wind-farm-locations.htm>

Die Grundlagen der Windenergie: <https://www.awea.org/wind-power-101>



LEHRHINWEISE FÜR KLASSEN 6 BIS 8

ÜBUNG 1 INDUSTRIELLE AUSWIRKUNGEN

Teil 1. In dieser Übung lernen die Schüler einige der wichtigsten Entdeckungen kennen, die den Grundstein für einen Großteil der Technologie gelegt haben, auf die wir heute angewiesen sind. Von der Glühbirne bis zum Stromnetz, das unsere Häuser mit Strom versorgt, haben die Erfinder und Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts unsere Art und Weise verändert wie wir leben und arbeiten, unbestreitbar mehr als ihre Kollegen in jedem anderen Jahrhundert.

Beginnen Sie die Lektion, indem Sie die Schüler bitten, abzurufen, woran sie sich zu jeder Entwicklung auf der Zeitachse aus dem Film erinnern. Wählen Sie eine Entwicklung und verwenden Sie sie in einer Klassendiskussion, um alle Fragen zu prüfen, die die Schüler in ihrer Forschung untersuchen werden. Die Entdeckung von Morse [1838] ist ein guter Ausgangspunkt, weil Sie eine direkte Parallele zu den Kommunikationsgeräten herstellen können, die wahrscheinlich bereits von Schülern genutzt werden. Weisen Sie auf diese neuen Kommunikationsformen hin, die es einfacher und schneller machen, Nachrichten mit der weit entfernten Familie zu teilen. Sie können jedoch auch die persönliche Interaktion reduzieren und die Erwartung erhöhen, dass wir immer verfügbar sind. Bitten Sie die Schüler, sich kritisch mit den Zusammenhängen zwischen ihrem täglichen Leben und der Wissenschaft und harter Arbeit zu befassen, die es möglich gemacht haben. Wie auch mit dem Verständnis, dass nahezu jeder Fortschritt sowohl Vor- als auch Nachteile hat, auch wenn die Vorteile oft viel einfacher zu erkennen sind. Zum Beispiel ist Windkraft eine große erneuerbare Energiequelle, aber Windparks können Migrationsmuster von Tieren und Lebensräumen von Vögeln stören.

Teil 2. Lassen Sie die Schüler nun zusammenarbeiten, um aktuelle Umwelt- oder Wirtschaftsprobleme zu lösen, die eine wissenschaftliche Lösung haben können. Erstellen Sie eine Liste der Antworten, und teilen Sie sie in kleine Gruppen ein, um die Liste zu vervollständigen und Ideen für die Lösung eines Problems zu entwickeln.

ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

Industrielle Revolution: <http://www.history.com/topics/industrial-revolution>

Frühe Anwendungen der Elektrizität: http://ethw.org/Early_Applications_of_Electricity

ÜBUNG 2 GLOBALES TREIBHAUS

Teil 1. Diese Lektion bietet den Schülern die Möglichkeit, Mathematik und Sozialkunde der Klassenstufe auf reale Probleme anzuwenden. Zuerst üben sie das Lesen eines Diagramms und das Berechnen von Durchschnittswerten, um den Klimawandel im Laufe der Zeit besser zu verstehen und in die Zukunft zu projizieren. Beginnen Sie, indem Sie die Schüler fragen, was sie bereits über den Klimawandel und die Treibhausgase wissen. Sehen Sie sich die Grafik zusammen an und bitten Sie sie, einige Beobachtungen darüber zu machen. Geben Sie ihnen dann Zeit, um die Berechnungen abzuschließen. Bei Frage 4 müssen die Schüler die Grafik auf ein anderes Blatt Papier ausdehnen, um die geschätzte Temperaturänderung für 2050 und 2500 vorauszusagen, wobei sie der glatten Kurve folgen, die sie in Frage 2 erstellt haben. Bevor sie beginnen, weisen Sie darauf hin, dass die Temperaturen seit dem späten 19. Jahrhundert stetig angestiegen sind. Lassen Sie die Schüler die Bedeutung der steigenden Kurve in den letzten Jahrzehnten diskutieren. Bitten Sie sie, darüber nachzudenken, wie die Kurve sich ändern könnte, wenn sich unsere CO₂-Emissionen im Laufe der Zeit erhöhen, verringern oder gleich bleiben. Sie können ihre Kurven entsprechend zeichnen.

