



OECD Programme for International Student Assessment

PISA 2006

BEISPIELAUFGABEN AUS DEM NATURWISSENSCHAFTSTEST

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT



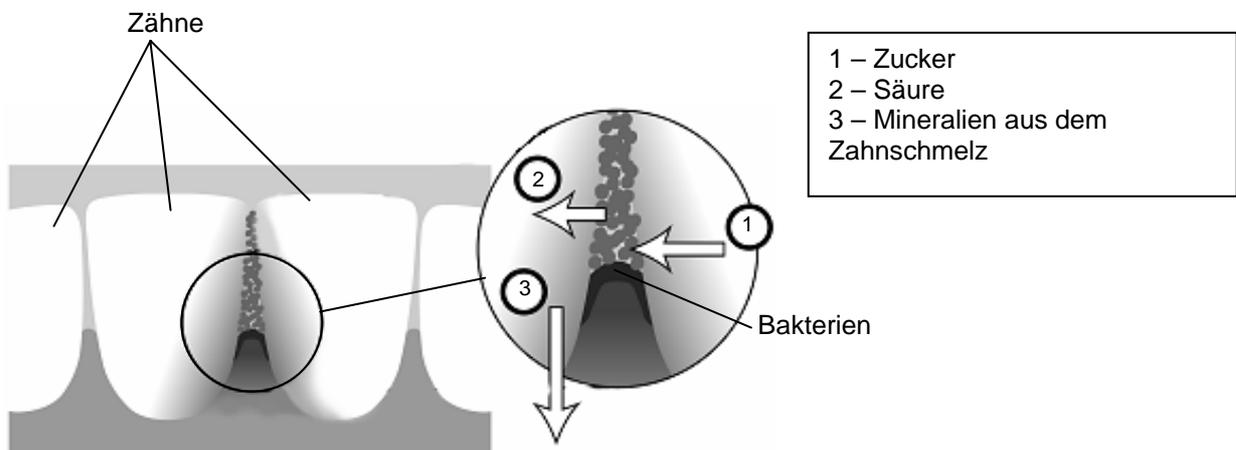
Learning
for Living

KARIES

Bakterien, die in unserem Mund leben, verursachen Karies (Zahnfäule). Karies ist seit dem 18. Jahrhundert ein Problem, als Zucker durch die wachsende Zuckerrohrindustrie verfügbar wurde.

Heute wissen wir viel über Karies, zum Beispiel:

- Bakterien, die Karies verursachen, ernähren sich von Zucker.
- Zucker wird zu Säure umgewandelt.
- Säure beschädigt die Oberfläche der Zähne.
- Zähneputzen hilft, Karies zu vermeiden.



Frage 1: KARIES

Welche Rolle spielen Bakterien bei Karies?

- A Bakterien produzieren Zahnschmelz.
- B Bakterien produzieren Zucker.
- C Bakterien produzieren Mineralien.
- D Bakterien produzieren Säure.

Frage 6: KARIES

Zahnärztinnen und Zahnärzte haben beobachtet, dass Karies häufiger auf den Kauflächen der Zähne auftritt als auf den Vorder- und Rückseiten.

Warum tritt Karies häufiger auf den Kauflächen der Zähne auf?

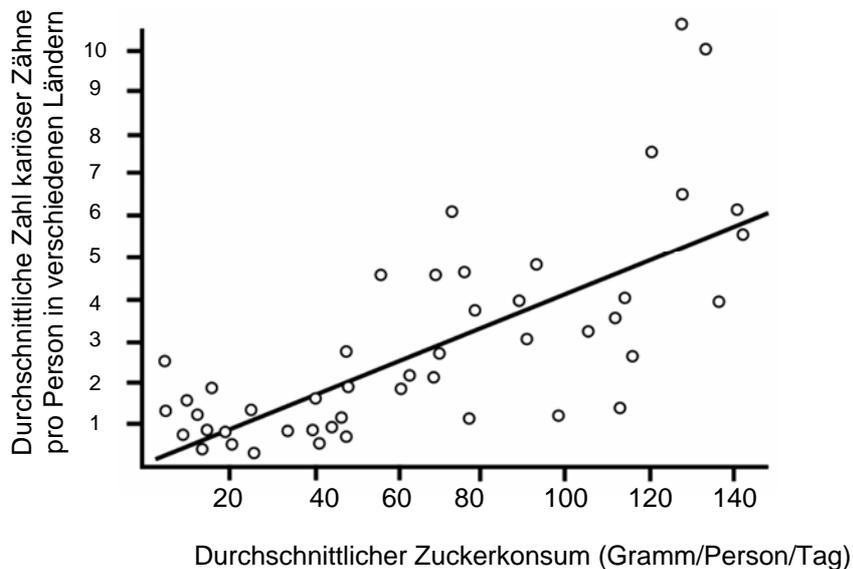
.....

.....

.....

Frage 4: KARIES

Die folgende Abbildung zeigt den Konsum von Zucker und das Auftreten von Karies in verschiedenen Ländern. Jedes Land ist durch einen Punkt in der Abbildung gekennzeichnet.



Welche der folgenden Aussagen wird **durch die Daten in der Abbildung** gestützt?

- A In einigen Ländern putzen die Menschen häufiger ihre Zähne als in anderen Ländern.
- B Wenn man weniger als 20 Gramm Zucker pro Tag isst, dann bekommt man garantiert keine Karies.
- C Je mehr Zucker die Menschen essen, desto wahrscheinlicher bekommen sie Karies.
- D In den letzten Jahren ist die Karies-Rate in vielen Ländern gestiegen.
- E In den letzten Jahren ist der Konsum von Zucker in vielen Ländern gestiegen.

Frage 8: KARIES

In einem Land gibt es eine hohe Anzahl an kariösen Zähnen pro Person.

Können die folgenden Fragen über Karies in diesem Land durch naturwissenschaftliche Experimente beantwortet werden? Kreise für jede Zeile „Ja“ oder „Nein“ ein.

