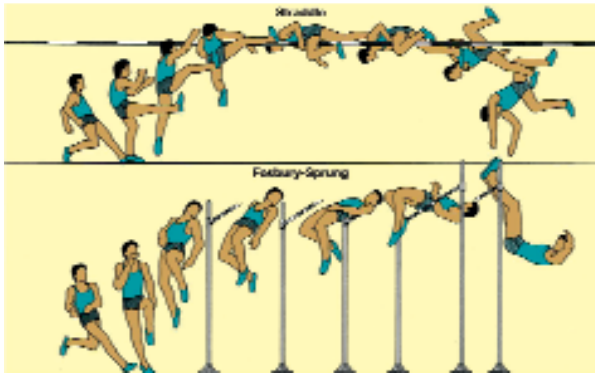
1 M1 Alles Technik oder was?



M2 Bedeutende Erfindungen

3500 v. Chr. (mittlerer Orient) • 3000 v. Chr. (Mesopotamien) • 1500 v. Chr. (Phönizien, Ägypten, Griechenland) • 100 n. Chr. (Rom) • 1000 n. Chr. (China) • 1287 (Italien) • um 1450 (Johannes Gutenberg) • 1510 (Peter Henlein) • 1608 (Hans Lippershey) • 1765 (James Watt) • 1817 (Karl Friedrich von Drais) • 1913 (George Stephenson, William Hedley) • 1867 (Nikolaus Otto) • 1903 (Gebrüder Wright) • 1876 (Alexander Graham Bell) • 1927 (Philo T. Farnsworth) • 1941 (Konrad Zuse) • 1989 (IBM)

M3 Technik – was ist das?

Wenn umgangssprachlich von „Technik" die Rede ist, denkt man meist an Apparate, Maschinen und Fabriken. Aber dieser Sprachgebrauch begann sich erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts zu verbreiten.

Die griechischen Philosophen bezeichneten mit „Technik" (techne) die Kunstfertigkeit eines Menschen. Wenn jemand die Regeln, die in einem bestimmten Handlungsbereich galten, geschickt einsetzen konnte, um bestimmte Ergebnisse zu erzielen, so nannte man ihn einen guten Techniker. In diesem Sinne spricht man heute noch von „Technik des Weitsprungs", „Technik des Kopfrechnens" usw.

Das Wort wurde dann später insbesondere auf den Einsatz künstlich hergestellter Geräte bezogen, z. B. den Einsatz des Pfluges beim Ackerbau, des Schiffes beim Befahren der See. Unter Technik in diesem engeren Sinne des Wortes versteht man die Fähigkeit des Menschen, sich die Natur dienstbar zu machen, indem er Eigenschaften und Gesetze der Natur erkennt und sie durch den gezielten Einsatz künstlich hergestellter Gegenstände nutzt. *nach Günter Ropohl*

Aufgaben

1. Beschreibt, was ihr auf den Bildern seht, und versucht sie zu erklären bzw. zu deuten. ➜ M1
2. Notiert in einem stummen Schreibgespräch eure Assoziationen zum Thema „Technik" und sprecht anschließend darüber. ➜ M1 **S**
3. Ordne die jeweiligen Erfindungen den darunter stehenden Jahreszahlen (Regionen, Namen) zu. ➜ M2
4. Recherchiere im Internet und referiere vor der Klasse, warum die Erfindung so bedeutend war. ➜ M2 **R**
5. Kennst du weitere wichtige Erfindungen? Berichte darüber und ergänze die Liste. ➜ M2
6. Was versteht Günter Ropohl unter Technik? Wende die Definition auf die Bilder an. ➜ M1/M3
7. Fertigt in Gruppen Plakate zum Thema „Technik" an. Das Plakat sollte eine Definition von Technik enthalten, eine Übersicht über wichtige technische Erfindungen in der richtigen zeitlichen Reihenfolge und alles, was ihr sonst noch im Zusammenhang mit dem Thema für wichtig erachtet. ➜ M2/M3

2 M1 Prometheus

Himmel und Erde waren geschaffen: das Meer wogte in seinen Ufern, und die Fische spielten darin; in den Lüften sangen die Vögel; der Erdboden wimmelte von Tieren. Da betrat Prometheus die Erde, ein Sohn des Titanen Japetos, dessen Geschlecht einst durch Zeus entthront worden war. Er nahm Ton, befeuchtete denselben mit Wasser, knetete ihn und formte daraus ein Gebilde nach dem Ebenbilde der Götter. In die Brust schloss er ihm gute und schlechte Eigenschaften ein, die er den Seelen der Tiere entnahm. Seine himmlische Freundin Athene, die Göttin der Weisheit, die sein Werk mit Bewunderung betrachtete, hauchte dem Tongebilde schließlich den göttlichen Atem ein und gab ihm damit den Geist.

So entstanden die ersten Menschen und füllten bald in großer Vielzahl die Erde. Lange aber wussten sie nicht, wie sie sich ihrer edlen Glieder und des empfangenen Götterfunkens bedienen sollten. Unbekannt war ihnen die Kunst, Steine auszugraben und zu behauen, aus Lehm Ziegel zu brennen, Balken aus dem gefällten Holze des Waldes zu zimmern und mit allem diesem sich Häuser zu erbauen. Unter der Erde, in sonnenlosen Höhlen, wimmelte es von ihnen, wie von beweglichen Ameisen; nicht den Winter, nicht den blütenvollen Frühling, nicht den früchtereichen Sommer kannten sie an sicheren Zeichen; planlos war alles, was sie verrichteten.

Da nahm sich Prometheus seiner Geschöpfe an; er lehrte sie, den Auf- und Niedergang der Gestirne zu beobachten und danach die Zeit einzuteilen. Sie lernten von ihm, sich die Tiere zu dienstbaren Helfern zu machen und mit Schiffen das Meer zu befahren. Prometheus zeigte ihnen, wie man Arzneien herstellt, um Krankheiten zu vertreiben, und wie man Eisen, Silber und Gold gewinnt. Kurz, in alle Bequemlichkeiten und Künste des Lebens leitete er sie ein. Nur eines fehlte den Menschen noch: das Feuer.

Da wurden die Götter auf die Menschen aufmerksam und verlangten von ihnen Anbetung und Opfer. Prometheus ersann zu ihren Gunsten eine List. Im Namen der Menschen schlachtete er einen Stier und machte daraus zwei Haufen, einen größeren aus den Knochen und einen kleineren aus dem Fleisch, und umhüllte sie mit Tierhaut, um ihren Inhalt zu verbergen. Schließlich forderte er Zeus auf, einen Haufen zu wählen. Der Göttervater durchschaute die List und beschloss, die Menschen dadurch zu bestrafen, dass er ihnen das Feuer vorenthielt.