Antworten (geschätzt): 1. 1,17 °C Veränderung. 2. Antworten werden variieren. 3. Die größte Veränderung ist von 1990 bis 2000 zu sehen. Die kleinste Veränderung war Anfang des 20. Jahrhunderts, d. h. von 1900 bis 1910. 4. Wenn die Kurve gleich bleibt, wird sich die Durchschnittstemperatur bis 2050 um 2,25 °C erhöht haben. 5. Für 2500 variieren die Antworten basierend auf den Kurven der Schüler. Diese Simulation der NASA bietet nur eine Reihe von Möglichkeiten: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page5.php>

Teil 2. Erklären Sie, dass die meisten Kraftwerke fossile Brennstoffe verbrennen, um Energie zu erzeugen. In den Vereinigten Staaten sind Erdgas und Kohle die häufigsten Treibstoffe. Bitten Sie die Schüler, eine Hypothese aufzustellen, welcher dieser Kraftstoffe mehr oder weniger Energie und Umweltverschmutzung verursacht. Sagen Sie ihnen, dass die Zahlen, die in den Problembeispielen verwendet werden, auf den realen Kosten für die Stromerzeugung in den USA für 2016 basieren. Während die genaue Menge an Energie und CO₂ in jedem Kraftwerk (und jeden Tag) variiert, können diese Schätzungen die tatsächlichen Entscheidungen aufzeigen, die die Verbraucher, wie Ihre Eltern, berücksichtigen können.

Antworten: A. – 1. Kraftwerk X: a. 4.883 Kilo Kohle; b. 13.966 Kilo CO₂. Kraftwerk Y: a. 384 Kubikmeter Erdgas; b. 4.069,5 Kilo CO₂. 2. 2.691,50 Stunden. Wenn diese Familie pro Tag 4 Stunden ununterbrochen Sonnenlicht bekommt, könnten sie fast die Hälfte ihres Verbrauchs an fossilen Brennstoffen durch Solarenergie ersetzen. B. – 1. 25,93 USD pro Monat; 311,13 USD pro Jahr. 2. 147,03 USD pro Monat; 1.764,37 USD pro Jahr. 3. 39.146.376.600 USD. Das sind riesige Einsparungen!

ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

Wie internationale Agenturen den Klimawandel messen und beobachten: <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/decadaltemp.php>

Stromverbrauch: www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=electricity_use

Effizienz von Kraftwerken: www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=107&t=3

Energieeinheiten verstehen: www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/musings/understanding-energy-units

Erdgasanlagen vs. Kohlekraftwerke: www.bizjournals.com/denver/blog/earth_to_power/2014/01/natural-gas-power-plants-produce-40.html



LEHRHINWEISE FÜR KLASSEN 6–8

ÜBUNG 3 RAUM FÜR HOFFNUNG

Teil 1. In Planet Power lernen wir, dass Solar Impulse 2 genauso viel wie ein Auto wiegt, eine Motorstärke wie ein Motorrad und die Spannweite von zwei Passagierflugzeugen hat. Ihr Design ermöglichte einen Wirkungsgrad von 97 %, sodass fast die gesamte erzeugte Sonnenenergie für den Flug genutzt wurde. Als Bertrand Piccard ein solches Ziel vorschlug, sagten ihm die meisten Leute, es sei unmöglich, aber er hat es entgegen allen Voraussagen geschafft! Ingenieure und Wissenschaftler haben mehr als ein Jahrzehnt damit verbracht, sorgfältig jedes Element des Flugzeugs mit unglaublicher Präzision zu entwerfen, zu bauen und zu testen. Jedes Gramm Nahrung, die der Pilot benötigte, wurde berechnet, und jeder Quadratzentimeter Raum wurde mit den leichtesten und stärksten verfügbaren Materialien maximiert.

