

FILMPROGRAMM zum Wissenschaftsjahr 2020 BIOÖKONOMIE

im Rahmen der bundesweiten
SchulKinoWochen



**2040 –
WIR RETTEN DIE WELT!**

Pädagogisches
Begleitmaterial



Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr | 2020

BIOÖKONOMIE

WISSENSCHAFT, KINO UND SCHULE

Pilze werden zu Schuhen, Algen erzeugen Farbstoffe und Bakterien wichtige Bestandteile von Haarpflegemitteln. Die Bioökonomie ist ein schnell wachsender Forschungs- und Produktionsbereich, der unsere Alltagswelt an vielen Punkten verändert.

Die Grundidee dabei ist einfach: Substanzen und Prozesse aus der Natur werden genutzt, um nachhaltige und umweltverträgliche Produkte zu erzeugen und dabei auf fossile Rohstoffe zu verzichten. Mitunter geschieht das, ohne dass Verbraucher*innen viel davon mitbekommen. Im Wissenschaftsjahr 2020 soll sich das ändern: Hier steht die Bioökonomie im Mittelpunkt zahlreicher Veranstaltungen und Aktionen.

Im Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2020 sind drei Filme gebündelt, die aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln die Themen der Bioökonomie aufgreifen und komplexe Zusammenhänge filmisch erfahrbar machen. Um die Zukunft der Ernährung geht es in **10 MILLIARDEN – WIE WERDEN WIR ALLE SATT?** (Deutschland 2015, ab 8. Klasse) Der Dokumentarfilm fragt nach der Zukunft von Landwirtschaft und Ernährung und stellt unter anderem die Entwicklung von „Laborfleisch“ zur Diskussion.

Ebenfalls um die Zukunft geht es im Dokumentarfilm **2040 – WIR RETTEN DIE WELT!** (Australien 2019, ab 5. Klasse) Der Schauspieler und Dokumentarfilmer Damon Gameau reist um die Welt und sucht nach innovativen Ideen, die heute schon funktionieren und morgen zu einer lebenswerten Welt beitragen können. Es geht dabei um Energieverteilung, Mobilität, Landwirtschaft und vieles mehr.

Nicht immer muss alles neu sein, sagt Bonnie aus dem Film **A TOY STORY – ALLES HÖRT AUF KEIN KOMMANDO** (USA 2019, ab 3. Klasse). Sie bastelt aus einer alten Plastikgabel eine lustige Figur, die sie innig liebt und die eine turbulente Geschichte in Gang setzt. Der Film ist wunderbar geeignet, um Kinder mit viel Spaß an Themen wie Upcycling, Müllvermeidung und eine aktuelle Forschungsfrage heranzuführen: Wie können erdölbasierte Kunststoffe ersetzt werden?

Zu jedem der drei Filme steht ein Unterrichtsmodul zur Verfügung, das eine didaktische Einführung mit Hinweisen für Lehrkräfte sowie umfangreiche Arbeitsmaterialien enthält. Damit sollte eindrucksvollen Kinoerlebnissen, neuen Perspektiven und einer intensiven Auseinandersetzung mit den Filmen nichts mehr im Wege stehen!

Inhaltsverzeichnis

Der Film	3
Hinweise für Lehrkräfte	6
Arbeitsmaterialien zum Film	14
Impressum	31

PÄDAGOGISCHES BEGLEITMATERIAL

zu den SchulKinoWochen

im WISSENSCHAFTSJAHR 2020 – BIOÖKONOMIE



2040 – WIR RETTEN DIE WELT!



2040 – WIR RETTEN DIE WELT!

Australien 2019

Genre: Dokumentarfilm

Laufzeit: 92 Minuten

Regie: Damon Gameau

Kamera: Hugh Miller

Schnitt: Ryan Wade Howard, Jane Usher

Musik: Bryony Marks

Produzenten: Nick Batzias, Damon Gameau, Virginia Whitwell, Anna Kaplan

FSK: keine Altersbeschränkung

Altersempfehlung:
ab 10 Jahre / ab 5. Klasse

Themen:

Klimawandel, Zukunftsvisionen, Nachhaltigkeit, Energieversorgung, Mobilität, Landwirtschaft, Bildung, Demokratie

Unterrichtsfächer:

Sachunterricht/Naturwissenschaften, Lebenskunde/Philosophie/Ethik, Gesellschaftslehre, Erdkunde, Deutsch, Biologie

Wir danken Dr. Michael Lakatos (Hochschule Kaiserslautern) für die Mitwirkung und die fachliche Durchsicht der Texte.

Inhalt des Films

Der australische Schauspieler und Filmemacher Damon Gameau hat eine vierjährige Tochter und macht sich Gedanken darüber, in welcher Welt sie leben wird, wenn sie erwachsen ist. Natürlich kennt Gameau, der sich 2014 mit **VOLL VERZUCKERT!** bereits einen Namen als Dokumentarfilmer gemacht hat, die düsteren Zukunftsszenarien, die von Klimawandel, wuchernden Megastädten und der Zerstörung der letzten Naturparadiese handeln. Aber so eine Geschichte will er seiner Tochter nicht erzählen. Stattdessen begibt er sich auf eine Reise rund um die Welt, um nach Ideen für eine bessere Zukunft zu suchen. Es sollen Ideen sein, die bereits im Kleinen erprobt werden und beim Aufbau einer modernen, gerechten und mit der Natur versöhnten Welt eine wichtige Rolle spielen könnten.



Bevor die Reise beginnt, veranschaulicht Gameau auf kindgerechte Art und Weise, wie sehr die heutige Wirtschaft von fossilen Rohstoffen abhängt und dass die Menschen diesen Weg verlassen müssen, um ihren Nachkommen nicht die Chance auf eine lebenswerte Zukunft zu verbauen. Dies ist ein wichtiger Antrieb für seine Suche nach neuen Ideen, die sich vom Verbrauch fossiler Rohstoffe abwenden und auf nachhaltig erzeugte, nachwachsende Rohstoffe setzen. Gameau zeigt sich dabei für technische Innovationen aufgeschlossen, etwa beim Einsatz autonom gesteuerter Fahrzeuge oder bei der Nutzung von Algen als Teil einer biobasierten Wirtschaftsweise. Mitunter geht es auch nur um die Umsetzung längst bekannter Technologien, so etwa in

Bangladesch, wo elektrische Energie mit vielen kleinen Photovoltaik-Modulen produziert wird und zwischen den Häusern verteilt werden kann. Gameau zeigt außerdem, wie die Ausbeutung von Ackerböden mit traditionellen und sehr einfachen Mitteln aufgehalten werden kann, und stellt ein Wirtschaftssystem vor, das nicht auf Ertragsmaximierung ausgerichtet ist, sondern auf Maximierung von Nachhaltigkeit.



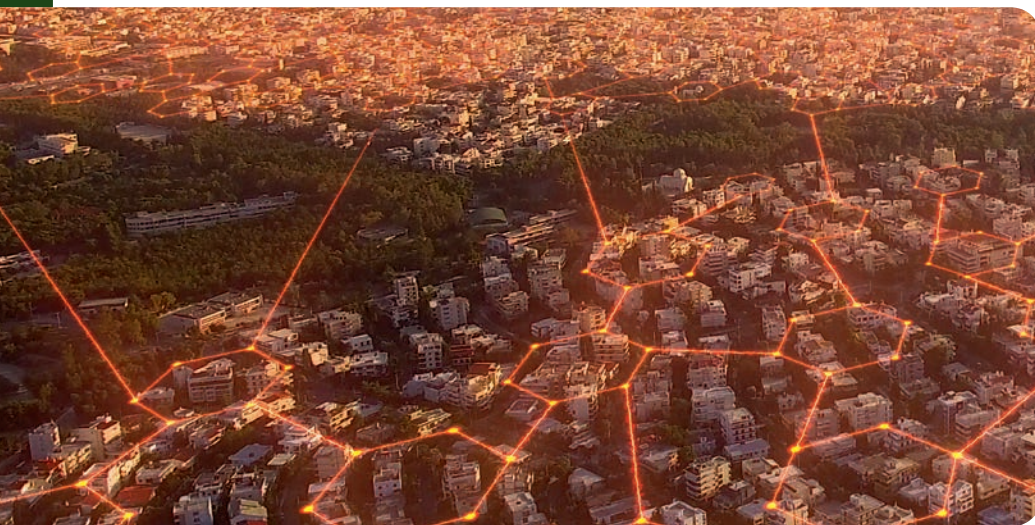
Auf seiner Reise spricht Gameau mit Energie- und Agrarexperten und entwirft das Bild einer Stadt der Zukunft, in der es keine Privatautos mehr gibt, sondern nur noch autonom fahrende Elektrokleinbusse, die man zu jedem beliebigen Ort dirigieren kann. So entstehen Räume für die Begrünung von Innenstädten und damit neue Naturoasen. Um die Welt so grundlegend umzugestalten, werden viele Menschen gebraucht, die in der Lage sind, Visionen um- und durchzusetzen. Dafür müssten, wie Gameau im letzten Abschnitt des Films zeigt, die Bildungsmöglichkeiten von Kindern, vor allem von Mädchen weltweit verbessert werden.