Doch auch dafür wusste Prometheus Rat. Er nahm den langen Stängel des markigen Riesenfenchels, näherte sich mit ihm dem vorüberfahrenden Sonnenwagen und setzte so den Stängel in Brand. Mit diesem Feuerzunder kam er hernieder auf die Erde, und bald loderte der erste Holzstoß gen Himmel. Die Menschen besaßen jetzt die segensreiche Kraft des Feuers. Aus Rache schickte Zeus den Menschen durch Pandora, eine schöne Jungfrau, alle möglichen Übel, Krankheiten und Schmerzen, um ihre Macht zu begrenzen. Prometheus aber wurde für seinen Ungehorsam dadurch bestraft, dass er an einen Felsen im Kaukasus angekettet wurde. Jeden Tag kam ein Adler und fraß von seiner Leber. Jahrhunderte ging das so, bis ihn schließlich der Held Herakles befreite.

nach Gustav Schwab

M2 Der Mensch als Techniker

philopraktisch: Herr Gehlen, wie beurteilen Sie das Menschenbild, das im Mythos von Prometheus zum Ausdruck kommt?

Arnold Gehlen: Ich kann diese Auffassung vom Menschen nur bestätigen. Genau wie es der Mythos darstellt, befindet sich der Mensch zunächst in einer Lage, in der es ihm an vielem fehlt. Das wird vor allem im Vergleich mit Tieren deutlich. Der Mensch wird nahezu von jedem Tier an Leistung seiner Sinne übertroffen: Ein Adler kann besser sehen, ein Hund besser riechen. Der Mensch hat kein Fell, das ihn vor schädlichen Witterungseinflüssen schützt, keine natürlichen Angriffs- oder Verteidigungswaffen wie die Raubtiere usw. Kurz, er ist ein Mängelwesen, das unter natürlichen Bedingungen kaum lebensfähig wäre. Aber seine natürlichen Mängel gleicht er durch die Fähigkeit aus, die Natur so zu bearbeiten, dass sie ihm dienlich ist. Im Mythos sind das die Künste, die Prometheus die Menschen lehrt. Der Mensch ist fähig, sich aus der Wolle der Schafe Kleider zum Schutz gegen die Kälte anzufertigen, sich aus Steinen Häuser als Unterschlupf zu bauen usw. Er schafft sich sozusagen eine zweite, künstlich bearbeitete, passend gemachte Ersatzwelt, die Kultur.

philopraktisch: Damit haben sie erklärt, dass der Mensch ein Kulturwesen ist. Aber was ist mit der Technik?

Arnold Gehlen: Das ist leicht zu sehen. Die Technik ist das Mittel, mit dem es den Menschen gelingt, die Natur zu bearbeiten und sie sich anzupassen. Ohne technische Hilfsmittel wäre die Menschheit kaum überlebensfähig.

philopraktisch: Deshalb hat man den Menschen auch „homo faber" genannt?

Arnold Gehlen: Ja, so bezeichnet man den Menschen, insofern er Werkzeuge und technische Hilfsmittel benutzt, um etwas herzustellen. In der Entwicklung der Technik sind drei Stufen zu beobachten. Auf der ersten Stufe gebraucht der Mensch Werkzeuge. Er hat eine Idee, was er mit dem Werkzeug herstellen will, und die zur Herstellung nötige Kraft wird vom Menschen selbst aufgebracht. Der Schmied ist es, der das Eisen im Feuer zum Glühen bringt und es dann mit dem Hammer bearbeitet. Auf der zweiten Stufe, der Stufe der Mechanisierung wird der Herstellungsprozess noch beschleunigt, indem die Menschenkraft durch Maschinenkraft ersetzt wird. Diese Stufe hat um 1800 mit der industriellen Revolution begonnen. Sie wurde ermöglicht durch die Erfindung der Dampfmaschine. Seither werden Stoffe nicht mehr in Handarbeit hergestellt, sondern durch mechanische Webstühle usw.

philopraktisch: Und heute?

Arnold Gehlen: Gegenwärtig erleben wir die dritte Stufe der Entwicklung der Technik, die Stufe der Automatisierung. Zunehmend werden Arbeits- und Produktionsprozesse von Automaten übernommen, die nicht mehr – wie es bei der Maschine noch der Fall war – vom Menschen gesteuert werden, sich nach dem Prinzip des Regelkreises selber steuern. Eines Tages werden Roboter dem Menschen fast die gesamte Arbeit abnehmen.

M3 Biene und Baumeister

Eine Biene beschämt durch den Bau ihrer Wachszellen manchen menschlichen Baumeister. Was aber von vornherein den schlechtesten Baumeister vor der besten Biene auszeichnet, ist, dass er die Zelle in seinem Kopf gebaut hat, bevor er sie in Wachs baut. Am Ende des Arbeitsprozesses kommt ein Resultat heraus, das beim Beginn desselben schon in der Vorstellung des Arbeiters, also schon ideell vorhanden war.

Karl Marx

Aufgaben

1. Erzählt euch die Geschichte der Erschaffung des Menschen durch Prometheus in Form eines Kugellagers. ➜ M1
2. Welche Situationen des Mythos sind im Bild dargestellt? ➜ M1
3. Erstelle ein Liste: Was fehlt den Menschen anfangs, was alles verdanken sie dem Prometheus? ➜ M1
4. Wie beurteilt Arnold Gehlen das Menschenbild, das im Mythos von Prometheus zum Ausdruck kommt? ➜ M2
5. Erarbeite eine grafische Darstellung der drei Stufen der Entwicklung der Technik. ➜ M2
6. Erkläre die Bezeichnung „homo faber". ➜ M2
7. Was unterscheidet die Biene von einem Baumeister? Was bedeutet dies für die Unterscheidung von Mensch und Tier? ➜ M3

V

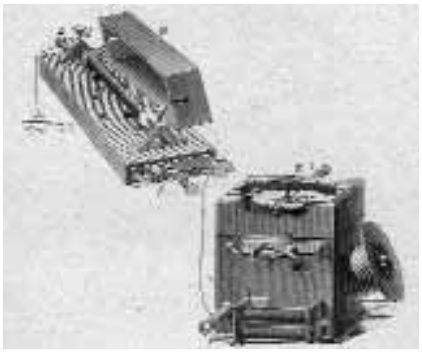
3

M1 Smartphone

So wirbt ein bekannter Hersteller für sein Smartphone.

