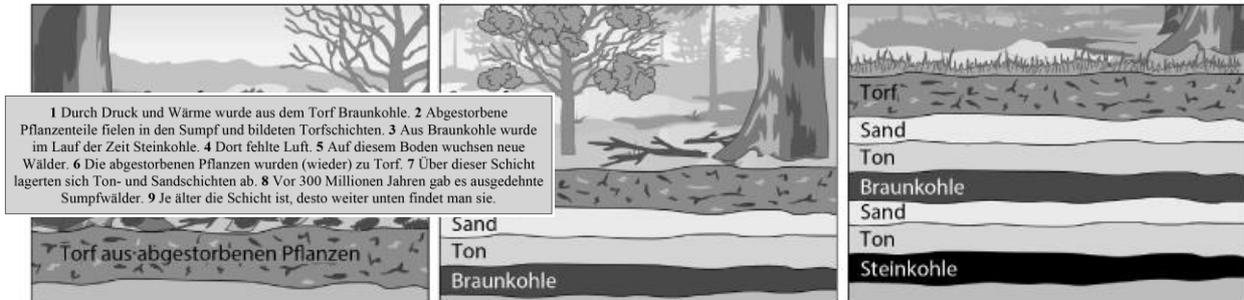


1. Organische Rohstoffe

Fossile Rohstoffe

1 Ordne der Bilderfolge ein bis mehrere Schlüsselsätze zu.



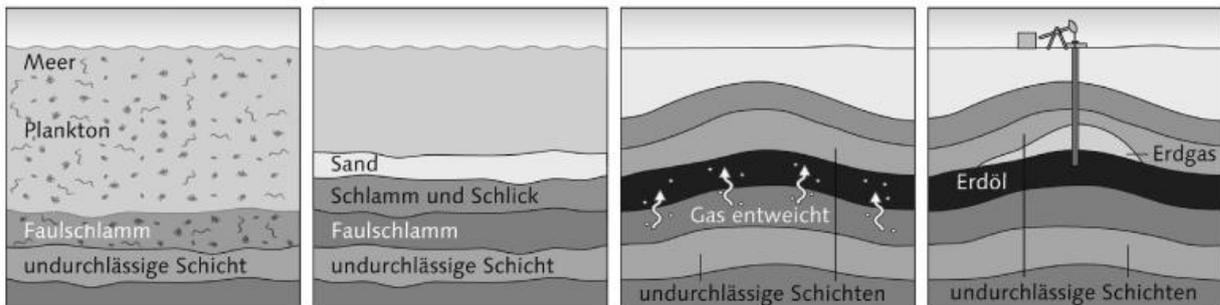
8, 2, 6

4, 6, 7, 5, 1

3, 9

1 Durch Druck und Wärme wurde aus dem Torf Braunkohle. 2 Abgestorbene Pflanzenteile fielen in den Sumpf und bildeten Torfschichten. 3 Aus Braunkohle wurde im Lauf der Zeit Steinkohle. 4 Dort fehlte Luft. 5 Auf diesem Boden wuchsen neue Wälder. 6 Die abgestorbenen Pflanzen wurden (wieder) zu Torf. 7 Über dieser Schicht lagerten sich Ton- und Sandschichten ab. 8 Vor 300 Millionen Jahren gab es ausgedehnte Sumpfwälder. 9 Je älter die Schicht ist, desto weiter unten findet man sie.

2 Erkläre anhand der Bilder die Entstehung von Erdöl.



Meere bedeckten die Erde. Plankton sank auf den Meeresboden.
Es verfaulte, weil nur wenig Sauerstoff vorhanden war. Der
Faulschlamm wurde von Schlamm, Schlick und Sand bedeckt. Diese
Schichten drückten auf den Faulschlamm. Aus dem Faulschlamm
entstand unter großem Druck und Sauerstoffabschluss Erdöl und
Erdgas. Das Erdgas steigt auf und sammelt sich in einem Hohlraum.
Meist muss nach Erdöl und Erdgas gebohrt werden, weil sie sind im
Gestein eingeschlossen sind.

3 Nenne Produkte, die aus Erdöl hergestellt werden. Ergänze.

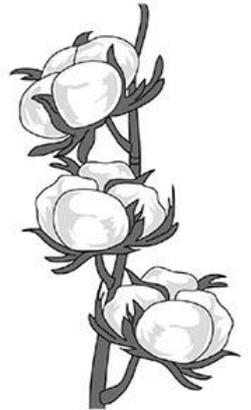
Arzneimittel, Farben, Heizgas, Heizöl, Kosmetikartikel, Kraft-
stoffe, Kunststoffe, Textilfasern, Waschmittel

Regenerative Rohstoffe

Aufgaben

- 1 Erkläre den Begriff regenerative Rohstoffe und erkläre ihn anhand einer Baumwollfaser.

Regenerative Rohstoffe sind Rohstoffe, die wieder nachwachsen. Baumwollfasern werden aus der Baumwollpflanze gewonnen. Diese Pflanze wächst wieder nach.



- 2 Erkläre, wieso Pflanzenstoffe als regenerative Energieträger genutzt werden können.

Bei der Fotosynthese nehmen Pflanzen die Strahlungsenergie der Sonne auf und wandeln sie in chemische Energie um. Diese Energie ist dann in den Pflanzen enthalten und kann genutzt werden.

- 3 Viele Bauern bauen Mais an – nicht nur, um ihre Tiere zu füttern. Gib zwei Nutzungsmöglichkeiten an.

Aus Mais kann Biogas gewonnen werden. Dieses kann man zum Heizen oder für die Stromgewinnung nutzen.



- 4 „Vom Acker in den Tank.“ Erkläre, was mit dieser Aussage gemeint ist.

Aus pflanzlichen Rohstoffen wie Zuckerrüben, Kartoffeln oder Getreide kann Bioalkohol gewonnen werden. Mit Bioalkohol kann man Verbrennungsmotoren antreiben.

- 5 Jahrhundertlang nutze der Mensch Stoffe aus der Natur, um Konsumprodukte herzustellen. Erkläre die Veränderung in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts.

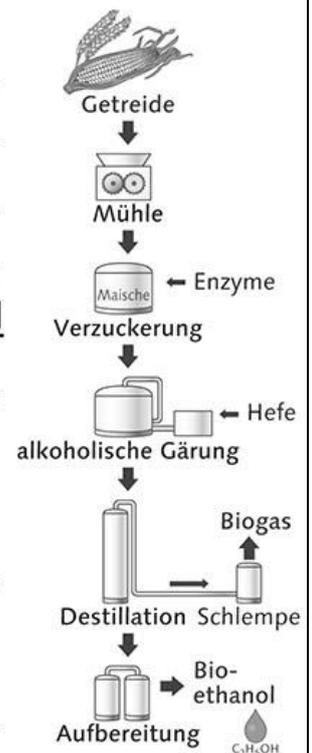
Um 1960 begann der Boom der Kunststoffe aus Erdöl. Aus Erdöl konnten Kunststoffe mit gewünschten Eigenschaften wie leicht, bruchstabil oder zugfest hergestellt werden.

- 6 Nenne zwei Gründe, warum heute wieder mehr regenerative Rohstoffe verwendet werden.

Heute kann man Naturfasern so behandeln, dass auch sie gewünschte Eigenschaften haben. So kann man die Ressource Erdöl schonen.

7 Beschreibe den Ablauf der Gewinnung von Bioalkohol.

Getreide wird in einer Mühle gemahlen. Man gibt Wasser und Enzyme dazu. Aus der Stärke entsteht Zucker. Man gibt Hefe dazu, sie macht aus Zucker Alkohol. Durch die Destillation trennt man den Alkohol ab. Den Rückstand kann man als Futtermittel verwenden.



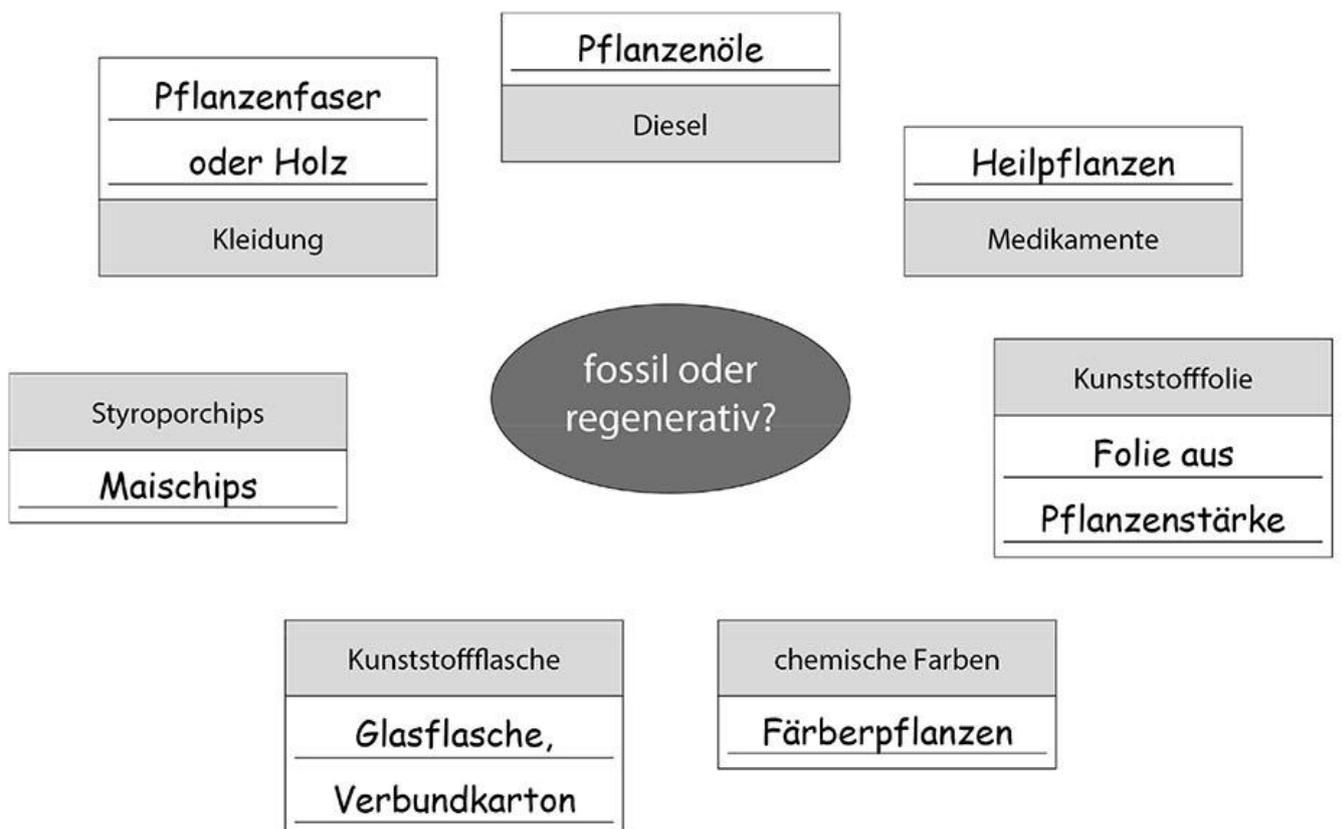
8 Gib an, welche Rohstoffe zur Erzeugung von Bioalkohol verwendet werden.