Mit dieser Überzeugung kehrt er von seiner Reise in die Zukunft zurück nach Hause, in die Gegenwart und zu seiner Tochter, mit der er gemeinsam einen Baum pflanzt.



Filmische Umsetzung

Der Film ist als eine Botschaft an Damon Gameaus eigene Tochter angelegt. Das ist eine geschickte Strategie, da sich die Zuschauer*innen so von Anfang an als Teil eines sehr persönlichen und emotional berührenden Gedankenaustauschs empfinden können.



Gameau vermeidet direkte politische Anklagen und Positionierungen – es geht schlicht um die Zukunft eines von ihm geliebten Menschen, stellvertretend für eine Generation mit ungewisser Zukunftsperspektive.

In der Rolle eines sympathischen und neugierigen Reporters (und besorgten Vaters) reist der Filmemacher durch die Welt, führt Interviews mit Expert*innen, probiert Algen aus einer Aquakultur, testet ein autonomes Fahrzeug aus und spricht mit Kindern über ihre Zukunft. Ihre Wünsche und Ängste werden immer wieder in Form von kurzen Statements in den Film eingefügt – so bekommt die Vision zusätzlich Glaubwürdigkeit: Es geht hier weniger um die Vorstellungen von umweltbewegten Erwachsenen, als vielmehr um das Überleben zukünftiger Generationen.

Die Bildsprache des Films ist sehr abwechslungsreich: Gameau arbeitet mit visuellen Effekten, anschaulichen Animationen und kurzen Spielszenen, in denen er sich den Alltag seiner Tochter im Jahr 2040 vorzustellen versucht. Die Zusammenstellung der ausge-

wählten Zukunftsideen wirkt insgesamt etwas willkürlich, sie werden eher beworben als abwägend oder gar kritisch befragt. Die Bildsprache mag auf manche Zuschauer*innen verklärend oder schwärmerisch wirken, Gameau gelingt es aber, der verbreiteten Angst vor dem Klimawandel und dem Gefühl der Hilflosigkeit gegenüber globalen Umweltproblemen

konkret umsetzbare Lösungsvorschläge entgegenzusetzen. Die von Kindern ausgesprochenen Wünsche und Träume sowie die positive Grundhaltung des Filmemachers geben dem Film eine emotionale Kraft, der sich nur sehr entschlossene Pessimisten entziehen können.



HINWEISE FÜR LEHRKRÄFTE

Lernkonzept und Kompetenzerwartungen

Das Grundthema und die im Film angesprochenen Zukunftsideen korrespondieren mit mehreren Schulfächern (vgl. Seite 1). Indem er von einzelnen Menschen ausgeht und konkrete (Alltags)handlungen mit der Frage nach Veränderungen im politischen und wirtschaftlichen System verbindet, bewegt sich der Film nahe am Ansatz der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE), der auch Bestandteil vieler Bildungspläne ist und das Thema des Wissenschaftsjahres 2020 – Bioökonomie – berührt. Dementsprechend kann der Film beispielsweise auch im Umfeld einer Projektwoche oder einer kontinuierlichen Arbeitsgruppe eingesetzt werden, die konkrete Handlungen im Bereich von Umwelt- und Klimaschutz mit übergreifender Reflexion verbindet.

Die Arbeitsmaterialien verfolgen verschiedene Ziele:

- Sie bieten die Möglichkeit, Erwartungen an den Film und erste Eindrücke zu formulieren.
- Einige zentrale Themen (Treibhauseffekt/ Klimawandel, Begriff der Nachhaltigkeit, Bioökonomie) können aufgearbeitet und inhaltlich abgesichert werden. Exemplarisch

wird ein Thema (Algenproduktion in Bioreaktoren) durch ein Interview vertieft. Dieses Material kann auch filmunabhängig im Biologieunterricht eingesetzt werden.

- Eine Zukunftswerkstatt bietet die Möglichkeit, ausgehend vom Film, eigene Ideen für zukünftiges Leben zu entwickeln (altersdifferenziert ab Kl. 5 bzw. Kl. 8).
- Die filmische Darstellung einer zukünftigen Welt im Dokumentarfilm wird thematisiert.

Durch seine anschauliche Aufbereitung ist der Film für Schüler*innen ab der fünften Klasse zu empfehlen. Aber auch ältere Schüler*innen können den Film gewinnbringend rezipieren. Sie bekommen z. B. durch das Wirtschaftsmodell von Kate Raworth oder die vertiefende Beschäftigung mit den Algenkulturen neue Impulse. Die Auseinandersetzung mit dem Film und den Materialien macht Schüler*innen Mut, die Herausforderungen des Klimawandels nicht als Bedrohung wahrzunehmen, sondern die Möglichkeiten einer globalen Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit als Aufgabe, die auch sie selbst aktiv mitgestalten können, zu begreifen.

Übersicht Unterrichtsmaterialien

Nr.	Thema	Kompetenzen und Aktivitäten	Vor (V) / nach dem Film (N)
B 1	Erwartungen an den Film und die Zukunft	Vorwissen zum Thema aktivieren, Erwartungen an den Film formulieren	V
B 2	Wie war der Film?	Eindrücke formulieren, Inhalte rekapitulieren und die weitere Erarbeitung vorbereiten	N
B 3	Die Sache mit dem Kohlenstoff	Grundlagen des Klimawandels in Form eines Texträtsels erarbeiten/wiederholen	N

B 4	Nachhaltigkeit und Bioökonomie – was ist das?	Zentrale Begriffe aus dem Themenbereich des Films verstehen und auf konkrete Situationen beziehen	N
B 5	Zukunftswerkstatt I (ab Kl. 5)	Ausgehend vom Film eigene Zukunftsideen zu selbst gewählten Themen entwickeln, kreativ darstellen und präsentieren	N
B 6	Zukunftswerkstatt II (ab Kl. 8)	Ausgehend von Filmzitatzen eigene Zukunftsideen entwickeln, durch Recherchen erweitern und präsentieren	N
B 7	Interview: Algen erforschen (ab Kl. 8)	Einen Themenaspekt vertiefend erschließen und in aktuelle ökologische Fragestellungen einordnen	N
B 8	Die Zukunft filmisch darstellen	Filmische Mittel zur Darstellung von zukünftigen Entwicklungen erschließen, insbesondere auf der visuellen Ebene	N

Mögliche Unterrichtsszenarien

Der Film bietet vielfältige Anknüpfungspunkte für den Unterricht. Um den unterschiedlichen inhaltlichen Bedürfnissen gerecht zu werden, werden im Folgenden mehrere Unterrichtsszenarien vorgeschlagen.

Unterrichtsszenario	Zeitlicher Aufwand	Verwendete Unterrichtsmaterialien
<i>Minimal</i>	1 V	B 1
<i>Kompakt mit einer 5. Klasse</i>	1 V + 1-2 N	B 1, B 2, B 3
<i>Kompakt mit einer 8. Klasse</i>	1 V + 1-2 N	B 2, B 3 oder B 4 oder B 8 (nach Interessenslage)
<i>Maximal mit einer 5. Klasse</i>	1 V + 4-5 N	B 1, B 2, B 3, B 5, B 8
<i>Maximal mit einer 8. Klasse</i>	1 V + 4-5 N	B 1, B 2, B 4, B 6, B 7, B 8

(V = Vorbereitungsstunde, N = Nachbereitungsstunde)

Arbeitsmaterialien und Lösungshinweise

Arbeitsmaterial B 1: Erwartungen an den Film und die Zukunft

Zur Vorbereitung auf den Kinobesuch erhalten die Schüler*innen ein Arbeitsblatt, das sie inhaltlich auf den Film einstimmen soll. Sie können die Fragen zunächst in Einzelarbeit bearbeiten und anschließend mit einem*einer Lernpartner*in abgleichen. Die Ergebnisse können dann im Plenum besprochen werden.

Erwartungen formulieren

Dass der Film eine recht optimistische Grundhaltung einnimmt, wird sicher auch die Schüler*innen beschäftigen. Indem sie ihre eigene Haltung überprüfen und erste inhaltliche Ideen formulieren, schärfen sie ihre Aufmerksamkeit für diese Aspekte. Sowohl vor wie nach dem Kinobesuch sollten sie Gelegenheit bekommen, auch ihre Sorgen und ihre Skepsis auszusprechen.

Filmplakat

Das Plakat zeichnet ein sehr optimistisches Bild. Im Vordergrund knien ein lächelnder Mann und ein Kind. Sie pflanzen einen Baum und setzen damit ein Zeichen der Hoffnung. (Das Pflanzen eines Baums gilt als Symbol für Zuversicht, vgl. das Martin Luther zugeschriebene Zitat „Wenn ich wüsste, dass morgen die Welt unterginge, würde ich heute noch mein Apfelbäumchen pflanzen“). Das Gegenlicht verleiht der Szenerie eine freundliche, fast überirdische Grundstimmung, das helle Grün und der blaue Himmel unterstreichen die Atmosphäre. Auch die Stadtsilhouette im Hintergrund fügt sich durch die starke Begrünung in das Gesamtbild ein, obwohl man mehrgeschossige Häuser sonst eher nicht als idyllisches Motiv empfinden würde.

