

Museum für
Kommunikation

Die zweite
Schöpfung
6.11.20 – 11.7.21

Lehrmittel für die Sekundarstufen I und II

STERN

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1. Konzept der Ausstellung	3
1.2. Lehrplanbezug	4
1.3. Aufbau und Nutzung der didaktischen Materialien	5
1.4. Übersicht über die Bausteine des Lehrmittels	5
2. Didaktische Materialien	6
2.1. Baustein I: Superpower, Superego, Superbaby, Superlove, Superworld – die neue Supergesellschaft	6
2.2. Baustein II: Die drei Kränkungen der Menschheit	14
2.3. Baustein III: Arbeitsaufträge Museumsbesuch	19
2.4. Baustein IV: Ergebnissicherung Museumsbesuch	20
2.5. Baustein V: Bleiweiss und Silikonbrüste: Schönheit im Wandel der Zeit	21
2.6. Baustein VI: Willkommen im Roboter-Zeitalter	27
2.7. Baustein VII: Die Rettung der Erde: Technische Innovationen im Dienst des Umweltschutzes	30
Weiterführende Links und Literatur	37
Quellenverzeichnis	39
Impressum	42

1. Einleitung

Verlieren wir unsere Arbeitsplätze in absehbarer Zeit an Roboter? Stehen wir an der Schwelle zu einem neuen, vollständig digitalisierten Zeitalter? Welche Möglichkeiten eröffnen uns neue Methoden der Gen-Forschung? Gibt es bald Designer-Babys? Lässt sich das menschliche Bewusstsein in eine Maschine verpflanzen? Sehen wir in naher Zukunft die Verschmelzung von Mensch und Maschine? Lässt sich der Klimawandel durch Geoengineering aufhalten?

Die Welt ist im Wandel. Die globale Klimaerwärmung, neue gesellschaftliche Phänomene, der steigende Einfluss von digitalen Technologien auf unser

alltägliches Leben und die Auseinandersetzung mit einer (vermeintlich) unbegrenzten Anzahl an neuen, besseren Lebensweisen prägen gesellschaftliche, soziale und politische Diskussionen. Diese und weitere Themenbereiche werden im Lehrmittel «SUPER. Die zweite Schöpfung» aufgenommen und thematisiert.

Das Lehrmittel entstand zur gleichnamigen Ausstellung im Museum für Kommunikation. Das Ziel des Lehrmittels ist es, die Inhalte der Ausstellung zu ergänzen, teilweise zu erweitern und in die Lebenswelt der Schüler*innen zu transformieren.

1.1. Konzept der Ausstellung

Die eingangs formulierten Fragestellungen werden alle in der Ausstellung thematisiert. Dabei ist «SUPER. Die Zweite Schöpfung» keine normale Ausstellung, sondern vermischt traditionelle Ausstellungsformen mit Theaterinszenierungen und verbindet dadurch die Stärken von beiden Formen der Darstellung. Diese besondere Form der Ausstellung kommt auch in der Konzeption und Beschreibung der Ausstellung durch das Museum für Kommunikation zum Ausdruck:

«Biotechnologie, Künstliche Intelligenz und Digitalisierung verschaffen uns heute nie dagewesene Möglichkeiten der Selbstoptimierung und Neuerfindungen. Das Tempo dieser Entwicklungen ist beispiellos in der Geschichte der Menschheit. Diese dynamischen Technologien treffen auf eine

Gesellschaft, die in grossen Teilen nur bruchstückhaft über die modernen Werkzeuge informiert ist. Mit einem neuen Vermittlungsformat lanciert das Museum eine emotionale Auseinandersetzung mit dem Thema. Super – Die zweite Schöpfung: ein Experiment, welches die Stärken von Theater und Ausstellung kombiniert.»

Abgesehen vom Lehrmittel ist es möglich, dass Schulklassen die Ausstellung auch selbstständig oder im Rahmen eines 90-minütigen kostenpflichtigen geführten Workshops besuchen. Klassen der Sekundarstufe II können auch einen «Prolog» buchen: Ein maximal 60-minütiger Anlass vor dem selbstständigen Ausstellungsbesuch, um über Aspekte der Ausstellung zu diskutieren.»

1.2. Lehrplanbezug

Die Thematik bzw. die Themenbereiche der Ausstellung bieten viele spannende Anknüpfungspunkte auf der Sekundarstufe I oder II. Das Thema beinhaltet u.a. biologische, ethische, politische, gesellschaftliche und kulturelle Aspekte, die in unterschiedlichen Bereichen der verschiedenen Lehrpläne zu finden sind. Zudem erfordert die Auseinandersetzung mit der Thematik die überfachlichen Kompetenzen der Lernenden (Selbstreflexion, Eigenständigkeit, Dialogfähigkeit und den Umgang mit Vielfalt).

Aufgrund der Vielfalt an Themen bietet sich die Einordnung der Ausstellungsinhalte in den sieben fächerübergreifenden Themen im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung des **Lehrplans 21** auf der Sekundarstufe I an. Diese beinhaltet u.a. folgende Bereiche:

- Politik, Demokratie und Menschenrechte,
- Natürliche Umwelt und Ressourcen,
- Geschlechter und Gleichstellung,
- Gesundheit,
- Globale Entwicklung und Frieden,
- Wirtschaft und Konsum.

Innerhalb von diesen Bereichen lassen sich folgende konkrete Anbindungen an den Lehrplan 21/Zyklus 3 herstellen.

Natur und Technik (mit Physik, Chemie, Biologie)

- NT 1: Wesen und Bedeutung von Naturwissenschaften und Technik verstehen ([Link Kompetenzen NT1](#))

Räume, Zeiten, Gesellschaften (mit Geografie, Geschichte)

- RZG 1: Natürliche Grundlagen der Erde untersuchen ([Link Kompetenzen RZG 1](#))
- RZG 3: Mensch-Umwelt-Beziehungen analysieren ([Link Kompetenzen RZG 3](#))

Ethik, Religionen, Gemeinschaften (mit Lebenskunde)

- ERG 1: Existenzielle Grunderfahrungen reflektieren ([Link Kompetenzen ERG 1](#))
- ERG 2: Werte und Normen klären und Entscheidungen verantworten ([Link Kompetenzen ERG 2](#))
- ERG 5: Ich und die Gemeinschaft – Leben und Zusammenleben gestalten ([Link Kompetenzen ERG 5](#))

Im Rahmenlehrplan der **Berufsmaturität** sind die verschiedenen Themenbereiche in den Schwerpunktbereichen 7.3. Information und Kommunikation, 7.5. Naturwissenschaften, 7.6. Sozialwissenschaften und im Ergänzungsbereich Geschichte und Politik verankert.

Im Rahmenlehrplan der **Fachmittelschulen** lassen sich die diversen Themenfelder u.a. im zweiten Lebensbereich/Biologie und vor allem im dritten Lebensbereich im Gebiet der Geistes- und Sozialwissenschaften verorten. Dort insbesondere in den Bereichen Geschichte, Wirtschaft und Recht, Philosophie und Soziologie.

Der Rahmenlehrplan für die **Gymnasien** beinhaltet ebenfalls einige Anknüpfungspunkte für die unterschiedlichen Themen der Ausstellung. Dies sind im Bereich der Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften die Fächer Geschichte, Wirtschaft und Recht, Philosophie, Pädagogik und Psychologie. Im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften lassen sich Anknüpfungspunkte im Fach Biologie finden.

1.3. Aufbau und Nutzung der didaktischen Materialien

Die didaktischen Materialien im Lehrmittel können sowohl in Verbindung mit einem Museumsbesuch als auch losgelöst und unabhängig von der Ausstellung bearbeitet werden (lediglich die Bausteine III und IV sind explizit für den Museumsbesuch konzipiert). Die Aufgaben erlauben es den Lernenden, die verschiedenen Themenbereiche aus ihrer Perspektive und mit Beispielen aus ihrer Lebenswelt zu erkunden, zu bearbeiten und zu verstehen. Zu diesem Zweck ist das Lehrmittel in sieben Bausteine unterteilt. Die Bausteine sind so konzipiert, dass die Lehrpersonen nach eigenem Ermessen eine inhaltliche und stufengerechte Differenzierung vornehmen können. Die Bausteine V bis VII für die Nachbereitung sind zudem als voneinander unabhängige Blöcke entworfen, so dass es im Ermessen der Lehrperson liegt, welche der Themen sie in welchem Umfang im Unterricht zu behandeln gedenkt.

Handlungsempfehlungen und didaktischer Kommentar

Bei den Handlungsempfehlungen handelt es sich um vorgefertigte Lektionsplanungen. Diese dienen als mögliche Anleitungen für die Bearbeitung der Thematik im Unterricht und sind für die Sekundarstufe I und II konzipiert. Die Materialien sind so gestaltet, dass eine stufengerechte Differenzierung gut möglich ist. Der didaktische Kommentar erläutert den Einsatz und den Ablauf der Lektionen und bietet gleichzeitig wichtige Hilfestellungen für die Lehrpersonen bei der Planung und dem Einsatz der Materialien.

Abkürzungsverzeichnis

EA	Einzelarbeit
GA	Gruppenarbeit
KU	Klassenunterricht
PA	Partnerarbeit
SuS	Schüler*innen

1.4. Übersicht über die Bausteine des Lehrmittels

Vor dem Museumsbesuch	Baustein I: Superpower, Superego, Superbaby, Superlove, Superworld... – die neue Supergesellschaft Alles scheint SUPER. Leben wir bald in einer neuen, einer besseren Gesellschaft? Fakultativ: Vorbereitung Museums-Besuch
	Baustein II: Die drei Kränkungen der Menschheit Erleben wir heute die vierte Kränkung der Menschheit?
Vor- und Nachbereitung Museumsbesuch	Baustein III: Vorbereitung Museumsbesuch Verschiedene Aufgaben für den Besuch der Ausstellung.
	Baustein IV: Ergebnissicherung Museumsbesuch In der Ergebnissicherung werden die Erlebnisse aus dem Museumsbesuch reflektiert, diskutiert und kritisch hinterfragt.
Nach dem Museumsbesuch	Baustein V: Bleiweiss und Silikonbrüste: Schönheit im Wandel der Zeit Leben wir in einem Zeitalter der künstlich optimierten Schönheitsideale?
	Baustein VI: Willkommen im Roboter-Zeitalter Roboter in unserem Alltag. Zukunftsvision oder schon bald alltägliche Realität?
	Baustein VII: Ist die Erde noch zu retten? Die Rettung der Erde: Technische Innovationen im Dienst des Umweltschutzes.

2. Didaktische Materialien

2.1. Baustein I: Superpower, Superego, Superbaby, Superlove, Superworld – die neue Supergesellschaft

Vorschlag Lektionsablauf

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüssung, Ablauf erklären.	KU	
14'	Übung: «Ich stimme zu – oder auch nicht»	KU	Schilder, genügend Platz
15'	Einstieg in die Thematik: kurzes Video («Das Ich als Fulltime-Job: Die Selbstoptimierung des Körpers», Spiegel TV Magazin) mit anschliessendem Auftrag und Diskussion.	KU/GA	Video Wandtafel
10'	Alles super – fünf SUPER-Menschen im Portrait mit Einführungstext und Auftragserteilung	EA	Kopiervorlage S. 8, A3-Papier
35'	In PA werden die ausgewählten Portraits studiert und die dazugehörigen Fragen beantwortet.	PA	Kopiervorlage S. 9–13, A3-Papier
15'	Gemeinsamer Austausch mit der gesamten Klasse über die Portraits und die beantworteten Fragen mit Hilfe einer Ausstellung der Arbeitsaufträge.	KU	

Didaktischer Kommentar

Bei der Vorbereitung des Museumsbesuchs steht die Aktivierung des Vorwissens der Schüler*innen und die Reflexion der Thematik im Vordergrund. Durch die Einstiegsübung «Ich stimme zu – oder auch nicht» werden die Schüler*innen mit grundlegenden Fragen zu verschiedenen Themenbereichen konfrontiert und müssen ihre eigene Haltung reflektieren und begründen.

Im weiteren Verlauf der Vorbereitung steht das Thema der Selbstoptimierung im Vordergrund. Anhand von einem kurzen Video und fünf Portraits

von bekannten Persönlichkeiten werden die Schüler*innen an die Ausstellungsthematik herangeführt und erkunden diese in unterschiedlichen Sozialformen.

Der Abschluss der Vorbereitung bildet die Formulierung einer Frage/Aussage über die Thematik. Diese soll durch den Museumsbesuch weiterentwickelt und reflektiert werden. Die Frage/Aussage sollte deshalb möglichst offen formuliert werden und Raum für Erweiterungen und Anknüpfungen an die Ausstellungsthematik bieten.

Übung: «Ich stimme zu – oder auch nicht»

(abgeändert aus: «Wo steht ihr?» Übung aus dem Lehrmittel «Composito. Handbuch zur Menschenrechtsbildung mit Kindern, S. 211 ff)

Instruktionen für die Lehrperson:

Ablauf:

1. Fertigen Sie zwei Schilder an, auf die Sie «Ich stimme zu» bzw. «Ich stimme nicht zu» schreiben, und kleben Sie diese mit einem grossen Abstand dazwischen an eine lange Wand. Zwischen den Schildern muss genügend Platz sein, sodass sich die Teilnehmer*innen in gerader Reihe aufstellen können.
2. Verweisen Sie auf die zwei Schilder und erklären Sie den Teilnehmer*innen, dass Sie eine Aussage vorlesen werden, der man mehr oder weniger zustimmen kann.
3. Lesen Sie jeweils eine Aussage vor.
4. Die TN sollen sich zwischen den beiden Schildern positionieren, je nachdem, wie weit sie der Aussage zustimmen oder nicht. Sind sie sich in ihrer Meinung nicht absolut sicher, suchen sie sich einen Platz zwischen den Schildern.

Fakultative Diskussion: Haben alle ihren Platz in der Reihe gefunden, bitten Sie einige SuS zu erläutern, warum sie diese Position eingenommen haben. Dabei steht die Meinungsäusserung im Vordergrund. Es soll keine Wertung der Aussagen erfolgen, sondern diese werden unkommentiert zur Kenntnis genommen.

5. Lesen Sie die Aussagen nacheinander vor.

Mögliche Aussagen:

- Geld ist generell sehr wichtig.
- In einem Beruf sollte man möglichst viel Geld verdienen.
- Man sollte generell sehr auf sein Äusseres achten.
- Technische Implantate im menschlichen Körper sind bald Alltag.
- Für ein glückliches Leben muss man die grosse Liebe finden.

- Der Natur geht es schlecht und wir brauchen mehr Umweltschutz.
- Die genetische Veränderung von ungeborenen Kindern (zum Beispiel um äusserliche Merkmale zu verändern) finde ich gut.
- Die Verschmelzung von Mensch und Maschine bietet tolle Möglichkeiten.
- Sport gehört zum Leben und ist unerlässlich für eine gute Gesundheit.
- Schönheitsideale beeinflussen eine Gesellschaft oft negativ und sind meistens sehr wirklichkeitsfremd.

Video-Link: [Das Ich als Fulltime-Job](#) aus: Spiegel TV Magazin via Youtube.

Aufgabenstellung zum Video

Die SuS notieren sich drei Gedanken/Stichworte zum Video. Die Stichworte werden im Anschluss an der Wandtafel/Whiteboard gesammelt und gemeinsam diskutiert.