Weizen, Mais, Zuckerrüben, Zuckerrohr

9 Nenne drei Verwendungsmöglichkeiten von Holz.

Brennstoff, Dämmstoff, Werkstoff

10 Ergänze in der Mindmap, mit welchen regenerativen Rohstoffen man die Erdölprodukte ersetzen könnte.



Kohlenstoff in der Umwelt

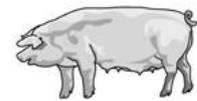
- 1 Notiere, welche Lebewesen die Biomasse unserer Erde bilden.

Pflanzen, Pilze, Tiere, Mikroorganismen

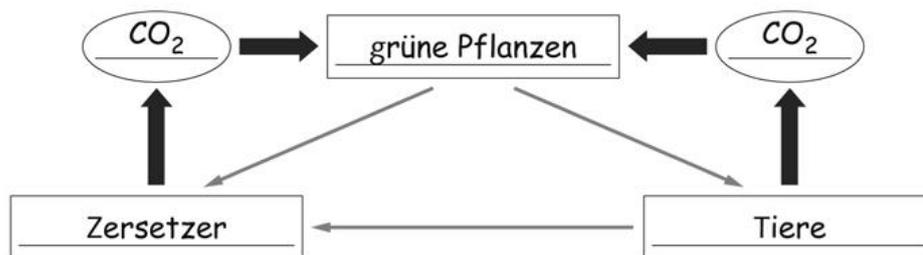


- 2 Erkläre, wieso Tiere Kohlenstoff enthalten.

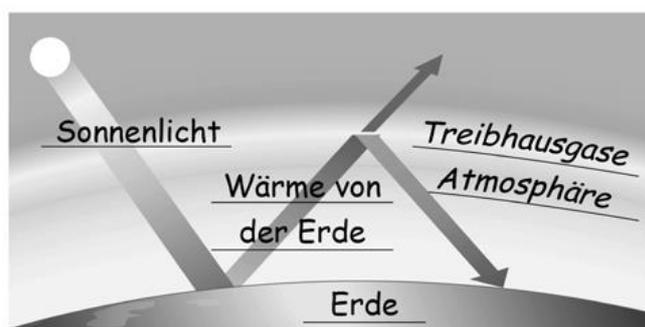
Bei der Fotosynthese nehmen Pflanzen Kohlenstoffdioxid aus der Luft und Wasser aus dem Boden auf. Mithilfe der Strahlungsenergie der Sonne bilden sie daraus Traubenzucker Glucose). Sie bilden daraus Stoffe, die sie benötigen. Tiere fressen Pflanzen und erhalten so Kohlenstoff.



- 3 Vervollständige die Zeichnung zum vereinfachten Kohlenstoffkreislauf.



- 4 Ergänze mit Pfeilen die schematische Darstellung zum natürlichen Treibhauseffekt und beschrifte sie.



- 5 Erkläre, wieso das Leben auf der Erde ohne den natürlichen Treibhauseffekt nicht vorstellbar ist.

Wir hätten auf der Erde extreme Temperaturen. Am Tag wäre es so heiß, das alles Wasser gasförmig wäre. In der Nacht wäre es so kalt, dass alles Wasser gefroren wäre.

- 6 Erläutere, wieso die Verbrennung fossiler Rohstoffe zum Verschwinden von Inseln führen kann. Nutze die Wörter aus dem Wortspeicher:

fossile Energieträger • Kohlenstoff • Kohlenstoffdioxid • gespeichert • wird bei der Verbrennung frei • Treibhausgas • Treibhauseffekt • wärmer mehr Platz • Meeresspiegel steigt • Gletscher und die Eismassen der Pole schmelzen • Inseln überflutet

In fossilen Energieträgern wurde über Millionen von Jahren Kohlenstoff gespeichert. Dieser Kohlenstoff wird bei der Verbrennung als Kohlenstoffdioxid frei. Kohlenstoffdioxid ist ein Treibhausgas. Kohlenstoffdioxid verstärkt daher den Treibhauseffekt. Es wird wärmer. Warmes Wasser benötigt mehr Platz. Der Meeresspiegel steigt. Außerdem schmelzen die Gletscher und die Eismassen der Pole. Inseln werden überflutet.

- 7 **M** Erläutere, wann die Verbrennung von Holz keinen Beitrag zum Treibhauseffekt leistet und wann die Verbrennung von Holz zum Treibhauseffekt beiträgt.

Bäume nehmen beim Wachsen Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf. Beim Verbrennen wird dieses Kohlenstoffdioxid wieder frei. Werden wieder genug Bäume nachgepflanzt, so nehmen diese wieder das Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf. Die Verbrennung von Holz trägt dann nicht zum Treibhauseffekt bei.

Werden keine oder wenig Bäume nachgepflanzt, so wird wenig oder kein Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufgenommen. Dann trägt die Verbrennung von Holz zum Treibhauseffekt bei.

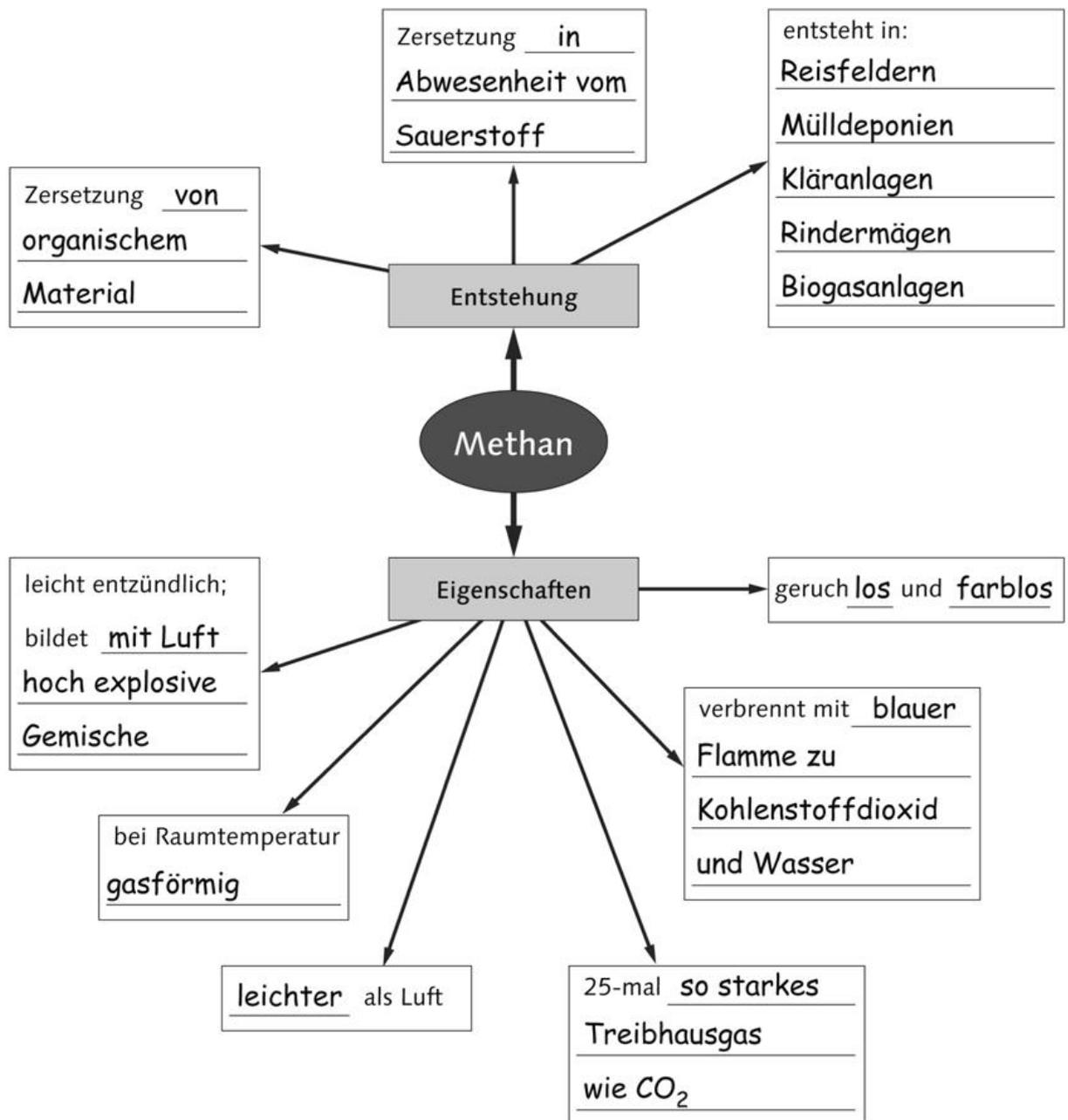
- 8 **M** #Hungersnöte, #Flüchtlingsströme, #Kriege, #Dürrekatastrophen. Diese Hashtags findest du unter dem Post „Verbrennung fossiler Energieträger stoppen“. Erkläre die Zusammenhänge.