Es ist durchaus denkbar, dass älteren Schüler*innen die Darstellung zu einseitig erscheint. Auch dieser Befund kann in einen Beobachtungsauftrag für den Film umgemünzt werden: Ist der Film zu schönfärberisch, zu naiv, zu optimistisch? Diese Fragen können dann in der Nachbesprechung wieder aufgegriffen werden.

Die vierte Frage bezieht sich auf die Erwartungen an das Format Dokumentarfilm und soll die Aufmerksamkeit auf filmische Aspekte lenken. Dabei werden auch Aspekte aufgenommen, die bei einem Dokumentarfilm vermutlich nicht im Mittelpunkt stehen (Humor, eine sehr persönliche Rahmenhandlung, in die die vermittelten Inhalte eingebettet sind). Mögliche Irritationen können in Beobachtungsaufträge umgewandelt werden: Erzählt der Film eine Geschichte? Passt Humor zu einem Dokumentarfilm zu einem eher ernsten Thema?)

Arbeitsmaterial B 2: Wie war der Film?

Das Arbeitsblatt eignet sich, um möglichst zeitnah nach dem Kinobesuch Eindrücke und Erinnerungen festzuhalten. Die Ergebnisse können über den Zwischenschritt einer Partnerarbeit als Ausgangspunkt für ein Gespräch in der Klasse oder eine vertiefende Bearbeitung dienen. Frage 2) korrespondiert in der inhaltlichen Gliederung mit der entsprechenden Frage aus **Arbeitsmaterial B 1**. Wenn die Möglichkeit besteht, unmittelbar nach Filmsichtung ein Gespräch mit der Gruppe zu führen, können die Fragen auch für dessen Strukturierung genutzt werden.

Arbeitsmaterial B 3: Die Sache mit dem Kohlenstoff

Im Hauptteil des Films unternimmt Filmemacher Damon Gameau eine Reise, auf der er interessante Ideen für die Lösung der großen Probleme der Menschheit aufspürt. Zuvor jedoch werden die Schlüsselprobleme, die zu lösen sind – die Verschmutzung der Atmosphäre und insbesondere der menschengemachte Klimawandel – in fantasievollen Visualisierungen dargestellt. Diese Filmsequenz unterstreicht die Notwendigkeit für neue Lösungsansätze und präsentiert damit die Motivation für den gesamten Film.

Um sicherzustellen, dass die Schüler*innen die grundlegenden Zusammenhänge im Hinblick auf den Klimawandel verstanden haben, kann **Arbeitsmaterial B 3** eingesetzt werden. Es handelt sich um Textbausteine, die von den Schüler*innen in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht werden müssen. Wenn ihnen das gelingt, sind sie auch in der Lage, zu der eingangs zitierten Äußerung von Damon Gameau Stellung zu nehmen.

Gameau-Zitat

Gameau geht einerseits auf die Verbrennung fossiler Rohstoffe als wesentliche Ursache für den Klimawandel ein. Es sollte aber auch zur Sprache kommen, was er mit dem Wort „Heuchler“ meint. Gameau spricht es aus, während er mit einem Flugzeug fliegt, also ein Verkehrsmittel nutzt, das eine besonders klimaschädliche Wirkung hat. Er geht mit der Formulierung sehr selbstkritisch auf die komplizierte und widersprüchliche Rolle von Bürger*innen der Länder des hochindustrialisierten Nordens ein. Einerseits fordern sie mehr Klimaschutz, andererseits sind sie selbst eng in Wirtschaftssysteme eingebunden, die (pro Kopf) mehr fossile Rohstoffe verbrauchen als Länder des globalen Südens. Insbesondere Schüler*innen, die sich für das Thema Klimaschutz interessieren, werden diesen Konflikt kennen. Ein möglicher Lösungsansatz, der von den hoch industrialisierten Staaten ausgehen kann, sind Innovationen wie z. B. biobasierte Treibstoffe, die in Zukunft einen Teil des eingesetzten Erdöls ersetzen könnten.

Texträtsel

Die ideale Lösung lautet: D – G – B – E – C – A – F. Die Buchstaben E und C können auch getauscht werden, ebenso A und F.

Arbeitsmaterial B 4: Nachhaltigkeit und Bioökonomie – was ist das?

Ein grundlegender Gedanke bei allen Ideen, die Damon Gameau vorstellt, ist das Prinzip der Nachhaltigkeit. Es wird im Film nicht explizit erläutert, spielt aber durchgehend eine wichtige Rolle. **Arbeitsmaterial B 4** soll diese Lücke schließen. Es baut auf der historischen Begriffsbildung durch Hans Carl von Carlowitz (1645–1714) auf, der zu Beginn des 18. Jahrhunderts unter dem Eindruck eines großen Holzmangels die Grundsätze einer nachhaltigen („nachhaltenden“) Forstwirtschaft formulierte. Der Denkansatz der Nachhaltigkeit ist auch ein wesentliches Grundprinzip der Bioökonomie. Aufbauend auf dem Zitat von Carlowitz‘ setzen sich die Schüler*innen mit diesen beiden Schlüsselbegriffen auseinander.

Die Übertragung nachhaltigen Denkens auf andere Gesellschaftsbereiche (dritte Aufgabe) setzt ein gewisses Verständnis ökonomischer und gesellschaftlicher Prozesse voraus. Diese Aufgabe ist deshalb eher für Schüler*innen höherer Klassen geeignet.

Carlowitz' Zitat in moderner Formulierung: Ein Wald sollte so bewirtschaftet werden, dass die entnommene Biomasse nicht die nachwachsende Biomasse übersteigt. Dabei ist darauf zu achten, dass durch die Art der Holzentnahme die Substanz des Waldes nicht gefährdet wird (z. B. durch Bodenerosion, weil das Wurzelwerk auf einer größeren Fläche fehlt).

Fischteich und Kartoffelacker: Es sollten nicht so viele Fische aus dem Fischteich entnommen werden, dass der Bestand gefährdet ist. Sinnvoll ist es auch, die jungen Tiere zu schonen, weil diese noch für viele Jahre Nachkommen hervorbringen können. Umgekehrt dürfen die Fische sich nicht so stark vermehren, dass die Wasserqualität deutlich schlechter wird. Der Kartoffelacker sollte sich regelmäßig regenerieren können (z. B. durch das Anbauen von Zwischenfrüchten oder Düngung). Es geht in beiden Fällen darum, eine Balance zwischen Nutzung und Erhaltung des Ökosystems herzustellen.

Nachhaltigkeit in anderen Bereichen: In der industriellen Produktion bedeutet Nachhaltigkeit, dass Rohstoffe nach Möglichkeit in einer Kreislaufwirtschaft zirkulieren bzw. wiederverwertet werden. Die Energieversorgung sollte aus regenerativen Quellen erfolgen. Wirtschaftliche Konzentration darf nicht dazu führen, dass kleinere Unternehmen ruiniert werden und so Monopole entstehen. Bezogen auf das soziale Gefüge geht es in einer nachhaltigen Gesellschaft unter anderem darum, allen Menschen den Zugang zu wichtigen Ressourcen zu ermöglichen, sie gesellschaftlich zu beteiligen und Bildung zu fördern, damit die Gesellschaft sich aus sich heraus weiterentwickeln kann. Soziale Ausgewogenheit und die Erhaltung demokratischer Kontrollinstanzen erhöhen die Chance auf eine langfristig friedliche Entwicklung.

Bioökonomie / drei Ziele: Nutzung biobasierter Stoffe in modernen technischen Verfahren, Verringerung des Verbrauchs fossiler Rohstoffe, Entwicklung von Kreislaufprozessen zur mehrfachen Nutzung von Materialien

Bioökonomie versus traditionelle Forstwirtschaft: Bioökonomie ist sehr viel umfassender angelegt, bezieht moderne technische Verfahren ein und kann deshalb eine Vielzahl von Produkten und Dienstleistungen berühren.

Arbeitsmaterial B 5: Zukunftswerkstatt I (ab Kl. 5)

Im Film 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! geht es um eine hoffnungsvolle Zukunftsvision. Damon Gameau fordert am Ende die Zuschauer*innen explizit dazu auf, seine Vision mit eigenen Ideen zu ergänzen. Vielleicht lassen sich viele Schülerinnen und Schüler durch den positiven Grundton des Films anstecken und motivieren, selbst eine Zukunftsvision zu entwickeln. Die Arbeitsmaterialien 5 und 6 sollen dieser Idee einen Rahmen geben. Dabei unterscheiden sie sich hinsichtlich ihres Zuschnittes: **Arbeitsmaterial B 5** richtet sich an jüngere Schüler*innen. Es ist inhaltlich sehr offen und gibt den Schüler*innen nur einige Leitfragen vor. Auch für die Form der Präsentation werden verschiedene Optionen zur Auswahl gestellt. Sicher ist es sinnvoll und notwendig, die Schüler*innen zu unterstützen – insbesondere in der Phase, in der es darum geht, die gesammelten Ideen zu bündeln und etwas für eine Präsentation auszuwählen.