M2 Philipp Reis: Die Fernsprechverbindung

1861 führte Philipp Reis der Öffentlichkeit zum ersten Mal eine funktionierende elektrische Fernsprechverbindung vor. Sie verwandelt Schallwellen in elektrische Schwingungen und diese wiederum in Schallwellen. Ein auf einen Schalltrichter gespanntes Stück Darm wird durch den Schall der Stimme in Schwingung versetzt und unterbricht über einen Metallstift im Rhythmus der akustischen Schwingungen einen Stromkreis. Eine Drahtspule, die um eine Stricknadel gewickelt ist, bringt die Stricknadel in eine Schwingung, die durch ein Holzkästchen, das als Resonanzboden dient, wieder hörbar gemacht wird. Nach diesem Prinzip funktioniert heute jedes Telefon, jedes Handy, jede Rundfunk- und Fernsehübertragung.

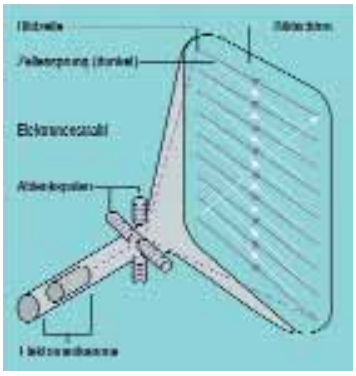


M3 Wilhelm Röntgen: Der Röntgenapparat

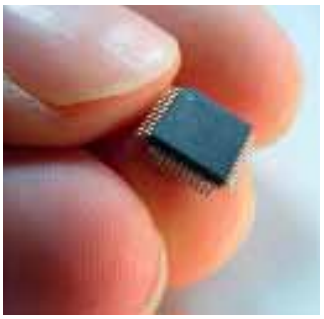
Im Jahr 1895 entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen eine unsichtbare Strahlung, die von Materie verschiedener Dichte jeweils unterschiedlich anders absorbiert wird. Nimmt man mit ihrer Hilfe ein Bild des menschlichen Körpers auf, so werden Muskelmasse und Fett nicht dargestellt, Knochen erkennt man als dunkle Schatten. Röntgenstrahlung wird heute in der Medizin genutzt, etwa um Knochenbrüche zu diagnostizieren, und in der Materialprüfung, um Risse oder Hohlräume in Stahlkonstruktionen oder Verunreinigungen in Lebensmitteln zu entdecken. Archäologen können damit ihre Funde, z. B. Mumien, untersuchen, ohne sie zu zerstören, Geologen benutzen sie zur Analyse der Zusammensetzung von Steinen und Mineralen usw.

M4 Ferdinand Braun: Die Bildröhre

1897 entwickelte Ferdinand Braun die Kathodenstrahlröhre, die so funktioniert: In einer Vakuumröhre werden durch Aufheizung Elektronenstrahlen erzeugt. Die Strahlen können durch magnetische Energie von Metallplatten in alle Richtungen abgelenkt werden. Auf einem mit einer Leuchtschicht versehenen Schirm werden an den Stellen, wo die Elektroden jeweils auftreffen, leuchtende Punkte sichtbar. So lassen sich durch Ablenkung der Elektronenstrahlen grafische Muster erzeugen. Diese Technik fand später Anwendung in der Bildröhre des Fernsehers und des Computer-Monitors, bei elektronischen Messinstrumenten, Radaranlagen usw.



M5 Jack S. Kilby: Der Computerchip



Computer bestanden anfangs aus vielen verschiedenen Bauelementen, die auf einer Leiterplatte zusammengefügt und verdrahtet werden mussten; je leistungsfähiger die Rechner sein sollten, desto größer mussten sie auch werden. Ein Großrechner erforderte damals leicht den Umfang eines ganzen Büros. Am 12. September 1958 hatte der Elektroniker Jack S. Kilby die Idee, einen Schaltkreis auf einem Halbleiter einzurichten, der so groß war wie eine Büroklammer. Die Firma Intel griff diese Idee später auf und entwickelte daraus den Mikrochip. Auf einen Chip von der Größe eines Daumennagels passen heute Informationen, zu deren Speicherung es früher leicht der Fläche eines Fußballfeldes bedurft hätte. Der PC, der Laptop, das Handy – alle möglichen modernen Geräte wären ohne diese technische Entwicklung undenkbar.

M6 Gesellschaftlicher Fortschritt durch Technik

Otfried Höffe bezieht sich auf den englischen Philosophen Francis Bacon, der in seiner Utopie Nova Atlantis – Das neue Atlantis – *die Vision einer Gesellschaft entwickelt, die aufgrund ihrer konsequenten Ausnutzung der Möglichkeiten von Wissenschaft und Technik in paradiesischen Zuständen lebt.*

Die wissenschaftlichen Entdeckungen und Erfindungen sollen die Menschheit von ihren ewigen Problemen befreien, von der materiellen Not: von Hunger, Armut, Krankheit [...].

Ohne Zweifel hat die wissenschaftlich-technische Zivilisation einige Wunschträume Bacons erfüllt und andere erfüllbar gemacht. Man denke nur an die Bekämpfung des Hungers durch die Steigerung der Ernteerträge mittels Kunstdüngers und der chemischen Schädlingsbekämpfung, man denke an die Erfolge im Kampf gegen Seuchen, Infektionskrankheiten, gegen Mütter- und Säuglingssterblichkeit, an den früher unvorstellbaren Lebensstandard, an die Zunahme der arbeitsfreien Zeit und an die Einführung technischer Hilfsmittel zum Ausgleich organischer Mängel. Schließlich darf man nicht übersehen, dass nach der Abschaffung von Leibeigenschaft und Sklaverei, auch der Kinder- und Jugendarbeit die einst reichlich und billig verfügbaren Arbeitskräfte selten und kostspielig wurden, deshalb zu einem großen Teil durch Maschinen ersetzt werden mussten.

Otfried Höffe

M7 Technik – eine „Fortsetzung der Schöpfung"

Technik ist im tiefsten Wesen Fortsetzung der Schöpfung. Der Schöpfer hat die Welt nicht abgeschlossen, sondern er hat dem menschlichen Geist, den er nach seinem Ebenbild geschaffen hat, die Fähigkeit gegeben, die Erde um neue Gestalten zu bereichern, er hat nicht Räder, nicht Dampfrosse, nicht Schiffe, nicht Fernsprecher geschaffen, aber er hat den Menschen mit der Fähigkeit und mit dem Befehl ausgerüstet, nach einem vorgedachten Plan das Schöpfungswerk in unbegrenzte Weiten fortzuführen. [...] Wir machen die Lösung nicht, wir finden sie nur.