Alles super – fünf SUPER-Menschen im Portrait

Fünf SUPER-Menschen im Portrait – Arbeitsauftrag

- Superpower – Neil Harbisson
- Superego – Kylie Jenner
- Superbaby – He Jiankui
- Superlove – Siri und Alexa
- Superworld – Greta Thunberg

Die SuS erhalten einen kurzen Einführungstext und lesen diesen in EA. Im Anschluss an die Lektüre entscheiden sich die SuS in PA für ein Thema und erhalten das entsprechende Portrait zum Thema (ein Thema kann von mehreren Gruppen bearbeitet werden). Pro Portrait müssen verschiedene Arbeitsaufträge ausgeführt werden.

Einführungstext

Wir leben in einer SUPER-Welt. Alles wird immer schneller, besser, schöner und grösser! Fast täglich hören wir in den Nachrichten von neuen technischen Errungenschaften, Erfindungen oder aufgestellten Rekorden. Doch unsere SUPER-Welt ist nicht nur SUPER-gut. Die Umweltverschmutzung nimmt rasant zu und der Klimawandel bedroht die ganze Menschheit. Technische Neuerungen werden missbraucht und unethisch eingesetzt. Der Schönheitswahn und die grosse Bedeutung von Social Media setzen viele Menschen unter Druck. Die Portraits von fünf «Personen» geben dir einen Einblick in diese Welt.

So ist zum Beispiel **Neil Harbisson (Superpower)** der erste, amtlich anerkannte Cyborg. Was das genau bedeutet und was er mit seinem neuen Sinn alles kann, erfährst du in seinem Portrait.

He Jiankui (Superbaby) ist kein Superheld, er ist jedoch für die ersten, genetisch veränderten Babys verantwortlich. Wieso er dafür heftig kritisiert worden ist und nun sogar im Gefängnis steckt, kannst du in seiner Geschichte nachlesen.

Schönheit und Reichtum, beides verkörpert **Kylie Jenner (Superego)**. Dabei hat der jüngste Spross des Kardashian-Clans weder etwas Besonderes erfunden noch erarbeitet – und trotzdem ist sie weltberühmt. Wieso, erfährst du in ihrem Portrait.

Siri und Alexa (Superlove) sind zwar keine Personen, doch als künstliche Sprachassistenten stehen sie für eine neue Entwicklung in unserer Gesellschaft – das Zusammenleben von Mensch und (intelligenten) Maschinen. Was das bedeutet und ob wir uns vielleicht bald in Maschinen verlieben werden, erfährst du im Portrait über Siri und Alexa.

Die Umweltzerstörung und der Klimawandel sorgen dafür, dass es der Erde sehr schlecht geht. **Greta Thunberg (Superworld)** setzt sich dafür ein, dass wir Menschen mehr zum Schutz der Natur beitragen. Wie sie das macht, kannst du in ihrem Portrait nachlesen.



Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Sucht euch zu zweit ein Portrait aus und erfüllt die darauf vermerkten Arbeitsaufträge.

SUPERPOWER:

Neil Harbisson – der erste menschliche Cyborg

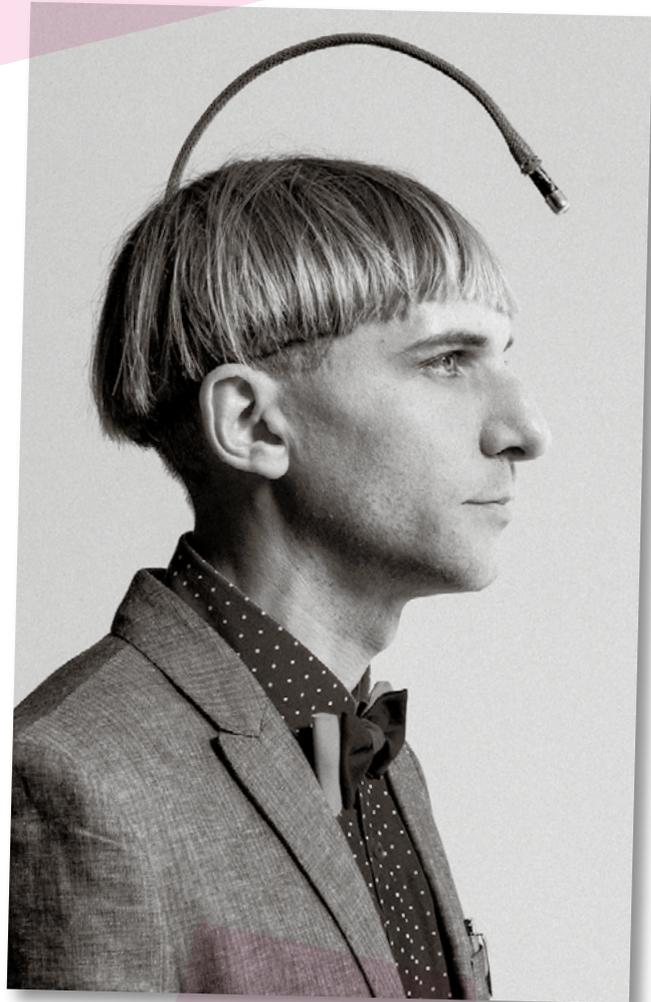
Neil Harbissons Transformation zum ersten Cyborg dauerte etwas mehr als drei Stunden und wurde an einem Montag im Jahre 2004 in einem gemieteten, provisorischen Operationssaal vollzogen. Ein Arzt implantierte Harbisson eine Antenne in den Kopf, mit welcher Harbisson Farben hören kann, die über Internetempfang verfügt und mit dem ihr Träger mit anderen Menschen kommunizieren kann. Im selben Jahr anerkannte die britische Regierung Neil Harbisson nach wochenlangem Streit als weltweit erste Regierung als Cyborg an.

Die Funktionsweise von Harbissons Antenne

Neil Harbisson bezeichnet seine Antenne nicht als Gerät sondern als Organ. Als farbenblinder Mensch ermöglicht die Antenne ihm die Wahrnehmung von Farben. Dazu wurde sie in Harbissons Schädelknochen festgemacht. Jede Farbe löst unterschiedliche Vibrationen aus und erlaubt es Harbisson dadurch die Farbe zu erkennen. Die Antenne ermöglicht ihrem Träger zudem, für das menschliche Auge unsichtbare Farben wie zum Beispiel Ultraviolett oder Infrarot zu hören. Dabei kann die Antenne nicht ausgeschaltet werden – sie ist also immer auf «on» und dient Harbisson als zusätzlicher Sinn. Ausser dem Hören von Farben kann Harbisson mit der Antenne auch Bilder empfangen oder Farbvibrationen von anderen Menschen – zum Beispiel via Smartphone – empfangen.

Cyborgs schon bald als alltägliche Realität?

Harbisson ist ein Pionier für die immer grösser werdende Gruppe von Menschen, die sich mit Hilfe von Implantaten einen Vorteil in ihrem Leben erhoffen. Unter dem Begriff «Biohacking» versuchen Menschen, mit Hilfe von Mikrochips und weiteren Hilfsmitteln, den eigenen Körper zu verbessern. Aktuell sind die Möglichkeiten des Biohackings aber noch sehr begrenzt. Obwohl bereits Mikrochips existieren, die man sich in den Körper implantieren lassen kann. Diese Chips könnten theoretisch alle möglichen Aufgaben übernehmen – als Schlüssel für das Auto dienen, die Bankkarte ersetzen, als Fitnessstracker funktionieren usw. Allerdings verhindern Datenschutzbestimmungen und fehlende technische Mittel bisher den Durchbruch des Biohackings. Es wird also noch einige Jahre dauern, bis sich die Menschheit in Cyborgs verwandeln kann.



Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Ihr sollt für eure Schule einen Blogbeitrag zu Neil Harbisson verfassen. Schreibt dazu die Einleitung.
- Was ist eure Meinung zu Neil Harbisson und seiner Antenne? Begründet in drei bis vier ganzen Sätzen.
- Was wäre für euch ein nützlicher Cyborg? Zeichnet auf ein A3-Papier einen menschlichen Umriss und überlegt euch vier bis fünf Cyborg-Körperteile und ihre Funktionsweise.

SUPEREGO:

Kylie Jenner – der Traum der Instagram-Generation

Kylie Jenner lebt in einer Luxuswelt und auf ihrem Instagram-Kanal teilt sie dieses Leben mit ihren Followern. Bilder von Kylie am Steuer eines Luxusautos, Kylie am Swimmingpool einer Villa oder Kylie am einsamen Strand vermitteln das Bild eines sorgenfreien Lebens voller Luxus.

Kylie Jenner folgen auf Instagram rund 185 Millionen Menschen, fast 23 Millionen sind es auf Facebook. Pro Instagram-Post verdiente Jenner im Jahre 2020 über CHF 900'000. Seit der Serie «Keeping up with the Kardashians» wurde Kylie Jenner als Jüngste des Kardashian-Clans zu einer Internetberühmtheit und gründete ihre eigene, erfolgreiche Kosmetikfirma, die sie im November 2019 für 600 Millionen US-Dollar verkaufte.

Berühmtheit durch Trash-TV-Serie

Der Aufstieg zur erfolgreichen Geschäftsfrau begann 2007 mit dem Start der TV-Serie «Keeping up with the Kardashians». Die TV-Serie ist eine Reality-TV-Serie und verfolgt das Leben des Kardashian-Clans. Kommerziell war und ist die Serie ein grosser Erfolg (aktuell läuft die 18. Staffel) und begründete die Berühmtheit der Kardashian Familie.

Die Serie wurde jedoch seit ihrer ersten Ausstrahlung stark kritisiert. Die Kritik zielt auf den Trash-Charakter der Show, auf die Tatsache, dass die Kardashians – ausser reich und berühmt zu sein – keine wirklichen Talente hätten und die vermeintliche Reality-TV-Show in Wahrheit vorfabriziert und voll von künstlichen Geschichten sei. Trotz dieser Kritik ist «Keeping up with the Kardashian» weiterhin erfolgreich und erfreut sich einer grossen Fangemeinde.



Instagram-Phänomen und kommerzieller Erfolg.

Kylie Jenner nutzte die Berühmtheit durch die TV-Serie und gründete 2015 die Kosmetik-Firma «Kylie Kosmetics». Via sozialer Medien, insbesondere Instagram, gründete und vermarktete sich die 22-jährige als Influencerin und Vorbild für zahllose junge Menschen. Durch ihre Kosmetikfirma und Werbepost wurde Kylie Jenner zu einer der reichsten Influencerinnen der Welt. Kylie Jenner wurde damit zum wahrgewordenen Traum der Instagram-Generation. Sie steht jedoch auch für die zunehmende Oberflächigkeit unserer Gesellschaft und für die (fast zwanghafte) Suche nach Ruhm und materiellem Reichtum.

Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Eure Grosseltern fragen euch, wer denn eigentlich diese Kylie Jenner sei. Schreibt je eine Kurznachricht an eure Grosseltern auf das Plakat.
- Was ist eure Meinung zu Kylie Jenner und ihrem Instagram-Erfolg? Begründet in drei bis vier vollständigen Sätzen.
- Sucht im Internet nach den zehn bekanntesten Instagram-Stars. Erstellt auf einem A3-Blatt eine Rangliste mit ihren Namen und haltet fest, wofür sie berühmt/bekannt sind bzw. was sie beruflich machen.

SUPERBABY:

He Jiankui und das erste Designerbaby

Die Idee, Menschen nach den eigenen Vorstellungen zu «designen» existiert schon lange. Dies ist auch ein verlockender Gedanke. Man könnte das Aussehen der eigenen Kinder bestimmen, könnte sie intelligent und immun gegen Krankheiten machen. Vielleicht liessen sich sogar Babys mit Superkräften kreieren? Dies alles tönt für uns heute noch sehr stark nach Science-Fiction. Doch im November 2018 veröffentlichte der chinesische Forscher He Jiankui ein YouTube-Video, in welchem er behauptet, ein Baby genetisch verändert – also designt – zu haben. Was ist da passiert?

Das erste Designerbaby und seine Geschichte

He Jiankui von der Southern University of Science in Shenzhen (China) veränderte mit der Genschere Crispr-Cas einen Embryo und setzte diesen via künstlicher Befruchtung in die Gebärmutter einer Frau ein. Der chinesische Forscher gab an, die Babys (es handelte sich um Zwillinge) gegen den Aids-Erreger HIV immun gemacht zu haben. Mit Hilfe der Genschere Crispr-Cas konnte He Jiankui genetisch veränderte DNA in den Embryo einsetzen. Diese Methode ist relativ neu. Mit ihr kann man theoretisch jeden beliebigen Teil der DNA eines Lebewesens verändern und austauschen. Crispr-Cas ist jedoch noch nicht voll erforscht und seine Anwendung sehr kompliziert und deshalb streng reguliert.

Die Reaktionen auf das Designerbaby

Die Welt und die internationale Forschergemeinschaft reagierte entsetzt auf das Video von He Jiankui. Es stellte sich heraus, dass He die Experimente mit den genetisch veränderten Embryos im Geheimen und ohne Wissen der chinesischen Behörden durchgeführt hatte. Der Forscher wurde aus diesem Grund angeklagt und zu einer Gefängnisstrafe von drei Jahren verurteilt. Wissenschaftler äusserten zudem Zweifel, ob es He überhaupt gelungen sei, die genetische Mutation erfolgreich durchzuführen. Bis heute gibt es keine Informationen über den gesundheitlichen Zustand der beiden Babys.



Die Zukunft der Genforschung

Der Fall von He Jiankui und den ersten Designerbabys zeigt eindrücklich die Gefahren und Grenzen der aktuellen Genforschung. Die Werkzeuge zur Veränderung der DNA von Lebewesen sind noch zu wenig ausgereift, um gefahrlos angewendet zu werden. Zuerst müssen ethische, gesetzliche und wissenschaftliche Fragen geklärt werden. Erst in einem sicheren und gesetzlichen Rahmen lässt sich die Forschung zur Veränderung der DNA zum Wohle der Menschheit genauer erforschen.

Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Eure Eltern sind auf Geschäftsreise und fragen euch per E-Mail, was ihr heute in der Schule gemacht habt. Schreibt ihnen ein Antwort-Mail und legt darin die Geschichte von He Jiankui dar.
- Was ist eure Meinung zu He Jiankui und der Geburt der ersten Designer-Babys? Begründet in drei bis vier vollständigen Sätzen.
- Welche Vor- und Nachteile erkennt ihr in der Anwendung der Gentechnik? Erstellt eine Pro- und Kontra-Liste.

SUPERLOVE:

Die Freundin der Zukunft: Siri und Alexa

Siri und Alexa sind die perfekten Freundinnen oder Kolleginnen. Sie stehen ein jedem immer mit Rat und Tat zur Seite, helfen wo immer sie nur können, wissen unglaublich viel und können platzsparend verstaut werden. Siri und Alexa sind natürlich keine richtigen Personen, sondern intelligente persönliche Assistenten auf der Basis von künstlicher Intelligenz.

Die Entwicklung von Siri, Alexa und Co.

Als Apple im Jahre 2011 die persönliche Sprachassistentz «Siri» auf dem iPhone 4S lancierte, waren die Rückmeldungen gemischt. Drei Jahre später brachte Amazon mit dem Sprachassistenten «Alexa» ein Konkurrenzprodukt zu Siri auf den Markt. 2016 zog Google mit dem eher unpersönlich bezeichneten «Google Assistent» nach. Seit der Lancierung lernten die künstlichen Assistenten eine Menge neuer Dinge. Die anfängliche Kritik wandelte sich ins Gegenteil und heute sind Siri und Co. fester Bestandteil im Leben von vielen Menschen. Sie geben uns wertvolle Informationen, bestellen unser Essen und erinnern uns an wichtige Termine.



