



OECD Programme for International Student Assessment

Deutschland

PISA 2000

Lösungen der Beispielaufgaben aus dem Naturwissenschaftstest

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT



UNIT „SEMMELEWEIS' TAGEBUCH“

Frage 61: SEMMELWEIS' TAGEBUCH

Nimm an, du wärst Semmelweis. Nenne einen Grund dafür (ausgehend von den Daten, die Semmelweis gesammelt hat), dass Erdbeben als Ursache für Kindbettfieber unwahrscheinlich sind.

ABSICHT DER FRAGE: Prozess: Schlüsse ziehen und bewerten
 Thema: Humanbiologie
 Gebiet: Naturwissenschaften – Leben und Gesundheit

Vollständig gelöst

Code 21: Bezieht sich auf die unterschiedliche Anzahl der Todesfälle (je 100 Geburten) in den beiden Stationen

- Die Tatsache, dass die erste Station eine hohe Rate an sterbenden Frauen hatte im Vergleich zur zweiten Station, zeigt, dass es offensichtlich nichts mit Erdbeben zu tun hatte.
- Weniger Leute starben auf der 2. Station, deshalb konnte ein Erdbeben nicht der Grund gewesen sein, weil sonst gleich viele Leute auf beiden Stationen hätten sterben müssen.
- Weil sie auf der 2. Station nicht so hoch ist, hatte es vielleicht mit irgendetwas auf der 1. Station zu tun.
- Es ist unwahrscheinlich, dass Erdbeben das Fieber auslösten, weil die Sterberaten so unterschiedlich waren auf den zwei Stationen.

Teilweise gelöst

Code 11: Bezieht sich darauf, dass Erdbeben nicht oft vorkommen

- Es wäre unwahrscheinlich, dass es durch Erdbeben verursacht wurde, weil Erdbeben nicht dauernd vorkommen.

Code 12: Bezieht sich darauf, dass Erdbeben auch die Leute außerhalb der Stationen beeinflussen würden

- Wenn da ein Erdbeben gewesen wäre, wären Frauen außerhalb des Krankenhauses auch an Kindbettfieber erkrankt.
- Wenn ein Erdbeben der Grund gewesen wäre, würde die ganze Welt Kindbettfieber bekommen, jedes Mal wenn ein Erdbeben passiert (nicht nur die Stationen 1 und 2)

Code 13: Bezieht sich auf den Gedanken, dass Männer bei Erdbeben kein Kindbettfieber bekommen

- Wenn ein Mann im Krankenhaus war und ein Erdbeben passierte, dann bekam er nicht Kindbettfieber; deshalb können Erdbeben nicht die Ursache sein.
- Weil Mädchen es bekommen, aber Männer nicht.

Nicht gelöst

Code 01: Sagt (nur), dass Erdbeben kein Fieber verursachen können

- Ein Erdbeben kann eine Person nicht beeinflussen oder sie krank machen.
- Ein bisschen Schütteln kann nicht gefährlich sein.

Code 02: Sagt (nur), dass das Fieber eine andere Ursache haben muss (Ursache kann richtig oder falsch sein)

- Erdbeben erzeugen keine giftigen Gase. Sie werden durch die Erdplatten verursacht, die sich aufeinander schieben.

- Weil sie nichts miteinander zu tun haben und das nur Aberglaube ist.
- Ein Erdbeben hat keinen Einfluss auf eine Schwangerschaft. Der Grund war, dass die Ärzte nicht genug spezialisiert waren.

Code 03: Antworten, die Kombinationen von Codes 01 und 02 sind

- Es ist unwahrscheinlich, dass Kindbettfieber durch Erdbeben verursacht wird, weil viele Frauen nach einer problemlosen Geburt sterben. Die Wissenschaften haben uns gezeigt, dass es eine unsichtbare Epidemie ist, die Mütter sterben lässt.
- Der Tod wurde durch Bakterien verursacht und Erdbeben können sie nicht beeinflussen.

Code 04: Andere falsche Antworten

- Ich glaube, das war ein großes Erdbeben, das ganz schön geschüttelt hat.
- 1843 haben die Todesfälle auf Station 1 abgenommen und weniger auf Station 2.
- Weil keine Erdbeben bei den Stationen waren und sie es trotzdem gekriegt haben.
[Anmerkung: Die Annahme, dass dort keine Erdbeben waren zu dieser Zeit, ist nicht korrekt.]