Die Verbrennung fossiler Rohstoffe führt zu einem Anstieg der Kohlenstoffdioxidmenge in der Luft und verstärkt so den Treibhauseffekt. Es wird wärmer auf der Erde. Wenn es sehr heiß ist, verdunstet mehr Wasser. Es kommt zu Dürrekatastrophen und schlechten Ernten. Die Menschen leiden unter einer Hungersnot und fliehen aus ihrem Land. Möglicherweise kommt es zum Krieg zwischen Ländern.

2. Verwendung von Organischen Rohstoffen

Methan

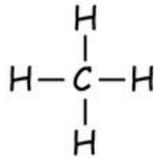
1 Fülle die Mindmap zu Methan aus.



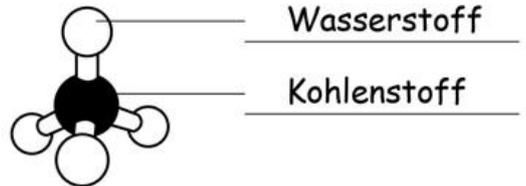
- 2 Schreibe die Summenformel und die Strukturformel auf und zeichne das Molekülmodell von Methan. Beschrifte die Atome.



Summenformel



Strukturformel



Molekülmodell

- 3 Erkläre, was man mit der Strukturformel zeigen kann und gehe darauf ein, was die Striche bedeuten.

Mit der Strukturformel kann man den Aufbau von Molekülen zeigen.

Die Striche zwischen den Atomen stehen für die beiden

Bindungselektronen.

- 4 Notiere die Wortgleichung für die Verbrennung von Methan.

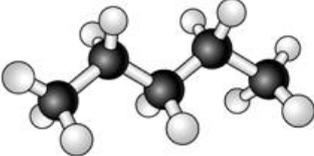
Methan + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser + Energie

Geschwister des Methans

- 1 Nenne die ersten vier Glieder der Familie der Alkane.

Methan, Ethan, Propan, Butan

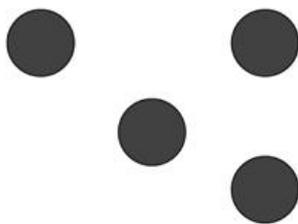
- 2 Schreibe die Namen der Alkane unter die Formeln bzw. Modelle.

$C_{10}H_{22}$		$ \begin{array}{cccccccc} H & H & H & H & H & H & H & H \\ & & & & & & & \\ H-C & -C & -C & -C & -C & -C & -C & -C-H \\ & & & & & & & \\ H & H & H & H & H & H & H & H \end{array} $	C_7H_{16}
Dekan	Pentan	Oktan	Heptan

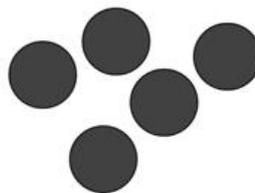
- 3 Notiere die allgemeine Summenformel der Alkane und erkläre diese.

Die Summenformel lautet C_nH_{2n+2} . Das n steht für eine beliebige Zahl von Kohlenstoffatomen. Die Zahl der Wasserstoffatome errechnet sich so: Zahl der Kohlenstoffatome mal 2 und dann zu diesem Ergebnis 2 Wasserstoffatome dazuzählen.

- 4 Bei Raumtemperatur hast du Butan, Hexan und einen Stoff mit der Formel $C_{17}H_{36}$ vor dir liegen. Zeichne die Aggregatzustände im Teilchenmodell.



Butan



Hexan



$C_{17}H_{36}$

- 5 Erkläre, warum die Zahl der Kohlenstoffatome den Siedepunkt beeinflusst. Diese Begriffe können dir helfen:

Anziehungskräfte, Energiezufuhr, Kohlenstoffatome, Moleküle, Siedetemperatur

Je mehr Kohlenstoffatome ein Alkan hat, desto länger ist die Kette. Je länger die Moleküle sind, desto größer sind die Anziehungskräfte, die zwischen den Molekülen wirken. Diese Anziehungskräfte müssen durch Energiezufuhr überwunden werden, um die Moleküle voneinander zu trennen. Je länger die Moleküle sind, desto höher ist daher die Siedetemperatur.

- 6 Erkläre, warum der Flammpunkt der Alkane mit der Kettenlänge steigt.

Je länger die Moleküle sind, desto höher sind die Anziehungskräfte. Je höher die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen sind, desto höher muss die Temperatur sein, damit sie verdunsten und ein Gas-Luftgemisch bilden. Nur ein Gas-Luftgemisch ist brennbar.

- 7 Alkane sind hydrophob und lipophil. Erkläre die Begriffe.

Hydrophob bedeutet „wasserfeindlich“, der Stoff löst sich nicht in Wasser. Lipophil bedeutet „fettliebend“, der Stoff löst sich in Öl.

- 8 Fülle die Tabelle zur Verwendung von Alkanen aus.

Aggregatzustand bei Raumtemperatur	Verwendung
gasförmig	Brennstoff, Stromerzeugung
flüssig	Treibstoffe, Lösungsmittel
fest	Herstellung von Kerzen

- 9 Stelle die Wortgleichung für die Verbrennung von Alkanen auf.

Alkan + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser

Kunststoffe

1 Erkläre, warum Kunststoffe wichtige Werkstoffe sind.

Kunststoffe kann man mit verschiedenen Eigenschaften herstellen.

2 Erkläre, warum Kunststoffe als Polymere bezeichnet werden.

Kunststoffe sind aus vielen gleichen Teilen zusammengesetzt.

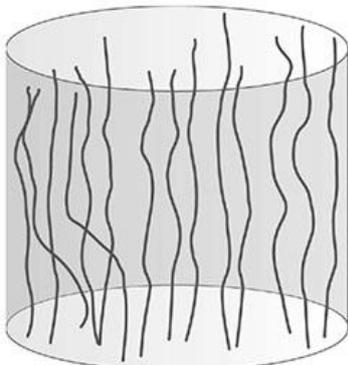
Poly bedeutet viel, meros bedeutet Teil.

3 Gib an, in welche drei großen Gruppen man die Kunststoffe einteilen kann.

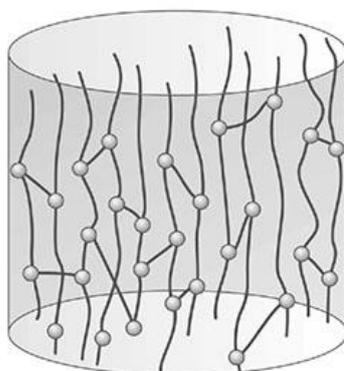
Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste

4 In den unten stehenden Abbildungen siehst du die Modelle der drei Kunststoffgruppen. Ordne den Abbildungen die Begriffe aus dem Rahmen zu.

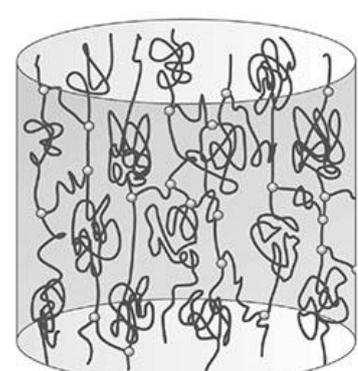
Riesenmoleküle sind nicht vernetzt • Riesenmoleküle sind in alle Richtungen vernetzt •
Riesenmoleküle sind schwach vernetzt • dehnbar • bei Hitze verformbar • spröde •
verformen sich bei Hitze nicht • elastisch • hart



Riesenmoleküle
nicht vernetzt, bei
Hitze verformbar
dehnbar.

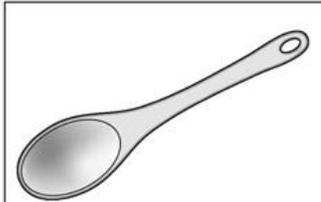


Riesenmoleküle in
alle Richtungen
vernetzt, verformen
sich bei Hitze
nicht, spröde,
hart



Riesenmoleküle
schwach vernetzt,
dehnbar, elastisch.

- 5 Die Eigenschaften des Kunststoffes bestimmen die Verwendung. Schlage die Kunststoffgruppe vor, die für die Herstellung folgender Gegenstände geeignet ist.



Duroplast _____



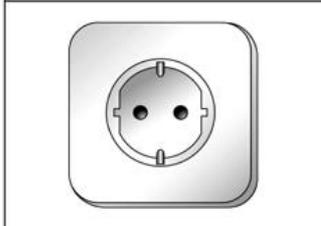
Elastomer _____



Elastomer _____



Thermoplast _____



Duroplast _____

- 6 Forscher entwickeln Methoden, aus Kohlenstoffdioxid Kunststoffe herzustellen. Beurteile, welche Auswirkung diese Möglichkeit auf die Umwelt hat. Folgende Begriffe helfen dir.