Die Verschmelzung von Mensch und Maschine

Doch die Verwendung der künstlichen Intelligenz, die den Sprachassistenten zugrunde liegt, beschränkt sich nicht ausschliesslich auf den heutigen Gebrauch. 2013 kam der Film «Her» in die Kinos. Der Film erzählt die Geschichte von Theodore und der Liebe zu seiner künstlichen Sprachassistentin. Die TV-Serie «Westworld» beruht auf dem Konzept, wonach mit künstlicher Intelligenz ausgestattete Roboter nicht mehr von Menschen unterschieden werden können. Die Verschmelzung der Liebe von Menschen und Maschinen ist dabei zeitlich schon näher als viele denken. 2017 wurde in Deutschland ein Bordell mit Robotersexpuppen eröffnet. Die Sexpuppen sind dabei mit einer ähnlichen Software wie Siri und Co. ausgestattet und können mir den Freiern kommunizieren. Forscher*innen gehen davon aus, dass Sexroboter in Zukunft noch lebens echter werden und damit für viele Menschen eine echte Alternative zu menschlichen Liebesbeziehungen darstellen.

Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Ein Freund verzweifelt beim Versuch, Siri/Alexa zu benutzen und bittet euch um Hilfe. Schreibt eine erklärende Kurznachricht auf Plakat.
- Was ist eure Meinung zu Siri und Alexa und der Verschmelzung von Mensch und Maschine? Begründet in drei bis vier vollständigen Sätzen.
- Eine Vision für die Zukunft: In 50 Jahren werden menschliche Roboter ein fester Bestandteil unseres Lebens sein. Erstellt eine Mind-Map und zeigt damit auf, in welchen Bereichen Roboter die Menschheit unterstützen könnten.

SUPERWORLD:

Greta Thunberg – das neue Gesicht des Umweltschutzes

Die Teenagerin war wütend. Zornig richtete sie ihre Worte an die Zuhörer*innen: «Wie konntet Ihr es wagen, meine Träume und meine Kindheit zu stehlen mit Euren leeren Worten? Wir stehen am Anfang eines Massenaussterbens und alles, worüber Ihr reden könnt, ist Geld und die Märchen von einem für immer anhaltenden wirtschaftlichen Wachstum – wie könnt Ihr es wagen?» Die junge Frau war Greta Thunberg und ihre Worte richtete sie an die mächtigsten Menschen der Welt, die versammelten Regierungschefs im Rahmen der UNO-Vollversammlung 2019.

«Fridays for Future»

Greta Thunberg stieg ab 2018 zur Ikone und zum Gesicht der von ihr initiierten Bewegung «Fridays for Future» auf. Ihrem Aufruf zum Streik für das Klima, für zwingende Massnahmen zum Schutz der Umwelt und gegen die Untätigkeit der Politik folgten zehntausende Menschen auf der ganzen Welt. Mit ihrer Schüler*innen-Bewegung und ihrem persönlichen Engagement erreichte Greta Thunberg ab 2019 zunehmende Berühmtheit. Diese nutzte sie, um die Themen Klimawandel und Umweltschutz in der Öffentlichkeit präsent zu halten. Ihr Einfluss auf die Politik und Gesellschaft wurde derart gross, dass Medien bereits von einem «Greta-Effekt» sprachen. Damit ist der Einfluss von Thunberg und der «Fridays for Future»-Bewegung auf das Konsum-, Wahl-, Teilhabe- und Reiseverhalten von Menschen in Worten umschrieben, welche ihr Verhalten aufgrund der Aktivitäten von Greta Thunberg und der Fridays-For-Future-Bewegung überdacht und verändert haben.

Klimaschutz 2.0?

Greta Thunberg steht beispielhaft für ein neues Bewusstsein über die Dringlichkeit des Umweltschutzes und die katastrophalen Folgen des menschengemachten Klimawandels. Durch zahlreiche Klimakatastrophen wie zum Beispiel den Hitzesommer 2019 setzte sich bei einem zunehmenden Teil der Bevölkerung die Erkenntnis durch, dass der Klimawandel eine grosse Bedrohung für unsere Lebensweise darstellt. Im Zuge dieser Erkenntnis entstanden und entstehen zahlreiche neue Ideen zum Schutze der Umwelt. Diese betreffen zum Beispiel Fragen der Mobilität, der Energiegewinnung oder des Konsums.



Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

- Schreibt je eine Einleitung zu einem Wikipedia-Artikel über Greta Thunberg und die «Fridays for Future»-Bewegung.
- Was ist eure Meinung zur «Fridays for Future»-Bewegung? Begründet in drei bis vier vollständigen Sätzen.
- Überlegt euch mindestens sieben Möglichkeiten, wie ihr in eurem Leben mehr für die Umwelt tun könntet. Erstellt dazu eine Liste.

2.2. Baustein II: Die drei Kränkungen der Menschheit

Der Begriff «Kränkung» wird hier analog zum Gebrauch in der Ausstellung verwendet. Dies geschieht ausschliesslich aus der psychologischen Perspektive. Die vom bekannten Psychologen Sigmund Freud entwickelte These der drei Kränkungen der Menschheit sind aus der historischen Perspektive sehr umstritten. Die von Freud genannten «Kränkungen der Menschheit» erscheinen in

der Geschichtswissenschaft keinesfalls als negativ behaftete Ereignisse. Vielmehr führten die Forschungen und Erkenntnisse von Kopernikus und Darwin zu historischen Brüchen und prägten ein neues Verständnis von elementaren Fragen der Menschheit. Diese Erkenntnisse führten zu grossen gesellschaftlichen, politischen und religiösen Umwälzungen.

Vorschlag Lektionsablauf

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüssung, Ablauf erklären.	KU	
5'	Was ist eine Kränkung? Kurze Einführung des Begriffs durch die LP.	KU	
19'	Steckbriefe über Kopernikus, Darwin und Freud: Die SuS gestalten einen Steckbrief zu jedem der drei Wissenschaftler.	EA	Kopiervorlage S. 15–17
10'	Gemeinsame Diskussion der Steckbriefe	KU	
10'	Die SuS lesen den Ausstellungstext über die drei Kränkungen der Menschheit und ergänzen den Steckbrief mit dem Namen der Kränkung bei den jeweiligen Personen.	EA	Kopiervorlage S. 18
15'	Die SuS lesen die Aussagen über eine vermeintlich vierte Kränkung der Menschheit. Diese werden anschliessend mit Hilfe der «Viereckenmethode» diskutiert.	GA und KU	Kopiervorlage S. 18 Wandtafel
10'	Arbeitsauftrag Museumsbesuch (fakultativ – bei geplantem Ausstellungsbesuch)	EA	Kopiervorlage S. 19

Didaktischer Kommentar

Die drei Kränkungen und die damit verbundenen wissenschaftlichen Erkenntnisse waren eine Zäsur für das menschliche Verständnis der Welt. Aus astronomischer, biologischer und psychologischer Sicht waren die Entdeckungen von Kopernikus, Darwin und Freud wichtige Meilensteine ihrer Zeit. Durch die Thematisierung im Unterricht sollen die SuS einerseits die Inhalte der drei Kränkungen kennen lernen, jedoch auch die menschengeschichtliche Bedeutung dieser Entdeckungen verstehen.

Dadurch soll es den Lernenden ermöglicht werden, die heutigen Diskussionen um eine vierte Kränkung der Menschheit – durch die digitale Revolution – zu erkennen. Die abschliessende Diskussion über Fra-

gen der künstlichen Intelligenz und die Folgen der digitalen Revolution bildet die thematische Brücke zur vorangegangenen Lektion.

Definition «Kränkung»

Unter Kränkung versteht man gemäss Duden eine «Verletzung der Gefühle oder des Selbstgefühls» einer anderen Person (Duden 2020). Eine Kränkung ist demnach eine Verletzung einer Person «in seiner Ehre, seinen Werten, seinen Gefühlen, insbesondere seiner Selbstachtung» (Stangl 2020). Kränkungen sind oft mit Ablehnung, Zurechtweisung und Kritik verbunden. Für die Betroffenen wirkt eine Kränkung sehr verletzend und demütigend. Eine Kränkung ist damit auch eine «Verletzung der Erwartung an das Leben» (Stangl 2020).

Arbeitsauftrag:

- Suche im Internet die verlangten Informationen auf dem Steckbrief. Nummer 5 musst du erst bei der nächsten Aufgabe ausfüllen.



1. Name:

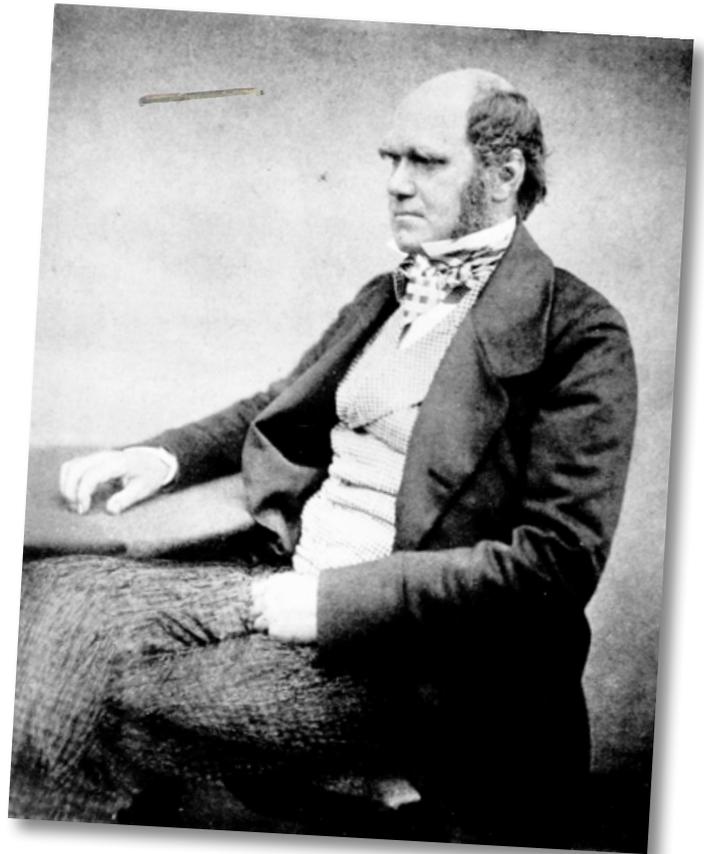
Nikolaus Kopernikus

2. Lebensdaten (geboren am:, gestorben am:)

3. Berufe

4. Wichtigste Errungenschaft
(wieso ist diese Person berühmt?):

5. Name und Erklärung der Kränkung:



1. Name:

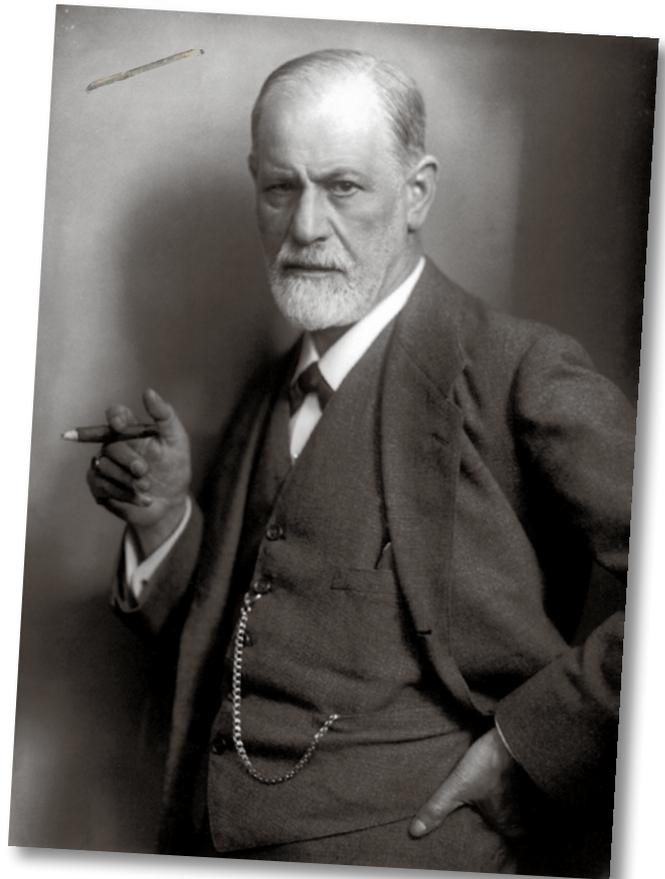
Charles Darwin

2. Lebensdaten (geboren am:, gestorben am:)

3. Berufe

4. Wichtigste Errungenschaft
(wieso ist diese Person berühmt?):

5. Name und Erklärung der Kränkung:



1. Name:

Sigmund Freud

2. Lebensdaten (geboren am:, gestorben am:)

3. Berufe

4. Wichtigste Errungenschaft
(wieso ist diese Person berühmt?):

5. Name und Erklärung der Kränkung:

Ausstellungstext

In der Ausstellung werden die drei Kränkungen nach Freud wie folgt formuliert:

Die drei Kränkungen der Menschheit
Sigmund Freud, der Begründer der Psychoanalyse, sah uns Menschen dreifach gekränkt:
«Du bist nicht das Zentrum der Welt!» Nikolaus Kopernikus hatte schon im 16. Jahrhundert bewiesen, dass die Erde nicht im Zentrum des Universums steht.
«Du bist auch nur ein Affe!» Charles Darwin zeigte mit seiner Evolutionslehre im 19. Jahrhundert, dass der Mensch vom Affen abstammt.
«Du bist nicht mal Herr im eigenen Haus!» Die dritte Kränkung machte Freud vor hundert Jahren gleich selbst aus: Meist ist uns nicht bewusst, was uns antreibt. Das Unbewusste regiert uns Menschen.

Die vierte Kränkung der Menschheit

Diskussion mit Hilfe der «Viereckenmethode»

Instruktionen für die Lehrperson:

1. Drucken Sie die drei untenstehenden Kränkungen einzeln auf ein A4-Blatt aus.
2. Verteilen Sie die drei Blätter in drei unterschiedlichen Ecken im Schulzimmer.
3. Die Schüler*innen sollen nun alle drei Kränkungen durchlesen und sich für eine Kränkung entscheiden. Die Schüler*innen bleiben nach der Wahl in der entsprechenden Ecke stehen. Für die Auswahl können folgende Fragen helfen:
 - Welche Kränkung erachte ich als «wahr»?
 - Welche Kränkung interessiert mich am meisten?
 - Welche Kränkung hat den grössten Einfluss auf unser Leben?

4. Nun sind drei Gruppen entstanden. Diese diskutieren jetzt untereinander über die gewählte Kränkung:

- Wieso habe ich diese Kränkung gewählt?
- Was verstehe ich darunter?
- ...?

5. Zum Abschluss können sich die Gruppen gegenseitig befragen. Die LP moderiert das Klassengespräch.

Die technologische Kränkung

Die Menschheit wird in naher Zukunft von Maschinen überflügelt werden, die sie selbst geschaffen haben (Johannes Robeck, 1993).

Die Kränkung durch das Internet

Das Internet ist kein Instrument zum Schutze der Freiheit (z.B. Meinungs- und Informationsfreiheit), sondern dient zur Beeinflussung, Spionage und Unterdrückung der Menschheit (Sascha Lobo, 2014).

Die ökologische Kränkung

Die Menschheit ist nicht in der Lage, trotz aller technischen Neuerungen oder Erfindungen, die Natur in einem Zustand zu erhalten und zu nutzen, der nachhaltig und andauernd ist (Reiner Klingholz, 2014).