Kann diese Frage über Karies durch naturwissenschaftliche Experimente beantwortet werden?	Ja oder Nein?
Sollte es ein Gesetz geben, das Eltern verpflichtet, ihrem Kind Fluor-Tabletten zu geben?	Ja / Nein
Welchen Einfluss auf Karies hätte der Zusatz von Fluor zum Trinkwasser?	Ja / Nein
Wie viel sollte ein Zahnarztbesuch kosten?	Ja / Nein

Frage 10N: KARIES

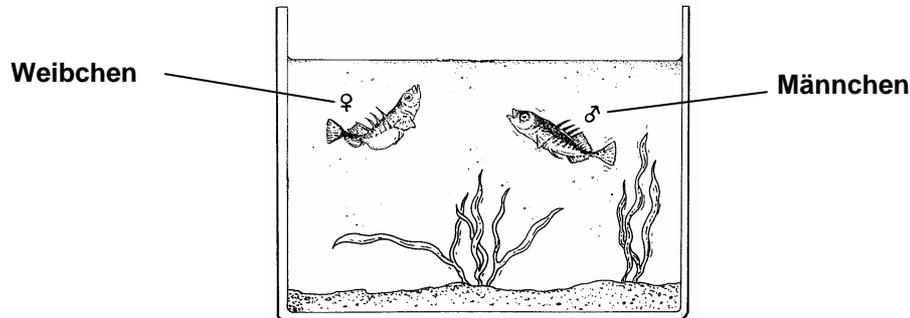
Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>Hohes Interesse</i>	<i>Durch- schnittliches Interesse</i>	<i>Geringes Interesse</i>	<i>Kein Interesse</i>
a) Wissen, wie Karies-Bakterien unter dem Mikroskop aussehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Etwas über die Entwicklung einer Impfung gegen Karies erfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Verstehen, wie auch durch zuckerfreie Lebensmittel Karies entstehen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DAS VERHALTEN DES STICHLINGS

Der Stichling ist ein Fisch, der leicht in einem Aquarium zu halten ist.

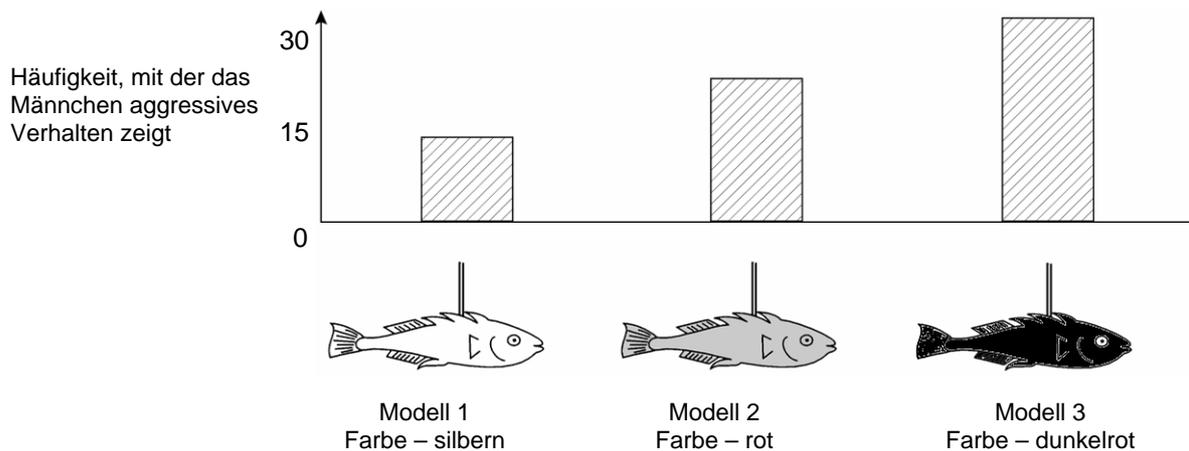


- Während der Paarungszeit verfärbt sich der Bauch des Stichlingsmännchens von silbern nach rot.
- Das Stichlingsmännchen greift jedes konkurrierende Männchen an, das in sein Revier eindringt, und versucht, es zu vertreiben.
- Nähert sich ein silberfarbiges Weibchen, versucht er, sie in sein Nest zu führen, damit sie dort ihre Eier ablegt.

In einem Experiment möchte ein Schüler herausfinden, was das Stichlingsmännchen dazu bringt, aggressives Verhalten zu zeigen.

Ein Stichlingsmännchen befindet sich alleine im Aquarium des Schülers. Der Schüler hat drei Wachsmodelle angefertigt und an Draht befestigt. Er hängt sie nacheinander für jeweils den gleichen Zeitraum in das Aquarium. Dann zählt er, wie oft der männliche Stichling aggressiv reagiert, indem er das Wachsmodell anrempelt.

Die Ergebnisse dieses Experiments sind unten dargestellt.



Frage 1: DAS VERHALTEN DES STICHLINGS

Welche Frage versucht dieses Experiment zu beantworten?

.....

.....