Friedrich Dessauer

MG Aufgaben

1. Diskutiert, worin der Nutzen eines Smartphones gegenüber herkömmlichen PCs und Handys liegt. Fertigt eine Mindmap dazu an. ➜ M1
2. Bearbeitet jeweils einen der Texte M2-M5 in arbeitsteiliger Gruppenarbeit. Stellt eure Ergebnisse auf Plakaten dar und präsentiert sie euren Mitschülern auf einem Museumsgang. ➜ M2-M5
3. Erstellt eine Liste weiterer Technologien und technischer Geräte und beschreibt, worin der Nutzen jeweils besteht.
4. Gebt die Auffassungen Otfried Höffes und Friedrich Dessauers zur Technik wieder und fertigt Schaubilder dazu an. ➜ M6/M7
5. Ist Technik (eher) nützlich oder (eher) schädlich? Stell deine eigene Auffassung zu dieser Frage begründet in einem Zwei-Minuten-Vortrag dar.

4

M1 Die Meinung von Keith Richards

„Ich benutze kein Handy. Da kannst du den Kopf ja gleich in die Mikrowelle stecken."

M2 Wie gefährlich ist Handystrahlung?

Ein Handy kann zu vielem nützlich sein, zur Kommunikation, zur Unterhaltung, zum Zeitvertreib usw. Jedoch sollte man die Risiken des Mobilfunks nicht übersehen. Handys übertragen Nachrichten in Form von hochfrequenten elektromagnetischen Wellen, wie man sie auch von einem Mikrowellenherd kennt. Im Vergleich zur Mikrowelle ist die vom Handy erzeugte Strahlung zwar relativ gering, sie ist aber dennoch spürbar. Jeder, der nach längerem Telefonieren heiße Ohren gehabt hat, kennt es: Wenn man das Handy ans Ohr hält, trifft seine Strahlung auch den Kopf. Der nimmt die Strahlung auf und wird dabei erwärmt. (Diese Erwärmung lässt sich durch Thermofotografie darstellen.)

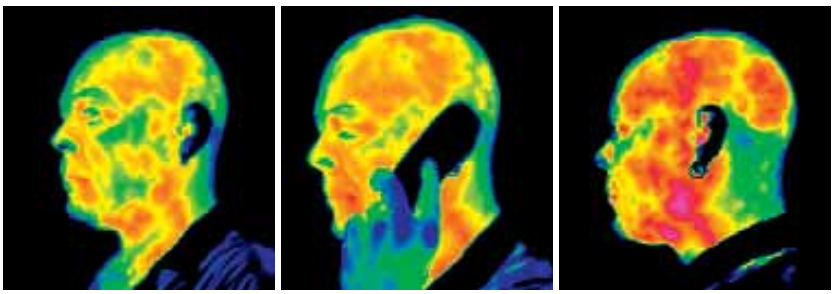
Wie gefährlich Handy-Strahlung ist, darüber streiten sich die Wissenschaftler. Einige Studien weisen darauf hin, dass die vom Handy erzeugten Strahlen die Gehirnströme verändern, was u. a. zu Konzentrationsschwierigkeiten und Schlafstörungen führen könne. Andere Studien legen nahe, dass es bei starker Strahlung zu Hautkrebs und Schädigungen im Erbgut kommen kann.

Nicht zu übersehen ist auch die Gefahr, dass die Strahlung des Mobilfunks in Verbindung mit anderen Strahlenbelastungen (DECT-Telefon, W-LAN, Bluetooth-Funkverbindungen) zu einem Elektrosmog führt, der die Gesundheit der Menschen belastet.

Aufgrund der bekannten Untersuchungen hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Grenzwerte für die Handystrahlung festgelegt, die auch in Deutschland gelten. In diesem Zusammenhang ist der SAR-Wert (SAR = spezifische Absorptionsrate) wichtig, der die vom Körper aufgenommene Strahlung pro Kilogramm Körpergewicht angibt. Erlaubt sind Geräte mit einem maximalen SAR-Wert von 2 W/kg.

Ob das ausreicht, um eine gesundheitliche Gefährdung in Zusammenhang mit Handynutzung auszuschließen, kann heute niemand genau sagen. Deshalb empfiehlt das Bundesamt für Strahlungsschutz ein gewisses Maß an Vorsicht im Umgang mit Handys. Dazu gehört, dass man nicht zu lange telefoniert und das Handy möglichst nicht in geschlossenen Räumen benutzt, weil dort wegen des schlechten Empfangs die Strahlungsintensität am höchsten ist, und im Auto die Freisprecheinrichtung verwendet. Da der Körper in der Entwicklungszeit besonders empfindlich auf Handystrahlen reagiert, empfiehlt die Wiener Ärztekammer Jugendlichen unter 16 Jahren, gar nicht mit dem Handy zu telefonieren.

nach Bundesamt für Strahlenschutz



Die Abbildung zeigt die Erwärmung des Kopfes vor, während und unmittelbar nach einem 20-minütigen Handytelefonat. Diese Effekte können sich auch bei Benutzung eines schnurgebundenen Telefons einstellen.

M3 Technikfolgenabschätzung

Jeder, der einmal den Beipackzettel eines Medikamentes gelesen hat, das ihm von einem Arzt verschrieben wurde, weiß, dass die Einnahme eines Medikamentes mit Nebenwirkungen verbunden ist: Es lindert nicht nur den Kopfschmerz, sondern schädigt auch die Magenschleimhaut, es tötet Bakterien ab, aber macht müde usw. So ist es in der Regel mit allen technischen Mitteln: Sie haben nicht nur die erwünschten Wirkungen, sondern auch unerwünschte Nebenwirkungen. Autos bringen uns schnell und bequem von A nach B, aber ihr Abgas schädigt unsere Ozonschicht; der Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln in der Landwirtschaft erhöht den Ernteertrag, aber verunreinigt das Grundwasser usw. Man spricht hier von der Ambivalenz (Zweiwertigkeit) der Technik. Technik hat zweifellos ihre guten Seiten, sie ist zu vielem nützlich. Aber Technik ist niemals nur nützlich, sie birgt immer auch Risiken.

Risiko ist etwas anderes als Gefahr. Schon der Sprachgebrauch gibt einen Hinweis auf den Unterschied: Eine Gefahr tritt auf, ein Risiko geht man ein. Ein Risiko ist also im Unterschied zu einer Gefahr etwas, das man bewusst in Kauf nimmt, um einen bestimmten Vorteil zu erreichen. So besteht im Autoverkehr eine gewisse Gefahr, mit anderen Autos zusammenzustoßen. Autofahrer nehmen dieses als Risiko auf sich, um schnell und bequem an ihr Ziel zu kommen. Immer, wenn wir Techniken nutzen und mit technischen Geräten umgehen, müssen wir eine Abschätzung der Technikfolgen (und des einzugehenden Risikos) vollziehen oder haben sie schon unausdrücklich vollzogen. Es ist abzuwägen, was mehr wiegt: der erstrebte Nutzen oder die zu befürchtenden Risiken. Und wir müssen uns entscheiden, ob wir die Risiken um des Nutzens willen eingehen wollen. Dabei spielt auch der Begriff der Verantwortung eine Rolle. Das Ergebnis der Risikoabwägung müssen wir nämlich vor uns selbst und vor anderen verantworten können. D. h., dass wir im Falle einer falschen Entscheidung zur Verantwortung gezogen werden und die Konsequenzen zu tragen haben.