Erdöl • Kohlenstoffdioxid • Luft • Reserven • Treibhauseffekt • brauchen •
entfernen • schonen • elastisch • verringern

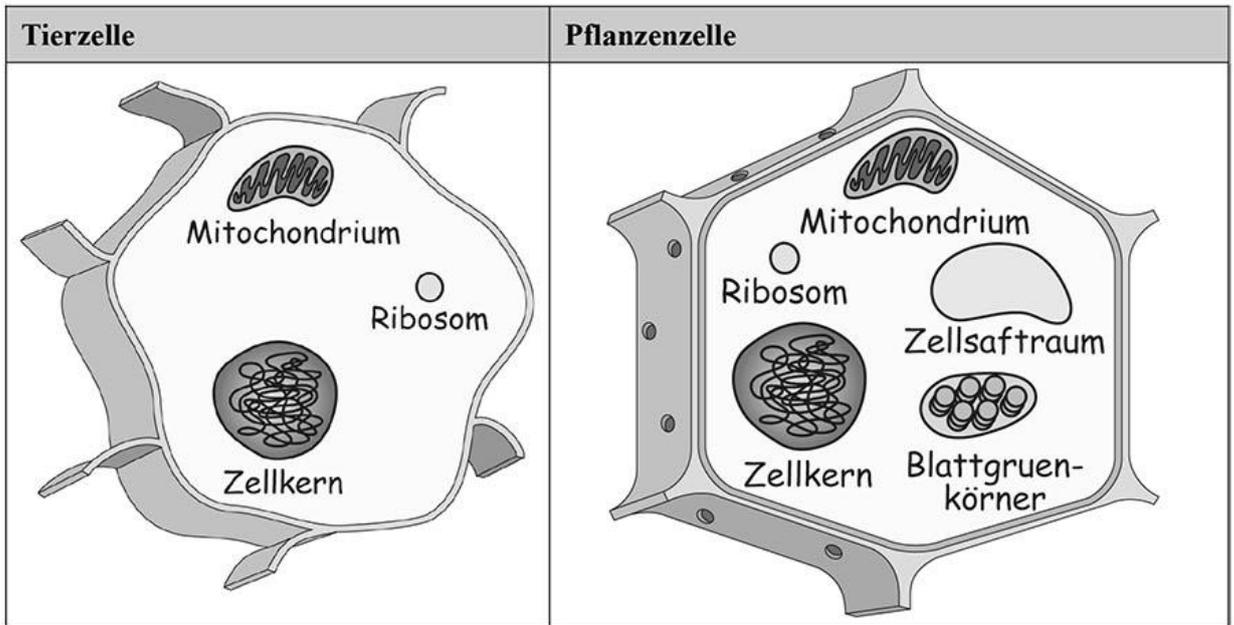
Das Kohlenstoffdioxid wird durch die Verwendung im Kunststoff aus der Luft entfernt. Dadurch wird der Treibhauseffekt verringert.

Man braucht weniger Erdöl und schont so die Reserven.

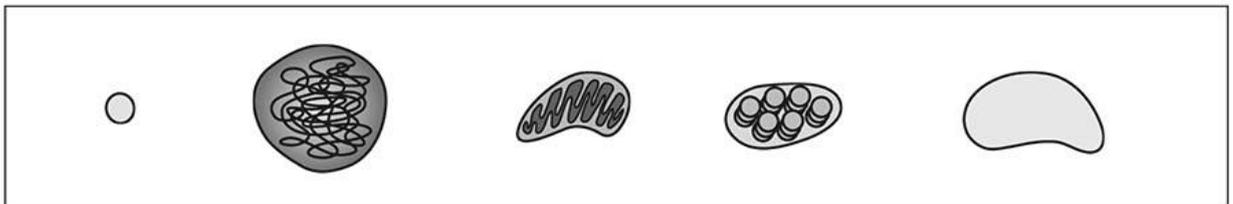
3. Zellen – Bausteine des Lebens

Zellen von Pflanzen und Tieren

1 Benenne die Zellen der Abbildungen.



2 Wähle die Zellbestandteile aus und zeichne sie in die Tier- und Pflanzenzelle ein. Beschrifte die Bestandteile.



3 Trage die passenden Zellbestandteile zu den beschriebenen Aufgaben ein. Färbe in der Tabelle die Bestandteile, die nur zur Pflanzenzelle gehören.

Zellkern	Speicher der Erbsubstanz, steuert sämtliche Vorgänge in der Zelle und damit der Körperfunktionen
Ribosom	Aufbau von Eiweißen
Mitochondrium	Ort der Zellatmung, Kraftwerk der Zelle
Zellplasma	Zellflüssigkeit mit gelösten Stoffen
Zellmembran	umschließt Zelle, Stoffaustausch mit der Umwelt
Zellwand	Schutz nach außen, Stabilität
Blattgrünkörner	enthält Chlorophyll für die Fotosynthese
Vakuole	Vakuole, Speicher für Fette, Öle, Farbstoffe und Abfallstoffe

4.2 Vererbung – Weitergabe von Informationen

Lebewesen besitzen Merkmale

Hunde und Katzen haben beide ein Fell, vier Pfoten und einen Schwanz. ↗1 Und doch erkennt man auf den ersten Blick, ob es sich um einen Hund oder eine Katze handelt. Durch den Vergleich von **Merkmalen** kann man Lebewesen einer Gruppe zuordnen oder sie voneinander unterscheiden.

Auch Menschen unterscheiden sich in verschiedenen Merkmalen, zum Beispiel in der Hautfarbe, der Haarfarbe oder der Augenfarbe. ↗2



1 Hund und Katze unterscheiden sich in ihren Merkmalen.

Informationen werden vererbt

Eine Hündin wird stets kleine Hunde zur Welt bringen und keine Katzen. Ebenso wird aus dem Samen einer Himbeere keine Brombeerpflanze wachsen. Es muss also eine Art Bauplan für jedes Lebewesen geben, der an die Nachkommen weitergegeben wird. Die **Informationen** für diesen Bauplan und viele weitere Merkmale werden an die Nachkommen **vererbt**. Deshalb spricht man auch von den **Erbinformationen**. Jedes Lebewesen hat seine ganz individuellen Erbinformationen. ↗3



2 Das Merkmal Augenfarbe ist bei Menschen verschieden.

Erbinformation im Zellkern

Durch Experimente haben Forscher und Forscherinnen erkannt, dass die Erbinformationen im Zellkern gespeichert sind. Hier befindet sich die **Erbsubstanz**, die **DNA**. Sie wird so genannt, weil sie aus Desoxyribonukleinsäuren besteht. Diese heißen im Englischen „deoxyribonucleic acid“, abgekürzt **DNA**.



3 Jeder Mensch hat individuelle Erbinformationen.

Aufbau der DNA

Die DNA besteht aus zwei Strängen, die miteinander verbunden sind. [74A](#) Diese sind schraubig umeinandergewunden. Man bezeichnet diese Form als **Doppelhelix**. Sie kann mit einer in sich verdrehten Strickleiter verglichen werden. [74B](#)

Von der DNA zum Merkmal

Im DNA-Faden sind verschiedene Erbinformationen aneinandergereiht. Einen Abschnitt der DNA, der eine Erbinformation codiert, nennt man **Gen**. [75](#)

Ein Beispiel sind die Blutgruppen des Menschen: Sie werden durch ein Gen festgelegt.

Dieses Gen enthält entweder die Information für die Blutgruppe A, die Blutgruppe B oder die Blutgruppe O.

Meist sind mehrere Gene an der Ausprägung eines Merkmals beteiligt. Beispiele dafür sind die Haut- oder Haarfarbe.

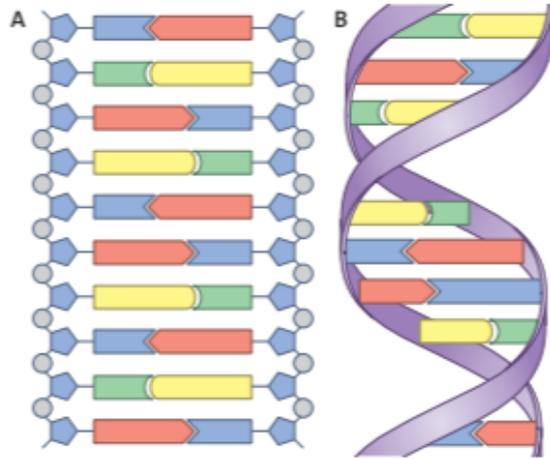
Die Körpermerkmale, aber auch die Persönlichkeit und sogar unser Verhalten sind ebenfalls teilweise in der Erbinformation festgelegt.

Einflüsse der Umwelt auf Merkmale

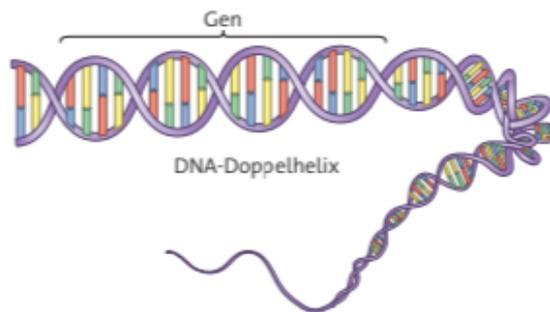
Körpermerkmale wie Körpergewicht oder Hautfarbe können durch die Umwelt beeinflusst werden. Wenn man sich viel in der Sonne aufhält, wird die Haut dunkler. [76](#)

Persönlichkeitsmerkmale wie Ängstlichkeit oder Temperament können ebenfalls durch Umwelteinflüsse wie Erziehung und Erfahrungen verändert werden. Sie wirken sich auf die Entwicklung unserer Persönlichkeit aus. Geschlechterrollen und Sozialverhalten werden besonders stark von der Umwelt beeinflusst.

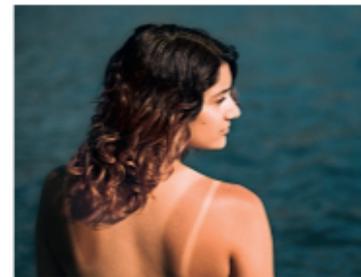
- Anhand von Merkmalen kann man Lebewesen voneinander unterscheiden.
- Im Zellkern befindet sich die Erbsubstanz, die DNA.
- Die verschiedenen Abschnitte des DNA-Fadens heißen **Gene**. Sie enthalten die Erbinformation.
- Merkmale können durch die Umwelt beeinflusst werden.



4 Aufbau der DNA: A Strickleiter, B Doppelhelix



5 Gene: Abschnitte der DNA



6 Die Umwelt beeinflusst unsere Hautfarbe.

AUFGABEN

- 1 Erkläre, was man unter den Begriffen Erbinformation, DNA und Gen versteht.
- 2 Beschreibe den Grundaufbau der DNA.
- 3 Nenne zwei Beispiele für Merkmale, die durch Umwelteinflüsse verändert werden können.

Erbinformationen werden weitergegeben

- 1 Erbinformationen sind verantwortlich für die Ausprägung von Merkmalen und werden von Generation zu Generation weitergegeben.
 Zwischen Eltern und Nachkommen gibt es deshalb häufig auffällige Ähnlichkeiten im Aussehen und auch im Verhalten. Aber auch Umwelt- und Lebensbedingungen sowie das eigene Verhalten können Merkmale beeinflussen.
 Entscheide begründet, wie ein Merkmal entsteht.