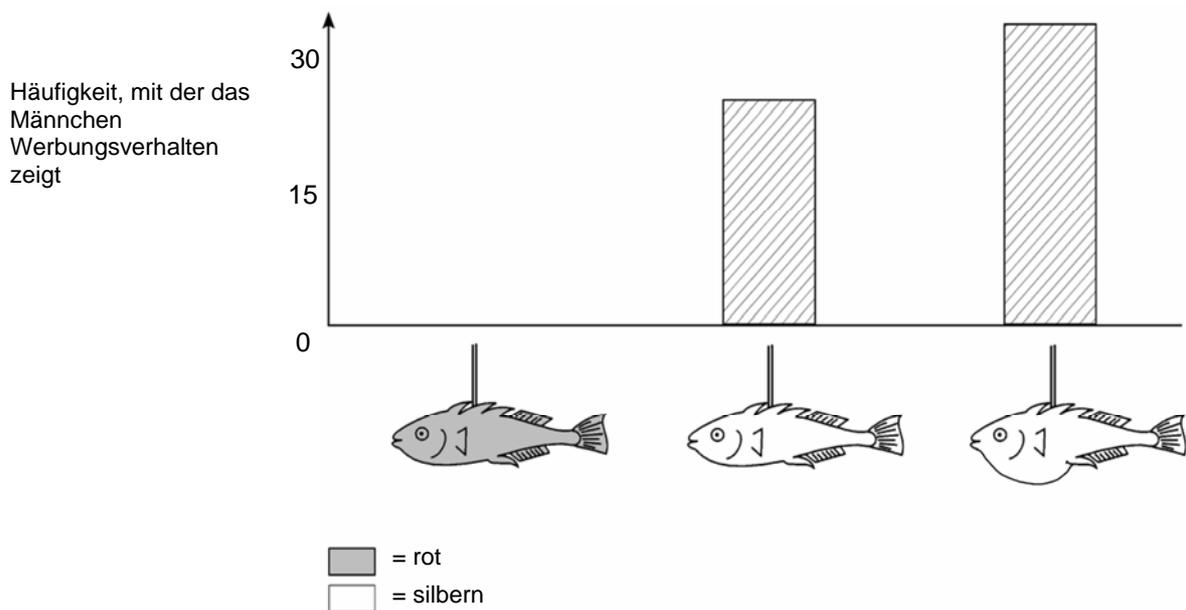
.....

Frage 2: DAS VERHALTEN DES STICHLINGS

Sieht das Männchen während der Paarungszeit ein Weibchen, versucht es, dieses mit einem Werbungsverhalten anzulocken, das wie ein kleiner Tanz aussieht. Dieses Werbungsverhalten ist Gegenstand eines zweiten Experiments.

Wieder werden vom Schüler drei an Draht befestigte Wachsmodelle benutzt. Eines ist rot, zwei sind silbern. Eines der silbernen Modelle hat einen flachen und eines einen runden Bauch. Der Schüler zählt, wie oft (während einer bestimmten Zeitspanne) das Stichlingsmännchen auf die einzelnen Modelle mit Werbungsverhalten reagiert.

Die Ergebnisse dieses Experiments sind unten dargestellt.



Vier Schüler/innen ziehen anhand der Ergebnisse aus diesem Experiment ihre Schlüsse.

Sind ihre Schlussfolgerungen anhand der Informationen aus der Abbildung richtig? Kreise für jede Schlussfolgerung „Ja“ oder „Nein“ ein.

Ist diese Schlussfolgerung anhand der Informationen aus der Abbildung richtig?	Ja oder Nein?
Rote Farbe bringt das Stichlingsmännchen dazu, Werbungsverhalten zu zeigen.	Ja / Nein
Ein Stichlingsweibchen mit flachem Bauch verursacht die meisten Reaktionen bei einem Stichlingsmännchen.	Ja / Nein
Das Männchen reagiert öfter auf ein Weibchen mit rundem Bauch als auf eines mit flachem Bauch.	Ja / Nein

Frage 3: DAS VERHALTEN DES STICHLINGS

Die Experimente haben gezeigt, dass Stichlingsmännchen auf ein Modell mit rotem **Bauch** aggressiv und auf ein Modell mit silbernem **Bauch** mit Werbungsverhalten reagieren.

In einem dritten Experiment wurden die folgenden vier Modelle abwechselnd verwendet:

Modell 1



Modell 2



Modell 3

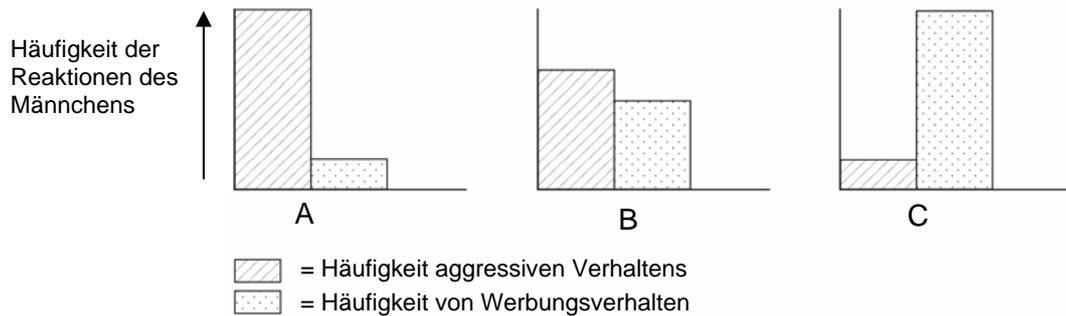


Modell 4



■ = rot
□ = silbern

Die drei Abbildungen unten zeigen mögliche Reaktionen eines Stichlingsmännchens auf jedes der obigen Modelle.



Welche dieser Reaktionen würdest du für jedes der vier Modelle vorhersagen?

Trage entweder A, B oder C als Antwort für jedes Modell ein.

	Reaktion
Modell 1	
Modell 2	
Modell 3	
Modell 4	

ULTRASCHALL

In vielen Ländern können Bilder eines Fötus (eines sich entwickelnden Babys) durch Ultraschallaufnahmen (Echografie) gemacht werden. Ultraschall wird sowohl für die Mutter als auch für den Fötus als gesundheitlich unbedenklich angesehen.



Die Ärztin hält eine Sonde und fährt damit über den Unterleib der Mutter. Ultraschallwellen werden in den Unterleib übertragen. Im Unterleib werden sie von der Oberfläche des Fötus reflektiert. Diese reflektierten Wellen werden von der Sonde wieder aufgenommen und an ein Gerät übertragen, das ein Bild erzeugen kann.

Frage 3: ULTRASCHALL

Um ein Bild zu erzeugen, muss das Ultraschallgerät die **Entfernung** zwischen dem Fötus und der Sonde berechnen.

Die Ultraschallwellen bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von 1540 m/s durch den Unterleib. Was muss das Gerät zuerst messen, um dann die Entfernung zu berechnen?

.....

.....

.....

Frage 4: ULTRASCHALL

Das Bild eines Fötus kann auch durch Röntgenstrahlen aufgenommen werden. Frauen wird jedoch geraten, während der Schwangerschaft Röntgenaufnahmen ihres Unterleibs zu vermeiden.