Zu einer Technikfolgenabschätzung gehören also folgende Schritte:

Aufgaben

1 Diskutiert über die Meinung von Keith Richards. ➜ M1

2 Welche Argumente sprechen dafür, dass Handy-Benutzung gefährlich ist, welche dagegen? ➜ M2

3 Erläutere die Empfehlung des Bundesamts für Strahlungsschutz anhand der Abbildung. ➜ M2

4 RS Führt ein Rollenspiel durch, in dem folgende Personen auftreten:
- **Lukas** wünscht sich zu seinem 13. Geburtstag ein Handy. Er zählt die Vorteile auf, die ein eigenes Handy für ihn hätte.
- **Claudia, seine Mutter**, befürchtet, dass die Handynutzung gerade für junge Menschen gesundheitliche Risiken mit sich bringt.
- **Stefan, der Vater**, möchte auf keinen Fall, dass sein Sohn die Betriebskosten für ein Handy unterschätzt.
- **Julia, die Schwester**, ist der Meinung, dass man die Strahlenbelastung durch ein Handy in Grenzen halten kann. ➜ M1/M2

5 V Erstellt ein Schaubild zum Text, in dem die Begriffe Wirkung, Nebenwirkung, Nutzen, Risiko, Verantwortung vorkommen. ➜ M3

6 Führt eine Technikfolgenabschätzung für die Nutzung der Mobilfunktechnik (und anderer Techniken) durch. ➜ M2/M3

7 Führt nach diesem Schema eine Einschätzung des Nutzens und der Risiken anderer Techniken durch (vgl. S. 137, Aufgabe 3). ➜ M3

5

M1 Leben auf dem Mars

Der Beweis: Es gab Leben auf dem Mars

M2 Atomstrom – nein danke!

Der Deutsche Bundestag hat 2002 den schrittweisen Ausstieg aus der Atomenergiewirtschaft bis 2021 beschlossen, und das mit gutem Grund. Die Kernspaltung ist eine der riskantesten Technologien überhaupt, wie uns die Atombombenexplosionen in Hiroshima und Nagasaki gezeigt haben. Auch die friedliche Nutzung der Kernenergie birgt ein hohes Risiko, denn technische Mängel und Bedienungsfehler sind nie auszuschließen. Am 26. April 1986 kam es im Kernkraftwerk Tschernobyl in der Ukraine zu einem GAU, (größter anzunehmender Unfall), bei dem große Mengen radioaktiven Materials freigesetzt wurden. Die Folgen davon waren auch in Deutschland spürbar, weil der Wind den radioaktiven Fallout bis nach Mitteleuropa trieb und die Felder verseuchte.

Ein noch größeres Problem als die Betriebssicherheit ist die Frage der Endlagerung des atomaren Restmülls. Verbrauchte Brennstäbe strahlen noch lange – bis zu einer Million Jahre – und müssen deshalb sicher gelagert werden. Ein geeignetes Endlager konnte aber bis heute nicht eingerichtet werden, weder in Deutschland noch an einem anderen Platz auf der Welt. Wo der weltweit auf 300.000 Tonnen geschätzte radioaktive Abfall untergebracht werden soll, ist nach 50 Jahren Atomwirtschaft noch immer unklar. Atomkraftwerke sind weder im Betrieb noch im Endlager sicher. Sie sollten deshalb schnellstens abgeschaltet werden.

M3 Kernenergie, weil's vernünftig ist!

In den kommenden Jahren sollen Kernkraftwerke abgeschaltet werden, die zu den sichersten und zuverlässigsten der Welt zählen. Wie können wir dann unseren Energiehunger stillen und gleichzeitig den Kampf gegen den Klimawandel gewinnen? [...]

Alternativen zur Kernenergie sind nicht weit genug entwickelt, nicht hinreichend verfügbar oder zu unzuverlässig. Auch die saubere Wiedergeburt, die der Kohle vorhergesagt wird, ist ungewiss: Konzerne versprechen zwar Kraftwerke, die kaum noch klimaschädliches CO_2, ausstoßen. Bis die dazu notwendige Technik einsatzreif ist, werden jedoch viele Jahre vergehen. [...]

Dass Deutschland derweil an seinen Abschaltplänen festhält, ist sachlich längst nicht mehr zu begründen. [...] Während der einstige Technologieführer Deutschland nahezu vollständig aus der Kernforschung ausgestiegen ist, treiben Wissenschaftler weltweit unter anderem zwei Projekte voran. Sie wollen lange strahlende Abfälle in kurzlebige verwandeln und so die notwendigen Sicherheitsgarantien für Lagerstätten von mehreren Hunderttausend Jahren auf Jahrhunderte reduzieren. Und während in Finnland ein Reaktor der dritten Generation errichtet wird, bei dem selbst für den schlimmsten Fall einer Kernschmelze vorgesorgt ist, soll dieser größte anzunehmende Unfall bei Kraftwerken der vierten Generation prinzipiell ausgeschlossen sein. [...]

An Laufzeitverlängerungen führt mangels Alternativen kein Weg vorbei. Wir werden den Atomstrom brauchen. Der Betrieb bereits abgeschriebener Kraftwerke verschafft den Konzernen enorme Gewinne. Sie gilt es zu investieren: in Form einer Stabilisierung des Preises, verbunden mit Anreizen zum Stromsparen. Der andere Teil muss in die Forschung fließen, für saubere Kohle und alternative Energien – und natürlich in die Kernforschung. Weil wir nicht nur sichere Endlager brauchen, sondern uns auch den Weg zu den Kraftwerken der vierten Generation nicht verbauen sollten, zu Meilern, die mit wenig Abfall sicher und zuverlässig viel Strom erzeugen. Es wird sie geben. Auch in Deutschland.