Je nach zur Verfügung stehender Zeit können die Präsentationen auch weniger aufwendig ausfallen. Sollte ein ausreichender Zeitraum zur Verfügung stehen, können die Ergebnisse im Rahmen einer kleinen Ausstellung oder Vorführung der Schulöffentlichkeit vorgestellt werden. Als Anregung kann eine Präsentation dienen, die im Rahmen der Schulprojekte der Berlinale 2019 entstanden ist:

www.visionkino.de/fileadmin/user_upload/projekte/berlinale/2019/Grundschulen_2019/GS_Blumenviertel_2040.pdf

Arbeitsmaterial B 6: Zukunftswerkstatt II (ab Kl. 8)

Arbeitsmaterial B 6 unterscheidet sich von **B 5** durch eine stärkere inhaltliche Fokussierung. Ausgangspunkt sind Zitate aus dem Film, aus denen eine Problemstellung und mögliche Lösungen erarbeitet werden müssen. Auch ist es hier vorgesehen, die eigenen Ideen durch Recherchen und ggf. eine Expertenbefragung zu ergänzen. Als Präsentation werden hier Kurzvorträge vorgeschlagen. Andere Formate, z. B. wie in **B 5**, sind aber natürlich auch denkbar.

Die Filmzitate sind so ausgewählt, dass verschiedene Themenbereiche angesprochen werden. Auch innerhalb der Zitate gibt es jeweils mehrere Anschlussmöglichkeiten.

Thema 1: Hier geht es um den Individualverkehr – allerdings nicht, wie vielleicht zu erwarten wäre, um die Frage von Antriebstechnik, sondern um eine ökonomische Betrachtungsweise. Autos stehen die meiste Zeit nutzlos herum und sind deshalb „gestrandetes Kapital“. Hier wird nach anderen Nutzungsmodellen zu fragen sein (gemeinschaftliche Nutzung, intelligente Mobilitätsdienste usw.). Sicher kann in dem Zusammenhang aber auch die Frage nach emissionsfreien und ressourcenschonenden Antriebs-techniken thematisiert werden.

Thema 2: Das Zitat nimmt die Absurditäten des internationalen Agrar- und Nahrungsmittelhandels ins Visier. Mögliche Anknüpfungspunkte: regionale Landwirtschaft, Versorgung mit Futtermitteln und Agrargütern, Entwicklungspolitik, Lenkung von Warentransporten, z. B. durch Kosten oder Regeln, biobasierte Alternativen zu traditionellen Lebensmitteln usw.

Thema 3: Dieses Thema ist vermutlich das anspruchsvollste. Es geht darum, welche Bewirtschaftung die Ackerböden erhält und fördert und welche Probleme unbedingt gelöst werden müssen (Überdüngung, fehlender Fruchtwechsel, Verlust von Insekten). Hier können politische und ökonomische Lösungsansätze eine Rolle spielen (z. B. Art der Agrarförderung, Prämien für Bodenqualität und bestimmte Wirtschaftsweisen).

Arbeitsmaterial B 7: Interview – Zukunftsprojekt Algen (ab Kl. 8)

Das Interview knüpft an die Filmsequenz über marine Algenkulturen an, führt das Thema jedoch noch wesentlich weiter: Der Algenforscher Michael Lakatos geht auf ein aktuelles Forschungsprojekt ein, das Nutzungsmöglichkeiten von terrestrischen Mikroalgen, die in Photobioreaktoren vermehrt werden, praktisch erprobt. Die biologische Forschungsarbeit ist dabei eingebettet in einen interdisziplinären Ansatz, bei dem mehrere Kooperationspartner die Eignung solcher Reaktoren als Teil zukünftiger urbaner Landwirtschaftssysteme ausloten.

Algen im Alltag

Die bekannteste Erscheinungsform von Algen ist vermutlich japanisches Sushi. Algenprodukte sind aber auch in zahlreichen Lebensmitteln (Bindemittel, Farbstoffe) und Körperpflegeprodukten enthalten.

Auswertung des Interviews

Algenkulturen im Meer: Sie dienen traditionell als Nahrungsmittel (Sushi, Algensalat); neu ist die Reduktion von CO₂ – um hier eine messbare Wirkung zu erzielen, müssten aber enorm große Aquakulturen angelegt werden.

Arbeit von Michael Lakatos: Der Wissenschaftler arbeitet nicht mit Makroalgen, sondern mit Mikroalgen, die in Photobioreaktoren vermehrt werden. Insbesondere interessiert er sich für Cyanobakterien (früher als Blaualgen bezeichnet), die u. a. einen blauen Farbstoff, aber auch viele weitere für Nahrungsmittel interessante Bestandteile produzieren.

Vergleich der beiden Systeme: Terrestrische Algen können mit weniger Energie- und Ressourcenaufwand vermehrt werden. Sie scheinen eher für eine wirtschaftliche Nutzung geeignet zu sein als aquatische Algen.

Nutzung: Algen können unmittelbar für die Ernährung genutzt werden oder es werden einzelne Bestandteile isoliert: Proteine (wertvolle essentielle Aminosäuren), Saccharide (Zucker), Lipide (Fette). Letztere können auch für die Gewinnung von Treibstoffen genutzt werden. Eine Alternative wäre die Fermentation der gesamten Biomasse zu Methan (Biogas) und anschließende Stromgewinnung. Die letztgenannten Möglichkeiten sind aber nach Lakatos' Darstellung wirtschaftlich nicht sinnvoll, da mittel- bis hochpreisige Wertstoffe der Mikroalgen durch niedrigpreisige Rohstoffgewinnung verschenkt werden. In der Grafik ist links ein Erntezyklus vom Besatz bis zum Abernten und Reinigen des Bioreaktors dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass durch äußere Beeinflussung (Trockenstress, Phosphorlimitierung) gezielt die stärkere Produktion bestimmter Produkte oder Substanzen angeregt werden kann. Auf der rechten Seite der Grafik werden mögliche Verwendungen aufgelistet.

Forschungsansatz: Die Produktion von Algen führt zu einer Reduktion von CO₂ in der Luft (CO₂-Fixierung durch Photosynthese), zu einer Produktion von nachwachsenden Wertstoffen und trägt damit zum Klimaschutz bei (vorausgesetzt, die entstehende Biomasse wird anschließend nicht als Treibstoff verbrannt). Eine Zielsetzung bioökonomischer Forschung besteht darin, Synergien zu nutzen, um Energie und Ressourcen zu sparen. Ein Beispiel dafür ist die Verknüpfung zwischen Gebäuden und Bioreaktoren. Illustration: Die begrünten Fassaden werden in einem industriellen Maßstab genutzt (Fahrzeug, das zur Wartung bzw. Ernte dient). Darüber hinaus fällt auf: Viel Grün, futuristische Formen, viel Platz für Fußgänger*innen, geringes Verkehrsaufkommen. Insgesamt wirkt diese Wunschstadt sehr entspannt.

Arbeitsmaterial B 8: Die Zukunft filmisch darstellen

Der Film greift auf ein breites Spektrum visueller Möglichkeiten zurück, um die Inhalte anschaulich zu vermitteln. In **Arbeitsmaterial B 8** erproben und reflektieren die Schüler*innen Möglichkeiten, etwas zu veranschaulichen, was noch gar nicht existiert. Eine kreative und eine analytische Aufgabe werden dabei miteinander verzahnt, was im besten Fall gegenseitig zu Synergien führt.

Schule der Zukunft

Die Aufgabe greift einen sozialen Raum auf, der den Schüler*innen bestens vertraut ist und zu dem sie vermutlich mit wenig Anstrengung Zukunftsvisionen entwickeln können. Bei der visuellen Umsetzung können sie sich durch die Standbilder (Filmstills) anregen lassen.

Untersuchung der Filmstills

- a) Netzwerke:** Das Luftbild einer Stadt wird kombiniert mit grafischen Elementen, die ein Netzwerk darstellen. So wird über die reale Welt eine zweite Schicht gelegt. Die Leuchtpunkte und die wie Licht-leisten schimmernden Striche versinnbildlichen die Energie des Netzwerkes und bilden zudem einen Kontrast zu dem trüben Licht der Fotografie.
- b) Mobilität:** Auch das zweite Bild setzt auf Kontraste. In die Londoner Straßenszene ist ein futuristisches Fahrzeug mit der Leuchtschrift „Our taxis“ eingefügt. Trotz der reflektierenden Oberfläche ist zu erkennen, dass es ohne Fahrer*innen auskommt, sich also autonom durch die belebte Innenstadt bewegt. Der Kontrast zwischen Alt und Neu wird durch die imposanten, alten Häuser unterstrichen. Im Hintergrund ist ein herkömmliches Taxi zu erkennen.
- c) Zukunftsvisionen:** Wer könnte Zukunftsvisionen besser zum Ausdruck bringen als Kinder. Immer wieder bekommen sie in 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! die Gelegenheit, ihre Ideen, Hoffnungen und Sorgen vorzutragen. Dabei sind die sprechenden Köpfe groß im Bild, der Hintergrund ist reduziert auf eine schwarze Fläche, die zur Mitte hin wie bei einer Gegenlichtaufnahme aufgehellt ist, sodass die Köpfe besonders präsent sind. Diese Einblendungen machen deutlich: Die jungen Menschen und ihre Sorgen und Wünsche stehen ganz im Vordergrund – die Zukunft ist keine High-Tech-Präsentation.
- d) Wissen über die Zukunft:** In den meisten Dokumentarfilmen haben Experteninterviews ihren Platz. Dieses hier wird mit einem Experten für marine Algenkulturen geführt. Hintergrund, Kleidung und Haltung sind auf das Thema abgestimmt und signalisieren einen aktiven und von seinen Ideen begeisterten Wissenschaftler.