Diese Übung zeigt, warum die 97%-Effizienzmarke für Solar Impulse 2 so aufregend ist. Dagegen fahren Autos mit einem Wirkungsgrad von 30 % und verbrennen so viel überschüssigen Kraftstoff. Dies liegt zum großen Teil an ihren Motoren, die mit Verbrennung funktionieren.

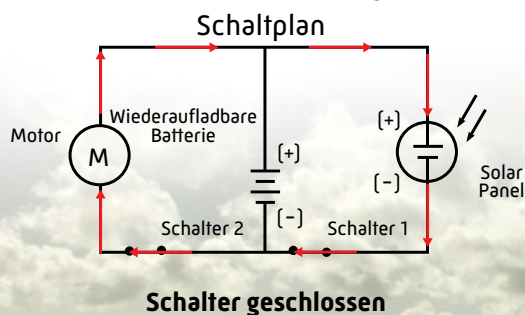
Verwenden Sie die Animation unter <https://kids.britannica.com/kids/assembly/view/171065>, um den Schülern zu zeigen, wie ein Verbrennungsmotor Strom erzeugt. Lassen Sie die Schüler dann die Diagramme auf dem Übungsblatt beschriften, um den Prozess zu beschreiben. Erklären Sie, dass bei jedem Schritt eine Energieübertragung stattfindet. Letztendlich nimmt dies die Form kinetischer Energie oder die Bewegung des Autos an.

Antworten: 1-B; 2-A; 3-D; 4-C

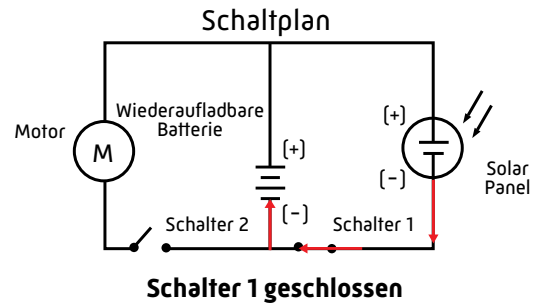
Teil 2. Erklären Sie, dass Solar Impulse 2 ein Propellersystem verwendet, das von einem Elektromotor angetrieben wird, der auf einem stromlinienförmigen Solarkreis läuft. Ein Teil der Effizienz dieser Art von System besteht darin, dass weit weniger Möglichkeiten für Energieverluste bestehen. Sehen Sie sich das Foto der Easter Solar Engine unter www.instructables.com/id/The-Easter-Solar-Engine an. Verwenden Sie die Mausbewegungen, um den Schülern zu zeigen, wie durch Sonnenlicht erzeugte elektrische Energie durch den Schaltkreis zum Motor geleitet wird. Bitten Sie die Schüler, wenn möglich, ihre eigenen Solarmotoren anhand der Anweisungen auf dieser Website zu bauen. Lassen Sie die Schüler dann die Schaltpläne markieren, um zu zeigen, wie Strom in drei verschiedenen Konfigurationen durch die Schaltung fließt.

Answers:

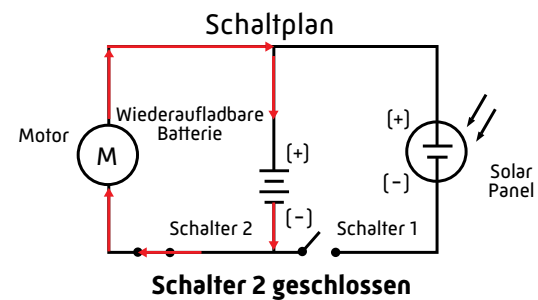
1. Der Motor wird direkt mit der Energie der Solarzelle betrieben.



2. Der Akku wird aufgeladen.



3. Der Motor läuft mit Batteriestrom.



FOLLOW-UP

Die technische Entwicklung von Solar Impulse 2 dauerte 13 Jahre, einschließlich Design, Entwicklung und Testen. Bitten Sie die Schüler, eine der folgenden Funktionen von Solar Impulse 2 zu erforschen und zu erklären, wie sie zur maximalen Effizienz des Flugzeugs beitrug. Mündliche oder schriftliche Präsentationen sollten ein Verständnis dafür vermitteln, wie Energie von einer Form zur anderen transferiert wird, um fliegen zu können, und wie Masse und andere Faktoren die Effizienz beeinflussen können.