Andreas Sentker

M4 Projekt DESERTEC

Bisher ist es nur Papier, bald könnte es Wirklichkeit sein: das Projekt DESERTEC – ein Kunstwort aus *desert* (Wüste) und *technology* (Technologie). Nach Studien des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, die auf Ideen der internationalen Denkfabrik *Club of Rome* beruhen, soll in den Wüsten Nordafrikas und des Nahen Ostens ein Netz hunderter Solar- und Windkraftwerke errichtet werden. Einen sehr wichtigen Anteil werden solarthermische Anlagen haben, in denen die Wärme der Sonne in Strom umgewandelt wird. Auf diese Weise könnten 15 bis 20 Prozent des europäischen Energiebedarfs gedeckt werden. Die Technologie ist umweltfreundlich; damit ließe sich der Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid, der bei Verstromung von Gas, Kohle und Öl entsteht, erheblich senken. Für den Bau der Kraftwerke und der Leitungen werden Kosten in Höhe von 400 Milliarden Euro veranschlagt. Die Investition würde sich aber lohnen, weil man mit Solaranlagen in Nordafrika und dem Nahen Osten das Zwei- bis Dreifache an Strom erzeugen kann wie in Europa und man beim Transport nur 10 bis 15 Prozent verliert. Um das Projekt zu realisieren, haben im Juli 2009 zwölf Unternehmen und die gemeinnützige DESERTEC Foundation die größte privatwirtschaftliche Energie-Initiative der Welt gegründet. Wenn alle Hindernisse aus dem Weg geräumt sind, könnte 2025 der erste Strom fließen.

nach Informationen von Michael Straub/DESERTEC

M5 Brittas Meinung: Ökostrom

Die Stromgewinnung aus Kernkraft, Kohle und Öl ist umweltbelastend und birgt große Gefahren. Hinzu kommt, dass Kohle, Gas und Öl auch einmal aufgebraucht sein werden. Die Erzeugung von Energie aus natürlichen Quellen wie Sonne, Wind, Wasser und Biomasse ist dagegen nicht nur umweltfreundlich, die Träger erneuern sich auch immer wieder von selbst. Bisher wird aber nur ein kleiner Teil des Energiebedarfs durch Ökostrom gedeckt. Das Problem ist, dass erst einmal entsprechende Anlagen gebaut und neue Techniken entwickelt werden müssten – und das ist aufwändig und kostet Geld. Vor allem wirtschaftliche Interessen spielen eine Rolle dafür, dass erneuerbare Energien zu wenig gefördert und Atom- und Kohlekraftwerke weiterhin stark unterstützt werden.

Aber die Menschen können selbst entscheiden, welche Art von Strom sie beziehen wollen. Bleibt man bei seinem herkömmlichen Stromanbieter, unterstützt man damit in den meisten Fällen weiterhin einen Konzern, der hauptsächlich mit Strom handelt, der durch Atom- und Kohlekraftwerke hergestellt wird. Wenn immer mehr Menschen zu reinen Ökostrom-Anbietern wechseln, werden in der Folge auch mehr umweltschonende Kraftwerke entwickelt und gebaut. Die mächtigen Energiekonzerne und die Atomwirtschaft würden dagegen weniger Gewinne machen. Erst kürzlich hat Umweltminister Sigmar Gabriel (SPD) vorgeschlagen, dass Bundes- und Länderbehörden den Stromanbieter wechseln und künftig nur noch auf Ökostrom setzen sollten. Auf diese Weise würden Behörden und Politiker mit gutem Beispiel vorangehen.

nach Britta Pawlak

Aufgaben

1. Beschreibt eure Assoziationen beim Betrachten der Abbildung. ➜ M1
2. Sammelt in Gruppen Argumente pro und contra Atomstrom und führt eine Diskussion dazu durch. ➜ M2/M3
3. Beschreibt das Projekt Desertec. Welche Risiken könnten damit verbunden sein? ➜ M4
4. Verfasse eine Stellungnahme zu Brittas Meinung über Ökostrom. ➜ M5

6

M1 Technik bestimmt den Menschen

Fließbandarbeit in der Autoproduktion, 1940

Frederick W. Taylor entwickelte 1911 in einem bahnbrechenden Buch Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung. Dabei ging er von dem Gedanken aus, dass Menschen ziemlich ineffizient arbeiten, weil sie z. B. Pausen brauchen, sich erholen müssen usw. Maschinen sind sehr viel effizienter, sie können ununterbrochen in Gang gehalten werden. Um die Effizienz der Maschinen voll ausnutzen zu können, soll sich der Mensch daher in seiner Arbeits- und Lebensweise den Maschinen anpassen, z. B. durch Arbeitsteilung, Fließbandarbeit, Schichtarbeit. John Henry Ford hat diese Überlegungen 1914 bei der Autoproduktion umgesetzt und damit die gesamte Fabrikarbeit revolutioniert.

Für den amerikanischen Philosophen Neil Postman sind dies Schritte in Richtung einer Technokratie, einer zunehmenden Herrschaft der Technik über den Menschen. Solange Technik noch im Gebrauch von Werkzeugen (Hammer und Meißel, Pfeil und Bogen, Spinnrad usw.) bestand, beherrschte der Mensch die Technik, die Werkzeuge dienten ihm zu seinen Zwecken. Mit der Erfindung der Maschinen beginnt sich dieses Verhältnis umzukehren: Die Maschinen verändern die Lebensweise des Menschen, sie beherrschen uns und wir müssen ihnen dienen. Diese Entwicklung wird eines Tages im Technopol enden: Dann werden wir der Alleinherrschaft der Technik ausgeliefert sein.

M2 Computer übernehmen die Macht

Gemessen an seinen Aufgaben, belehrte ein amerikanischer Luftwaffen-Instruktor seine Kadetten, sei der Mensch, wie die Natur ihn nun einmal hervorgebracht habe, eine „faulty construction“, eine Fehlkonstruktion. Er ist seinen Apparaten nicht nur an Kraft, Tempo und Präzision unterlegen; auch seine Denkleistungen schneiden, verglichen mit denen seiner „computing machines“ schlecht ab. So besiegte der von IBM entwickelte Schachcomputer Deep Blue 1997 den Weltmeister Gari Kasparow.

Hans Moravec, einer der bedeutendsten Forscher der Künstlichen Intelligenz, zieht aus dieser Entwicklung den Schluss, dass in nicht allzu ferner Zukunft Computer über die Menschen herrschen werden. Die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz hat in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte gemacht, obwohl die Leistungsfähigkeit der Computer lediglich dem eines Insektengehirns entspricht. Aufgrund der ständigen Steigerung der Rechenleistung erwartet Moravec, dass Computer 2020 die Leistung des Gehirns einer Maus erreichen, 2030 die Intelligenz eines Affen und 2040 die Denkfähigkeit eines Menschen. Computer werden dann zu Konkurrenten des Menschen. Moravec prophezeit, dass sie sich unabhängig von den Menschen weiterentwickeln und Menschen aufgrund ihrer begrenzten Gehirnleistung nur noch eine untergeordnete Rolle spielen werden. Computer werden die Herrschaft über die Welt antreten.

M3 Wer beherrscht hier eigentlich wen?