2.3. Baustein III: Arbeitsaufträge Museumsbesuch

Für den Museumsbesuch sind zwei Aufträge formuliert. Diese finden Sie untenstehend. Beide Aufträge können in die Ergebnissicherung nach dem Museumsbesuch aufgenommen werden. Es empfiehlt sich, die Aufträge je nach Niveau der Schüler*innen zu differenzieren. Die beiden Aufträge lassen sich beispielsweise folgendermassen kombinieren:

- Die SuS können sich eine oder zwei Fragen pro Bereich aussuchen (Arbeitsauftrag 2), die sie in PA während dem Museumsbesuch zu beantworten versuchen. Die Auswahl erfolgt während dem Besuch der Ausstellung. Die Erfüllung des Arbeitsauftrags 1 entfällt.
- Die SuS wählen einen der fünf Bereiche aus und versuchen alle darin enthaltenen Fragen zu beantworten. Die Zuteilung der Bereiche erfolgt vor dem Museumsbesuch. Zusätzlich erfüllen Sie den Arbeitsauftrag 1.
- Die SuS erfüllen lediglich den Arbeitsauftrag 1. Die Auftragerstellung erfolgt vor dem Museumsbesuch
- ...

Arbeitsauftrag 1:

Die SuS setzen sich pro Ausstellungsbereich mit einem Ausstellungsstück auseinander:

- Was sehe ich?
- Wie wird das Objekt, Medium, Theaterinszenierung usw. in der Ausstellung dargestellt?
- Wieso habe ich dieses Objekt ausgesucht?
- In einem nächsten Schritt halten die SuS das Objekt in einer der folgenden Formen fest:
- Skizze des Objektes
- Ein künstlerisches Foto mit dem Mobiltelefon (falls OK von der Lehrperson)
- Aufnahme einer Audio-Nachricht
- Schriftlicher Kommentar
- ...

Die Beschreibung/Skizzen/Fotos der Ausstellungsstücke werden in der Ergebnissicherung (Baustein IV) weiterbearbeitet.

Arbeitsauftrag 2:

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die unterschiedlichen Bereiche der Ausstellung.

Bereich 1: Superpower:

- Welche Superpower aus der Ausstellung hättest du gerne? Wieso?
- Wieso hängt der Baum in der Ausstellung am Tropf? Was ist deine Interpretation?
- Was ist «Spritz» und wie funktioniert es?

Bereich 2: Superego:

- Identität als Wunschkonzert – mit welcher Identität/Person aus der Ausstellung kannst du dich am besten identifizieren? Begründe.
- Was ist der «e-rosary» und wie funktioniert er?
- Wie alt möchtest du werden? Was hältst du von Sterbehilfe?

Bereich 3: Superbaby

- Was ist In-Vitro-Fertilisation?
- Was ist «Biohacking»?
- Welche Eigenschaften würdest du deinen Kindern «einpflanzen»?

Bereich 4: Superlove

- Was denkst du über die künstliche Gebärmutter?
- Wer oder was ist «Paro»?
- Was denkst du über die Liebe zwischen Menschen und Maschinen?

Bereich 5: Superworld

- Was ist Geoengineering?
- Kann die künstliche Intelligenz unsere – menschlichen – Probleme lösen?
- Kannst du dir vorstellen, dass Roboter politische Entscheidungen treffen können?

2.4. Baustein IV: Ergebnissicherung Museumsbesuch

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüßung, Ablauf erklären.	KU	
4'	Jede*r Schüler*in entscheidet sich individuell für ein Ausstellungsstück zur weiteren Bearbeitung	GA/EA	Notizen vom Museumsbesuch
15'	In einem kurzen Text werden die ausgewählten Ausstellungsstücke beschrieben. Dabei sollen die SuS aufzeigen, inwiefern ihr gewähltes Ausstellungsstück mit dem Titel der Ausstellung «SUPER – Die zweite Schöpfung» verbunden werden kann.	EA	Notizen vom Museumsbesuch
10'	In 3er GA diskutieren die SuS ihre Kurztex te und die Auswirkungen ihrer Ausstellungsstücke auf das heutige – zukünftige Leben.	GA	Kurztex te
15'	Klassendiskussion: Zum Abschluss der Thematik stellt die Lehrperson folgende Leitfrage zur Diskussion: Wird der Mensch durch die KI evolutionär als intelligentes Lebewesen abgelöst? Die Leitfrage wird in einem moderierten Klassengespräch diskutiert.	KU	

Didaktischer Kommentar

Die Ergebnissicherung zum Museumsbesuch baut auf den Beobachtungen und den Notizen der SuS auf. Durch den gemeinsamen Austausch sollen die SuS verschiedene Ausstellungsinhalte genauer kennenlernen und mit ihren Kolleg*innen deren Bedeutung für das heutige und zukünftige Leben diskutieren.

Den Abschluss bildet eine gemeinsame Diskussion über die Rolle der künstlichen Intelligenz für die Zukunft der Menschheit. Die Lehrperson übernimmt dabei die Moderation der Diskussion und versucht – sofern dies nicht von den SuS eigenständig gemacht wird – die unterschiedlichen Bereiche der Ausstellung in die Diskussion einfließen zu lassen.

2.5. Baustein V: Bleiweiss und Silikonbrüste: Schönheit im Wandel der Zeit

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüssung, Ablauf erklären.	KU	
14'	Diskussion in 3er GA: Was ist schön bzw. Schönheit? Jede Gruppe notiert mind. 3 Stichworte an der WT.	GA	Wandtafel
10'	Diskussion der notierten Stichworte. Klärung von Fragen und/oder Unklarheiten.	KU	
20'	Textarbeit «Schönheitsideale – damals und heute»	PA	Kopiervorlage S. 22–24
10'	Gemeinsame Diskussion der Ergebnisse.	KU	
15'	Die Folgen der gesellschaftlichen Idealvorstellungen von Schönheit: Der Boom von Schönheits-OPs.	PA	Kopiervorlage S. 25
25'	Fazit und Abschlussdiskussion (mit Placemat-Methode): Diskussion des Gelernten mit Hilfe von einigen Zitaten. Die SuS erhalten in GA ein Zitat und überlegen sich ein kurzes Statement zu ihrem Zitat. Anschliessend Diskussion der Zitate in der Klasse.	GA/KU	Kopiervorlage S. 26

Didaktischer Kommentar

Der Baustein V thematisiert das Thema Schönheit und sich wandelnde Schönheitsideale. Dazu werden bestehende Vorstellungen der SuS zum Thema diskutiert und reflektiert. Durch die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Schönheitsidealen im Verlauf der Zeit soll den Lernenden bewusst werden, dass die Definition von Schönheit ein gesellschaftliches Konstrukt ist und daher extrem wandelbar.

Im weiteren Verlauf der zwei Lektionen setzen sich die SuS mit heutigen Schönheitsidealen und deren kritischer Betrachtungsweise auseinander. Dadurch sollen sie gängige Stereotype erkennen und kritisch hinterfragen.

Schönheitsideale – damals und heute

Schönheit liegt immer im Auge des Betrachters – und unterliegt vor allem auch der Zeitepoche, in der sie beurteilt wird. Schönheit und insbesondere Schönheitsideale sind vergänglich. Sie sind geprägt von gesellschaftlichen Veränderungen. Im 21. Jahrhundert haben wir das Gefühl, dass die Vorstellung von Schönheit und der Druck, diesem Ideal zu entsprechen, besonders gross ist. Jedoch galten bereits im 17. Jahrhundert ganz bestimmte Schönheitsideale als erstrebenswert und es wurde viel unternommen, um «schön» zu erscheinen. Der folgende Text gibt dir einen Einblick in die Schönheitsvorstellungen der vergangenen Jahrhunderte.

«Schön, schöner, am schönsten»

Das geltende Schönheitsideal prägt eine Gesellschaft. Dass dies nicht ein Phänomen des 21. Jahrhunderts ist, zeigt ein Blick in die Vergangenheit.

Der «perfekte» Mann des 21. Jahrhunderts ist gross, sportlich und zeigt im Sommer gerne seinen Waschbrettbauch. Ein Bodybuilder, dessen Muskelpakete den Abendspaziergang am See zum schwerfälligen Bummel machen, ist er aber nicht. Athletisch ja, aber bitte mit Mass. Als «perfekte» Frau gilt heute, wer gross, schlank, durchtrainiert und trotzdem weiblich ist. Lange Haare sind ein Muss und markante Wangenknochen erwünscht. Wenn die Frau dann auch noch natürlich wirkt, reicht es vielleicht sogar für eine Karriere als Fotomodell.

Sind die Menschen zu Sklaven von Äusserlichkeiten geworden? Vielleicht, allerdings sind sie dafür auch selbst verantwortlich, denn schön ist, worauf sich die Mehrheit einer Gesellschaft einigt. Und das hat auch mit den Themen zu tun, die dieser Gesellschaft gerade wichtig sind.

Schönheitsideale zementieren den Status

Ein gutes Beispiel dafür ist das Schönheitsideal der Nachkriegszeit. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs (1945) und mit Beginn einer boomenden Wirtschaft gehörten Reisen in ferne Länder zum Muss für einen Grossteil der Gesellschaft. Braun sein war in. Auch, um den Daheimgebliebenen zu zeigen, dass man verreist war. Der sommerliche Teint zementierte den Status. Dieses Schönheitsideal ging sogar soweit, dass beispielsweise die Spielzeug-

Arbeitsaufträge zum Text «Schön, schöner, am schönsten»

- Lies den Text aufmerksam durch.
- Schönheitsideale verändern sich im Verlauf der Zeit. Halte die Schönheitsmerkmale der jeweiligen Zeit und die Gründe dafür in der folgenden Tabelle (in Stichworten) fest.

puppe Barbie ab den 1970er-Jahren einen braunen Teint aufwies. Im 17. und 18. Jahrhundert hingegen war eine weisse Haut das Nonplusultra. War dies nicht auf natürlichem Weg möglich, wurde mit Schminke nachgeholfen. Das war nicht ungefährlich, denn das oft verwendete Bleiweiss war giftig. Viele Menschen wussten das und verzichteten trotzdem nicht auf die Anwendung des Stoffs.

Das geltende Schönheitsideal ist also immer auch Statussymbol. Das zeigt sich beispielhaft, wenn man die Entwicklung des männlichen Körpers näher betrachtet. Im Barock (Epoche der Kunstgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts) galten üppige Körper als attraktiv. Das Erscheinungsbild widerspiegelte den Lebensstil dieser Epoche: Sinnesfreuden, Prunk und Dekadenz. Im späten 19. Jahrhundert galt ein molliger Männerkörper als Ideal. Er zeugte von Wohlstand in einer Zeit, in der viele hungerten. Anfangs des 20. Jahrhunderts verändert sich das Vorbild hin zum schlanken Mann. Dazu haben die bessere Versorgungslage und die immer stärker aufkommende Filmindustrie beigetragen. In den 1960er-Jahren begann die Jugend zu rebellieren. Das zeigte sich nicht nur im Verhalten, sondern auch im äusserlichen Erscheinungsbild. Die jungen Männer liessen sich die Haare wachsen und achteten weniger auf ihren Körper. Training war in dieser Zeit verpönt. Nach einer muskulösen Phase in den 1980er-Jahren, die Bodybuilding zum Trend machte, scheint das männliche Schönheitsideal heute wieder auf dem gleichen Stand wie am Anfang des letzten Jahrhunderts zu sein.



Das Bild «Venus und Adonis» von Paul Rubens widerspiegelt die männlichen und weiblichen Schönheitsideale im Barock.

Schönheitsideale der Frau

Ähnlich verlief die Entwicklung bei den Frauen. Im Barock waren üppige Körperformen, hoch im Kurs. Brüste, Gesäss und Bauch, welche deutliche Rundungen aufwiesen, galten als Zeichen für Genuss und Reichtum und zählten ebenso zum weiblichen Schönheitsideal wie breite Hüften. Der Statusgedanke spielte also wiederum eine Rolle. Im 20. Jahrhundert veränderte sich dieses Schönheitsideal. Ein schlanker Körperbau, wenig weibliche Kurven und lange Beine galten nach dem Ersten Weltkrieg als Zeichen der weiblichen Selbstständigkeit und Emanzipation der Frau. Dieses Ideal sollte durch viel Sport, die Einhaltung von Diäten oder sogar Hungerkuren erreicht werden. Heute gilt in westlichen Ländern ein schlanker und trainierter Frauenkörper als ideal. Sprich, wer bei der heutigen Versorgungslage auf sich achtet, darf nicht übergewichtig sein. Weibliche Rundungen sind wieder vermehrt erwünscht, jedoch häufig als gewollte Folge von gezieltem Sport und/oder mit Hilfe von chirurgischen Eingriffen. Das äusserliche Erscheinungsbild gilt heute vielfach als Indiz für den Charakter einer Person.



Kendall Jenner war 2020 das bestbezahlteste Model der Welt. Dünn, aber mit weiblichen Kurven prägen das Schönheitsideal im 21. Jahrhundert.

Durchschnittlichkeit ist schön

Immerhin: Schön ist, worauf sich die Mehrheit einer Gesellschaft einigen kann, und das ist meistens nicht das Extravagante, sondern ein Durchschnittswert. Oder anders gesagt: Das Schönheitsideal entspricht immer dem Kompromiss, auf den sich eine Gruppe von Menschen einigen kann. Dass dabei auch kulturelle Unterschiede eine grosse Rolle spielen, versteht sich von selbst.

Aus: Blog des Schweizer Nationalmuseums. Geschrieben von Andrej Abplanalp. Ergänzt und leicht verändert ([Link](#)).

Zeitepoche	Schönheitsideal	Begründungen
17. und 18. Jahrhundert		
19. Jahrhundert		
1900 bis 1945		
1960er Jahre		
1980er Jahre		
Heute		

Der Boom von Schönheits-OPs

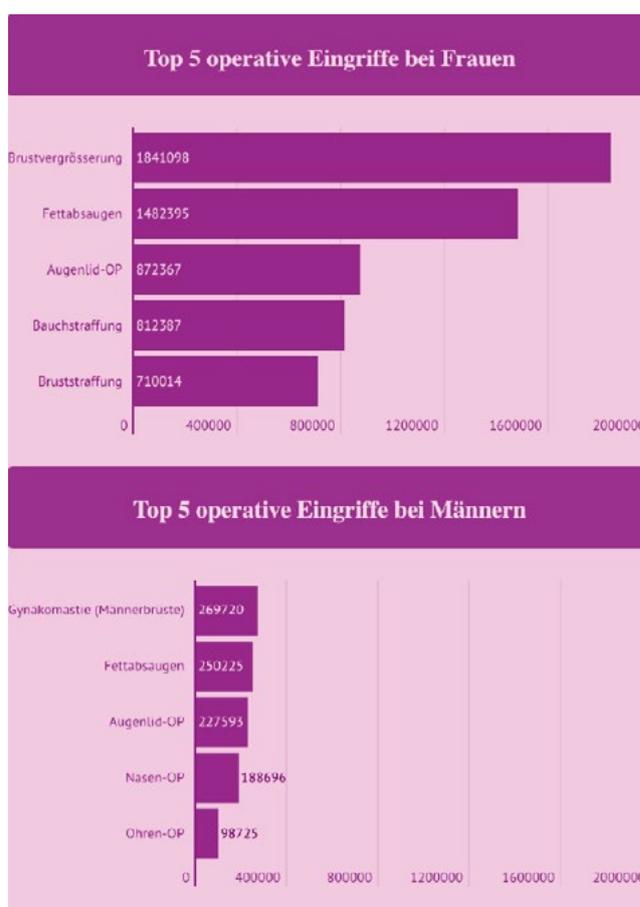
Die Menschen haben schon immer zu Hilfsmitteln gegriffen, um einem Schönheitsideal näher zu kommen. Wie ihr im Text «Schön, schöner, am schönsten» nachlesen konntet, wurden dabei oft auch gefährliche und gesundheitsschädliche Methoden angewendet. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts begannen Menschen zudem, mit Hilfe von chirurgischen Eingriffen ihre Körper zu verändern. Die ersten Operationen bestanden darin, abstehende

Ohren oder (vermeintlich) unförmige Nasen zu korrigieren. Durch den Fortschritt der Medizin wurden die Schönheitsoperationen vielfältiger und komplizierter. Im 21. Jahrhundert gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, den menschlichen Körper durch chirurgische Eingriffe zu optimieren. Doch welche Operationen werden häufig durchgeführt? Schau dir dazu folgende Statistiken an und beantworte die dazugehörigen Fragen:



Quelle: Aargauer Zeitung ([Link](#))

- Welche Operationen werden am häufigsten durchgeführt? Erstelle eine Rangliste der ersten drei.
- Welchem Schönheitsideal dienen die meisten Schönheitsoperationen die durchgeführt werden?