Merkmal	vererbt	erworben	nicht eindeutig
Max und sein Vater und können die Zunge einrollen. Seine Mutter kann das nicht.	Max hat diese Fähigkeit von seinem Vater geerbt.		
Nina war drei Stunden im Freibad und hat sich nicht eingecremt. Nun hat sie rote Haut.		Die rote Haut ist Sonnenbrand. Diesen hat Nina erworben.	
Julius hat lockige Haare.			Locken können vererbt oder durch Dauerwelle erworben sein.
Lena hat dasselbe Grübchen am Kinn, wie ihre Mutter und ihre Oma.	Lena hat das Grübchen geerbt.		
Alex ist erschrocken. Die Waage zeigt schon wieder zu viel an.			Übergewicht kann erworben oder krankheitsbedingt sein.
Felix geht dreimal pro Woche ins Fitnessstudio. Jetzt hat er kräftige Muskeln.		Felix hat seine kräftigen Muskeln erworben.	
Ina hat die gleichen angewachsenen Ohrläppchen wie ihre Mutter und ihre Schwester.	Ina hat die Ohrläppchen von ihrer Mutter geerbt.		

Aufbau von Chromosomen

- 1 Chromosomen enthalten unsere Erbinformation. Sie sind selbst unter dem Mikroskop nur sichtbar, wenn sich die DNA bei der Zellteilung zusammenzieht. Mache diesen Zustand sichtbar und baue ein Modell eines Chromosoms.

Benötigtes Material:

Pfeifenreiniger (oder Basteldraht), Klebestreifen, Bleistift

Durchführung	Zeichnung und Beschriftung des Modells
Wickle zwei Pfeifenreiniger nacheinander um einen Bleistift und streife die Spiralen anschließend ab.	<p>Das Diagramm zeigt ein X-förmiges Chromosom, das aus zwei identischen Chromatiden besteht, die am Centromer verbunden sind. Die Enden der Chromatide sind als 'kurzer Chromosomenarm' und 'langer Chromosomenarm' beschriftet. Ein vertikaler Klammerstrich auf der linken Seite umschließt ein Chromatid und ist mit 'Chromatid' beschriftet.</p>
Verbinde beide Spiralen an einer Stelle fest mit dem Klebestreifen.	
Fertige hier eine Skizze deines Chromosomenmodells an.	
Beschrifte den Aufbau des Chromosomenmodells mit folgenden Fachbegriffen: kurzer Chromosomenarm, langer Chromosomenarm, Zentromer, Chromatid	

- 2 Folgende Begriffe stellen Größenvergleiche zum besseren Verständnis für einzelne Größen in der Genetik auf. Ordne folgende Begriffe der Größe von groß nach klein.

Hautzelle • Chromosom • Hautgewebe • Zellkern • DNA-Doppelstrang • Haut

Haut, Hautgewebe, Hautzelle, Zellkern, Chromosom, DNA-Doppelstrang

- 3 Stelle die Teile des Modells den Originalbestandteilen eines Chromosoms gegenüber.

Modell	Chromosom
oberer Abschnitt des Pfeifenreinigers	kurzer Chromosomenarm
unterer Abschnitt des Pfeifenreinigers	langer Chromosomenarm
Klebestreifen	Zentromer
linker Pfeifenreiniger	Chromatid

4.5 Veränderung der Erbinformation

Erbinformationen verändern sich

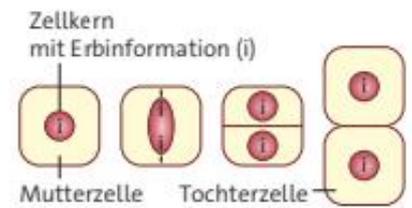
Lebewesen wachsen und entwickeln sich, dabei werden immer wieder neue Zellen gebildet. Das kannst du gut am Wachstum der Haare und Fingernägel sehen. Auch nach Verletzungen werden neue Zellen gebildet: Eine Wunde heilt. Neue Zellen entstehen durch Teilung von vorhandenen Zellen. Alle **Tochterzellen** enthalten die gleichen Erbinformationen wie die **Mutterzelle**. Daher muss für die **Zellteilung** die DNA verdoppelt und dann auf die Tochterzellen aufgeteilt werden. ↗1 Bei der DNA-Verdopplung kann es zu Kopierfehlern kommen. Eine solche Veränderung der Erbinformation wird **Mutation** genannt. ↗2

Mutationen können zufällig und ohne äußere Einflüsse auftreten. Kommt es zu einer Mutation in der Erbinformation der Keimzellen, kann diese an die Nachkommen vererbt werden.

Durch die Umwelt verursachte Mutationen

Mutationen können auch durch Umwelteinflüsse ausgelöst werden. Ultraviolette Strahlung, Röntgenstrahlung oder Radioaktivität können die Erbinformation verändern. Auch chemische Stoffe wie Nikotin, Asbest, die Giftstoffe von Schimmelpilzen sowie hohe Temperaturen können die DNA schädigen.

Mutationen sind dauerhaft und können nicht rückgängig gemacht werden, ihre Auswirkungen sind oft nicht vorhersehbar. Viele bleiben unbemerkt, andere können für das Lebewesen einen Überlebensvorteil bedeuten. Mutationen können aber auch zu schweren Krankheiten wie Krebs führen. ↗3



1 Schema zur Zellteilung



2 Die Ursache von Kleinwüchsigkeit ist eine Mutation.



3 UV-Strahlung kann Hautkrebs verursachen.

Mutation und natürliche Auslese

30 Birkenspanner mit hellen Flügeln sind auf heller Birkenrinde kaum zu erkennen. 74 Dadurch sind sie vor Fressfeinden geschützt. Birkenspanner mit durch Mutation dunklen Flügeln sind schlechter getarnt. Sie werden gefressen. Durch diese natürliche Auslese können sich nur Tiere fortpflanzen, die gut an
35 die Umwelt angepasst sind. Als die Luftverschmutzung in den Industriegebieten zunahm, färbte der Ruß die Birkenrinde schwarz. Jetzt waren helle Birkenspanner gut erkennbar und wurden häufig gefressen. 75 Dunkle Birkenspanner fielen nun weniger auf und konnten sich stark vermehren. Die veränderte Erbinformation ermöglichte ihr Überleben. Mutation und natürliche Auslese sind die Ursache für die Artenvielfalt auf der Erde.

Laktose-Verträglichkeit

Neugeborene Säugetiere bilden im Darm ein Enzym, das den
45 Milchzucker in der Muttermilch für den Körper nutzbar macht. Nach der Stillzeit wird dieses Enzym kaum produziert, sodass der Milchzucker nicht mehr verdaut werden kann. An Blähungen und Durchfall erkennt man die Laktose-Unverträglichkeit. Über 90 Prozent der Erwachsenen in Afrika und Asien vertragen daher als Erwachsene keine Milch. In Europa, Nordamerika und Australien vertragen die meisten Erwachsenen Milch. 76 Sie besitzen eine Mutation, die auch im Erwachsenenalter für die Produktion des Enzyms sorgt. Die Mutation hat sich seit der Jungsteinzeit in den Bevölkerungsgruppen durchgesetzt, die sich auch von Kuhmilch ernährten. Die Fähigkeit, Nährstoffe und Mineralstoffe der Kuhmilch zu nutzen, bot ihnen einen Vorteil für das Überleben.

Veränderte Farbpigmente

Manche Pflanzen haben weiß-grüne Laubblätter. Eine Mutation
60 sorgt dafür, dass an einigen Stellen kein Chlorophyll gebildet wird. 77 Bei Blutbuchen bewirkt eine Mutation das Fehlen eines Enzyms, sodass rote Farbstoffe das Chlorophyll der Laubblätter überdecken.

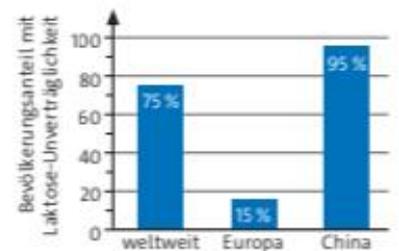
- Mutationen sind Veränderungen der Erbinformation.
- Sie können zufällig auftreten oder durch äußere Einflüsse wie UV-Strahlung, Nikotin oder Asbest ausgelöst werden.
- Mutationen können unbemerkt bleiben, aber auch positive oder negative Auswirkungen haben.



4 Dunkler und heller Birkenspanner auf heller Rinde



5 Heller und dunkler Birkenspanner auf dunkler Rinde



6 Bevölkerungsanteile mit Laktose-Unverträglichkeit



7 Mutation in den Laubblättern

AUFGABEN

- 1 Beschreibe, was man unter einer Mutation versteht.
- 2 Nenne drei mögliche Auslöser von Mutationen.
- 3 Bewerte, ob die Mutation zur Laktose-Verträglichkeit Vorteile oder Nachteile hat. Begründe deine Entscheidung.

Veränderung der Erbinformation

1 Mutation: Spontane Veränderungen der genetischen Information nennt man Mutationen.

Bewerte die geschilderten Mutationen und entscheide, ob sie sich positiv, negativ oder neutral auf die Lebewesen auswirken.