- Ultraleichte Materialien
- Flügelspannweite
- Optimale Wärmedämmung
- LED Beleuchtung
- Maximierte Motor- und Batterieleistung
- Computergestütztes Energiemanagement
- Druckloses Cockpit
- Einzelner Pilot mit minimalem Komfort oder minimaler Schlafzeit

ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN

Designmerkmale von Solar Impulse 2: <https://sketchfab.com/models/dead5753e2ae4883ba1f64b0bfaa59c3>

Vergleich der Effizienz verschiedener Fahrzeugtypen: <https://www.fueleconomy.gov/feg/atv.shtml>



LEHRHINWEISE FÜR KLASSEN 6–8

ÜBUNG 4 STRATEGIEN FÜR DIE ZUKUNFT

Teil 1. Bertrand Piccard legte die 7 Prinzipien für die Lösung des Klimawandels dar, um hervorzuheben, wie Veränderungen möglich sind, wenn sie richtig angegangen werden. Er hat es mit dem Flug von Solar Impulse 2 um die Erde bewiesen. Diese 7 Prinzipien können auf allen Gemeinschaftsebenen angewendet werden – von den Vereinten Nationen bis zu Ihrer Schule oder Ihrem Nachbarschaftsrat. Vor Ort kann eine einfache Initiative wie ein Walkathon ein gutes Beispiel sein.

Lesen Sie alle 7 Prinzipien mit Ihrer Klasse durch und bitten Sie sie zu überlegen, wie der Flug von Solar Impulse 2 diese Ziele erreicht hat.

Teil 2. Setzen Sie die Diskussion fort, indem Sie die Schüler fragen, wie sie etwas bewirken können und welche der 7 Prinzipien für ihre Bemühungen am relevantesten sind. Besprechen Sie die Idee eines

Community Walkathons mit ihnen, und bitten Sie die Schüler, zusätzliche Ideen und verwandte Initiativen zu entwickeln. Beginnen Sie mit der Erstellung eines Leitbildes und eines Informationsblatts für Ihre Initiative. Dieses Dokument sollte Ziele und Hintergründe enthalten, z. B. Daten, die die Umweltauswirkungen unserer Abhängigkeit von Autos darstellen. Um diese Initiative wirklich in Gang zu bringen, müssen Sie ein Komitee aus Lehrkräften, Schülern und Eltern bilden. Sie können sogar die örtliche Polizei für Sicherheitsrichtlinien einbeziehen. Beginnen Sie mit der Festlegung einer angemessenen Distanz für Ihren Walkathon – vielleicht viereinhalb Kilometer, da dies große Chancen für Sichtbarkeit, Aufregung und Fundraising bietet! Sie müssen ein Datum basierend auf Wetter und Zeitplan der Gemeinde/Schule wählen. Die Planungskomitees können



die Checkliste auf dem Arbeitsblatt nutzen, aber zusätzliche Ressourcen sind online verfügbar

Walkathon Planungsleitfaden:

- <https://blog.discountmugs.com/10-steps-to-planning-the-perfect-walkathon>
- <https://blog.fundly.com/walkathons/>

RESSOURCEN

HISTORISCHER FLUG

<http://aroundtheworld.solarimpulse.com/adventure>

SOLAR IMPULSE FOUNDATION

<https://www.solarimpulse.com>

RECHNER UND KARTEN

<https://www.pacificpower.net/res/sem/eeti/euc.html> <https://www.energy.gov/energysaver/estimating-appliance-and-home-electronic-energy-use> <https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/> <http://www.powerplantmaps.com> <http://www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/musings/houses-versus-cars#ixzz4y9E1LOLO>