Quelle: Aargauer Zeitung ([Link](#))

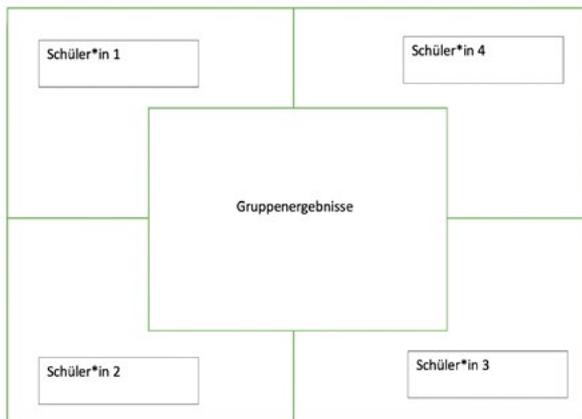
- Wie erklärst du dir, dass so viel mehr Frauen als Männer sich einer Schönheitsoperation unterziehen?
- Welche Rolle spielen soziale Medien, gesellschaftlicher Druck oder Vorbilder beim Entscheid, sich einer Schönheitsoperation zu unterziehen? Begründe deine Meinung.

Abschlussdiskussion – Zitate

Die Zitate stammen aus dem Artikel «Baustelle Ich» ([Link](#))

Erarbeitung der Zitate mit Hilfe der Placemat-Methode

Hinweise zur Placemat-Methode (aus: Betzold.ch):



- Jede Gruppe erhält einen Bogen Papier (mindestens im Format A3, besser noch grösser).
- Sind keine grossen Papierbögen vorhanden, können Sie auch jedem Schüler ein A4-Blatt sowie ein zusätzliches für die Gruppenergebnisse austeilen.
- Auf dem Papier zeichnen die Schüler in das Zentrum ein Feld für die Gruppenergebnisse ein und an den Aussenbereichen je ein Feld pro Gruppenmitglied.
- Am besten setzen sich die Gruppenmitglieder so an einen Tisch, dass jeder Zugriff zu «seinem» Feld hat.

Instruktionen für die Lehrperson:

1. Bilden Sie 3er- oder 4er-GA. Jede Gruppe erhält eines der nebenstehenden Zitate.
2. Einzelarbeitsphase: Jedes Gruppenmitglied hält ihre/seine Gedanken zum Zitat individuell fest.
3. Gemeinschaftsarbeitsphase: Die Gruppenmitglieder tauschen ihre Notizen aus, diskutieren die verschiedenen Antworten und halten ein Gruppenergebnis fest.
4. Präsentation der Gruppenergebnisse im KU. Moderation durch die Lehrperson.

Zitat 1: Der Marktwert des Körpers

«Wie komme ich der Perfektion möglichst nahe? Die Frage lautet nicht mehr nur, ob man sich nach der Selbstoptimierung schöner als vorher fühlt, sondern wie sehr ein Botox-gestrafftes Gesicht, wie sehr ein durchtrainierter Körper den Marktwert steigert. „Ein schlanker Körper gehört heute zu den Insignien der Mittelschicht“, sagt die Berliner Psychologin Ada Borkenhagen.»

Zitat 2: Schönheit als Vorteil?

«Gutaussehende Menschen, das zeigen Studien, halten wir automatisch für klüger, ehrgeiziger, gewissenhafter und produktiver. Diese Zuschreibung guter Eigenschaften geschieht unbewusst, denn Schönheit liegt gerade nicht im Auge des jeweiligen Betrachters: Ein jedem Auge jedoch gefällt ein symmetrisches Gesicht.»

Zitat 3: Fett = faul?

«Suggeriert werde, dass man seinen Körper machen, ihn gestalten könne. „Das bedeutet, wer fett ist und unattraktiv, der trägt selbst die Schuld, weil er seinen Körper nicht durch Diäten, Sport und Schönheitsoperationen optimiert und dem gängigen Schönheitsideal angepasst hat.“»

Zitat 4: Jugendliche und Schönheitsideale

«Die Zahl junger Menschen, die mit ihrem Körper unzufrieden sind, steigt, das belegen die neuesten Studien. Die Betroffenen werden zudem immer jünger. Bereits Zehn- bis Zwölfjährige zu Beginn der Pubertät sind mit ihrem Körper häufig sehr unzufrieden.“»

Zitat 5: Die Instagram-Lüge

«„Die allgegenwärtige Bilderflut perfekter, mit Photoshop bearbeiteter Körper erzeugt eine zunehmende Verunsicherung und einen Zwang zur Selbstbespiegelung und Selbstdarstellung“, sagt Psychiaterin Dagmar Pauli. Automatisch vergleichen wir uns mit den Bildern der Menschen, die wir in Hochglanz-Zeitschriften sehen. Oder eben bei Instagram. „Auch wenn wir denken, dass wir uns dadurch nicht beeinflussen lassen, prägen sich diese Bilder als Ideale ein.“»

2.6. Baustein VI: Willkommen im Roboter-Zeitalter

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüßung, Ablauf erklären.	KU	
9'	Einstieg in die Thematik: Video über den Einsatz von Robotern im Alltag.	KU	Video
5'	Auftragserteilung «Robotererfindung»: Die SuS sollen in 3er GA einen Roboter «erfinden», der ihnen oder anderen Menschen im Alltag behilflich sein kann.	KU	Kopiervorlage S. 28
20'	Erarbeitung Roboter durch die SuS. Darstellung als Skizze auf einem A3-Blatt und Beschreibung seiner wichtigsten Funktionen	GA	A3-Blatt
5'	Erklärung des Auftrages «Roboter-Ethik» durch die LP.	KU	Kopiervorlage S. 28
15'	Individuelle Lektüre des Textes zur Roboter-Ethik.	EA	Kopiervorlage S. 28–29
20'	Die 3er GA erarbeiten 5 Regeln für den Einsatz ihres Roboters in der Gesellschaft (basierend auf der Lektüre zur Roboter-Ethik) und halten diese auf dem A3-Blatt fest.	GA	A3-Blatt
15'	Abschlussdiskussion: Gemeinsame Diskussion über die Möglichkeiten des Einsatzes von Robotern und die ethischen Regeln für die Nutzung von Robotern in der Gesellschaft (basierend auf der GA).	KU	

Didaktischer Kommentar

Im Fokus der zwei Lektionen steht das Thema der künstlichen Intelligenz und die Entwicklung von Robotern. Anhand eines konkreten Beispiels wird aufgezeigt, wie Roboter sich immer mehr in unseren Alltag integrieren lassen. Es wird davon ausgegangen, dass Roboter mit künstlicher Intelligenz in naher Zukunft wichtige Funktionen und Dienstleistungen für Menschen (zum Beispiel im Pflegebereich) erbringen können. Die SuS setzen sich in den

zwei Lektionen mit dieser Thematik auseinander. Sie erarbeiten in 3er GA ein Konzept für einen eigenen Roboter. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass dieser Roboter ein bestehendes Alltagsproblem lösen soll, es muss also eine zielgerichtete Konzeption erfolgen. Der Einbezug von ethischen Fragen dient zudem dazu, die SuS für zukünftige Fragen zur Nutzung und dem Umgang von und mit Robotern zu sensibilisieren.

Einstieg in die Thematik:

Video-Link: [Kommt der \(Arbeits-\)Alltag mit Robotern?](#)

Auftrag «Robotererfindung»

Bereits seit einiger Zeit übernehmen Roboter die Arbeit von Menschen. So werden beispielsweise in der Herstellung von Autos eine Vielzahl von Robotern verwendet, welche das Zusammenbauen der Autos am Förderband ausführen. In den letzten Jahren wurden jedoch immer neue Roboter entwickelt. Diese können nicht nur einfache Fertigungsarbeiten ausführen, sondern erbringen Dienstleistungen für Menschen. Roboter können putzen, helfen dem Pflegepersonal in Alters- und Pflegeheimen und arbeiten als Kellner in Restaurants.

In den nächsten Jahren sollen allerdings noch viel mehr Roboter in neuen Tätigkeiten eingesetzt werden. Dank verbesserter künstlicher Intelligenz sollen die Maschinen immer intelligenter und menschenähnlicher werden.

Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

Ziel:

- Erfindet einen Roboter für den Einsatz in einem alltäglichen Bereich.

Material:

- A3-Plakat.

Vorgehen:

- Sucht ein Einsatzfeld. Gebt eurem Roboter einen Zweck.
- Diskutiert die verschiedenen Funktionen eures Roboters.
- Zeichnet eine Skizze eures Roboters.

Auftrag «Roboterethik»

Roboter haben keine Gefühle und deshalb muss man sich im Umgang mit ihnen auch keine ethischen Fragen stellen – oder doch? Der folgende Text gibt dir einen Einblick in aktuelle Fragen zum Thema «Roboterethik».

Arbeitsaufträge (haltet alle Antworten auf dem gleichen A3-Blatt fest):

Ziel:

- Ihr formuliert fünf eigene Regeln für den Einsatz von eurem Roboter und haltet diese auf eurem A3-Papier fest.

Material:

- Text «Echte Gefühle für künstliche Helfer», A3-Plakat mit Roboter-Skizze.

Vorgehen:

- Lest den folgenden Text aufmerksam durch.
- Diskutiert in eurer Gruppe fünf eigene Regeln für den Einsatz eures Roboters.
- Haltet diese Regeln schriftlich auf eurem A3-Papier fest.



Echte Gefühle für künstliche Helfer

Roboter sind längst nicht mehr Science-Fiction. In Fabriken arbeiten sie mit Menschen Seite an Seite. In anderen Bereichen sind sie uns noch näher gekommen. Wo sie etwa als Helfer in der Pflege eingesetzt werden, braucht es ethische Regeln für den Maschinenpark. Das beginnt schon beim Design der Roboter.

Ethische Ansprüche auch für Staubsaugerroboter

Roboter in Romanen, Theaterstücken, Fernseh- oder Kinofilmen sind uns Menschen oft zum Verwechseln ähnlich. Daher werfen sie besondere moralische Fragen auf, die ihr Bewusstsein, ihre Anerkennung als eigenständige Persönlichkeit oder ihre Fähigkeit betreffen, Verantwortung für das eigene Handeln zu übernehmen.

In der Realität haben die meisten Roboter mit Menschen wenig gemein. Trotzdem sind sie mit einer ganzen Reihe von ethischen Ansprüchen konfrontiert, die klare Regeln erfordern. Muss einem Staubsaugerroboter einprogrammiert werden, dass er nicht über den Schwanz der Katze fahren darf? Sollte es ihm verboten sein, Marienkäfer einzusaugen, wie es der Technikphilosoph und Informatiker Oliver Bendel für seinen Haushaltsroboter «Ladybird» vorsieht? Und wie steht es mit anderen Kleintieren im Haus? Zum Beispiel Spinnen, die viele Menschen nützlich finden, andere Leute aber für eklig oder gruselig halten und auf keinen Fall in der Wohnung vorfinden möchten?

Krieg der Maschinen: Wer entscheidet darüber, wer Freund oder Feind ist?

Janina Loh nennt vier ethische Fragenkomplexe, die bei der Konstruktion jedes Roboters mit bedacht werden sollten. Sie betreffen seine Autonomie, sein Design, Probleme der Datensicherheit und den Kontext der Anwendung. So stelle sich gerade im Bereich der Pflege die Frage, welche Risiken und Chancen der Einsatz von Robotern für Ärztinnen und Ärzte, Pflegerinnen und Pfleger mit sich bringe.

Ein Einsatzbereich, in dem die Autonomie der Apparate besonders sorgfältig abgewogen werden sollte, sei das Militär – neben der Industrie das Feld, in welches das meiste Geld für die Entwicklung von Robotern fliesse, so Loh. Schon wenn es darum gehe, mit Hilfe von Robotern «bestimmte Ziele als feindliche Objekte einzustufen oder eben auch nicht», laste auf den Entwicklern, Programmierern und Trainern der Maschinen eine enorme Verantwortung. Ob technische Systeme darüber hinaus auch in die Lage versetzt werden sollten, solche Ziele selbstständig anzugreifen, erscheine ihr «sehr fraglich».

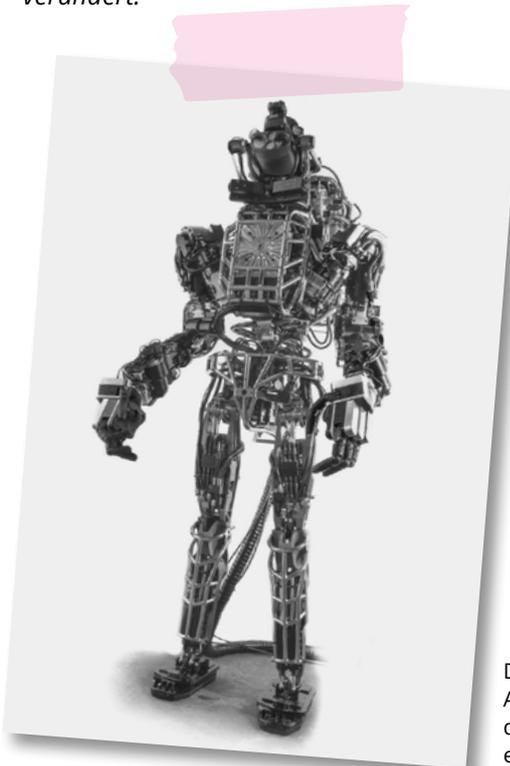
Auch Roboter verdienen eine faire Behandlung

Und wie steht es mit unserem Verhalten gegenüber Robotern? Gelten auch dafür ethische Kriterien? In der Roboterethik werde diese Frage mit der Überlegung verknüpft, inwiefern jede Handlung auf die Handelnden selbst zurückwirke, erklärt Janina Loh. So warnt etwa die Juristin und Roboter-Ethikerin Kate Darling davor, dass wir selbst moralisch verrohen könnten, wenn wir Maschinen schlecht behandeln. Darling erforscht, welche Art von Beziehungen Menschen zu Robotern aufbauen, und nimmt dabei ein Argument des Philosophen Immanuel Kant wieder auf:

«Kant hat schon gesagt, dass das moralisch verwerfliche Verhalten gegenüber Tieren auf uns Menschen zurückspielt und dass, wenn wir ein Pferd beispielsweise schlecht behandeln, wir dadurch moralisch degenerieren. Und genau dasselbe, so Kate Darling, gilt eben auch für den Umgang mit Robotern.»

Ob Roboter je in der Lage sein werden, Intelligenz und ein eigenes Bewusstsein zu entwickeln, sei daher gar nicht so entscheidend, sagt Janina Loh. Diese Frage sei bis auf weiteres nicht zu beantworten. Aus ihrer Sicht komme es deshalb eher darauf an, dass wir versuchen, «mit jeder Form von menschlichem und nichtmenschlichem Gegenüber ein angemessenes und gutes moralisches Verhalten herauszufinden».