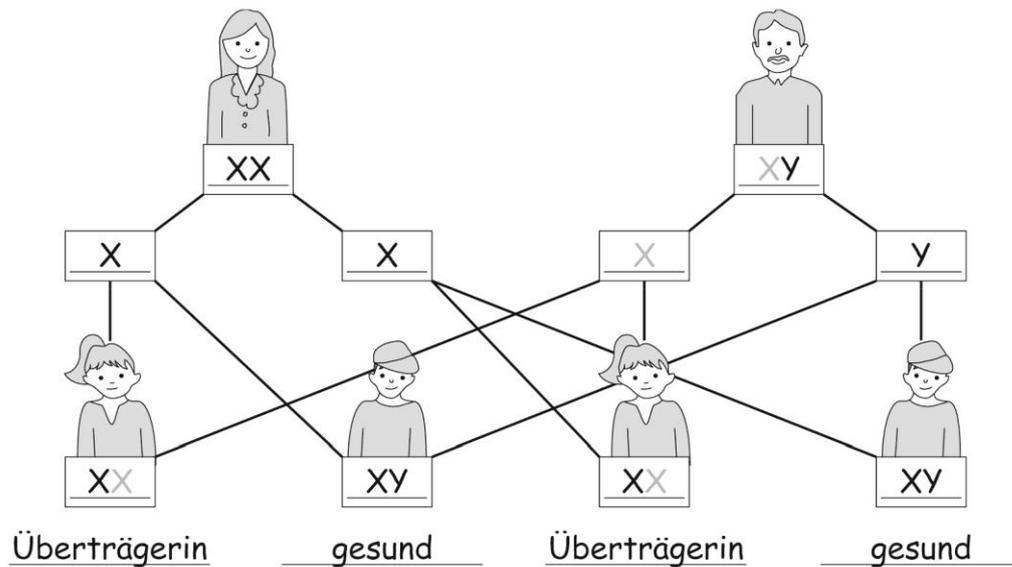
<p>Kurzschläfer-Gen Die meisten Menschen benötigen mindestens 7 Stunden Schlaf, um dauerhaft gesund und fit zu sein. Durch eine Genmutation brauchen wenige Menschen nur etwa 4 Stunden Schlaf täglich, um sich fit zu fühlen.</p> <p><u>positive Auswirkung</u></p>	<p>Blaue Augen bei Nordeuropäern Der Farbstoff Melanin ist für braune Augen und dunklere Haut verantwortlich und schützt vor UV-Strahlung. Für die Bewohner südlicher Länder ist dieser natürliche Schutz sehr wichtig. Menschen in Nordeuropa haben durch eine Genmutation weniger vom Farbstoff Melanin und somit häufig hellere Augen und helle Haut. Vollständig fehlendes Melanin ist für blaue Augen verantwortlich.</p> <p><u>neutrale Auswirkung</u></p>
<p>Laktosetoleranz Milch diente ursprünglich nur Neugeborenen als Nahrungsmittel. Nach der Stillzeit verliert der Mensch normalerweise die Fähigkeit, Milch zu verdauen. Durch eine Gen-Mutation in der Jungsteinzeit vertragen die meisten erwachsenen Europäer weiterhin Kuhmilch.</p> <p><u>positive Auswirkung</u></p>	<p>Farbenblindheit Betroffene können nur Kontraste und Grautöne wahrnehmen.</p> <p><u>negative Auswirkung</u></p>
<p>Albinismus Das Farbpigment Melanin wirkt sich auch auf Haut- und Haarfarbe aus. Bei Albinismus ist die Erbinformation für die Herstellung des Farbstoffs verändert. Die Betroffenen haben rötliche Augen, helle Haut, weißblonde Haare, Ihnen fehlt der Schutz vor starker Sonneneinstrahlung und ihr Hautkrebsrisiko steigt. Oft ist ihre Sehfähigkeit beeinträchtigt.</p> <p><u>negative Auswirkung</u></p>	<p>Weisheitszähne Früher hatten Menschen noch einen breiteren Kiefer und zusätzliche Weisheitszähne. Im Laufe der Zeit ist der menschliche Kiefer kleiner geworden. Inzwischen haben dank einer 350 000 Jahre alten Mutation immer weniger Menschen diese Weisheitszähne.</p> <p><u>positive Auswirkung</u></p>
<p>Down-Syndrom Betroffene haben 47 statt 46 Chromosomen. Dadurch haben sie ein flaches Gesicht und schräg stehende Augen. Die Mutation ist die Ursache verschieden ausgeprägter geistiger Behinderungen und manchmal auch organischen Beeinträchtigungen.</p> <p><u>negative Auswirkung</u></p>	

Genetisch bedingte Erkrankungen – die Rot-Grün-Sehschwäche

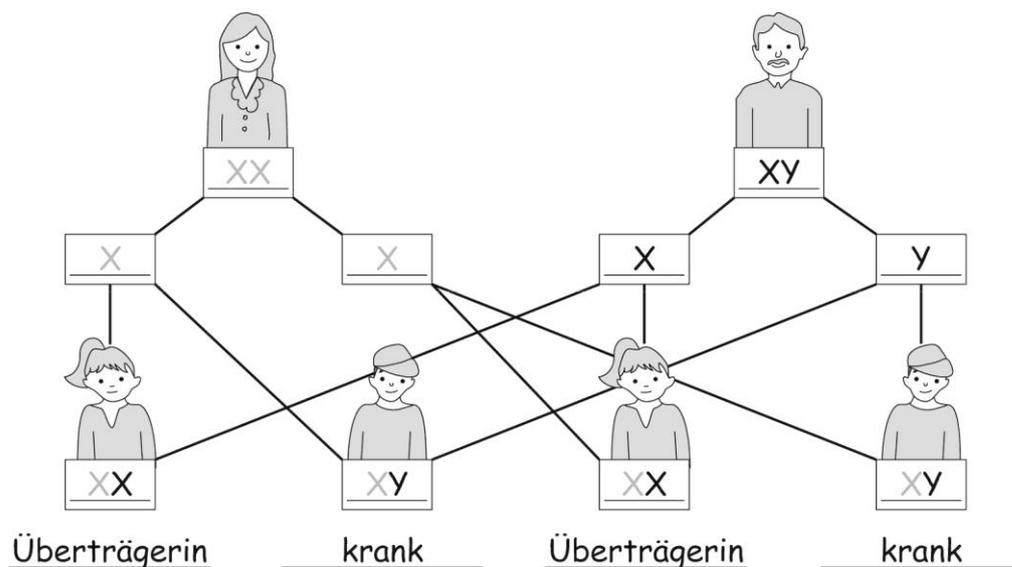
1 Die Rot-Grün-Sehschwäche beruht auf einer Mutation auf dem X-Chromosom.

Bei Paar A hat die Mutter zwei gesunde X-Chromosomen und der Vater ist von der Sehschwäche betroffen. Kennzeichne das betroffene Chromosom. Gib das jeweilige Geschlechtschromosom der Eizellen und Spermien an und ermittle, ob die Nachkommen die Sehschwäche haben.

Hinweis: Eine Frau mit nur einem mutierten X-Chromosom hat keine Sehschwäche, ist aber Überträgerin des mutierten Gens.



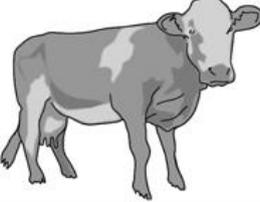
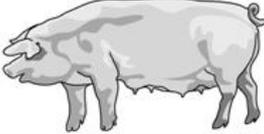
Bei Paar B ist die Mutter an der Sehschwäche erkrankt und der Vater gesund. Erstelle auch hier ein Vererbungsschema und werte es aus.



4. Angewandte Gentechnik

Pflanzen- und Tierzucht

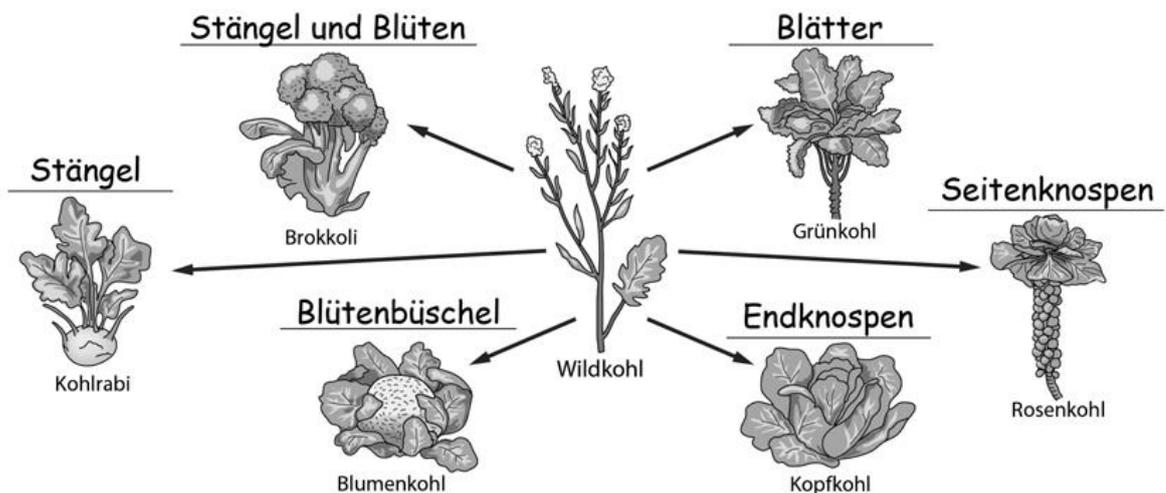
1 Notiere die Zuchtziele bei Nutztieren.

			
mehr Wolle	mehr Milch	mehr Fleisch	mehr Eier

2 Notiere die Zuchterfolge der Obst- und Gemüsesorten.

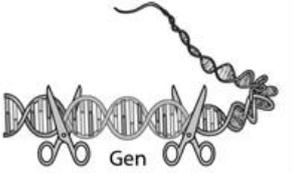
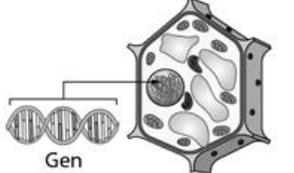
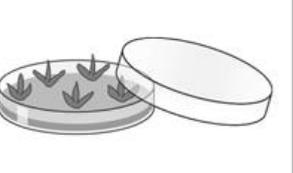
 	<u>Apfel: feste, knackige, saftige Sorten; größere Früchte; lagerfähig; widerstandsfähig gegen Krankheiten</u>
 	<u>Mais: ertragreichere Sorten mit hohem Futterwert; höhere Widerstandsfähigkeit gegen Schadinsekten und Unkräuter; Kältetoleranz</u>
 	<u>Karotte: kräftige, kompakte und bruchfeste Wurzel; Anpassung auch an kühleres Klima; verbesserte Oberflächenbeschaffenheit</u>

3 Recherchiere, welche Teile des Wildkohls für diese Kohlsorten jeweils durch Zucht weiterentwickelt wurden.



Gentechnik – Chancen und Risiken

1 Beschreibe das Grundprinzip der Gentechnik bei Pflanzen.

			
Isolierung von Genen mit der gewünschten Erbinformation	Einbau in die Erbsubstanz von Zellen von Nutzpflanzen	Vermehrung auf speziellen Nährböden	Heranwachsen der Pflanzen mit veränderten Genen