ARBEITSMATERIAL B 1

Vor der Filmbetrachtung

Erwartungen an den Film und die Zukunft

Der Film 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! wirft einen Blick in die Zukunft. Was denkst du über die Zeit, in der du erwachsen sein wirst? Beantworte die folgenden vier Fragen und diskutiere die Ergebnisse mit einem*einer Lernpartner*in.

1) Für die Welt im Jahr 2040 bin ich ...

- ... eher optimistisch. Die Menschen werden die großen Probleme lösen können.
- ... eher pessimistisch. Es gibt einfach zu viele Probleme auf der Erde.

2) Seht euch gemeinsam das Filmplakat an. Wir wirkt es auf euch? Ist der Film eher entmutigend und hoffnungslos oder eher positiv und hoffnungsvoll? Woran erkennt ihr das?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Der Film
Hinweise für Lehrkräfte
Arbeitsmaterialien zum Film

ARBEITSMATERIAL B 1

3) Was wird sich bis zum Jahr 2040 verändern? Wähle eines der folgenden Themen und überlege, was sich in diesem Bereich verändern wird.

- Verkehr und Reisen
- Landwirtschaft und Ernährung
- Energieversorgung
- Leben in den Städten

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Was erwartest du von einem Dokumentarfilm über die Zukunft?

Ich erwarte ...	wichtig					unwichtig				
... neue Ideen, die mir zeigen, wie Probleme gelöst werden können	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... tolle Animationen, die das Leben in Zukunft darstellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eine interessante Geschichte, der ich gerne folge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... humorvolle und unterhaltsame Kommentare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eindrucksvolle Landschaftsaufnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Expert*innen, die gut erklären können, wie sich die Welt entwickeln wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... viele kreative visuelle Einfälle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ARBEITSMATERIAL B 2

Nach der Filmbetrachtung

Wie war der Film?

Du hast den Film 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! gesehen. Hier kannst du deine Eindrücke notieren. Vergleiche sie anschließend mit einem*einer Lernpartner*in.

Wo unterscheiden sich eure Antworten in Frage 1?

Wie kommt es dazu? Ergänzt eure Eintragungen zu Frage 2.

1) Wie sehr treffen die folgenden Aussagen zu?

Aussage	<i>trifft sehr zu</i>	<i>trifft etwas zu</i>	<i>trifft gar nicht zu</i>
Ich habe interessante Anregungen bekommen, was man verändern müsste.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Über manche Projekte hätte ich gerne mehr erfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich kümmere mich nicht darum, was in 20 Jahren los ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die visuellen Effekte (Animationen, Spielzeugfiguren, grafisch veränderte Aufnahmen) haben mir gut gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Film hat mir Hoffnung gemacht, dass wir 2040 in einer gesunden und intakten Welt leben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Der Film spricht verschiedene Themenbereiche an. Woran erinnerst du dich? Notiere, welche Ideen vorgestellt werden.

a) Verkehr und Reisen:

.....

.....

.....

ARBEITSMATERIAL B 2

b) Landwirtschaft und Ernährung:

.....
.....
.....

c) Energieversorgung:

.....
.....
.....

d) Leben in den Städten:

.....
.....
.....

3) Notiere, welche Filmsequenz dich besonders angesprochen hat:

.....
.....

4) Notiere, an welcher Idee oder technischen Neuerung du gerne mitarbeiten würdest:

.....
.....

ARBEITSMATERIAL B 3

Nach der Filmbetrachtung

Die Sache mit dem Kohlenstoff aus fossilen Rohstoffen

Filmmacher Damon Gameau fühlt sich unwohl, weil er selbst auch zu Umweltverschmutzung und Klimawandel beiträgt. Kannst du das nachvollziehen? Was genau sind fossile Rohstoffe? Und was verursachen sie?

Und so wird man zwangsläufig zum Heuchler, weil gegenwärtig unser ganzes System auf fossilen Rohstoffen basiert.



Aufgaben

- 1) Kannst du erklären, was Damon Gameau mit seinem Satz meint? Erinnerung, wie im Film 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! diese Zusammenhänge veranschaulicht werden.
- 2) Wenn du die Abschnitte des Textes auf der folgenden Seite in die richtige Reihenfolge bringen kannst, dann hast du verstanden, wie Kohlenstoff und Klimawandel zusammenhängen.
Tipp: Der Text soll am Ende diese Fragen der Reihe nach beantworten: Wie entsteht das Problem? – Welche Folgen hat es? – Wie können wir die Situation ändern?
- 3) Fertige eine Zeichnung an, in der du den Weg der fossilen Brennstoffe veranschaulichst.

Schreib die Reihenfolge der sieben Textabschnitte (nächste Seite) hier auf:

--	--	--	--	--	--	--

ARBEITSMATERIAL B 3

Nach der Filmbetrachtung

A Um die **Erwärmung der Erde zu verringern**, muss vieles verändert werden. Vor allem geht es darum, mit der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas aufzuhören. Stattdessen müssen wir Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieformen gewinnen: Sonne, Wind und Wasserkraft.



B Das Kohlendioxid in der Luft wirkt sich auf die **Temperatur auf der Erde** aus: Wie in einem Gewächshaus trägt das Kohlendioxid dazu bei, dass sich die Luft stärker erwärmt und weniger Wärme ins Weltall zurückgestrahlt wird. Das nennt man Treibhauseffekt.



C Auf lange Sicht führt der Treibhauseffekt zum **Schmelzen großer Eismassen**, vor allem auf Grönland und in der Antarktis. Dadurch steigt der Meeresspiegel – bis zum Jahr 2100 – um bis zu einen Meter. Viele große Städte sind bedroht, weil sie direkt am Meer liegen.



D An vielen Stellen in unserem Alltag werden **fossile Rohstoffe** wie Erdöl oder Erdgas eingesetzt. Fossil bedeutet, dass diese Rohstoffe schon lange in der Erde lagern. Sie werden zu Treibstoffen wie Benzin, Diesel oder Kerosin (für Flugzeuge) zum Heizen oder in der Industrie verwendet.



E Durch den Treibhauseffekt wird die Erde im Durchschnitt **immer wärmer**. Das hat Folgen: Es gibt mehr Stürme, mehr Starkregen und dadurch mehr Überschwemmungen, aber auch häufiger Trockenzeiten, in denen es gar nicht regnet. Es kommt zu schlechten Ernten und großen Schäden an Gebäuden, Straßen und Schienenwegen.



F Wissenschaftler*innen überlegen, wie man das viele Kohlendioxid, das wir schon in die Luft geblasen haben, **wieder zurückholen könnte**. Dabei kann die Natur helfen, denn Pflanzen nehmen bei der Fotosynthese Kohlendioxid auf.



G Beim Verbrennen von Treibstoffen, Kohle oder Erdgas wird der darin enthaltene Kohlenstoff zu **Kohlendioxid** verbrannt. Dieses wird in die Luft abgegeben. Seit Beginn der Industrialisierung vor 250 Jahren hat sich der Anteil an Kohlendioxid in der Luft ständig erhöht – von 280 ppm auf inzwischen über 400 ppm. Ppm (engl.: parts per million) bezeichnet die Menge Kohlendioxidteilchen in einer Million Luftteilchen.



ARBEITSMATERIAL B 4

Nach der Filmbetrachtung

Nachhaltigkeit und Bioökonomie – was ist das?

Immer wieder taucht dieses Wort auf: Nachhaltigkeit. Und tatsächlich spielt Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle, wenn es um die zukünftige Gestaltung von Landwirtschaft, Ökonomie, Verkehr und industrieller Produktion geht. Auf diesem Arbeitsblatt findest du Informationen zum Thema und kannst selbst überprüfen, ob du verstehst, was Nachhaltigkeit bedeutet.

Hans Carl von Carlowitz lebte vor über 300 Jahren. Als Bergbaubeamter in Sachsen war er unter anderem dafür zuständig, dass für Bergwerke genügend Holz zur Verfügung stand. Das war zu Beginn des 18. Jahrhunderts ein großes Problem, da Holz in vielen Bereichen benötigt wurde und viele Wälder bereits gerodet worden waren.