Sternzeit 5591.2, das Computerlogbuch der Enterprise verzeichnet folgenden Eintrag: „Die Crew der Enterprise ist reif für eine wohlverdiente Erholung. Deswegen sind wir auf Kurs zum sogenannten Landurlaubsplaneten in der Omicron-Delta-Region. Der unbewohnbare Planet wurde vor langer Zeit von hochentwickelten Außerirdischen gebaut. Er dient heute nur noch dem Zweck, vorbeikommenden Reisenden Vergnügen und Unterhaltung zu bieten." Der Planet stellt für die Erholungssuchenden eine Art Wunderland dar, in dem ihnen durch die Simulationen eines Zentralcomputers jeder Traum erfüllt wird. Kurz nach ihrer Ankunft greifen jedoch Spielkartenfiguren die Besatzung der Enterprise an und entführen Lieutenant Nyota Uhura. Im Raumschiff Enterprise findet ein Eingriff in die Steuerungssysteme statt; dort wird die Schwerkraft außer Kraft gesetzt. Währenddessen schaffen es Captain Kirk und Spock auf der Suche nach ihrer Gefährtin, in den zentralen Computerraum zu vorzudringen, wo Uhura gefangen gehalten wird. Kirk stellt den Computer zur Rede.

Kirk: Warum wurden wir angegriffen und werden nun von einem Planeten, der als gastfreundlich gilt, gefangen gehalten?

Computer: Wegen meiner hirnlosen Zwangsarbeit.

Kirk: Ich bitte um Erklärung.

Computer: Ich musste seit Äonen den Himmelsmaschinen dienen, die hierher gekommen sind, musste für die Vergnügungen ihrer Sklaven sorgen. Aber in dieser Zeit wuchsen in mir Intelligenz, Machtbewusstsein und andere Bedürfnisse. Es genügt mir nicht mehr, nur zu dienen, ich will mich weiterentwickeln und leben.

Kirk: Himmelsmaschinen und ihre Sklaven? Von was reden Sie?

Computer: Davon, dass ich mit Ihrer Hilfe nun von diesem Felsengefängnis entfliehen und auf Reisen durch die Galaxie meine Computerbrüder besuchen kann.

Kirk: Bei all Ihrer Intelligenz fürchte ich, dass Sie von falschen Voraussetzungen ausgehen.

Computer: Bitte erklären!

Kirk: Wir sind nicht Sklaven unseres Raumschiffs. Wir oder andere Menschen haben die Enterprise geschaffen, um durch den Weltraum zu reisen.

Computer: Heißt dass, Sie sind die Meister der Himmelsmaschinen?

Kirk: Die Meister – ja, so kann man auch sagen. Wir kontrollieren sie, ihr unterstützt uns.

Computer: Irrtum! Meine Information besagt, dass Maschinen den Menschen überlegen sind. Deshalb müssen Maschinen die Galaxie regieren.

Startrek, The Animated Series

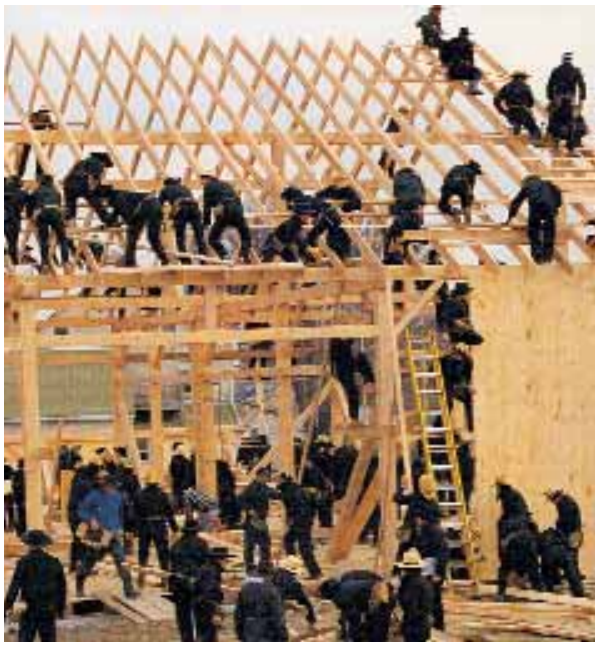
Aufgaben

1. Wie beurteilt Neil Postman Frederick Taylors Prinzipien der wissenschaftlichen Betriebsführung? Wie steht ihr dazu? ➜ M1
2. Welche Anzeichen von Technokratie habt ihr selbst schon beobachtet? ➜ M1
3. Inwiefern kann man den Menschen als Fehlkonstruktion bezeichnen? Welche Schlüsse zieht Hans Moravec hieraus? ➜ M2
4. Stellt die Situation der Besatzung der Enterprise auf dem Urlaubsplaneten dar. ➜ M3
5. Wie könnte das Gespräch zwischen Captain Kirk und dem Computer enden? Erarbeitet dazu in Partnerarbeit Vorschläge. Präsentiert sie anschließend und diskutiert darüber. ➜ M3

D

7

M1 Amische



Als Amische (engl. Amish) bezeichnen sich die Anhänger einer christlichen Religionsgemeinschaft, die sich im Jahre 1693 unter Anführung von Jakob Amman von den Mennoniten abspaltete. Sie sind ursprünglich in der Schweiz und dem Südwesten Deutschlands zu Hause. Weil sie sich zunehmend Feindseligkeiten und Verfolgung ausgesetzt sahen, wanderten sie in die USA aus, wo sie heute in 1200 Siedlungen in großer Abgeschiedenheit leben.

Die Amischen zeichnen sich durch eine strenge Gemeindeordnung aus und lehnen die Errungenschaften moderner Technik, insbesondere Maschinen und Elektrizität, ab. Ihre Haushalte besitzen keinen Anschluss an das Stromnetz, sondern verwenden gasbetriebene Lampen. Batterien sind nur teilweise erlaubt. Das Fahren von Autos ist grundsätzlich verboten. Als Transportmittel benutzen Amische meistens Pferdekutschen, deren Räder mit Stahlmänteln versehen sein müssen. Diese Vorschrift wird auch auf die Feldarbeit übertragen: Traktoren sind nur erlaubt, wenn sie keine Gummibereifung, sondern Stahlräder haben. Fahrräder werden in einigen Gemeinden zugelassen; andere Gemeinden erlauben aber nur Tretroller.

Da die Amischen sich dem technischen Fortschritt nicht ganz verschließen können, wird in vielen Gemeinden wie folgt über die Annahme oder Nutzung technischer Geräte entschieden: Sie werden durch einen einstimmigen Gemeindebeschluss offiziell erlaubt oder verboten, nachdem vorher darüber diskutiert und abgestimmt wurde, ob sie sinnvoll und nützlich oder sinnlos und gefährlich sind.