2 Chancen und Risiken

Überlege, was mit folgenden Stichpunkten gemeint ist und ordne sie in die Tabelle ein.

höhere Erträge	Widerstandsfähigkeit	mögliche Allergien	längere Haltbarkeit	unkontrollierte Ausbreitung	Gesundheitsrisiken
----------------	----------------------	--------------------	---------------------	-----------------------------	--------------------

Chancen	Risiken
Anpassung an das Klima	keine Nachzucht möglich
Widerstandsfähigkeit	unkontrollierte Ausbreitung
längere Haltbarkeit	Gesundheitsrisiken
höhere Erträge	mögliche Allergien

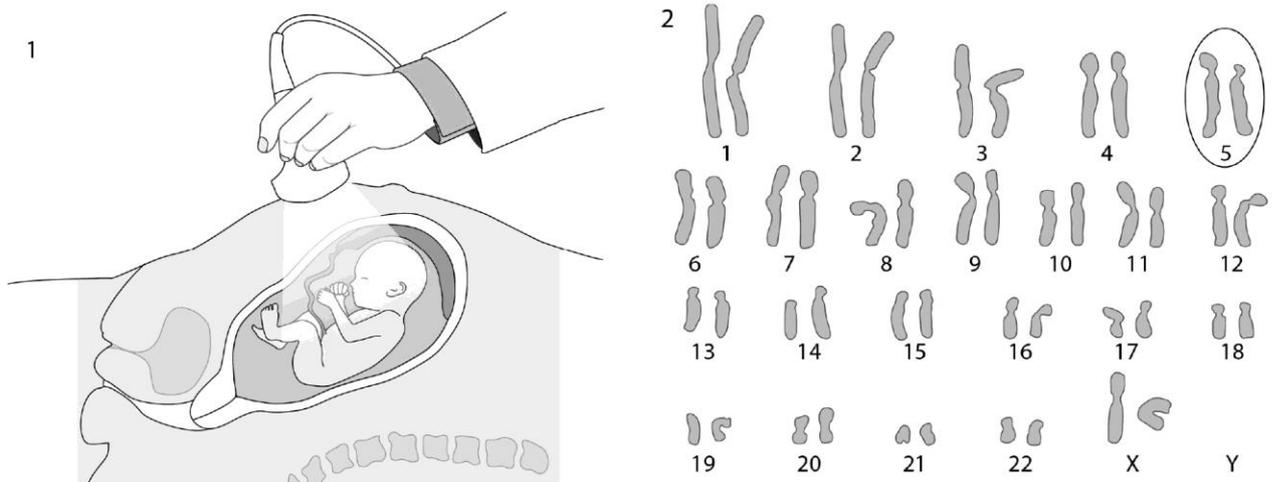
3 Die Anwendung von Gentechnik zur direkten Erzeugung von Lebensmitteln ist in Deutschland verboten. Aber es gibt andere Anwendungsgebiete für Gentechnik. Recherchiere Beispiele dazu und trage sie ein.

Anwendungsgebiet	Beispiele
Medizin	Herstellung von Medikamenten und Impfstoffen; Forschung zur Bekämpfung bisher unheilbarer Krankheiten
Tierzucht	importierte gentechnisch veränderte Soja als Eiweißzusatz in Mischfuttermitteln
Lebensmitteltechnologie	Enzyme für Brot- und Käseherstellung; veränderte Mikroorganismen zur Erzeugung von Zusatzstoffen für Lebensmittel wie Aromen und Vitamine

Angewandte Genetik beim Menschen – Katzenschrei-Syndrom

Max und Nele freuen sich auf ihren Nachwuchs. Max macht sich Sorgen, da in seiner Familie eine Erbkrankheit, das Katzenschrei-Syndrom, aufgetreten ist. Beide wollen ihr ungeborenes Kind auf diese Erbkrankheit hin untersuchen lassen. Sie lassen die DNA ihres Kindes mittels Fruchtwasseruntersuchung überprüfen. (1)

Die Fruchtwasseruntersuchung zeigt folgendes Karyogramm. (2)



- 1 Beschreibe wie eine Fruchtwasseruntersuchung durchgeführt wird und was dabei entnommen wird.

Bei der Fruchtwasseruntersuchung wird eine dünne Nadel durch die Bauchdecke in die Fruchtblase geführt und Fruchtwasser mit Zellen des ungeborenen Kindes entnommen. Die Erbsubstanz dieser Zellen wird auf Mutationen untersucht.

- 2 Betrachte das fünfte Chromosomenpaar im abgebildeten Karyogramm und begründe, mithilfe des Textes, warum man hier vom Katzenschrei-Syndrom spricht.

Die Bezeichnung für das Katzenschrei-Syndrom bezieht sich auf das katzenartige Schreien der betroffenen Kinder im Säuglingsalter. Diese Erbkrankheit entsteht durch eine Mutation am Erbgut. Hierbei geht es um einen Teilverlust eines Chromosomenarmes beim fünften Chromosomenpaar. Je nachdem, wie viele Gene verloren gegangen sind, treten im Phänotyp ausgeprägte Symptome auf. Das Erscheinungsbild reicht von einer simplen Verzögerung der sprachlichen Entwicklung bis zu körperlichen Auffälligkeiten: tiefsitzende Ohren, eine breite Nasenwurzel, kleines Kinn und kleiner Kopf.

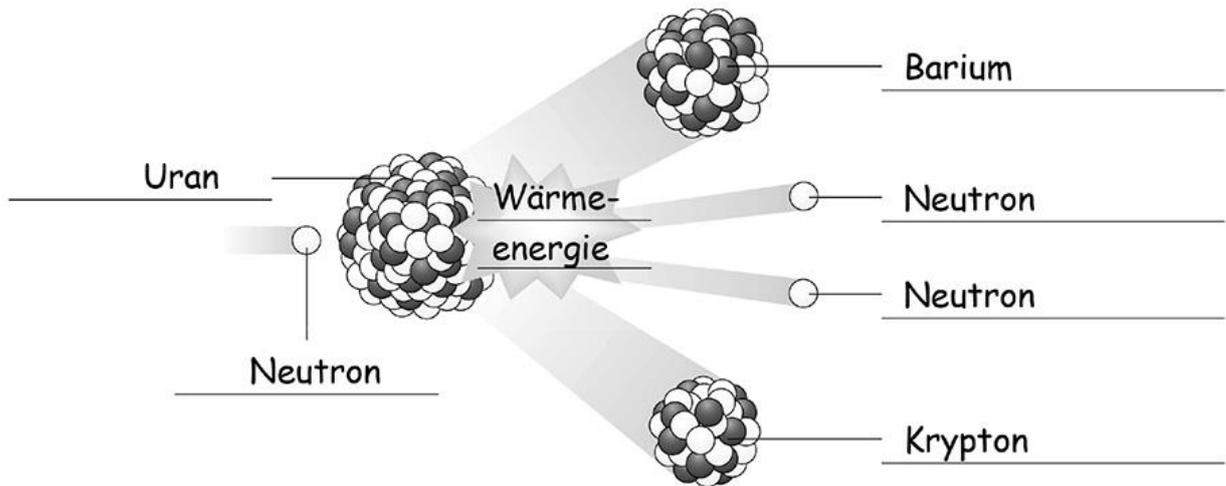
Dieses Karyogramm weist beim fünften Chromosom eine geringe Verkürzung des Chromosomenarmes auf. Deshalb liegt hier eine milde Form des Katzenschrei-Syndroms vor.

5. Energieversorgung im Wandel der Zeit

Energie aus dem Atomkern

1 Kernspaltung

a Beschrifte die an einer Kernspaltung beteiligten Teilchen.



b Beschreibe, wie der Vorgang bei einer Kettenreaktion weitergeht.

Die beiden entstehenden Neutronen spalten weitere Urankerne.
Dabei entstehen immer mehr Neutronen und sehr viel Wärmeenergie.

c Angenommen, es werden bei einer Kettenreaktion immer zwei Neutronen frei, die zwei weitere Urankerne spalten. Dabei entstehen wieder jeweils 2 Neutronen. Wie entwickelt sich die Anzahl der Neutronen? Setze die Reihe fort:

1 – 2 – 4 – 8 – 16 – 32 – 64 – 128 – 256 – 512 – 1024

2 Nenne die drei Folgen von Atombombenexplosionen, die großen Schaden anrichten.

Druck (> 100 km/h), große Hitze (6000 °C), gewaltige Druckwelle,
Freisetzung von Radioaktivität

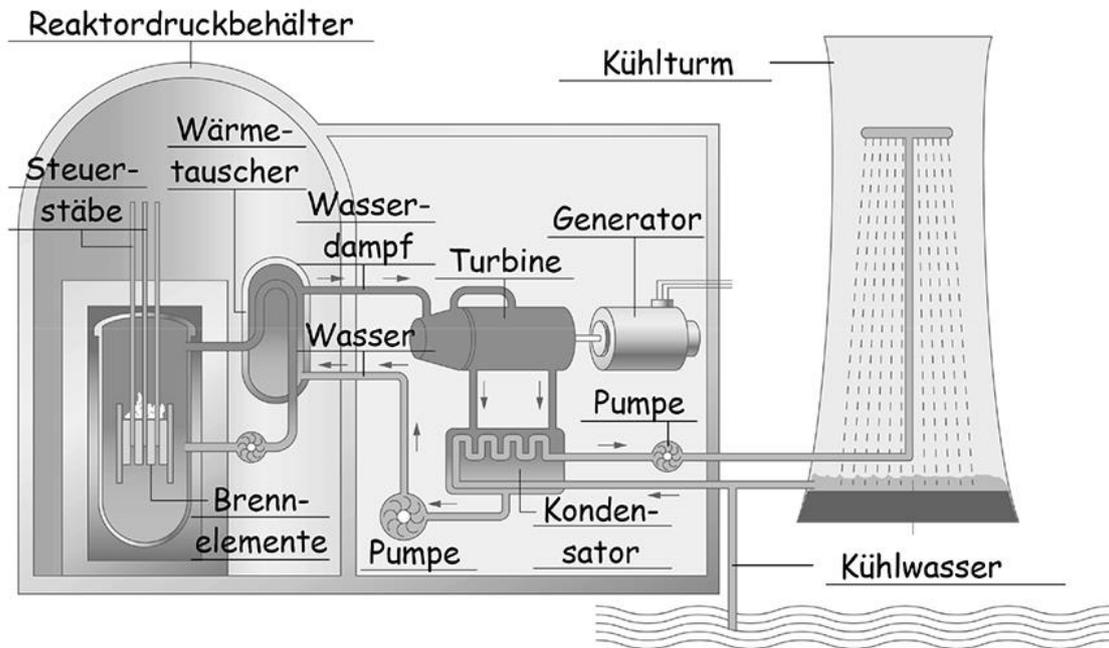
3 In Atombomben läuft eine unkontrollierte Kettenreaktion ab. Atomkraftwerken dagegen funktionieren dank einer kontrollierten Kettenreaktion. Erkläre den Unterschied.