1713 schrieb von Carlowitz ein Buch über Forstwirtschaft. Darin notierte er erstmals, was unter Nachhaltigkeit zu verstehen ist:

„Bewirtschafte deinen Wald so, dass du nur so viel Holz entnimmst, wie wieder nachwachsen kann, so dass der Wald nie zur Gänze abgeholzt wird, sondern sich immer wieder regenerieren kann“.



Hans Carl von Carlowitz (1665–1714)
Quelle: gemeinfrei/Wikimedia

Bioökonomie

Im Grunde haben wir heute eine ähnliche Situation wie Carl von Carlowitz: Die Nutzung von Ressourcen (Böden, Meere, fossile Rohstoffe usw.) hat ein Maß erreicht, das die Erde überfordert und an vielen Stellen negative Folgen hat (Klimawandel, Überfischung, Grundwasserbelastung usw.). Darauf versucht die Bioökonomie eine Antwort zu geben: Auch sie nutzt biologische Ressourcen, geht dabei aber weit über Agrar- und Forstwirtschaft hinaus. Eine zentrale Rolle spielen moderne technische Verfahren, die biologische Quellen effizient einsetzen. So können beispielsweise aus Pilzen neue Materialien gewonnen werden, für die bislang Erdöl genutzt wurde. Mikroorganismen können schädliche Stoffe abbauen oder helfen, Produktionsverfahren umweltschonender durchzuführen. Ein wichtiges Ziel bioökonomischer Forschung ist das Ersetzen fossiler Rohstoffe durch neue, biobasierte Stoffe. Ein weiteres Ziel besteht darin, Kreislaufprozesse in Gang zu setzen: Produkte sollen möglichst nicht nach einmaliger Nutzung im Müll oder in den Ozeanen landen, sondern wiederaufbereitet und mehrfach verwendet werden können.

Aufgaben

- 1) Lies den Text bis zu dem Zitat und gib in eigenen Worten wieder, was von Carlowitz mit dem Satz meint.
- 2) Stell dir vor, du hast einen Fischteich und einen Kartoffelacker. Was bedeutet es, diese Güter nachhaltig zu nutzen? Worauf sollte man achten?
- 3) Heute wird Nachhaltigkeit nicht nur auf Natur und Umwelt bezogen, sondern auch auf die gesamte Wirtschaft und auf das Zusammenleben innerhalb einer Gesellschaft. Überlegt in Partnerarbeit, wie sich Nachhaltigkeit in diesen Bereichen zeigen könnte, und erläutere es an Beispielen.
Tipp: Um beurteilen zu können, ob eine Institution, ein Betrieb oder ganzes Land nachhaltig wirtschaftet, kannst du dir die Frage stellen, ob es auch in hundert Jahren noch auf die gleiche Art und Weise wirtschaften kann.
- 4) Lest den Abschnitt über Bioökonomie und nennt drei Ziele dieses Forschungs- und Wirtschaftsansatzes. Was unterscheidet Bioökonomie von einer nachhaltigen Forstwirtschaft im Sinne Carl von Carlowitz?

ARBEITSMATERIAL B 5

Nach der Filmbetrachtung

Zukunftswerkstatt I (ab Klasse 5)

Großstädte werden grün. Anstatt eigener Autos sind autonom fahrende Taxis unterwegs. Die Energie kommt aus Windkraft und von der Sonne.

Die Menschen trinken aus Bechern, die sie in der Erde verbuddeln können, denn die Materialien zersetzen sich und düngen den Boden.

Damon Gameau hofft, dass sich einige dieser Ideen im Jahr 2040 verbreitet haben werden.



Wie sieht eure Zukunftsvision aus? Entwickelt eine Idee für euren Alltag.

Wichtig ist: Der Klimawandel darf nicht länger gefördert werden, Natur und Umwelt werden geschont.

So könnt ihr vorgehen:

- 1) Arbeitet in Gruppen mit drei bis vier Schüler*innen.
- 2) Schreibt in Stichworten auf, welche Vorstellungen für das Jahr 2040 ihr habt. Denkt dabei an folgende Fragen:
 - Was gibt es zu essen?
 - Wie werdet ihr wohnen?
 - Was und wie arbeitet ihr?
 - Wie bewegt ihr euch?
 - Wie verbringt ihr eure Freizeit?
- 3) Wählt die interessantesten Ideen aus und entwickelt eine kurze Präsentation. Ihr habt dazu mehrere Möglichkeiten:
 - Gestaltet ein Plakat, das ihr euren Mitschüler*innen erläutert.
 - Schreibt eine kurze Szene, die ihr euren Mitschüler*innen vorspielt.
 - Radio-Interview/Podcast: Zwei oder drei Zeitreisende kehren aus dem Jahr 2040 in die Gegenwart zurück. Ein*e Reporter*in befragt sie über ihre Erlebnisse und nimmt die Gespräche auf.

Unser Projekt hat dieses Thema:

Wir haben folgende Präsentationsform gewählt:

ARBEITSMATERIAL B 6

Nach der Filmbetrachtung

Zukunftswerkstatt II (ab Klasse 8)

Filmmacher Damon Gameau macht sich Sorgen um die Zukunft seiner Tochter. Aber er glaubt, dass es für viele Probleme bereits Lösungen gibt. Diese Lösungen müssten sich nur überall verbreiten. Ihr könnt nun prüfen, ob ihr diese Lösungsvorschläge verstanden habt. Und ihr könnt sie selbst weiter entwickeln. Wie lassen sie sich an eurem Wohnort umsetzen?

Geht folgendermaßen vor:

- 1) Bildet Arbeitsgruppen mit drei bis vier Mitgliedern und bearbeitet gemeinsam die folgenden Aufgaben.
- 2) Wählt eines der drei Themen von der folgenden Seite aus und beantwortet dazu folgende Fragen:
 - a) Welches Problem wird im Zitat beschrieben?
 - b) Wie sehen Damon Gameaus Ideen dazu aus?
 - c) Überträgt das Problem auf euren Wohn- und Schulort. Was muss sich ändern?
 - d) Sammelt Ideen, wie die Probleme gelöst werden könnten.
 - e) Wählt eine oder zwei Ideen aus und beschreibt sie genauer. Welche Vorteile hätte eure Idee? Wer könnte sie wie umsetzen? Welche Gesetze und Regeln müssten verändert werden?

Sicher tauchen Fragen auf, die ihr nicht beantworten könnt. Notiert diese Fragen und überlegt euch, wen ihr dazu fragen könnt: Zum Beispiel ein*e Fachlehrer*in an eurer Schule oder eine*n Expert*in von außerhalb der Schule.

Recherchiert außerdem im Internet, um eure Ideen zu ergänzen.

- 3) Schreibt auf, was ihr herausgefunden habt. Bereitet aus euren Aufzeichnungen einen dreiminütigen Vortrag vor.
- 4) Tragt eure Idee(n) eurer Klasse vor und diskutiert darüber.

ARBEITSMATERIAL B 6

Nach der Filmbetrachtung

Zukunftswerkstatt II: Themen

Thema 1: Verkehr und Umgang mit Ressourcen

*All die Autos, die deine Mutter und ich
je besessen haben, waren gestrandetes
Vermögen. Was heißt, dass sie 96% der
Zeit geparkt oder unbenutzt waren.*

Thema 2: Warenhandel und Ernährung

*Im Jahr 2016 importierten die USA die gleiche
Menge Rindfleisch wie sie exportierten.
Der in Norwegen gefangene Fisch wurde zum Filetieren
nach China geflogen. Dann zurück nach Norwegen,
um dort verkauft zu werden.*

Thema 3: Die Qualität der Böden

*In den letzten zehntausend Jahren hat die Landwirtschaft
durch die Degradation der Böden maßgeblich zum Klimawandel
beigetragen. Sie ist sogar inzwischen eine größere Ursache für
den Klimawandel als die Verbrennung fossiler Brennstoffe.*

*(Degradation heißt Verschlechterung, z. B. durch zu viel Düngung,
Monokulturen, Auswaschung, Rodung von Wäldern)*

ARBEITSMATERIAL B 7

Nach der Filmbetrachtung

Interview: Zukunftsprojekt Algen (ab Klasse 8)**Dr. Michael Lakatos**

ist Ökologe und forscht an der Hochschule Kaiserslautern. Unter anderem leitet er ein Projekt zur Entwicklung neuer Photobioreaktoren, in denen Algen eingesetzt werden. Dies ist ein Beispiel für bioökonomische Forschung: aus biologischen Quellen sollen durch moderne Verfahren hochwertige Produkte erzeugt werden, nachhaltig und klimaschonend.



Foto: Hochschule Kaiserslautern

Herr Lakatos, Sie sind Algenforscher. Auch im Film 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! wird ein Projekt vorgestellt, bei dem Algen eine Rolle spielen. Können Sie das einordnen?