Warum sollte eine Frau während der Schwangerschaft vermeiden, ihren Unterleib röntgen zu lassen?

.....

.....

.....

Frage 5: ULTRASCHALL

Können Ultraschalluntersuchungen bei werdenden Müttern Antworten auf die folgenden Fragen liefern? Kreise für jede Frage „Ja“ oder „Nein“ ein.

Kann eine Ultraschalluntersuchung diese Frage beantworten?	Ja oder Nein?
Ist da mehr als ein Baby?	Ja / Nein
Welches Geschlecht hat das Baby?	Ja / Nein
Welche Augenfarbe hat das Baby?	Ja / Nein
Hat das Baby ungefähr die richtige Größe?	Ja / Nein

Frage 10N: ULTRASCHALL

Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>Hohes Interesse</i>	<i>Durch- schnittliches Interesse</i>	<i>Geringes Interesse</i>	<i>Kein Interesse</i>
a) Verstehen, wie Ultraschall den Körper durchdringen kann, ohne ihn zu schädigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Etwas über die Unterschiede zwischen Röntgenstrahlen und Ultraschall lernen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Etwas über andere medizinische Anwendungen von Ultraschall erfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EVOLUTION



Heutzutage haben die meisten Pferde einen stromlinienförmigen Körperbau und können schnell laufen.

Wissenschaftler/innen haben versteinerte Skelette von Tieren entdeckt, die Pferden ähnlich sind. Sie glauben, dass diese Tiere die Vorfahren der heutigen Pferde waren. Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gelang es auch, die Zeit zu bestimmen, in der diese fossilen Tierarten lebten.

Folgende Tabelle gibt Informationen über drei dieser fossilen Tierarten und über das heutige Pferd.

Name	HYRACOTHERIUM	MESOHIPPUS	MERYCHIPPUS	EQUUS (heutiges Pferd)
Rekonstruktion des Körperbaus (maßstabsgetreu)				
Zeitraum, in dem sie gelebt haben	vor 55 bis 50 Millionen Jahren	vor 39 bis 31 Millionen Jahren	vor 19 bis 11 Millionen Jahren	vor 2 Millionen Jahren bis zur Gegenwart
Gliedmaßen (maßstabsgetreu)				

Frage 1: EVOLUTION

Welche Informationen **aus der Tabelle** zeigen, dass sich die heutigen Pferde im Laufe der Zeit aus den drei in der Tabelle beschriebenen fossilen Tierarten entwickelt haben? Nenne Einzelheiten.

.....

.....

.....

Frage 2: EVOLUTION

Welche ergänzenden Untersuchungen können Wissenschaftler/innen durchführen, um herauszufinden, wie sich Pferde im Laufe der Zeit entwickelt haben?

Kreise für jede Aussage „Ja“ oder „Nein“ ein.

Würde man mit dieser Untersuchung herausfinden, wie sich die Pferde im Laufe der Zeit entwickelt haben?	Ja oder Nein?
Vergleich der Zahl der Pferde, die zu unterschiedlichen Zeiten gelebt haben.	Ja / Nein
Suche nach Skeletten der Vorfahren von Pferden, die vor 50 bis 40 Millionen Jahren lebten.	Ja / Nein
Vergleich der DNS von Vorfahren der Pferde, die man in Gletschern eingefroren fand, mit der von heutigen Pferden.	Ja / Nein

Frage 3: EVOLUTION

Welche der folgenden Aussagen trifft am besten auf die Evolutionstheorie zu?

- A Die Theorie ist unglaubwürdig, da Veränderungen der Arten nicht beobachtet werden können.
- B Die Evolutionstheorie gilt für Tiere, nicht aber für den Menschen.
- C Die Evolution ist eine wissenschaftliche Theorie, die sich gegenwärtig auf zahlreiche Beobachtungen stützt.
- D Die Evolution ist eine Theorie, die durch Forschung bewiesen worden ist.

Frage 10N: EVOLUTION

Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

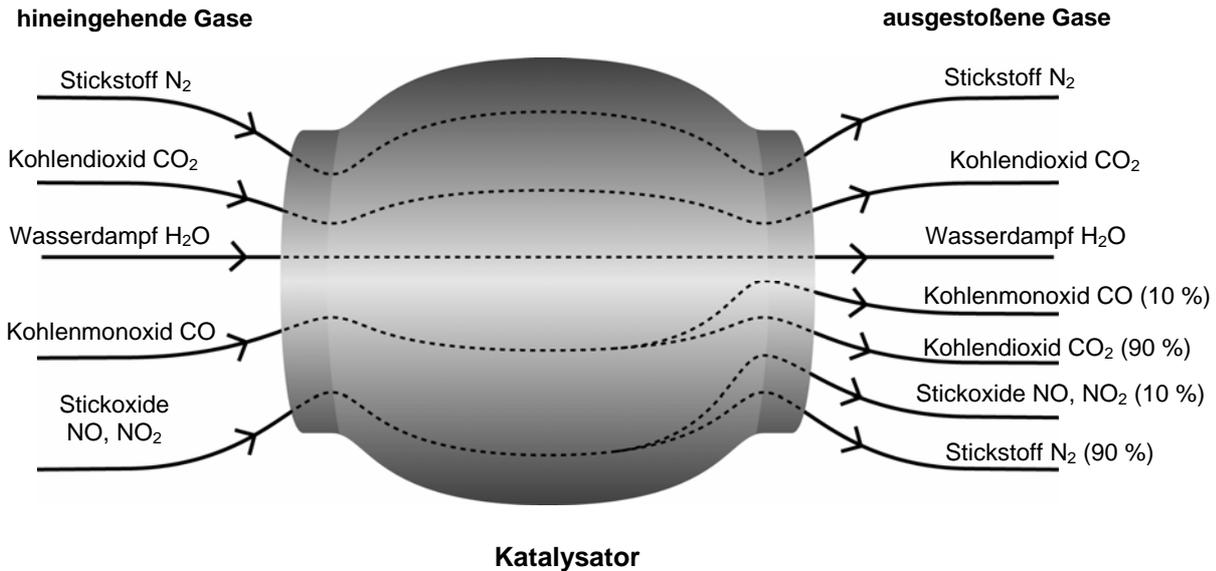
Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>Hohes Interesse</i>	<i>Durch- schnittliches Interesse</i>	<i>Geringes Interesse</i>	<i>Kein Interesse</i>
a) Wissen, wie Fossilien bestimmt werden können	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mehr über die Entwicklung der Evolutionstheorie erfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Die Evolution des modernen Pferdes besser verstehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DER KATALYSATOR

Die meisten Autos sind heutzutage mit einem Katalysator ausgestattet, der die Autoabgase für Mensch und Umwelt weniger schädlich macht.