Unkontrollierte Kettenreaktion: **Die Kettenreaktion läuft explosionsartig**
in Bruchteilen von Sekunden ab. Die gesamte Energie wird auf
einmal freigesetzt.

Kontrollierte Kettenreaktion: **Die Kettenreaktion wird stark abgebremst.**
Die Energie wird sehr langsam freigesetzt.

Kernenergie nutzen

- 1 Beschrifte die Bauteile eines Druckwasserreaktors.



- 2 Siedewasserreaktoren gelten als unsicherer als Druckwasserreaktoren. Vergleiche die Bauweise der beiden Reaktortypen. Lies dazu im Buch Seite 142 und 143 nach. Notiere den Unterschied.

Druckwasserreaktoren besitzen einen Wasserkreislauf mehr. Das erhitzte Wasser verlässt den Reaktordruckbehälter nicht. In einem Wärmetauscher wird die Wärmeenergie an einen zweiten Wasserkreislauf übergeben.

- 3 Nenne vier Vorteile von Atomkraftwerken.

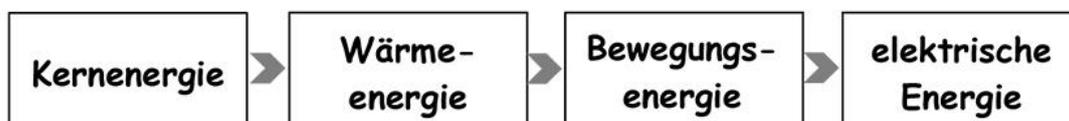
keine umweltschädlichen Abgase, geringe Lärmentwicklung, geringer Platzbedarf, von Umwelteinflüssen (Helligkeit, Wind) unabhängig

- 4 Ein mittleres Atomkraftwerk hat eine Leistung von etwa 1 400 000 Kilowatt. Eine Windkraftanlage erzielt eine Leistung von 3000 Kilowatt. Berechne, wie viele Windkraftanlagen gebaut werden müssen, um ein Atomkraftwerk zu ersetzen.

$$1\ 400\ 000\ \text{kW} : 3\ 000\ \text{kW} = 467$$

Es müssen 467 Windkraftanlagen gebaut werden.

- 5 Ergänze die Energieumwandlungskette, die im Kernkraftwerk abläuft.

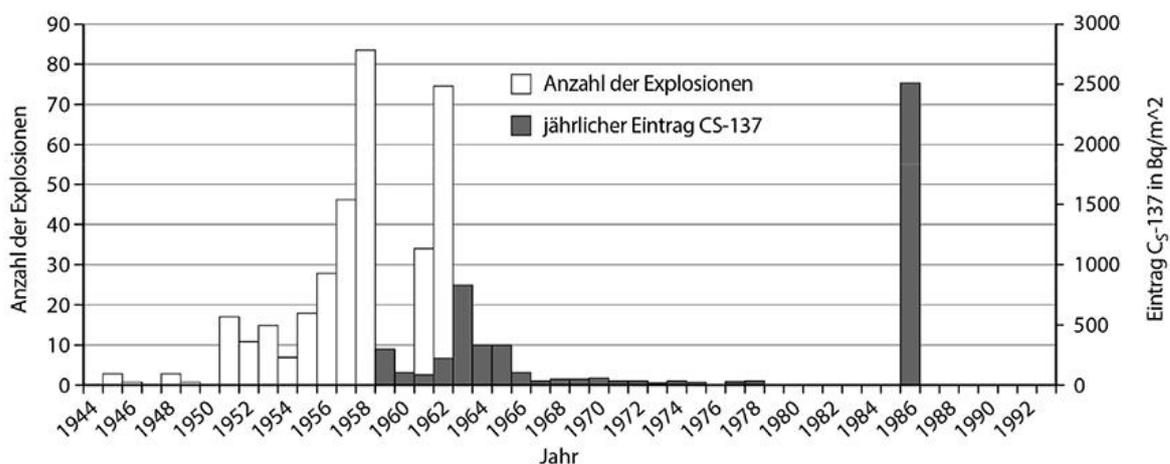


Risiken der Kernenergie

- 1 Nenne vier Risiken und Probleme, die durch den Betrieb von Kernkraftwerken auftreten können.

1 Strahlenbelastung durch Reaktorunfälle. 2 sichere Lagerung der atomaren Abfälle nicht gelöst. 3 Uran kann zum Bau von Kernwaffen (Atombomben) verwendet werden. 4 Deutschland hat keine nennenswerten Uranvorkommen.

- 2 Die Grafik zeigt die Strahlenbelastung durch Cäsium in Deutschland durch oberirdische Atomwaffentests (USA, Frankreich, Großbritannien, Russland).



- a Welchen Zusammenhang kann man aus der Grafik ablesen?

Atombombentests führen zu einer Strahlenbelastung durch Cäsium.

- b Lies ab, ab welchem Jahr oberirdische Atomtests verboten waren. 1963

- c Lies ab, in welchem Jahr die Strahlenbelastung in Deutschland auffallend hoch war.

1986 war die Belastung sehr hoch.

- d Recherchiere im Internet, wodurch diese hohe Belastung zustande kam.

Die Strahlenbelastung kam durch den Reaktorunfall von Tschernobyl.

- e Stelle eine Vermutung auf, warum die vielen Atomexplosionen in den 50er-Jahren bei uns zu keiner Veränderung der Strahlenbelastung führten.

Tests in den USA, d.h. sehr große Entfernung und entsprechende Verzögerung des Niederschlags, Windrichtung war für Deutschland günstig.

- 3 Deutschland hat sich einen Fahrplan für die Endlagersuche gegeben. Trage ein, was bis zu den angegebenen Daten erledigt sein soll.

bis 2031: **Festlegung des Standorts für das Endlager.**

ab 2050: **Beginn der Einlagerung der atomaren Abfälle.**

Regenerative Energieträger

1 Unser Energiebedarf wird auf zweierlei Weise gedeckt. Nenne je fünf mögliche Energieträger.

a Fossile Energieträger:

Mineralöl, Erdgas, Braunkohle, Steinkohle, Uran

b Erneuerbare Energieträger:

Windkraft, Sonne, Biomasse, Erdwärme, Wasser

c Erneuerbare Energieträger nennt man auch **regenerative Energieträger**.

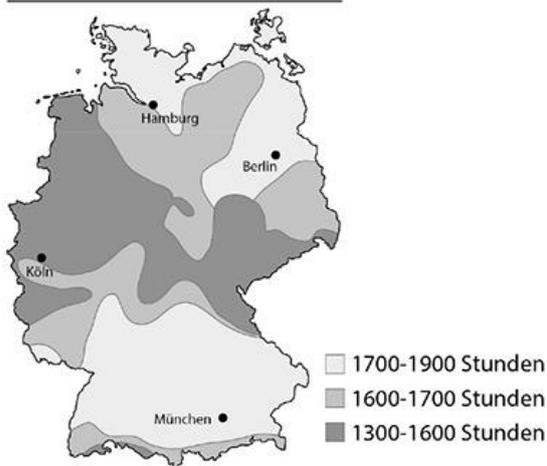
2 Nenne in der Tabelle Vor- und Nachteile regenerativer Energieträger.

Vorteile	Nachteile
klimateutral, keine Abgase	großer Flächenbedarf (Solaranlagen, Wind)
sehr sichere Anlagen	wetterabhängige Energieerzeugung
dezentrale Lage - kurze Wege zum Verbraucher	Geräusch (Windkraftanlagen)

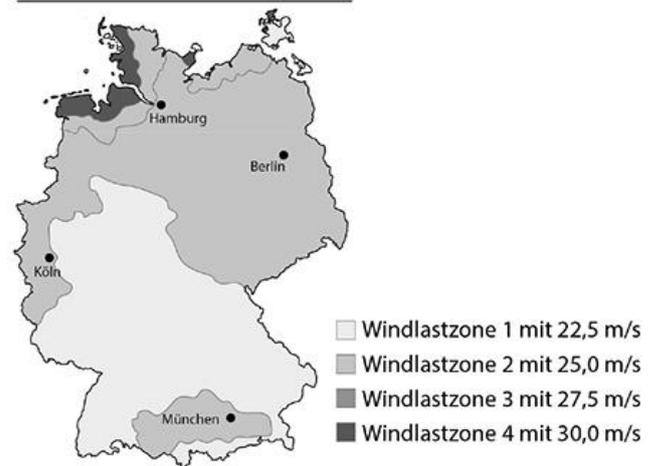
3 Die Grafiken zeigen die Verteilung von Wind und Sonne in Deutschland.

a Beschrifte die Grafiken mit den Begriffen Sonnenscheindauer und Windaufkommen. Beachte die Legenden zu den Grafiken.

Sonnenscheindauer



Windlastzonen



b Welche Rückschlüsse lassen sich aus den Grafiken über die Verteilung von Photovoltaikanlagen und Windkraftwerken in Deutschland machen?

Im Norden Deutschlands sollte es mehr Windkraftanlagen

geben, da dort der Wind öfter und stärker weht als im Süden.

Im Süden, Osten und Norden scheint die Sonne öfter.

Dort wäre der Bau von PV-Anlagen sinnvoll.