Grundsätzlich muss man zwischen Makro- und Mikroalgen unterscheiden: Makroalgen können sehr groß werden und zu regelrechten Unterwasserwäldern heranwachsen. Auch das, was man als Seetang bezeichnet, sind wissenschaftliche gesehen Makroalgen. Diese Algen gehören in einigen Ländern zur traditionellen Ernährung. Denken Sie nur an Japan und das Sushi. Dafür werden Nori verwendet, das sind meist Rotalgen, die in Aquakulturen gezüchtet werden. Das hat eine lange Tradition.

CO₂, das ja die Hauptrolle beim Klimawandel spielt, gelangt auch ins Meer und richtet dort Schäden an, vor allem durch Versauerung. Können Algenkulturen einen Beitrag zur Reduktion von CO₂ leisten?

Algen binden in der Tat einen Teil des CO₂, vor allem die so genannten Kelpwälder spielen da eine wichtige Rolle. Aber um die Millionen Tonnen an CO₂, die über die Luft in die Meere und Ozeane gelangen, in nennenswerter Weise zu reduzieren, bräuchte es schon Algenfelder von riesigen Ausmaßen. Zudem haben wir an vielen Stellen das Problem, dass die natürlichen Tangwälder wegen zunehmender Meeresverschmutzung zurückgehen. Ich denke, das Kultivieren von Großalgen ist ein guter Ansatz, kann aber nur ein kleiner Beitrag zur Lösung des Gesamtproblems sein.

Photobioreaktoren wie dieser dienen dazu, Mikroorganismen technisch kontrolliert zu vermehren. Die Vorsilbe „Photo“ gibt an, dass die Mikroorganismen Licht zur Energiegewinnung nutzen.



Foto: Hochschule Kaiserslautern

ARBEITSMATERIAL B 7

Nach der Filmbetrachtung

Sie selbst arbeiten ja in Kaiserslautern, da gibt es bekanntlich kein Meer. Aber trotzdem beschäftigen Sie sich mit Algen ...

Sogar sehr intensiv! Wir setzen Mikroalgen ein, die nur unter dem Mikroskop sichtbar sind. Solche Algen werden seit etwa 50 Jahren genutzt, um bestimmte Produkte zu erzeugen, zum Beispiel Carotinoide, die man als Zusatzstoffe aus Joghurt oder Butter kennt, aber auch in der Kosmetik eine wichtige Rolle spielen.

Und auch als Farbstoffe?

Ja, da ist im Augenblick die Bakteriengattung Spirulina sehr interessant. Sie gehört zu den Cyanobakterien und produziert einen blauen Farbstoff, der inzwischen auch für Lebensmittel zugelassen ist. Die Hersteller von Fruchtgummis und anderen Süßigkeiten sind daran sehr interessiert, da seit 2007 in einer Studie die Vermutung geäußert wurde, dass künstliche Farbstoffe bei Kindern gesundheitsschädlich seien und ADHS fördern könnten. Deshalb stellen die Lebensmittelproduzenten das jetzt mehr und mehr um. Das kann man auch nachprüfen: Auf Packungen, die blaue Fruchtgummis enthalten, müsste dann Spirulina-Extrakt als Zutat genannt werden – dann weiß man, dass diese Farbe aus Algen gewonnen wurde.

*Das ist ein schönes Beispiel, aber es gibt ja auch noch viel größere Visionen: Dass Algen auf Dächern und an Fassaden eingesetzt werden, um die Energieversorgung zu regeln und am besten auch noch die Hausbewohner*innen zu ernähren – sind das Spinnereien oder ernst zu nehmende Ideen?*

Das ist schon wesentlich mehr als eine Spinnerei! Bei der Forschung an Bioreaktoren, die an Hausfassaden hängen, stehen wir noch ganz am Anfang, aber Deutschland hat hier durchaus eine Vorreiterrolle. Grundsätzlich geht es ja darum, dass die Weltbevölkerung wächst und vor allem wachsen die Städte: Von den zehn Milliarden

Menschen, die es im Jahr 2050 vermutlich geben wird, werden zwischen sechs und sieben Milliarden in Städten leben. Die müssen versorgt werden – ein echtes Problem!

Die größten ungenutzten Flächen in Städten sind die Fassaden. Seit etwa 10 Jahren denkt man deshalb ernsthaft darüber nach, ob man an diese Flächen Photobioreaktoren anbringen könnte. Die Algen entnehmen CO₂ aus der Luft und produzieren im Gegenzug Sauerstoff und wichtige Grundstoffe für die Ernährung. Die bisherigen Systeme verbrauchen allerdings zu viel Energie und zu viel Wasser – das ist einfach noch nicht wirtschaftlich.

Und bei den Systemen, an denen Sie forschen, ist das anders?

Bisher wurde mit aquatischen Algen gearbeitet, also Algen, die in einer Nährlösung schwimmen. Diese Algen haben verschiedene Nachteile: Sie sind temperaturempfindlich und die Flüssigkeit muss immer umgerührt werden. Für die Ernte ist dann ein kompliziertes Verfahren notwendig, um die Algen vom Wasser zu trennen. Wir verwenden deshalb terrestrische Mikroalgen, also solche, die in der freien Natur auf Böden wachsen oder auch auf Bäumen. Viele davon kommen bei uns vor, andere finden sich in Wüsten. Diese Algen setzen wir in Glasröhren und lassen sie wachsen. Sie brauchen nur Licht und müssen hin und wieder mit Nebel besprüht werden. Sie sind nicht hitzeempfindlich und einfach zu ernten: Man lässt sie einfach eintrocknen.

Und dann kann ich sie an einen Fruchtgummihersteller verkaufen oder gleich in mein Algenmüsli kippen?

Ja, da gibt es viele Möglichkeiten: Direkt als Lebensmittel nutzen ist natürlich der einfachste Weg. Algen gelten ja inzwischen als Super Food und werden auch traditionell in manchen Ländern als Delikatesse geschätzt. Sie produzieren lebenswichtige Eiweiße, Vitamine und

ARBEITSMATERIAL B 7

Nach der Filmbetrachtung

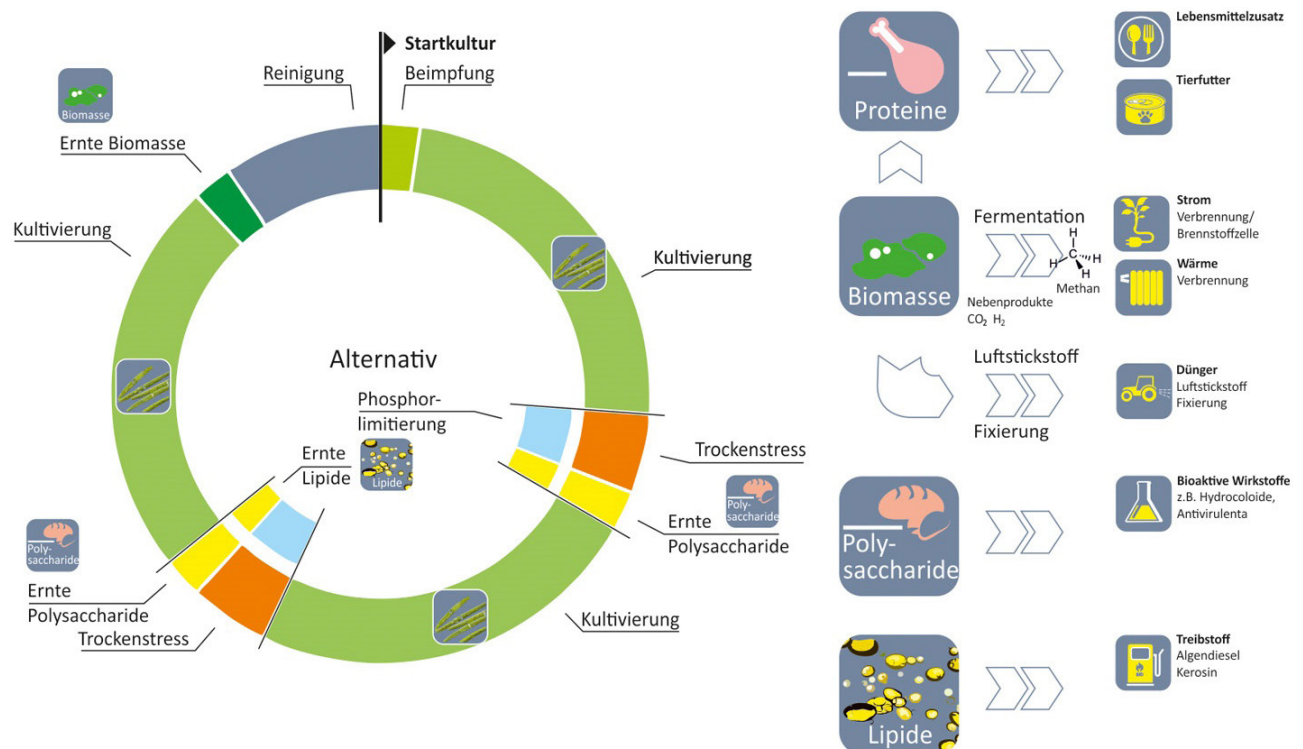
Saccharide, also Zucker. Unter bestimmten Bedingungen entstehen auch Lipide (Fette), die sich zur Herstellung von Treibstoffen eignen. Allerdings halte ich diese Verwendung für wenig sinnvoll. Das wird sich wirtschaftlich nicht lohnen. Ich bin eher der Meinung, dass Photobioreaktoren in Zukunft bei der Lebensmittelversorgung in Städten eine Rolle spielen werden.