Aus: Christian Möller, 2019 ([Link](#)). Gekürzt und leicht verändert.



Der Roboter Atlas wird für das US-Militär entwickelt

2.7. Baustein VII: Die Rettung der Erde: Technische Innovationen im Dienst des Umweltschutzes

Zeit	Arbeitsschritt	Sozialform	Materialien
1'	Begrüßung, Ablauf erklären.	KU	
9'	Aufgabenerklärung und Gruppeneinteilung: Drei SuS bilden zusammen eine Stammgruppe. Die drei Themen werden innerhalb der Stammgruppen verteilt. Wasserstoff als Retter der Mobilität? Plastikmüll und die Verschmutzung der Meere. Geoengineering: Umweltschutz durch Technik?		
40'	Individuelle Arbeitsphase: Die SuS setzen sich mit der gewählten Thematik auseinander und bearbeiten individuell die themenspezifischen Aufgabenstellungen.	EA	Kopiervorlage S. 31–36
20'	Austausch in den Expertengruppen: Alle SuS mit dem gleichen Thema kommen zusammen und diskutieren die versch. Fragen und Aufgaben.	GA	
15'	Rückkehr in die Stammgruppen: Die versch. Expert*innen präsentieren ihr Thema in den Stammgruppen. Gemeinsamer Austausch über die versch. Bereiche.	GA	
10'	Austausch und Diskussion mit der gesamten Klasse.	KU	

Didaktischer Kommentar

Das Gruppenpuzzle dient mehreren Zielen. Erstens sollen die Schüler*innen sich eigenständig mit einer Thematik auseinandersetzen und diese mit Hilfe von ausgewählten Materialien erarbeiten und verstehen. Zweitens soll dieses Wissen durch die Diskussion

mit den anderen Expert*innen gefestigt werden, um drittens das erworbene Wissen in der Stammgruppe zu präsentieren und den anderen Schüler*innen zu erklären.

Wasserstoff

Ziel:

Verschaffe dir einen Überblick über Wasserstoff als Energiequelle.

Material:

Video «Wasserstoff» und Text «Was dem Wunderantrieb Wasserstoff zum Durchbruch fehlt»

Vorgehen:

- Betrachte das Video zum Thema
- Lies den Text
- Beantworte die folgenden Fragen mit Hilfe des Videos und des Textes:
 - 1. Erkläre in eigenen Worten, wie Wasserstoff als Antriebsart funktioniert.
 - 2. Welche Vor- und Nachteile hat Wasserstoff? Nenne je drei.
 - 3. In der Luftfahrt und im individuellen Autoverkehr werden grosse Mengen CO₂ eingesetzt. Könnte Wasserstoff auch Flugzeuge oder Personenwagen antreiben? Recherchiere im Internet und suche Info über die Nutzung von Wasserstoff in diesen Bereichen (aktueller Stand, Probleme, Zukunftsperspektiven).

Produkt:

Halte deine Antworten schriftlich fest.

Videolink:

[Video Wasserstoff](#)



Der Alstom Coradia iLint wird durch Wasserstoff angetrieben.

«Was dem Wunderantrieb Wasserstoff zum Durchbruch fehlt»

Autos mit Brennstoffzellen sind rar, die Produktion des nötigen Wasserstoffs kompliziert. Dabei könnte er den Verkehr revolutionieren – zu Land, zu Wasser, in der Luft. Viel fehlt den Forschern dazu nicht mehr.

Das Herzstück eines Wasserstoffantriebs ist die Brennstoffzelle. Darin wird durch die chemische Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff elektrische Energie gewonnen, die dann einen Elektromotor antreibt. Der dafür nötige Wasserstoff wird gewonnen, indem man Wasser in die Bestandteile Sauerstoff und eben Wasserstoff aufspaltet – die sogenannte Elektrolyse. Nutzt man dafür erneuerbare Energien aus Wind- oder Wasserkraft, oder Solarenergie, spricht man von «grünem» Wasserstoff. Er ist emissionsfrei, aber mit einem Preis von rund sechs Franken pro Kilogramm relativ teuer. Die andere, günstigere und derzeit meistgenutzte Herstellungsmethode ist die sogenannte Dampfreformierung. Dabei wird aus Erdgas und Wasser in einem chemischen Prozess Wasserstoff gewonnen. Mit diesem Verfahren kostet ein Kilogramm davon mit rund drei Franken zwar nur die Hälfte, allerdings fallen in der Herstellung Emissionen an. Von den weltweit jährlich rund 65 Millionen Tonnen Wasserstoff werden laut Umweltbundesamt 96 Prozent durch Dampfreformierung von Erdgas hergestellt, nur vier Prozent durch Wasserelektrolyse. Die höchste Hürde ist es, den Wasserstoff günstig und gleichzeitig klimaneutral herzustellen.

«Was dem Wunderantrieb Wasserstoff zum Durchbruch fehlt»

Der folgende Text gibt dir einen Einblick in das Thema Wasserstoff als Antrieb und seine verschiedenen Einsatzmöglichkeiten. Ebenfalls erwähnt werden die aktuellen Herausforderungen für die Nutzung von Wasserstoff als Energiequelle:

Wasserstoffgewinnung ist energieintensiv

Ein weiteres Problem ist der Energieverlust bei der Herstellung von Wasserstoff. Wissenschaftler schätzen, dass letztlich nur rund 25 bis 35 Prozent der ursprünglich eingesetzten Energie zur Erzeugung des Wasserstoffs im Elektromotor des Brennstoffzellenautos ankommt. Vor allem dieser Aspekt wird immer wieder gegen die Brennstoffzelle ins Feld geführt – verbunden mit dem Hinweis, dass ein solcher Energieverbrauch erst dann zu tolerieren ist, wenn alle Stromerzeugung über erneuerbare Energien läuft. Bis dahin solle man doch bitteschön mit Verbrennungsmotoren weiterfahren. Nur: Beim konventionellen Verbrennungsmotor beträgt der Wirkungsgrad nur rund 20 Prozent. Anders sieht es nur bei batterieelektrischen Elektroautos aus: Dort kommen 70 bis 80 Prozent der Ausgangsenergie bei den Rädern an.

Wann der Brennstoffzellenantrieb massentauglich wird, lässt sich derzeit noch nicht beantworten. Wenn es soweit ist, könnte das Element mit der chemischen Formel H₂ sogar Lkws, Flugzeuge, grosse Passagierschiffe und die Züge des Nah- und Fernverkehrs antreiben. Zahlreiche Projekte dafür gibt es schon:

1. Schifffahrt

Die Technische Universität Berlin hat vergangenes Jahr das Brennstoffzellen-Boot Elektra vorgestellt. Das nach Angaben der Hochschule weltweit erste emissionsfreie Kanalschubboot soll von 2020 an auf der Strecke zwischen Berlin und Hamburg fahren. Das rund 20 Meter lange und 8,5 Meter breite Schiff soll dann sogenannte Leichter schieben, schwimmende Transporter für Stückgut, Kies, Schrott oder Kohle.

Das britisch-amerikanische Kreuzfahrt-Unternehmen Aida Cruises will 2021 erstmals Brennstoffzellen-Technik auf einem grossen Passagierschiff testen. Der nötige Wasserstoff soll durch die Dampfreformierung direkt an Bord gewonnen werden. Ein sogenannter Methanol-Reformer erzeugt dafür aus einem Methanol-Wasser-Gemisch den nötigen Wasserstoff.

Laut Umweltbundesamt erfolgen etwa 90 Prozent des Welthandels über den Seeweg. Mehr als 90.000 Schiffe unterschiedlicher Grösse sind auf den Weltmeeren unterwegs, darunter Frachtschiffe, Passagierschiffe oder Schlepper. Zusammen stossen sie etwa eine Milliarde Tonnen Kohlendioxid aus – etwa drei Prozent der gesamten vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen. Die Schifffahrt gehört damit ausser dem Strassen- und dem Flugverkehr zu den grössten Emittenten aller Verkehrsträger.

2. Schienenverkehr

In Deutschland pendeln seit 2018 zwischen Bremerförde, Cuxhaven, Bremerhaven und Buxtehude die weltweit ersten Wasserstoffzüge. Die Modelle des französischen Herstellers Alstom kommen mit einer Tankfüllung rund 1000 Kilometer weit. Die Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen (LNVG) hat bereits 14 weitere Wasserstoffzüge bestellt, die von 2021 an weitere Dieselloks ersetzen sollen. Beim Rhein-Main-Verkehrsverbund in Hessen sollen 27 Brennstoffzellenzüge Ende 2022 auf vier Regionalzuglinien in Betrieb gehen. Auch andere Bundesländer sind mit Alstom im Gespräch. Auch der Schweizer Zughersteller Stadler-Rails entwickelte eine Lokomotive mit Wasserstoffantrieb. Diese konnte das Schweizer Unternehmen bereits nach Österreich und in die USA verkaufen.

3. Strassenverkehr und Transport

Auch im Schwerlastverkehr wird der Wasserstoff wichtiger. So entwickelt das US-Start-up-Unternehmen Nikola Motors derzeit speziell für den europäischen Markt das Modell «Nikola Tre». Der wasserstoffbetriebene Lkw soll eine Reichweite zwischen 800 und 1200 Kilometern haben und der Tankvorgang weniger als 15 Minuten dauern. Laut dem Unternehmen sollen zwei Versionen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 18 und 26 Tonnen auf den Markt kommen. Die Produktion soll 2022 beginnen. Der Hersteller Hyundai ist deutlich früher dran. Das Unternehmen hat bereits einen Lkw mit Brennstoffzellenantrieb entwickelt, dessen sieben Tanks 35 Kilogramm Wasserstoff fassen, die für eine Reichweite von rund 400 Kilometern ausreichen. Vom «H2 Xcient» genannten Modell will Hyundai in diesem Jahr 50 Exemplare in die Schweiz liefern. Bis 2025 soll die Schweizer Flotte sogar auf 1600 Stück anwachsen.

Aus: Christian Frahm 2020, ([Link](#)). *Gekürzt und leicht verändert.*

Plastikmüll und die Verschmutzung der Meere: Neue Ansätze zur Reinigung der Weltmeere.

Ziel:

Du kennst die Ursachen und Gründe für die Gefährlichkeit von Plastik im Meer.

Material:

Video «Plastikmüll» und Text «Plastik im Wasser – Kunststoff kennt keine Grenzen».

Vorgehen:

Betrachte das Video zum Thema.

- Lies den Text.
- Beantworte die folgenden Fragen mit Hilfe des Videos und des Textes:
 - 1. Wieso ist Plastik so schädlich für die Umwelt und insbesondere für die Ozeane? Nenne drei Gründe.
 - 2. Wieso ist es so kompliziert, das Plastik aus dem Meer zu holen?
 - 3. Was kann jeder Mensch machen, um Plastikabfall zu vermeiden? Definiere fünf Verhaltensrichtlinien.

Produkt:

Halte deine Antworten schriftlich fest.

Videolink:

[Video Plastikmüll](#)

Plastik im Wasser – Kunststoff kennt keine Grenzen

Die Plastikkrise hat dramatische Auswirkungen auf Gewässer und marine Lebewesen. Einmal im Wasser angekommen, verteilt sich das Plastik über die Welt. Dort verheddern sich dann Tiere darin – oder sie halten das Material für Nahrung.

Jedes Jahr landen etwa zehn Millionen Tonnen Plastikmüll in den Weltmeeren. Das entspricht etwa einer Lkw-Ladung Plastik pro Minute. Entgegen seiner meist kurzen Verwendungsdauer ist Plastik extrem langlebig. Ein to-go-Becher ist im Schnitt 15 Minuten im Gebrauch. Die verwendete Plastikbeschichtung benötigt aber Jahrzehnte bis Jahrhunderte, um sich in immer kleinere Teile zu zersetzen. Übrig bleiben Kleinstpartikel von weniger als fünf Millimetern. Dieses Mikroplastik verteilt sich überall hin.

Global betrachtet sammeln sich die grössten Plastikkonzentrationen in fünf Strudeln: dem nordpazifischen, dem indischen, dem südpazifischen, dem nordatlantischen und dem südatlantischen Müllstrudel. Das sind allerdings nur die Stellen, an denen sich das meiste Plastik ansammelt. Generell findet sich Plastik heute nahezu überall. Selbst an den entlegensten Orten wie der Tiefsee oder in der Arktis schwimmt oder lagert inzwischen Plastik und die Verschmutzung nimmt rapide zu: Innerhalb von zehn Jahren ist die Müllverschmutzung in der arktischen Tiefsee um das 20-Fache gestiegen. Nicht nur die weltweiten Ozeane sind von der steigenden Plastikflut betroffen. Auch europäische Meere wie das Mittelmeer zählen zu den Rekordhaltern der am stärksten verschmutzten Gewässer weltweit. Im Mittelmeer finden sich ähnlich hohe Anteile von Plastik wie in den fünf ozeanischen Müllstrudeln. Mit einem Anteil von nur einem Prozent an den weltweiten Gewässern beherbergt das Mittelmeer rund sieben Prozent des globalen Mikroplastiks. Von drei Kontinenten nahezu umschlossen kann nur ein geringer Wasser- und Plastikaustausch mit den Weltmeeren stattfinden. Das Plastik sammelt sich immer weiter an. Das Mittelmeer wird zur Plastikhalde Europas. Aber auch in anderen europäischen Meeren finden sich hohe Konzentrationen. In der Nordsee konnten durchschnittlich elf Kilogramm Müll pro Quadratkilometer ermittelt werden.

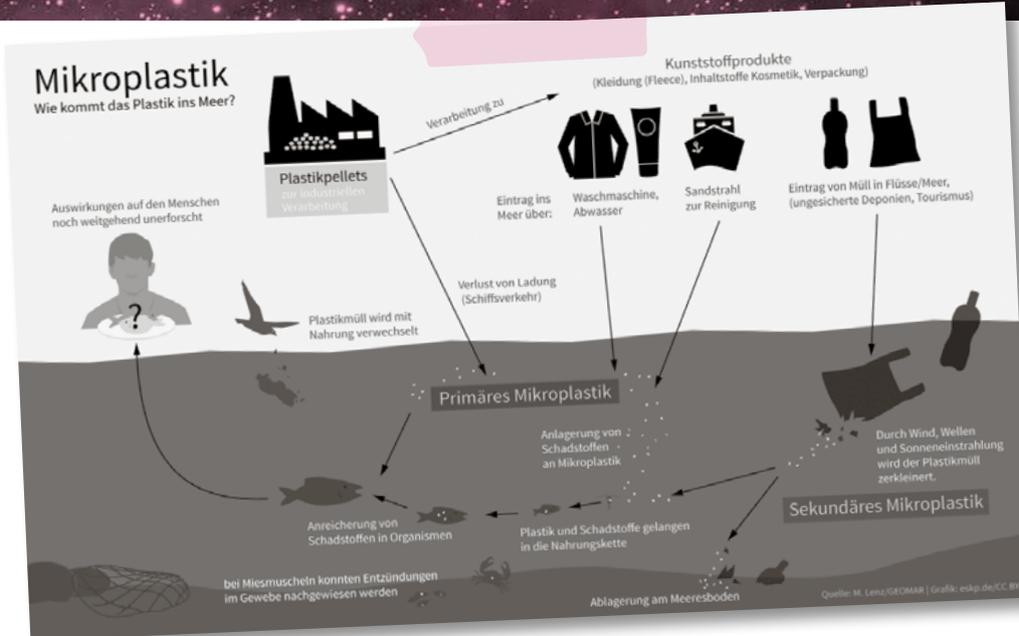
Der Menge an Müll in unsere Ozeane hat vielfältige Quellen. Im Mittelmeer kommt der Hauptanteil des Plastiks beispielsweise aus dem küstennahen Tourismus. In der Nordsee sind 40 Prozent der Müllmenge auf die maritime Industrie, die Schifffahrt

Plastik im Wasser – Kunststoff kennt keine Grenzen

Die Plastikverschmutzung ist eines der grössten Umweltprobleme unserer Zeit. Der Artikel «Plastik im Wasser – Kunststoff kennt keine Grenzen» erklärt dir, wieso Plastik in den Weltmeeren so verheerend für Menschen und Tiere ist.