Ungefähr 90 % der schädlichen Gase werden in weniger schädliche umgewandelt. Hier sind einige der Gase, die in den Katalysator hineingehen, den ausgestoßenen Gasen gegenübergestellt.



Frage 1: DER KATALYSATOR

Nenne anhand der Informationen in der obigen Abbildung ein Beispiel, auf welche Weise ein Katalysator Abgase weniger schädlich macht.

.....

.....

Frage 2: DER KATALYSATOR

Im Inneren des Katalysators werden Gase verändert. Erkläre, was mit den **Atomen** UND **Molekülen** passiert.

.....

.....

.....

Frage 4: DER KATALYSATOR

Untersuche die Gase, die vom Katalysator ausgestoßen werden. Nenne ein Problem, das Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Wissenschaftler/innen lösen sollten, die Katalysatoren mit noch weniger schädlichen Abgasen herstellen möchten!

.....

.....

Frage 10N: DER KATALYSATOR

Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>Hohes Interesse</i>	<i>Durch- schnittliches Interesse</i>	<i>Geringes Interesse</i>	<i>Kein Interesse</i>
a) Wissen, worin sich Autokraftstoffe unterscheiden, aus denen unterschiedliche Mengen giftiger Abgase entstehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mehr darüber erfahren, was im Inneren eines Katalysators geschieht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Etwas über Fahrzeuge lernen, die keine giftigen Abgase ausstoßen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

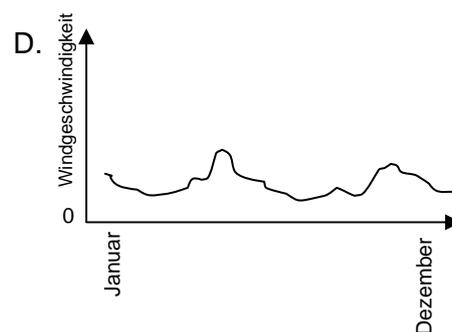
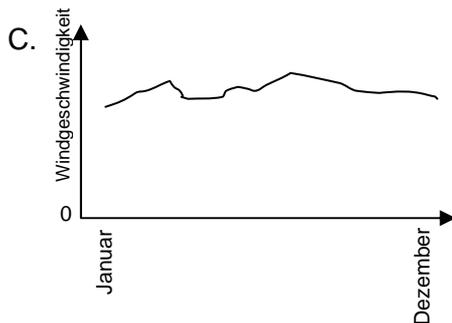
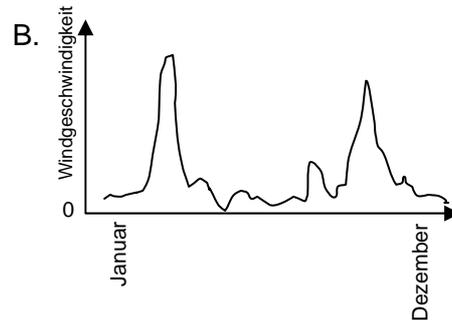
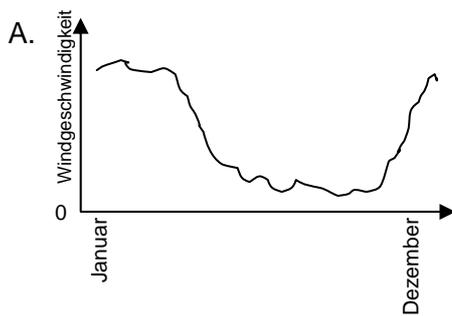
WINDENERGIE

Windenergie wird weithin als Energieträger angesehen, der Erdöl und Kohle bei der Erzeugung elektrischen Stroms ersetzen kann. Die Anlagen in dem Bild sind Windkraftträder mit Flügeln, die durch den Wind im Kreis gedreht werden. Diese Drehungen werden auf Generatoren übertragen, die elektrischen Strom erzeugen.



Frage 1: WINDENERGIE

Die folgenden Abbildungen zeigen für vier verschiedene Orte die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten im Laufe eines Jahres. Welche der Abbildungen zeigt den geeignetsten Ort, um eine Windkraftanlage zu errichten?

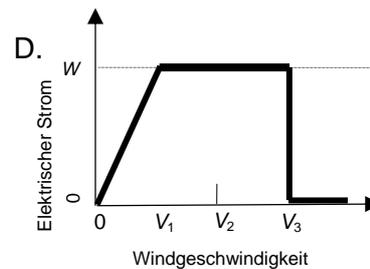
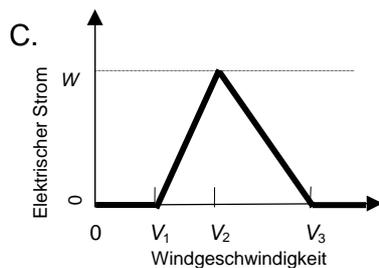
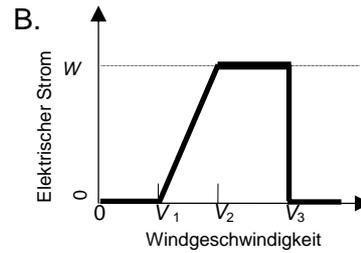
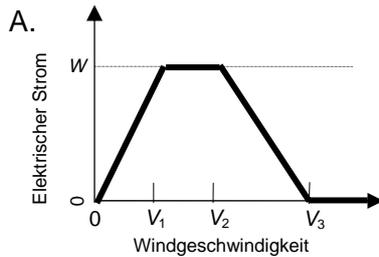


Frage 2: WINDENERGIE

Je stärker der Wind weht, desto schneller drehen sich die Flügel der Windkraftträder und desto mehr elektrischer Strom wird erzeugt. Dennoch gibt es in der Praxis keinen einfachen Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit und elektrischem Strom. Unten werden die Betriebsbedingungen von vier Windkraftwerken in der Praxis dargestellt.