Sie haben also bei Ihren Forschungsprojekten schon im Blick, ob sich damit irgendwann einmal Geld verdienen lässt?

Wir betreiben angewandte Forschung, die im Gegensatz zur Grundlagenforschung darauf abzielt, ganz konkrete Nutzungsmöglichkeiten auszuloten. Das ist grundsätzlich auch nichts Neues. Was relativ neu ist, das ist der Ansatz, verschiedene Zwecke effektiv

und ressourcenschonend miteinander zu verknüpfen: Algen sind ein sehr hochwertiger Lieferant von Grundstoffen, sie nutzen Sonnenlicht und damit eine regenerative Energiequelle. Und schließlich ist ihre Klimabilanz sehr positiv: Sie verbrauchen CO₂ und stellen Sauerstoff her, den wir ja alle zum Atmen brauchen. Das ist übrigens auch ein Grund, warum wir uns so sehr für die Hausfassaden interessieren: In Häusern entsteht CO₂ durch die Atemluft, es entstehen Abwässer, im Winter werden Häuser beheizt, so dass es möglich sein könnte, mit Hilfe von Abwärme das ganze Jahr über Algen zu produzieren. Solche Synergien werden im Augenblick sehr gesucht, weil wir in Zeiten von Klimawandel und Ressourcenknappheit darauf angewiesen sind, in allem, was wir tun, effizienter zu werden.

Schematische Darstellung eines „Erntezyklus“ im Photobioreaktor und verschiedene Verwertungsmöglichkeiten



Grafik: Hochschule Kaiserslautern

ARBEITSMATERIAL B 7

Nach der Filmbetrachtung

Welche Algen gibt es?**Algen**

Der Begriff „Alge“ wird auf eine Vielzahl von Lebewesen angewendet, die zumeist im Wasser leben und Fotosynthese betreiben. Die Gesamtzahl der Algenarten ist unbekannt und wird auf bis zu einer Million geschätzt.

Mikroalgen

- mikroskopisch kleine Algen, meist Einzeller, nur mit dem Mikroskop sichtbar
- Cyanobakterien sind Bakterien mit der Fähigkeit, Fotosynthese zu betreiben. Sie werden als Blaualgen bezeichnet, obwohl sie im engeren Sinn keine Algen sind.

Makroalgen

- Makroalgen (Großalgen) haben eine Länge von wenigen Millimetern bis zu sechzig Metern.
- Es gibt eine Vielzahl von Arten, die in Gruppen zusammengefasst werden: Rotalgen, Braunalgen, Grünalgen usw.

Lebensraum: Die meisten Algen leben im Meer oder in Süßwasserseen (aquatische Algen). Einige Arten haben sich auf andere Lebensräume spezialisiert: Luftalgen, Bodenalgen (terrestrische Algen), Schneetalgen

Sieht so die Stadt der Zukunft aus?

Grafik: Hochschule Kaiserslautern/Xiox GmbH

ARBEITSMATERIAL B 7

Nach der Filmbetrachtung

Aufgaben

- 1) Überlegt gemeinsam im Klassenplenum, wann und wo euch schon einmal Algen oder Produkte aus Algen begegnet sind.
- 2) Lies nun in Einzelarbeit das Interview mit Michael Lakatos. Markiere Textstellen, die du nicht verstehst. Versuche, offene Fragen mit einem*einer Lernpartner*in zu klären. Beantwortet dann gemeinsam folgende Fragen auf einem Notizzettel:
 - Wozu können Algenkulturen im Meer dienen?
 - Was unterscheidet die Arbeit von Michael Lakatos von den im Film gezeigten Aquakulturen?
 - Lakatos vergleicht die Nutzung aquatischer (im Wasser schwimmender) und terrestrischer Algen. Welche sind seiner Meinung nach besser geeignet und warum?
 - Wie lassen sich die Algen aus dem Bioreaktor nutzen? Erklärt mit Hilfe des Schaubilds verschiedene Möglichkeiten. Welche Nutzung hält Michael Lakatos für weniger sinnvoll?
 - Michael Lakatos erläutert am Ende des Interviews seinen Forschungsansatz. Inwiefern spielen der Klimawandel und die Knappheit an Rohstoffen dabei eine Rolle?
- 3) Seht die Illustration einer zukünftigen Stadtlandschaft an. Wie wirkt diese Stadt auf euch? Was ist anders als an einer Stadt, wie ihr sie kennt?
- 4) Recherchiert im Internet ein Rezept, in dem Algen eine Rolle spielen (und das ihr gerne mal ausprobieren würdet). Stellt es euren Mitschüler*innen vor. Wenn ihr die Möglichkeit habt: Probiert mehrere Rezepte aus und baut im Klassenraum oder beim Schulfest ein Algen-Büfett auf.

ARBEITSMATERIAL B 8

Nach der Filmbetrachtung

Die Zukunft filmisch darstellen

2040 – WIR RETTEN DIE WELT! handelt von der Zukunft. Filmemacher Damon Gameau ist auf der Suche nach den Ideen, die unser zukünftiges Leben prägen könnten und sollten. Aber wie kann man Dinge darstellen, die noch gar nicht existieren? Arbeite am besten mit einem*einer Lernpartner*in zusammen, um dieser Frage auf die Spur zu kommen.

- 1) Überlegt zunächst, wie ihr euch die Schule im Jahr 2040 vorstellt. Was wird anders sein? Wie könnte man das Neue und noch Unbekannte auf einem Bild möglichst anschaulich zeigen? Sammelt zunächst Ideen, wie ihr selbst auf einem Foto die Schule der Zukunft darstellen könntet.

.....

.....

.....

Wenn ihr Aufgabe 2) bearbeitet habt, dann sind euch vielleicht weitere Ideen gekommen. Überprüft eure Notizen zu Aufgabe 1) und fertigt ein Schaubild aus der Schule der Zukunft an. Ihr könnt auch ein Foto als Grundlage verwenden und es digital bearbeiten und durch Erklärungen ergänzen.

- 2) Seht euch die folgenden Bilder aus 2040 – WIR RETTEN DIE WELT! an. Notiert dazu, was zu sehen ist. Beantwortet folgende Fragen:

- Auf welche Weise wird hier Zukunft dargestellt oder für die Zuschauer*innen erlebbar gemacht?
- Welche besonderen Stärken hat die jeweilige Methode, die Zukunft zu thematisieren?

- a) Netzwerke



.....

.....

ARBEITSMATERIAL B 8

Nach der Filmbetrachtung

b) Mobilität

c) Zukunftsträume

d) Wissen über die Zukunft

Impressum

Herausgeber:

Vision Kino gGmbH

Netzwerk für Film- und Medienkompetenz

Peter Dinges (V.i.S.d.P.)
Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 571

Fax: 030-27577 570

info@visionkino.de

www.visionkino.de

www.wer-hat-urheberrecht.de

VISION KINO –

Netzwerk für Film- und Medienkompetenz
präsentiert im Rahmen der bundesweiten
SchulKinoWochen das Filmprogramm zum
Wissenschaftsjahr 2020 – Bioökonomie

Konzept und Text:

Burkhard Wetekam

Redaktion:

Elena Solte (VISION KINO)

Lektorat:

Elena Solte, Gabriele Blome

Interviewpartner und Faktencheck:

Dr. Michael Lakatos, Hochschule Kaiserslautern

Beratung:

Kompetenzzentren und Services | Büro Wissenschaftskommunikation,
DLR-PT

Gestaltung:

www.tack-design.de

Bildnachweis:

Seiten 1, 3, 4, 5, 14, 18, 21, 22, 29, 30 © Universum Gilm GmbH 2019; Seite 20 gemeinfrei;

Seiten 24, 26 © Hochschule Kaiserslautern; Seite 27 © Hochschule Kaiserslautern/Xiox GmbH

© VISION KINO, Januar 2020

Kontakt

Kontakt SchulKinoWochen:

Vision Kino gGmbH

Netzwerk für Film- und Medienkompetenz

Große Präsidentenstraße 9
10178 Berlin

Tel.: 030-27577 574

Fax: 030-27577 570

info@visionkino.de

www.visionkino.de

www.schulkinowochen.de

Kontakt Wissenschaftsjahr 2020 –

Bioökonomie:

Redaktionsbüro Wissenschaftsjahr 2020 –

Bioökonomie

Gustav-Meyer-Allee 25

13355 Berlin

Tel.: 030 81 87 77-173

Fax: 030 81 87 77-125

redaktionsbuero@wissenschaftsjahr.de

www.wissenschaftsjahr.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

HERAUSGEGEBEN VON



IM RAHMEN DER