Code 99: keine Antwort

Frage 62: SEMMELWEIS' TAGEBUCH

Semmelweis' neue Idee hängt mit dem hohen Prozentsatz verstorbener Frauen auf den Entbindungsstationen und dem Verhalten der Studenten zusammen.

Was war seine Idee?

- A Wenn man die Studenten veranlasst, sich nach dem Sezieren zu waschen, sollten weniger Fälle von Kindbettfieber auftreten.
- B Die Studenten sollten nicht beim Sezieren mitwirken, weil sie sich schneiden könnten.
- C Die Studenten riechen übel, weil sie sich nach dem Sezieren nicht waschen.
- D Die Studenten wollen ihren Fleiß unter Beweis stellen und sind deshalb beim Untersuchen der Frauen unachtsam.

Gelöst

Code 1: Antwort A - Wenn man die Studenten veranlasst, sich nach dem Sezieren zu waschen, sollten weniger Fälle von Kindbettfieber auftreten.

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Frage 63: SEMMELWEIS TAGEBUCH

Semmelweis Versuche, die Anzahl der Todesfälle auf Grund von Kindbettfieber zu senken, zeigten Erfolg. Aber selbst heute bleibt Kindbettfieber eine Krankheit, die sich schwer bekämpfen lässt.

Schwer zu heilende Arten von Fieber sind in den Krankenhäusern immer noch ein Problem. Zahlreiche Routinemaßnahmen dienen dazu, das Problem unter Kontrolle zu halten. Zu diesen Maßnahmen zählt das Waschen der Bettwäsche bei hoher Temperatur.

Erkläre, warum eine hohe Temperatur (beim Waschen der Bettwäsche) dazu beiträgt, das Risiko, dass Patienten Fieber bekommen, zu senken.

ABSICHT DER FRAGE: Prozess: Wissen und Verständnis zeigen
 Thema: Humanbiologie
 Gebiet: Naturwissenschaften – Leben und Gesundheit

Vollständig gelöst

Code 11: Bezieht sich auf das *Töten* von Bakterien

- Weil viele Bakterien von der Hitze sterben.
- Bakterien halten die hohe Temperatur nicht aus.
- Bakterien werden durch die hohe Temperatur verbrannt.
- Bakterien werden gekocht. *[Anmerkung: Obwohl „verbrannt“ und „gekocht“ wissenschaftlich nicht korrekt sind, kann jede dieser Antworten insgesamt als richtig angesehen werden.]*

Code 12: Bezieht sich auf das *Töten* von Mikroorganismen, Keimen oder Viren

- Weil große Hitze kleine Lebewesen, die Krankheiten verursachen, tötet.
- Es ist zu heiß für Keime, um zu überleben.

Code 13: Bezieht sich auf die *Entfernung* (nicht das Töten) von Bakterien

- Die Bakterien werden dann weg sein.
- Die Anzahl der Bakterien wird abnehmen.
- Man wäscht die Bakterien bei hoher Temperatur weg.

Code 14: Bezieht sich auf die *Entfernung* (nicht das Töten) von Mikroorganismen, Keimen oder Viren

- Weil man keine Keime auf dem Körper haben wird.

Code 15: Bezieht sich auf das Sterilisieren der Bettwäsche

- Die Bettwäsche wird sterilisiert.

Nicht gelöst

Code 01: Bezieht sich auf das Töten der Krankheit

- Weil heißes Wasser jegliche Krankheiten auf der Bettwäsche tötet.
- Die hohe Temperatur tötet das meiste des Fiebers auf der Bettwäsche und verringert so das Risiko der Ansteckung.

Code 02: Andere falsche Antworten

- Damit sie nicht von der Kälte krank werden.
- Naja, wenn man etwas wäscht, dann wäscht man die Keime ab.

Code 99: keine Antwort

Frage 64: SEMMELWEIS TAGEBUCH

Viele Krankheiten können durch den Einsatz von Antibiotika geheilt werden. In den letzten Jahren hat jedoch die Wirksamkeit einiger Antibiotika gegen Kindbettfieber nachgelassen.