WIKI GESCHICHTE DES INGENIEURWESENS UND DER TECHNIK

<http://ethw.org/>

ZWISCHENSTAATLICHE GRUPPE FÜR KLIMAÄNDERUNG

<http://www.ipcc.ch/report/ar5/>

NORDISCHE ENERGIE-FORSCHUNG, NORDISCHER MINISTERRAT

<http://www.nordicenergy.org>

SOLARKREISE UND ANDERE AKTIVITÄTEN

<https://www.homesciencetools.com> <https://theeducatorsspinonit.com/2014/05/solar-science-experiments-for-kids.html> <https://www.whatdowedoallday.com/simple-circuit-science-project/> <https://www.youtube.com/watch?v=s6XP6pAHjvM> https://ny.pbslearningmedia.org/resource/phy03.sci.phys.mfe.lp_electric/electric-circuits/#.Wf_F27bMyRs <http://pbskids.org/zoom/activities/sci/lemonbattery.html> <http://almostunschoolers.blogspot.com/2015/04/simple-solar-thermal-projects-for-kids.html> <https://www.nrel.gov/docs/gen/fy01/30828.pdf>

US-MINISTERIUM FÜR ENERGIE

<https://energy.gov>

<https://energy.gov/maps/quiz-test-your-solar-iq>

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION

<https://energy.gov> <https://energy.gov/maps/quiz-test-your-solar-iq>

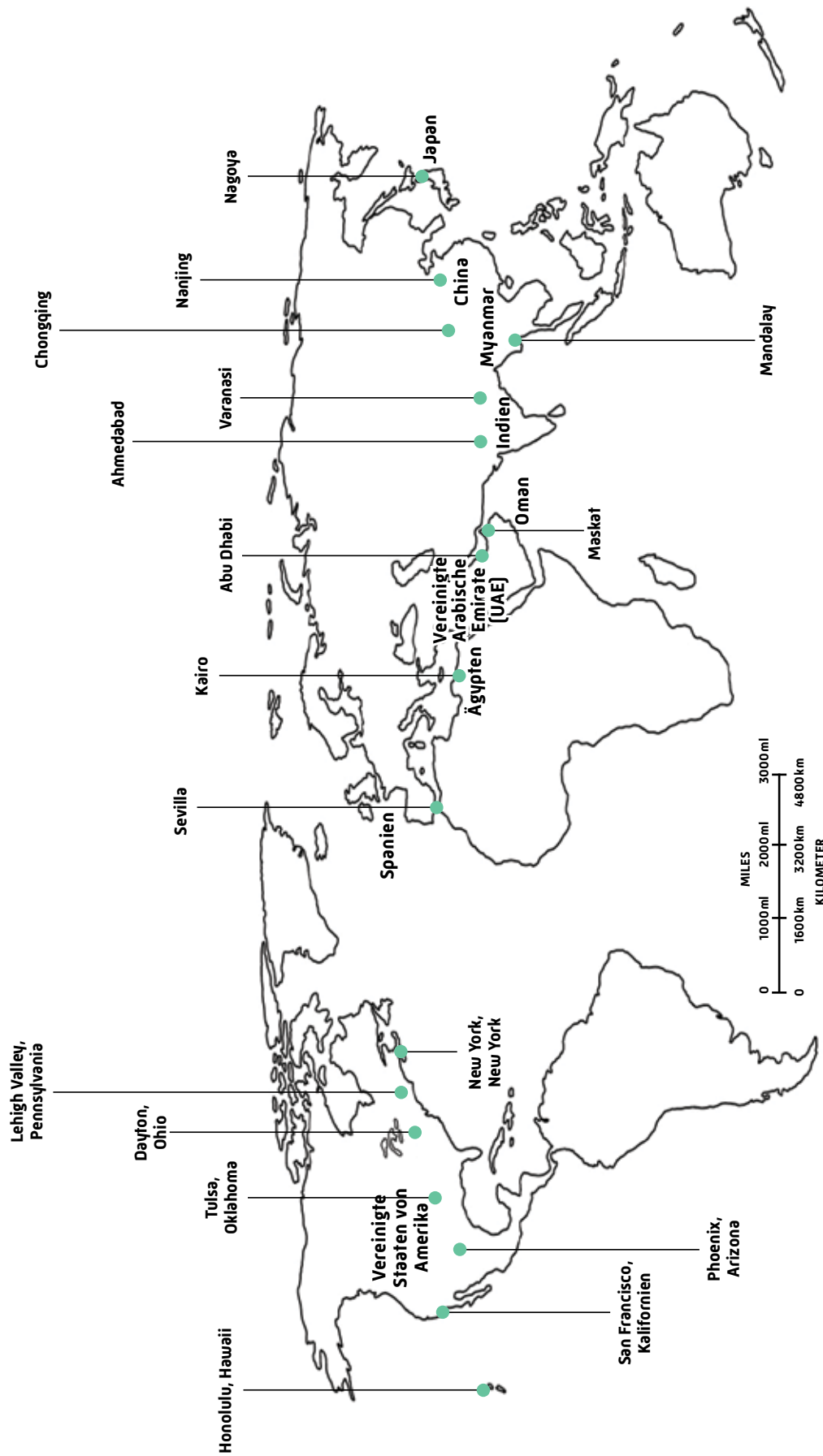
US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION

<https://www.eia.gov>

<https://www.eia.gov/kids/>

US-UMWELTSCHUTZAGENTUR

<https://www.epa.gov>





BERTRAND PICCARD

„Das Abenteuer heute besteht nicht darin, zum Mond zurückzukehren. Es geht darum, andere, ebenso unglaubliche Leistungen zu erreichen. Als würden wir uns von unserer Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen befreien oder Umweltprobleme lösen, aber auf kostengünstige Weise, sonst wird niemand den Umweltschutz unterstützen. Was absolut unerlässlich ist, dass wir träumen können.“

„Wenn alle effizienten Technologien, die bei Solar Impuls zum Einsatz kamen, heute überall auf der Welt implementiert würden, könnten wir den Energieverbrauch der Menschheit bereits halbieren und damit auch die CO2 Emissionen. Wir müssen unbedingt alle veralteten verschmutzenden Systeme durch saubere, effiziente Technologien ersetzen, die rentabler sind und Arbeitsplätze und Wirtschaftswachstum schaffen. Denn heute geht es nicht darum, ökologisch, sondern logisch zu sein.“

SOLARIMPULSE

AROUND THE WORLD IN A SOLAR AIRPLANE

Es liegt an Bertrand Piccards Ausbildung, die Grenzen des Möglichen zu verschieben, so

wie er es bei seinen beiden Erdumrundungen tat, Non-stop in einem Ballon und kürzlich mit einem Solarflugzeug. Mit seinen dualen Identitäten als Psychiater und Forscher fordert er ständig Gewissheiten und Gewohnheiten heraus und tritt für Pioniergeist ein, um die Herausforderungen unserer Zeit zu lösen. Im Laufe der Jahre hat sich Bertrand zu einer einflussreichen Stimme unter den angesehensten Institutionen auf der ganzen Welt als zukunftsorientierter Führer für Fortschritt und Nachhaltigkeit entwickelt.



RORY O'NEIL

„Planet Power und seine unglaublich inspirierende Geschichte beweisen, dass wir in eine Zeit kommen, in der das Unmögliche nicht mehr unmöglich ist, wenn Hingabe und unermüdliches Streben nach einem Traum den Weg weisen. Die Energiewirtschaft hat sich seit den Zeiten von Edison und Tesla nicht viel verändert, aber jetzt geht es rasant vorwärts in eine saubere Energiewende. Ressourcenbeschränkungen, Umweltverschmutzung und Klimawandel sind nur einige Gefahren, mit denen die Menschheit konfrontiert ist, und endlich konfrontieren wir sie mit tragfähigen Lösungen. Engagement für das Erkunden neuer Grenzen ist das Mittel, um für uns eine sauberere, nachhaltigere Welt und ein bessere Welt zum Leben zu erreichen. Der visuell beeindruckende und außergewöhnlich informierte Ansatz von Planet Power ist ein wichtiges Mittel, um der Öffentlichkeit und zukünftigen Generationen zu zeigen, dass die Macht, den Planeten zu retten, in den einfachsten Quellen um uns herum liegt, wenn wir nur über sie Bescheid wüssten. Schließlich ist die Sonne direkt oder indirekt die Quelle allen Lebens auf der Erde. Mit dem Ziel, das scheinbar Unmögliche zu durchbrechen, kann die Menschheit Dinge erreichen, die einst Teil der Science Fantasy waren, wie der ewige Flug, den Bertrand Piccard und André Borschberg in Planet Power erlebt haben.“