- Die Flügel beginnen sich zu drehen, wenn die Windgeschwindigkeit V_1 erreicht.
- Aus Sicherheitsgründen drehen sich die Flügel nicht schneller, wenn die Windgeschwindigkeit höher als V_2 ist.
- Der elektrische Strom erreicht seine höchste Stärke (W), wenn die Windgeschwindigkeit V_2 ist.
- Die Flügel hören auf, sich zu drehen, wenn die Windgeschwindigkeit V_3 erreicht.

Welche der folgenden Abbildungen stellt den Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit und erzeugtem elektrischen Strom unter diesen Betriebsbedingungen am besten dar?



Frage 3: WINDENERGIE

Je höher die Lage der Windkraftanlage über dem Meeresspiegel ist, desto langsamer drehen sich die Flügel der Windkraftträder bei der gleichen Windgeschwindigkeit.

Welcher der folgenden Gründe erklärt am besten, warum sich die Flügel der Windkraftträder an höher gelegenen Orten bei der gleichen Windgeschwindigkeit langsamer drehen?

- A Die Luft verliert mit zunehmender Höhe an Dichte.
- B Die Temperatur ist mit zunehmender Höhe niedriger.
- C Die Schwerkraft wird mit zunehmender Höhe geringer.
- D Es regnet mit zunehmender Höhe öfter.

Frage 4: WINDENERGIE

Beschreibe einen besonderen Vorteil und einen besonderen Nachteil der Erzeugung elektrischen Stroms mit Hilfe von Windenergie im Vergleich zur Stromerzeugung mit Hilfe fossiler Brennstoffe wie Kohle oder Öl.

Ein Vorteil

.....

Ein Nachteil.....

.....

SONNENSCHUTZ

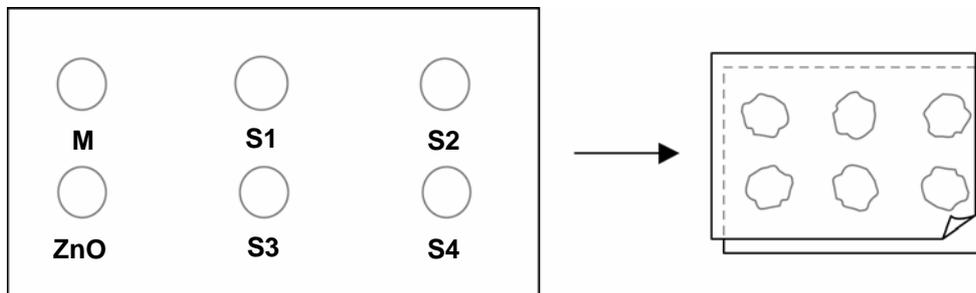
Martina und Dirk überlegten, welches Sonnenschutzmittel ihrer Haut den meisten Schutz bietet. Sonnenschutzmittel haben einen *Sonnenschutzfaktor (SSF)*, der anzeigt, wie gut sie den ultravioletten Bestandteil des Sonnenlichtes absorbieren. Ein Sonnenschutzmittel mit einem hohen SSF schützt die Haut länger als ein Sonnenschutzmittel mit einem niedrigen SSF.

Martina überlegte sich, wie sie verschiedene Sonnenschutzmittel vergleichen kann. Dazu stellte sie mit Dirk die folgenden Materialien zusammen:

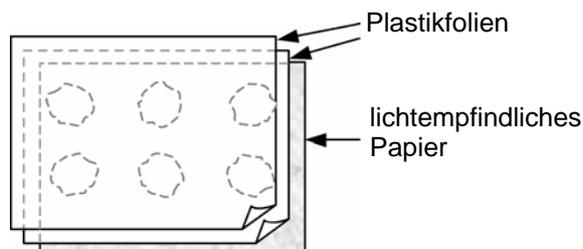
- zwei durchsichtige Plastikfolien, die Sonnenlicht nicht absorbieren;
- ein Blatt lichtempfindliches Papier;
- Mineralöl (M) und eine Creme, die Zinkoxid (ZnO) enthält;
- vier verschiedene Sonnenschutzmittel, die sie mit S1, S2, S3 und S4 bezeichneten.

Martina und Dirk nahmen Mineralöl, weil es Sonnenlicht zum größten Teil durchlässt, und Zinkoxid, weil es für Sonnenlicht fast völlig undurchlässig ist.

Dirk gab einen Tropfen von jeder Substanz in einen markierten Kreis auf eine der Plastikfolien und legte dann die zweite Plastikfolie obenauf. Er legte ein großes Buch auf beide Folien und drückte fest darauf.



Martina legte dann die Plastikfolien auf das lichtempfindliche Papier. Lichtempfindliches Papier verändert seine Farbe von dunkelgrau in weiß (oder ein sehr helles Grau), je nachdem, wie lange es dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Zu guter Letzt legte Dirk die Blätter an einen sonnigen Platz.



Frage 2: SONNENSCHUTZ

Welche der folgenden Aussagen ist eine wissenschaftliche Beschreibung der Rolle, die das Mineralöl und das Zinkoxid beim Vergleich der Wirksamkeit der Sonnenschutzmittel spielen?

- A Mineralöl und Zinkoxid sind beides Faktoren, die getestet werden.
- B Mineralöl ist ein Faktor, der getestet wird, und Zinkoxid ist eine Vergleichssubstanz.
- C Mineralöl ist eine Vergleichssubstanz und Zinkoxid ist ein Faktor, der getestet wird.
- D Mineralöl und Zinkoxid sind beides Vergleichssubstanzen.