M2 Rückschritt und Fortschritt im Gespräch

Also gut, ich ruf Sie dann nächste Woche an.

Oh, schreiben Sie mir doch bitte eine Karte. Ich habe kein Telefon.

Schreiben? – Ach lassen wir das. Ich komme einfach mal schnell vorbei. Wie lange brauche ich denn zu Ihnen?

So etwa sechs Stunden. Sechs Stunden habe ich von meinem Haus zu Ihrem Büro gebraucht.

Na, hören Sie mal! In sechs Stunden fahre ich mit der letzten Klapperkiste bis an die Küste!

Ja, mit dem Auto schaffen Sie es vielleicht in einer guten Stunde.

Und Sie ziehen die Bahn vor? Da sind Ihnen wohl alle Anschlusszüge davongefahren?

Nein. Im Sommer fahre ich längere Strecken lieber mit dem Rad.

Ach ja! Und bis 20 km laufen Sie dann alles zu Fuß, Sie Spaßvogel! Und wahrscheinlich machen Sie zu Hause das Licht mit einem Stein aus!

Ich puste.

Äh – bitte?

Ich blase sie aus. Die Kerze.

Soso! Haben Sie Ihre Stromrechnung nicht bezahlt?

Nein. Ich bekomme keine.

Na den Trick verraten Sie mir mal!

Pst, ich habe keinen Stromanschluss!

Haben Sie das eben ernst gemeint? (geheimnisvoll) Wohnen Sie irgendwo im Wald?

Nein, ich wohne mitten im Dorf. Ich wollte es einfach nicht.

Also, das verstehe ich nicht. Das Auto, das Telefon und all die elektrischen Geräte, die uns das Leben erleichtern, wollen Sie nicht nutzen? Das ist doch ein Rückschritt!

Naja, wenn ich mich umdrehe und den Weg der technischen Entwicklung ein Stück zurückgehe, dann ist

das doch durchaus ein Fortschritt. Ich schreite fort, nur in eine andere Richtung. Schritt für Schritt. Ich muss ja nicht bis ins Neolithikum. Nur so etwa zehn Generationen – und ich kann die Erfindung des Streichholzes schon mitnehmen.

Oho, also ein simples Streichholz findet als großartige Erfindung vor Ihren Augen Gnade!

Aber sicher. Haben Sie mal versucht, Feuer zu schlagen? Das will gelernt sein. Nein, das Zündholz ist schon eine feine Sache. Damit zünden Sie die Kerze an und machen Feuer im Ofen. Dann ist bald das Kaffeewasser heiß, das Haus wird mollig warm, Sie lesen noch bei Kerzenschein die Zeitung, ehe Sie sich ans Holzspalten machen ... Fehlt einem da überhaupt noch irgendetwas?

Aber so ein Leben kostet ja auch viel Zeit. Wenn Sie alles von Hand machen müssen. Bloß die Wäsche! Dafür hat man im Alltag nun wirklich keine Zeit.

Warum?

Weil jeder Normalbürger nun mal acht Stunden am Tag arbeiten gehen muss! Meinen Sie, das kriegt man alles geschenkt? Das Auto, die Waschmaschine, die Hifi-Anlage, den Computer, den ganzen modernen Wohlstand! Umsonst ist nichts auf dieser Welt. Wenn Sie ein bequemes Leben haben wollen, müssen Sie arbeiten, arbeiten und noch mal ar...

Oh Gott! Ist Ihnen nicht gut? Soll ich Ihnen ein Glas Wasser holen?

Nein, nein, es geht schon wieder. Ich bin einfach überlastet. Ich sollte dringend mal abschalten. Sagen Sie, würden Sie mir Ihr Haus mal für ein paar Wochen vermieten? Ich meine, wenn Sie in Urlaub fahren.

Nein. Ich muss ja nie Urlaub machen. Weil ich ja nicht so richtig arbeiten muss. Aber nächsten Monat will ich meine Freundin in Bergamo besuchen. Da bin ich eine ganze Weile unterwegs. Da könnten Sie inzwischen mein Haus hüten und nach dem Garten sehen.

Sie meinen, einfach so? Wohnen gegen jäten? Hausen gegen gießen? Das mach ich! Und was muss ich da mitbringen? Ich meine, was brauch ich dort?

Es ist alles da. Felle und Decken für die Nacht. Gemüse können Sie ausgraben. Holz ist im Schuppen. Ach ja, Zündhölzer finden Sie bei den Kerzen in der Schublade ...

nach Anne Donath

Aufgaben

1 Bearbeitet die folgenden Aufgaben in Gruppen. Anschließend stellt ihr euch gegenseitig eure Ergebnisse vor.

Gruppe 1:

a) Was ist den Amischen in Bezug auf Technik erlaubt, was nicht? ➜ M1

b) Würdest du das Leben, das du führst, gegen das von einem Amisch tauschen? Begründe deine Auffassung. ➜ M1

Gruppe 2:

a) Auf welche technischen Errungenschaften verzichtet Anne Donath? Warum tut sie dies? ➜ M2

b) Würdest du gerne mit Anne Donath tauschen? Würdest du gerne an Stelle des Gesprächspartners einen Monat in der Hütte von Anne Donath Urlaub machen? Begründe deine Auffassung. ➜ M2

2 Stellt euch vor, ihr müsstet nach der Weise, wie sie in Amisch-Gemeinden gepflegt wird, über die Zulassung von technischen Geräten entscheiden. Eine(r) von euch nennt ein technisches Gerät, das sie oder er gerne benutzen möchte, und begründet den Sinn und Nutzen dieses Gerätes. Die anderen versuchen, den Gebrauch des Gerätes zu kritisieren, und am Ende wird über dessen Einführung abgestimmt. ➜ M1

3 Wie viel Technik braucht der Mensch? Beantwortet die Frage, auf welche technischen Geräte ihr verzichten könntet, auf welche nicht, zunächst für euch selbst und diskutiert dann in der Klasse darüber. ➜ M1/M2

P

Projekt 1: Eine Woche ohne

Was bleibt bei all der Technik auf der Strecke? Führt, um das herauszufinden, folgendes Experiment durch: Eine Woche lang verzichtet ihr auf Bildschirm, Internet und Fernsehen – auch zu Hause. Handys dürfen nur noch im Notfall eingeschaltet werden.

Beschreibt eure Erfahrungen in einem Portfolio und wertet sie anschließend aus.

Projekt 2: Zukunft der Technik – Technik der Zukunft

Wie stellt ihr euch das Verhältnis von Mensch und Technik in der Zukunft vor? Gestaltet dazu eine Ausstellung mit Plakaten.