„Planet Power und seine unglaublich inspirierende Geschichte beweisen, dass wir in eine Zeit kommen, in der das Unmögliche nicht mehr unmöglich ist, wenn Hingabe und unermüdliches Streben nach einem Traum den Weg weisen. Die Energiewirtschaft hat sich seit den Zeiten von Edison und Tesla nicht viel verändert, aber jetzt geht es rasant vorwärts in eine saubere Energiewende. Ressourcenbeschränkungen, Umweltverschmutzung und Klimawandel sind nur einige Gefahren, mit denen die Menschheit konfrontiert ist, und endlich konfrontieren wir sie mit tragfähigen Lösungen. Engagement für das Erkunden neuer Grenzen ist das Mittel, um für uns eine sauberere, nachhaltigere Welt und ein bessere Welt zum Leben zu erreichen. Der visuell beeindruckende und außergewöhnlich informierte Ansatz von Planet Power ist ein wichtiges Mittel, um der Öffentlichkeit und zukünftigen Generationen zu zeigen, dass die Macht, den Planeten zu retten, in den einfachsten Quellen um uns herum liegt, wenn wir nur über sie Bescheid wüssten. Schließlich ist die Sonne direkt oder indirekt die Quelle allen Lebens auf der Erde. Mit dem Ziel, das scheinbar Unmögliche zu durchbrechen, kann die Menschheit Dinge erreichen, die einst Teil der Science Fantasy waren, wie der ewige Flug, den Bertrand Piccard und André Borschberg in Planet Power erlebt haben.“



EuropaGrid

Rory O'Neill, Cleantech Erfinder, Energiemarkt Disruptor und Pionier des Energy Internet, Gründer von

Vorsitzender von Europagrid verkörpert die Innovation, die einen positiven ökologischen und sozialen Wandel bewirkt. Mit 20 Jahren Erfahrung in Führungspositionen und strategischer Planung in langfristiger Energieinfrastruktur bieten seine Projekte und Innovationen immer wieder neue Wege zur Lösung komplexer Probleme durch eine einzigartig konzipierte globale Infrastruktur, die die großen Ressourcen der Welt für erneuerbare Energien verbindet.

HANS-JOSEF FELL

„Um ihr Überleben zu sichern, muss die Menschheit in den nächsten zwei Jahrzehnten große Herausforderungen meistern. Der Temperaturanstieg der globalen Atmosphäre, Kriege um Ressourcen, lebensbedrohliche Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden sowie die nukleare Bedrohung durch Atomenergie und Atombomben müssen endlich beendet werden. Die Hauptursache dieser Bedrohungen für die Existenz der Menschheit liegt im alten Energiesystem, das auf der Verwendung von Öl, Erdgas, Kohle und Uran beruht.“

„Die Sonne versorgt uns Menschen mit Energie im Überfluss. Wir müssen diese Energie nur nutzen, indem wir vollständig auf eine globale Energieversorgung mit 100 % erneuerbarer Energie umstellen, um das Überleben der Menschheit zu sichern. Solar-, Wind- und Wasserkraft sowie Bioenergie und Geothermie sind bereits heute die wirtschaftlichste Form der Energieerzeugung. Sie ermöglichen es uns, Autos, Schiffe, und Flugzeuge anzutreiben, aber auch um zu heizen und zu kühlen, um Trinkwasser aus Meerwasser zu erzeugen und industrielle Prozesse ohne Emissionen abzuwickeln. Eine saubere Welt mit großem Wohlstand für alle ohne schädliche Treibhausgasemissionen, Umweltschäden und radioaktive Verschmutzung ist in greifbare Nähe gerückt. Wir müssen nur sofort und umfassend die Zero-Emission-Technologien auf globaler Ebene einsetzen.“