Frage 3: SONNENSCHUTZ

Welche der folgenden Fragen wollten Martina und Dirk beantworten?

- A Wie viel Schutz bietet ein Sonnenschutzmittel im Vergleich mit den anderen?
- B Wie schützen Sonnenschutzmittel die Haut vor ultravioletter Strahlung?
- C Gibt es ein Sonnenschutzmittel, das weniger Schutz bietet als Mineralöl?
- D Gibt es ein Sonnenschutzmittel, das mehr Schutz bietet als Zinkoxid?

Frage 4: SONNENSCHUTZ

Warum wurde die zweite Plastikfolie fest angedrückt?

- A Um das Austrocknen der Tropfen zu vermeiden.
- B Um die Tropfen möglichst großflächig auszubreiten.
- C Um zu erreichen, dass die Tropfen innerhalb der Kreise bleiben.
- D Um zu erreichen, dass die Tropfen die gleiche Dicke haben.

Frage 5: SONNENSCHUTZ

Das lichtempfindliche Papier ist dunkelgrau und verändert seine Farbe zu hellgrau bei schwacher Sonneneinstrahlung und zu weiß bei starker Sonneneinstrahlung.

Welche der folgenden Abbildungen zeigt ein Muster, das auftreten könnte? Erkläre, warum du sie ausgewählt hast.

A			
	M	S1	S2
			
	ZnO	S3	S4

C			
	M	S1	S2
			
	ZnO	S3	S4

B			
	M	S1	S2
			
	ZnO	S3	S4

D			
	M	S1	S2
			
	ZnO	S3	S4

Antwort:

Erklärung:

.....

.....

KÖRPERLICHE AKTIVITÄT

Regelmäßige, aber mäßige körperliche Aktivität ist gut für die Gesundheit.



Frage 1: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT

Was sind die Vorteile regelmäßiger körperlicher Aktivität? Kreise für jede Aussage „Ja“ oder „Nein“ ein.

Ist dies ein Vorteil regelmäßiger körperlicher Aktivität?	Ja oder Nein?
Körperliche Aktivität beugt Herz- und Kreislauferkrankungen vor.	Ja / Nein
Körperliche Aktivität führt zu einer gesunden Ernährung.	Ja / Nein
Körperliche Aktivität hilft, Übergewicht zu vermeiden.	Ja / Nein

Frage 3: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT

Was passiert, wenn Muskeln trainiert werden? Kreise für jede Aussage „Ja“ oder „Nein“ ein.

Passiert dies, wenn Muskeln trainiert werden?	Ja oder Nein?
Muskeln werden stärker durchblutet.	Ja / Nein
Fette werden in den Muskeln gebildet.	Ja / Nein

Frage 5: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT

Warum muss man bei körperlicher Aktivität stärker atmen als bei körperlicher Ruhe?

.....

.....

.....

SAURER REGEN

Das Foto unten zeigt Statuen, die so genannten Kariatiden, die vor mehr als 2500 Jahren auf der Akropolis in Athen aufgestellt wurden. Die Statuen bestehen aus Marmor (einer Gesteinsart). Marmor besteht aus Calciumcarbonat.

1980 wurden die Originalstatuen in das Innere des Museums der Akropolis gebracht und durch Kopien ersetzt. Die Originale waren vom sauren Regen zerfressen worden.



Frage 2: SAURER REGEN

Normaler Regen ist leicht sauer, weil er etwas Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufnimmt. Saurer Regen ist säurehaltiger als normaler Regen, weil er auch Gase wie Schwefeloxide oder Stickoxide aufnimmt.

Woher kommen diese Schwefeloxide und Stickoxide in der Luft?

.....

.....

Die Wirkung von saurem Regen auf Marmor kann simuliert werden, indem man Marmorsplitter über Nacht in Essig legt. Essig und saurer Regen haben in etwa denselben Säuregehalt. Wenn man ein Stück Marmor in Essig legt, bilden sich Gasblasen. Das Gewicht der trockenen Marmorsplitter kann vor und nach dem Versuch bestimmt werden.

Frage 3: SAURER REGEN

Ein Marmorsplitter wiegt 2,0 Gramm, bevor er über Nacht in Essig gelegt wird. Am nächsten Tag wird der Splitter aus dem Essig genommen und getrocknet. Wie viel wiegt der trockene Marmorsplitter jetzt?

- A Weniger als 2,0 Gramm
- B Genau 2,0 Gramm
- C Zwischen 2,0 und 2,4 Gramm
- D Mehr als 2,4 Gramm

Frage 5: SAURER REGEN

Die Schülerinnen und Schüler, die diesen Versuch durchführten, legten außerdem Marmorsplitter über Nacht in reines (destilliertes) Wasser.

Erkläre, warum die Schülerinnen und Schüler diesen Versuch in ihr Experiment eingebaut haben.

.....

.....

Frage 10N: SAURER REGEN

Wie viel Interesse hast du an den folgenden Informationen?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>hohes Interesse</i>	<i>durchschnittliches Interesse</i>	<i>geringes Interesse</i>	<i>kein Interesse</i>
a) Wissen, welche menschlichen Aktivitäten am meisten zum sauren Regen beitragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mehr über Technologien erfahren, die den Ausstoß von Gasen verringern, die sauren Regen verursachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Verfahren verstehen, mit denen durch sauren Regen beschädigte Gebäude repariert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 10S: SAURER REGEN

Wie sehr stimmst du mit den folgenden Aussagen überein?

Bitte in jeder Zeile nur ein Kästchen ankreuzen.

	<i>stimme ganz zu</i>	<i>stimme eher zu</i>	<i>stimme eher nicht zu</i>	<i>stimme gar nicht zu</i>
a) Um altertümliche Ruinen zu erhalten, sollte man auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisse die Gründe der Beschädigung erkennen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Aussagen über die Ursachen des sauren Regens sollten auf naturwissenschaftlicher Forschung beruhen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TREIBHAUS

Lies die Texte und beantworte die darauf folgenden Fragen.