Verschmutzter Strand am Roten Meer.



Die Grafik zeigt die verschiedenen Wege, wie Plastik ins Meer gelangt.

und besonders die Fischerei zurückzuführen. An der Ostsee stammt der Grossteil von den Tourist*innen an den Stränden; Schifffahrt, Fischerei und Offshore-Plattformen spielen eine eher untergeordnete Rolle. Die Zusammensetzung des Mülls ist jeweils abhängig davon, wie das Meeresgebiet genutzt wird und wie die Küste besiedelt ist.

Ein Grossteil des Plastiks wird über Flüsse in die Meere geschleust. So zeigt beispielsweise der Rhein eine durchschnittliche Belastung mit Mikroplastik von rund 893 000 Partikeln pro Quadratkilometer. Besonders stark konzentriert ist diese Belastung in den Zuflüssen. Eine Studie des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung schätzt, dass die Plastikmenge aus Flüssen nicht gleichmässig verteilt ist, sondern hauptsächlich aus zehn grossen Flüssen in die Weltmeere gelangt. Der Grossteil stammt aus asiatischen Flüssen. Doch damit ist Europa nicht aus der Verantwortung. Europa ist der zweitgrösste Plastikproduzent der Welt nach China. Hinzu kommt, dass Europa einen grossen Teil des Plastikmülls nicht selbst recycelt, sondern in Drittländer exportiert, meist nach Asien. Dort wird der Müll häufig verbrannt oder er landet, wenn nicht auf Deponien, im Meer. Plastik macht keinen Halt an Länder- oder Gewässergrenzen. Einmal im Wasser angekommen, könnte sich Mikroplastik auch im Grund- und Trinkwasser anreichern.

Die Tiere in offenen Gewässern sind den vielen Gefahren, die von Plastikmüll ausgehen, direkt ausgesetzt. Sie verheddern sich in Plastik oder verwechseln Plastik mit Nahrung. Vor allem Verpackungsmaterialien und ring- oder schnurartige Müllteile sind für marine Lebewesen hochgefährlich. Weltweit sind mindestens 2249 verschiedene marine Arten vom Müll beeinträchtigt. Viele dieser Arten stehen

auch wegen der Vermüllung auf der Roten Liste für bedrohte Arten. Für 54 der 120 Arten mariner Säugetiere, die auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) geführt werden, ist dokumentiert, dass sie Meeresmüll aufnehmen oder sich in ihm verstricken.

Bei einer Untersuchung einer Vogelkolonie auf Helgoland kam zutage, dass 97 Prozent der Nester Kunststoffe enthalten, vor allem Reste von Fischernetzen, Leinen und Schnüre, aber auch Taue und Verpackungen. Auf Helgoland ist jeder dritte verletzte oder tote Basstölpel in Plastik verstrickt. Ihre Sterblichkeit erhöht sich um das Zwei- bis Fünf-fache. Bei Eissturmvögeln haben 95 Prozent der gestrandeten, toten Tiere an der Nordsee Plastik im Magen. Diese Tiere leben ausser in der Brutzeit ausschliesslich auf See. Sie verhungern bei vollem Magen, ihr Magen-Darm-Trakt wird verstopft, verletzt oder entzündet sich. Auch wenn der Tod keine unmittelbare Folge sein muss, sind die Tiere in ihrem Verhalten und ihrer Gesundheit eingeschränkt.

Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass mindestens 387 marine Arten auf dem im Wasser treibenden Müll mit den Meeresströmungen um die Welt reisen. Damit bedroht der Plastikmüll nicht nur die Gesundheit der Tiere. Er trägt auch dazu bei, dass sich Lebensgemeinschaften verändern oder ihre Lebensräume beschädigt werden. An den im Wasser treibenden Plastikteilen reichern sich aber auch Giftstoffe wie PCB und DDT an. Somit nehmen Tiere nicht nur die Giftstoffe des Plastiks auf, sondern auch weitere schädliche Stoffe in hohen Konzentrationen.

Aus: Heinrich Böll-Stiftung, 2019 ([Link](#)). Gekürzt und leicht verändert.

Geoengineering: Umweltschutz durch Technik?

Ziel:

Du weisst, was man unter dem Begriff «Geoengineering» versteht und kannst einige Methoden erklären.

Material:

Video «Geoengineering» und Text «Da hilft nur noch, am Klima zu klempern».

Vorgehen:

- Betrachte das Video zum Thema.
- Lies den Text.
- Beantworte die folgenden Fragen mit Hilfe des Videos und des Textes:
 - 1. Was ist Geoengineering? Versuche den Begriff in eigenen Worten zu erklären.
 - 2. Wieso werden Methoden des Geoengineering noch nicht in grossen Umfang eingesetzt?
 - 3. Welche der vier vorgestellten Methoden erscheint dir die beste? Welches sind die Vor- und Nachteile dieser Methode?

Produkt:

Halte deine Antworten schriftlich fest.

Videolink:

[Video Geoengineering](#)

Da hilft nur noch, am Klima zu klempern

Die Klimaerwärmung ist Realität und wir müssen uns mit steigenden Temperaturen und deren Folgen auseinandersetzen – oder? Gibt es nicht doch vielleicht eine technische Lösung für den Klimawandel? Der folgende Text erklärt das Geoengineering und den Versuch, das Klima zu reparieren.

Da hilft nur noch, am Klima zu klempern

Weniger Treibhausgase ausstossen? Ist gut, reicht aber nicht. Um die Erdüberhitzung zu stoppen, sind Eingriffe ins Klimageschehen nötig – bisher aber kaum praxistauglich.

Das Dilemma ist offensichtlich: Um die Erderwärmung unter zwei Grad zu halten, darf die Menschheit bis zum Jahre 2100 nur noch 700 Milliarden Tonnen Treibhausgas in die Luft blasen. Selbst bei rasch sinkenden Emissionen wäre dieses Limit schon in den Dreissigerjahren dieses Jahrtausends erreicht. Danach dürfte kein Gramm Treibhausgas mehr freigesetzt werden.

Da dies völlig unrealistisch ist, geht der Weltklimarat IPCC schon lange davon aus, dass die Menschheit eingreifen muss. Zwei Ansätze sind hier grundsätzlich denkbar. Der erste: Der Atmosphäre künstlich Kohlenstoff zu entziehen und langfristig unter der Erde zu speichern. Meist wird das als Carbon Capture and Storage bezeichnet, kurz CCS. Doch auch wenn es erste erfolgreiche Projekte gibt, ist unklar, ob CCS in ausreichendem Umfang grosstechnisch eingesetzt werden kann – und was das kosten würde. Deshalb gibt es einen zweiten Ansatz: Forscher*innen wollen die Erde zusätzlich künstlich abkühlen, indem sie es dem Planeten ermöglichen, einfallendes Sonnenlicht direkt zu reflektieren. Auch dafür sind verschiedene Techniken in Diskussion, praktisch erprobt wurde bisher aber fast nichts davon.

Wie funktionieren die einzelnen Projekte genau? Welche Stärken, welche Schwächen haben sie? Und wie wahrscheinlich ist es, dass eine Methode im grossen Massstab funktioniert? Folgende Massnahmen existieren zurzeit:

1. Kohlendioxid einfangen und lagern

Es scheint die naheliegendste Idee zu sein: Wenn die Luft zu viel Kohlendioxid (CO₂) enthält, filtert man es einfach heraus. Tatsächlich ist so etwas möglich und wird im kleinen Massstab auch bereits praktiziert, zum Beispiel von der Zürcher Firma Climeworks. Bei diesem Verfahren drücken grosse Ventilatoren die Luft durch Filter, die das Treibhausgas mit einer chemischen Reaktion binden. Das erfordert einen hohen Energieaufwand und ist entsprechend teuer, hat aber den Vorteil, dass es egal ist, wo auf der Erde die Anlagen stehen. Sie können also dort gebaut werden, wo reichlich erneuerbare Energie zur Verfügung steht. Billiger ist es, das Kohlendioxid direkt am Schornstein von Kraftwerken oder Industrieanlagen abzufangen, denn deren Abgas enthält das Treibhausgas in sehr viel höherer Konzentration



Mit Hilfe eines Ballons sollen die Partikel in die Stratosphäre gelangen.

als die Umgebungsluft. Dafür gibt es bereits Anlagen im industriellen Massstab.

Mit der Abscheidung des CO_2 ist es allerdings nicht getan. Damit es anschliessend nicht wieder in die Luft zurückkehrt, muss das Treibhausgas entweder zu langlebigen Produkten weiterverarbeitet oder sicher deponiert werden. Weil CCS sehr grosse Mengen beseitigen muss, kommen für die Speicherung nur geeignete geologische Formationen tief unter der Erde infrage. Auch das wird bereits im industriellen Massstab praktiziert – vor allem in ausgebeuteten Offshore-Erdgasfeldern zum Beispiel in Norwegen. In Deutschland wurde die unterirdische CO_2 -Speicherung vor zehn Jahren in einer Testanlage erprobt.

2. Biomasse verbrennen, Kohlendioxid speichern

Der Weltklimarat sieht das grösste Potenzial für CCS in der Kombination mit dem Anbau schnell wachsender Pflanzen, zum Beispiel Gräser oder Gehölze. Den Kohlenstoff, der in ihnen steckt, haben sie ja zuvor mit Photosynthese aus der Luft gewonnen. Wird die Biomasse regelmässig geerntet, in Kraftwerken verbrannt und das dabei anfallende Kohlendioxid aufgefangen und deponiert, lässt sich die Energie nutzen, gleichzeitig sinkt der Kohlenstoffgehalt der Luft.

Der Weltklimarat schätzt, dass der Atmosphäre mit BECCS jährlich mehrere Milliarden Tonnen CO_2 entzogen werden könnten. Dafür wären allerdings gewaltige Anbauflächen nötig, die dann nicht mehr zur Erzeugung von Nahrungsmitteln zur Verfügung stehen würden.

3. Ozeane düngen

Nicht nur an Land, auch im Meer könnte die pflanzliche Photosynthese genutzt werden, um der Atmosphäre CO_2 zu entziehen. Denn die Konzentration des Treibhausgases gleicht sich zwischen der Meeresoberfläche und der Luft ständig aus. Werden nährstoffarme Ozeanregionen zum Beispiel mit Eisensulfat gedüngt, könnte das eine künstliche Algenblüte auslösen. Der Kohlenstoff, den die Pflanzen dann beim Wachstum an der Meeresoberfläche aufnehmen, würde auf den Meeresboden sinken, wenn die Algen später absterben. Dort könnte er langfristig isoliert bleiben.

In zahlreichen Experimenten haben Forscher*innen in den vergangenen zwei Jahrzehnten untersucht, ob diese theoretische Möglichkeit praktisch funktioniert. 2009 stiess ein LOHAFEX genannter Versuch des Alfred-Wegener-Instituts im Südatlantik dabei auf grossen Protest von Umweltorganisationen. Seitdem gab es kaum noch derartige Versuche. Erste Ergebnisse haben zudem gezeigt, dass der Atmosphäre mit dieser Methode zwar tatsächlich Kohlenstoff entzogen werden kann, allerdings in weit geringerem Umfang als zunächst erhofft.

4. Partikel in die Stratosphäre jagen

Heftige Vulkanausbrüche und Einschläge grosser Meteoriten haben in der Erdgeschichte oft zu globalen Kälteperioden geführt. Denn die grossen Mengen an Staub, Asche und Schwefelverbindungen, die dabei in die Höhe geschleudert werden, schirmen einen Teil der Sonneneinstrahlung ab. Dieser Effekt könnte auch künstlich erzeugt werden – indem Forscher Millionen Tonnen von Schwefelpartikeln in die Stratosphäre einbringen oder Milliarden Minispiegel im Orbit aussetzen.

Mehrere Forschungsgruppen in den USA wollen diese theoretische Möglichkeit in kleineren Experimenten testen. Doch das wurde bereits mehrfach verschoben und ist aus vielen Gründen heftig umstritten. Der Eingriff in die Stratosphäre könnte unbeherrschbare Folgen und Nebenwirkungen haben. Und selbst wenn er funktioniert, müsste seine kühlende Wirkung über Jahrhunderte zuverlässig aufrechterhalten werden. Ein plötzliches Ende würde zu einem dramatischen Temperatursprung führen. Ausserdem könnte die Hoffnung auf eine künstlich herbeigeführte Abkühlung alle politischen Anstrengungen unterlaufen, weniger Treibhausgase auszustossen.

Aus: Dirk Asendorpf, 2019 ([Link](#)). Gekürzt und leicht verändert.

Weiterführende Links und Literatur

Die folgenden Artikel bieten verschiedenen Anknüpfungspunkte an die Inhalte des Lehrmittels und die Ausstellung – dies in Form von inhaltlichen Vertiefungen zu einzelnen Themen, spannenden Geschichten oder lehrreichen Videos.

Deutsche Version:

Die Selbstoptimierung im Fokus. Der Artikel thematisiert die Möglichkeiten von Human Enhancement: <https://www.bpb.de/apuz/233464/der-neue-mensch-ein-technikutopisches-upgrade-der-traum-vom-human-enhancement?p=all>

Die Verbindung von Mensch und Maschine als unmittelbare Zukunft? Der Artikel des englischen The Guardian geht dieser These nach (Englisch): <https://www.theguardian.com/science/2019/sep/22/brain-computer-interface-implants-neuralink-braingate-elon-musk>

Der neue Mensch – schon vielfach wurde ein «neuer» Mensch propagiert. Der folgende Artikel geht der ideengeschichtlichen Herkunft auf den Grund: <https://www.bpb.de/apuz/233460/der-alte-traum-vom-neuen-menschen-ideengeschichtliche-perspektiven>

Biohacking spielt eine wichtige Rolle in der neuen Netflix-Serie «Biohackers». Die Serie läuft auf Netflix, der Trailer ist hier zu finden: <https://www.youtube.com/watch?v=atHBOUvgBI8>

Eindrückliche Dokumentation von SRF DOK über den Körperkult bei jungen Menschen: https://www.youtube.com/watch?v=vw6QUf5V_JM.

Macht Schönheit glücklich? Die SRF-Sendung geht dieser Frage nach: <https://www.srf.ch/play/tv/reporter/video/mona-vetsch-fragt-nach---macht-schoenheit-gluecklich?id=9343029a-8524-422f-b900-413b992842bd>.

Die Möglichkeit in die menschliche DNS einzugreifen ist ein Meilenstein in der Geschichte der Medizinforschung. CRISPR-Cas, die Methode mit deren Hilfe dieser Eingriff möglich ist, wird im folgenden Video erklärt: <https://www.youtube.com/watch?v=ZAz-1GutJGbg>

Die Veränderung von Genen geschieht nicht nur bei Menschen. Die genetische Optimierung von Pflanzen soll das Hunger-Problem der Menschheit lösen – oder zu Krankheiten und Behinderungen führen (je nach Sichtweise). Der folgende Artikel von SRF Kultur bietet einen spannenden Überblick und beinhaltet interessante Links zur weiteren Lektüre: <https://www.srf.ch/kultur/wissen/food-und-forschung-wie-viel-gentechnik-steckt-in-unserem-essen>.