„Planet Power zeigt mit vielen Beispielen, wie dies etwa mit dem ersten solarbetriebenen Flug rund um die Welt erreicht werden konnte.“



PUBLIC AFFAIRS - PUBLIC RELATIONS - STRATEGY

Hans-Josef Fell, von 1998 bis 2013 Mitglied des Deutschen Bundestages und Sprecher für Energiepolitik der Bündnis 90/Die Grünen, ist eine international bekannter politischer Befürworter von 100 % erneuerbarer Energie. Er ist Präsident der Energy Watch Group (EWG), Botschafter für 100 % Erneuerbare Energien und leitender Berater der DWR eco GmbH. Hans-Josef Fell ist der Vater des deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), das in fast 100 Ländern der Welt als Modellpolitik gilt.



MARY O'DONNELL

„Planet Power gibt mir unbegrenzte Hoffnung und Freude über die Zukunft unseres Planeten. Meine Generation war mitschuldig an der Nutzung fossiler Brennstoffe, die unsere Umwelt ohne Verantwortlichkeit schädigt. Der Film zeigt unseren Kindern, was Entschlossenheit und Engagement für eine bessere Welt bewirken können. Ich habe jetzt wirklich Hoffnung und glaube,

dass unsere Generation miterleben wird, wie sich alles ändert. Halleluja und ich danke Ihnen, dass Sie all dies für uns in einen Film gepackt haben, damit wir es verstehen und uns inspirieren können.“

Mary O'Donnell ist Eigentümerin und Gründerin von 10 Unternehmen, die die Bereiche Immobilienwirtschaft, Bauwesen, Landwirtschaft und erneuerbare Energien umfasst. Mary ist eine Serienunternehmerin und hat sich zum Ziel gesetzt, die globale Erwärmung zu stoppen, indem sie 17 Megawatt Wind- und Solarenergieanlagen in ihrem Heimatstaat Massachusetts entwickelt und über ihr Unternehmen Clean Power Inc. internationale Wind- und Solarenergienutzung anbietet. Ihre Absicht ist es, ein Gigawatt saubere Energie zu erzeugen, bevor sie stirbt.

Alles begann mit einem Traum

P.L.A.N.E.T POWER

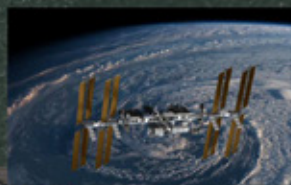
Limiting
Global
Warming

Solar
Impulse
Adventure

Clean
Electricity
Production

Future
is Clean

The Age
of
ACTION



Eine Produktion der N3D Land Films
Eine Veröffentlichung von nWave Pictures
Distribution

PLANET POWER erforscht die Geschichte der Elektrizität - vom ersten Funken, der von Menschenhand erzeugt wurde, bis hin zu den heutigen Industriekraftwerken. Wir begegnen Wissenschaftlern, die die Welt verändert haben, wie Faraday, Franklin und Tesla, und wir blicken in die Zukunft, wie Solar Impulse das erste Flugzeug wird, das einen solarbetriebenen Flug um die Erde geschafft hat.

Weitere Fortbildungsmöglichkeiten und
Online-Übungen finden Sie unter
www.planetpower-thefilm.com

nWave
picturesdistribution

N3D
N3D LAND FILMS

YM
YOUNG MINDS ENGINEERED

NORD-/SÜDAMERIKANISCHER VERKAUF

Janine S Baker
+1 818-565-1101
jbaker@nWave.com

Jennifer Lee Hackett
+1 386-256-5151
jleehackett@nWave.com

INTERNATIONAL

Goedele Gillis
+32 2 347-63-19
ggillis@nWave.com

info@nWave.com | nWave.com | [/nWavePicturesDistribution](https://www.facebook.com/nWavePicturesDistribution) | [/nWave](https://www.youtube.com/channel/UCnWave) | [/nWavePictures](https://www.youtube.com/channel/UCnWave) | [/nwavepicturesdistribution](https://www.instagram.com/nwavepicturesdistribution)

© 2018 nWave Pictures Distribution. All Rights Reserved - nWave is a registered trademark of nWave Pictures SA/NV.