DER TREIBHAUSEFFEKT: TATSACHE ODER ERFINDUNG?

Lebewesen benötigen Energie, um zu überleben. Die Energie, die das Leben auf der Erde erhält, stammt von der Sonne. Diese strahlt auf Grund ihrer enormen Hitze Energie ins All ab. Ein winziger Teil dieser Energie erreicht die Erde.

Die Atmosphäre der Erde wirkt wie eine schützende Decke über der Oberfläche unseres Planeten und verhindert die Temperaturschwankungen, die es in einer luftleeren Welt geben würde.

Ein Großteil der eintreffenden Sonnenenergie dringt durch die Erdatmosphäre hindurch. Die Erde nimmt einen Teil dieser Energie auf, und ein Teil wird von der Erdoberfläche zurückgestrahlt. Diese zurückgestrahlte Energie wird teilweise von der Atmosphäre aufgenommen.

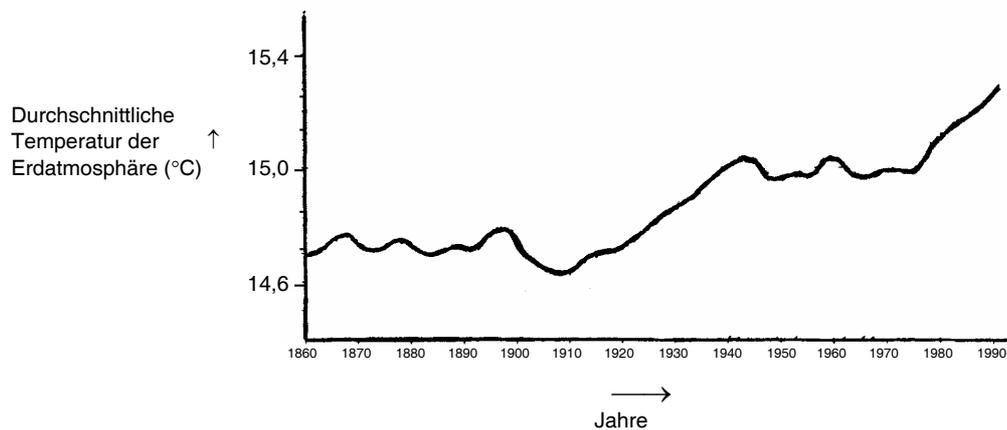
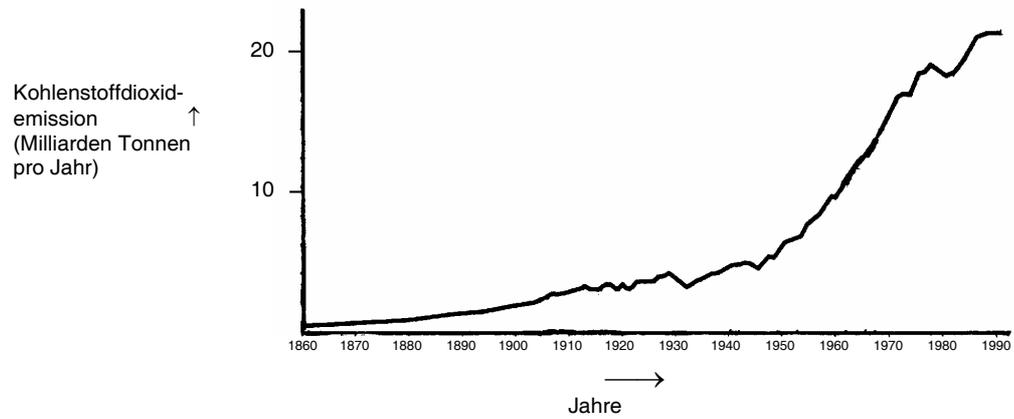
Als Folge davon ist die durchschnittliche Temperatur über der Erdoberfläche höher, als sie es wäre, wenn es keine Atmosphäre gäbe. Die Erdatmosphäre hat denselben Effekt wie ein Treibhaus, deshalb der Ausdruck *Treibhauseffekt*.

Der Treibhauseffekt soll sich im 20. Jahrhundert verstärkt haben.

Tatsache ist, dass die durchschnittliche Temperatur der Erdatmosphäre angestiegen ist. In Zeitungen und Zeitschriften wird als Hauptgrund des Temperaturanstiegs im 20. Jahrhundert oft die erhöhte Kohlenstoffdioxidemission angegeben.

Der Schüler André beginnt, sich für den möglichen Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre und der Kohlenstoffdioxidemission auf der Erde zu interessieren.

In einer Bibliothek findet er die beiden folgenden graphischen Darstellungen.



André schließt aus diesen zwei graphischen Darstellungen, dass der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre ganz sicher auf die Zunahme der Kohlenstoffdioxidemission zurückzuführen ist.

Frage 3: TREIBHAUS

Welches Merkmal der graphischen Darstellungen stützt Andrés Schlussfolgerung?

.....

.....

Frage 4: TREIBHAUS

Janine, eine andere Schülerin, ist mit Andrés Schlussfolgerung nicht einverstanden. Sie vergleicht die zwei Graphen und sagt, dass einige Abschnitte der graphischen Darstellungen seine Schlussfolgerung nicht stützen.

Gib ein Beispiel eines Abschnitts der graphischen Darstellungen, der Andrés Schlussfolgerung nicht stützt. Erkläre deine Antwort.

.....

.....

.....

Frage 5: TREIBHAUS

André besteht auf seiner Schlussfolgerung, dass der Anstieg der durchschnittlichen Temperatur der Erdatmosphäre durch die Zunahme der Kohlenstoffdioxidemission verursacht werde. Doch Janine ist der Meinung, diese Schlussfolgerung sei verfrüht. Sie sagt: „Bevor du diese Schlussfolgerung annimmst, musst du sicher sein, dass andere Faktoren, die den Treibhauseffekt beeinflussen könnten, konstant sind.“

Nenne einen der Faktoren, die Janine meint.

.....

.....