Menschen werden sich in naher Zukunft in humanoide Roboter verlieben. Das ist zumindest die Ansicht von einigen Wissenschaftler*innen. Sie fordern rechtliche Umgangsformen von Mensch und Maschine: <https://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/anthropomorphismus-koennen-menschen-roboter-lieben-a-1128553.html>.

Das Thema der Beziehungen von Mensch und Robotern ist auch die Grundlage für die erfolgreiche TV-Serie «Westworld». Die Serie läuft auf Sky Atlantik HD, der Trailer zur Season 1 findet sich hier: <https://www.youtube.com/watch?v=oMqx1be3BVE>.

In England arbeiten Forscher an einer künstlichen Gebärmutter – ausserhalb des weiblichen Körpers. Was dies für Frauen und die Zukunft der Fortpflanzung bedeutet, erklärt der Artikel des englischen The Guardian (Englisch): <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/sep/04/artificial-womb-women-ec-togenesis-baby-fertility>.

Die Gentechnologie soll nicht nur gesündere und schönere Babys oder mehr Lebensmittel ermöglichen. Mit Hilfe von CRISPR-Cas sollen auch gefährliche Krankheiten ausgerottet werden (Englisch): <https://www.technologyreview.com/2016/04/13/246052/the-extinction-invention/>.

Technische Erfindungen werden oft als die beste Lösung für die Bekämpfung von globalen Umweltfragen betrachtet. Die Schwierigkeiten in der Umsetzung von technischen Lösungen in der Natur zeigt das Beispiel von Ocean Cleanup: <https://www.zeit.de/2020/12/ocean-cleanup-umweltschutz-plastik-muell-muellsammler>.

Wie schwierig die Beseitigung des Plastikmülls im Meer tatsächlich ist und was man stattdessen unternehmen sollte, um den Plastikverbrauch zu reduzieren, beschreibt folgende wissenschaftliche Studie (Englisch): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720346441?via%3Dihub>

Falls die Studie zu lang und kompliziert ist, Spiegel Online hält in folgendem Artikel die wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie fest: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/plastik-in-den-meeren-schwimmende-muellschlucker-koennen-das-problem-nicht-loesen-a-9f67bdcb-81db-4eb7-9f24-3f8610c61da4>.

Französische Version:

Die Verbindung von Mensch und Maschine als unmittelbare Zukunft? Der Artikel des englischen The Guardian geht dieser These nach (Englisch):

<https://www.theguardian.com/science/2019/sep/22/brain-computer-interface-implants-neuralink-braingate-elon-musk>

Biohacking spielt eine wichtige Rolle in der neuen Netflix-Serie «Biohackers». Die Serie läuft auf Netflix, der Trailer ist hier zu finden: https://www.youtube.com/watch?v=Yyw_XowTW-k

Das Thema der Beziehungen von Mensch und Robotern ist auch die Grundlage für die erfolgreiche TV-Serie «Westworld». Die Serie läuft auf Sky Atlantik HD, der Trailer zur Season 1 findet sich hier (Englisch, mit französischen Untertiteln): <https://www.youtube.com/watch?v=pypIjLnXSeA>

In England arbeiten Forscher an einer künstlichen Gebärmutter – ausserhalb des weiblichen Körpers. Was dies für Frauen und die Zukunft der Fortpflanzung bedeutet erklärt der Artikel des englischen The Guardian (Englisch): <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/sep/04/artificial-womb-women-ectogenesis-baby-fertility>.

Die Möglichkeit in die menschliche DNS einzugreifen ist ein Meilenstein in der Geschichte der Medizinforschung. CRISPR-Cas, die Methode mit deren Hilfe dieser Eingriff möglich ist, wird im folgenden Video erklärt: <https://www.youtube.com/watch?v=Rpl-WR12npqM>

Wie schwierig die Beseitigung des Plastikmülls im Meer tatsächlich ist und was man stattdessen unternehmen sollte, um den Plastikverbrauch zu reduzieren beschreibt folgende wissenschaftliche Studie (Englisch): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720346441?via%3Dihub>

An der Science and You(th) 2020 diskutierten Jugendliche vier mögliche Zukunftsszenarien. Der Ethiker Jean Daniel Strub hat die Argumente der Jugendlichen aufgenommen und in Videobotschaften vertieft: <https://www.engage.ch/fr/science-and-youth-fr/consultation-science-and-youth-fri-bourg-2020>

Der Film «Tous en forme et productifs» zeigt eindrücklich, wie die Selbstoptimierung zu einem Geschäft wurde und wie immer neue Gadgets und Präparate uns zum «perfekten Menschen» machen sollen: <https://www.youtube.com/watch?v=1yPjk7hI-Wlw>

Ist der Transhumanismus die Zukunft der Menschheit? Das folgende Video zeigt aktuelle Einsatzmöglichkeiten von der transhumanoiden Forschung: <https://www.arte.tv/fr/videos/087544-000-A/corps-augmente-jusqu-ou-peut-on-aller/>

Quellenverzeichnis

Textquellen

Abplanalp, Andrej: Schön, schöner, am schönsten. Das geltende Schönheitsideal prägt eine Gesellschaft. Dass dies nicht ein Phänomen des 21. Jahrhunderts ist, zeigt ein Blick in die Vergangenheit. Blog des Schweizer Nationalmuseums. <https://blog.nationalmuseum.ch/2019/07/schoenheitsideale/> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Asendorpf, Dirk: Geoengineering: Da hilft nur noch, am Klima zu klempnern. In: Zeit Online: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-09/geoengineering-klimawandel-ccs-ozeanduengung-kohlendioxid-strahlungsbilanz> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Betzold.ch: Unterrichtsmethoden: Placemat-Methode. <https://www.betzold.ch/blog/placemat/> (letzter Zugriff 29.08.2020).

Bös, Nadine: «Ich wurde gehackt und es war gut». Interview mit einem Cyborg. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung. Frankfurt 2017. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/me-convention/interview-mit-einem-cyborg-ich-wurde-gehackt-und-es-war-gut-15201947.html> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Duden: Kränkung. <https://www.duden.de/recht-schreibung/Kraenkung> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Europarat: Compasito. Handbuch zur Menschenrechtsbildung mit Kindern. Bonn 2009.

Frahm, Christian: Brennstoffzellentechnologie Was dem Wunderantrieb Wasserstoff zum Durchbruch fehlt. In: Spiegel Online: <https://www.spiegel.de/auto/wasserstoff-wie-die-brennstoffzelle-die-welt-weite-mobilitaet-veraendert-a-268d3939-b0ab-43ca-af01-a32bc130f19c> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Heinrich Böll-Stiftung: Plastik im Wasser. Kunststoff kennt keine Grenzen. In: Plastikatlas 2019. Berlin 2020. 28-29: https://www.boell.de/sites/default/files/2020-02/Plastikatlas%202019%204.%20Auflage.pdf?dimension1=ds_plastic_atlas (letzter Zugriff 22.08.2020).

Instagram: kyliejenner: <https://www.instagram.com/kyliejenner/?hl=de> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Klingholz, Reiner: Sklaven des Wachstums. Die Geschichte einer Befreiung. Frankfurt am Main 2014.

Lobo, Sascha: Die digitale Kränkung des Menschen. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung. Frankfurt 2014: <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/abschied-von-der-utopie-die-digitale-kraenkung-des-menschen-12747258.html> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Möller, Christian: Echte Gefühle für künstliche Helfer. In: Deutschlandfunk Kultur: https://www.deutschlandfunkkultur.de/philosophin-janina-loh-ueber-roboter-ethik-echte-gefuehle.2162.de.html?dram:article_id=465821 (letzter Zugriff 22.08.2020).

Mühl, Melanie: Baustelle Ich. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung. Frankfurt 2017: https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/gesundheit/der-zwanghafte-schoenheitswahn-in-der-gesellschaft-15308252.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2 (letzter Zugriff 22.08.2020).

Müller, Matthias: «Chinas Frankenstein» muss für drei Jahre ins Gefängnis. In: Neue Züricher Zeitung. Zürich 2019: <https://www.nzz.ch/wissenschaft/genveraenderte-babys-chinesischer-forscher-he-jiankui-zu-drei-jahren-haft-verurteilt-ld.1531238> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Museum für Kommunikation: Super – Die zweite Schöpfung. <https://www.mfk.ch/super-die-zweite-schoepfung/> (letzter Zugriff 29.08.2020).

O.V.: Forscher wegen genveränderter Babys zu drei Jahren Haft verurteilt. In: Spiegel Online: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/he-jiankui-chinesischer-forscher-wegen-gen-babys-zu-drei-jahren-haft-verurteilt-a-1303097.html> (letzter Zugriff 20.08.2020).

O.V.: Kylie Jenner: So viel verdient der Instagram-Star pro Foto. In: Nau.ch: <https://www.nau.ch/people/welt/kylie-jenner-so-viel-verdient-der-instagram-star-pro-foto-65559465> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Rohbeck, Johannes: Technologische Urteilskraft. Zu einer Ethik technischen Handelns. Frankfurt am Main 1993.

Stallmach, Lena: Kommentar. Chinesischer Genforscher wird zu Recht verurteilt – die Aussicht auf Ruhm war ihm wichtiger als alles andere. In: Neue Zürcher Zeitung. Zürich 2019: <https://www.nzz.ch/meinung/chinesischer-genforscher-wird-zu-recht-verurteilt-die-aussicht-auf-ruhm-war-ihm-wichtiger-als-alles-andere-ld.1531380> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Stangl, W.: Stichwort «Kränkung». Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik: <https://lexikon.stangl.eu/28005/kraenkung/> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Wikipedia: Amazon Echo: https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Echo (letzter Zugriff 20.08.2020).

Wikipedia: Kylie Jenner: https://en.wikipedia.org/wiki/Kylie_Jenner (letzter Zugriff 20.08.2020).

Bildquellen

Charles Darwin: Portrait von Charles Darwin, von Messrs. Maull and Fox, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Darwin_aged_51.jpg.

Designerbaby/CRISPR-Cas: Diagram of a piece of DNA being removed by tweezers, von Ciencias Españolas, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genetic_engineering_logo.png.

Geoengineering: Vorgeschlagene Techniken zur Reduktion der Sonneneinstrahlung, Grafik von Hugh Hunt, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/SPICE_SRM_overview.jpg.

Grafiken Schönheitsoperationen: Aargauer Zeitung, Das sind die häufigsten Schönheitsoperationen – Brust-OPs nicht nur bei Frauen besonders beliebt. <https://www.aargauerzeitung.ch/leben/leben/das-sind-die-haeufigsten-schoenheitsoperationen-brust-ops-nicht-nur-bei-frauen-besonders-beliebt-136067413>.

Greta Thunberg: Fotografie von Greta Thunberg, von Europäisches Parlament, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greta_Thunberg_urges_MEPS_to_show_climate_leadership_\(49618310531\)_cropped.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greta_Thunberg_urges_MEPS_to_show_climate_leadership_(49618310531)_cropped.jpg).

Kylie Jenner: Youtube-Screenshot von Kylie Jenner, von Hayu, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kylie_Jenner1.png.

Neil Harbisson: Fotografie von Neil Harbisson, von Hector Adalid, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biohacker_Neil_Harbisson.jpg.

Nikolaus Kopernikus: Holzschnitt von Nikolaus Kopernikus, von Christoph Murer, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopernikus,_Nikolaus_-_Reu%C3%9Fner_1578_Portrait1.jpg.

Wikipedia: Neil Harbisson: https://en.wikipedia.org/wiki/Neil_Harbisson (letzter Zugriff 20.08.2020).

Wikipedia: Siri: <https://en.wikipedia.org/wiki/Siri> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Zeit Online: Greta Thunberg. Die Klimakämpferin: <https://www.zeit.de/thema/greta-thunberg> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Plastik im Meer: Wie kommt das Plastik ins Meer? Grafik von Helmholtz-Wissensplattform «Erde und Umwelt», <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Mikroplastik-im-Meer-ESKP.png>.

Roboterethik: Roboter Atlas der US-Firma Boston Dynamics und DARPA, [https://de.wikipedia.org/wiki/Atlas_\(Roboter\)#/media/Datei:Atlas_frontview_2013.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Atlas_(Roboter)#/media/Datei:Atlas_frontview_2013.jpg).

Roboterethik: Roboter NAO im Museum für Kommunikation, Foto von Simon Kurt, Museum für Kommunikation.

Schönheitsideale – damals und heute: Foto von Kendall Jenner am Filmfestival in Cannes, von Georges Biard, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cannes_2017_15.jpg.

Schönheitsideale – damals und heute: Venus und Adonis, Bild von Peter Paul Rubens, https://de.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%B6nheitsideal#/media/Datei:Peter_Paul_Rubens_-_Venus_and_Adonis_-_Google_Art_Project.jpg.

Sigmund Freud: Fotografie von Sigmund Freud, von Max Halberstadt, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sigmund_Freud_LIFE.jpg.

Siri und Alexa: Menschliche Hand im Vergleich mit einer Roboterhand, von Shadow Robot Company, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shadow_hand_and_human_hand_size_comparison.jpg.

Wasserstoff als Antrieb: Wasserstoff betriebener Zug Alstom Coradia iLint, Foto von ubahnverleih, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Alstom_Coradia_iLint_-_innoTrans_2016.jpg.

Wasserverschmutzung: Verschmutzter Strand am Roten Meer, Foto von Vberger, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Beach_in_Sharm_el-Naga03.jpg.

Videoquellen:

Geoengineering: Dinge erklärt – Kurzgesagt: Geoengineering: Der Klima-Cheat?: <https://www.youtube.com/watch?v=VcVsV9Yn4P4&t=2s> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Plastikmüll: Dinge erklärt – Kurzgesagt: Plastikmüll – So versinkt die Welt in Plastik: <https://www.youtube.com/watch?v=mhmpelyG0uM> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Roboter im Alltag: Watts On: Cobots: Kommt der (Arbeits-)Alltag mit Robotern? https://www.youtube.com/watch?v=k3yOVY_XRlI (letzter Zugriff 22.08.2020).

Selbstoptimierung: Spiegel-TV Magazin: Das Ich als Fulltime-Job: Die Selbstoptimierung des Körpers: <https://www.youtube.com/watch?v=ME9lViB8qls&t=37s> (letzter Zugriff 20.08.2020).

Wasserstoff: Norddeutscher Rundfunk: Wasserstofftechnologie – zu Unrecht in der Nische: <https://www.youtube.com/watch?v=6btZPe4SmrI> (letzter Zugriff 22.08.2020).

Impressum

Autor: Lukas Tobler, Institut für Geschichtsdidaktik und Erinnerungskulturen, PH Luzern

Redaktion: Monika Gurtner, Kurt Stadelmann, Gallus Staubli, Museum für Kommunikation

Layout und Grafik: Grafikatelier Saxer, Bern, www.hanessaxer.ch

Korrektur Deutsch: Kurt Brügger

Korrektur Französisch: Henri-Daniel Wibaut

Es war nicht in allen Fällen möglich, die Rechteinhaber der Bilder und Texte zu eruieren. Berechtigte Ansprüche werden im Rahmen üblicher Vereinbarungen abgegolten.

Die Inhalte dieser Materialien dürfen für schulische Zwecke frei genutzt werden. Eine weitergehende oder andere Nutzung ist mit den Rechteinhabern, dem Museum für Kommunikation in Bern abzuklären.

Copyright: © Museum für Kommunikation, Bern, 2020

Museum für Kommunikation

Helvetiastrasse 16

CH – 3005 Bern

T +41 (0)31 357 55 55

communication@mfk.ch

www.mfk.ch