Worauf ist das zurückzuführen?

- A Nach ihrer Herstellung verlieren Antibiotika allmählich ihre Wirksamkeit.
- B Bakterien werden gegen Antibiotika widerstandsfähig.
- C Diese Antibiotika sind nur gegen Kindbettfieber, nicht jedoch gegen andere Krankheiten wirksam.
- D Der Bedarf an diesen Antibiotika hat nachgelassen, weil sich die Bedingungen im Gesundheitswesen in den letzten Jahren beträchtlich verbessert haben.

Gelöst

Code 1: Antwort B - Bakterien werden gegen Antibiotika widerstandsfähig.

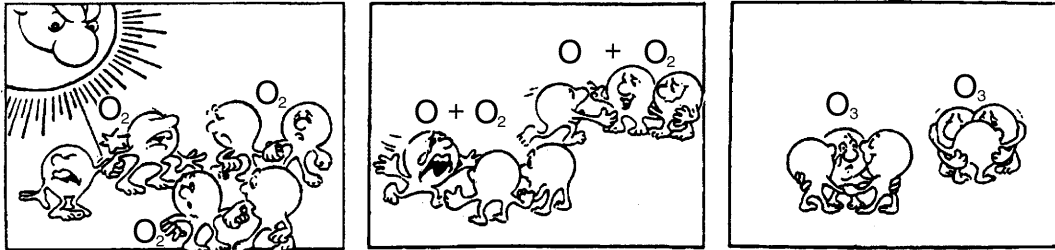
Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

UNIT „OZON“

Frage 65: OZON

Im obigen Text wird nichts darüber gesagt, wie das Ozon in der Atmosphäre gebildet wird. Tatsache ist, dass jeden Tag Ozon gebildet wird und anderes Ozon verschwindet. Die Bildung von Ozon ist im folgenden Comicstrip illustriert.



Nehmen wir an, du hättest einen Onkel, der versucht, die Bedeutung dieses Comicstrips zu verstehen. Er hatte allerdings keinen naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule und versteht deshalb nicht, was der Autor hier erklärt. Er weiß, dass es keine kleinen Männchen in der Atmosphäre gibt, aber er fragt sich, was denn diese Männchen im Comicstrip darstellen, was diese seltsamen Bezeichnungen O_2 und O_3 bedeuten und welche Prozesse der Comicstrip beschreibt. Er bittet dich, ihm den Comicstrip zu erklären. Nimm an, dass dein Onkel weiß:

- A dass O das Symbol für Sauerstoff ist,
- B was Atome und Moleküle sind.

Schreibe eine Erklärung des Comicstrips für deinen Onkel.

Verwende in deiner Erklärung die Wörter Atome und Moleküle so, wie sie in den Zeilen 5 und 6 verwendet werden.

OZON BEWERTUNG 1

ABSICHT DER FRAGE: Prozess: Kommunizieren
 Thema: chemische und physikalische Veränderungen
 Gebiet: Naturwissenschaften – Erde und Umwelt

Vollständig gelöst

Code 31: Gib eine Antwort, die die folgenden drei Aspekte enthält:

- Erster Aspekt: ein oder mehrere Sauerstoff**moleküle** (die jeweils aus zwei Sauerstoffatome bestehen) werden in Sauerstoff**atome** aufgespalten (Bild 1),
- Zweiter Aspekt: die Aufspaltung (der Sauerstoffmoleküle) findet unter Einwirkung von Sonnenlicht statt (Bild 1),
- Dritter Aspekt: die Sauerstoffatome verbinden sich mit anderen Sauerstoffmolekülen und bilden Ozonmoleküle (Bilder 2 und 3).

ANMERKUNGEN ZU DEN DREI ASPEKTEN

Erster Aspekt:

- Das Aufspalten sollte unter Verwendung der richtigen Ausdrücke (vgl. Zeilen 5 und 6) für O (Atom oder Atome) und O₂ (Molekül oder Moleküle) beschrieben werden.
- Wenn O oder O₂ nur mit den Ausdrücken „Partikel“ oder „kleine Teilchen“ beschrieben worden sind, sollte Aspekt 1 als nicht korrekt bewertet werden.

Zweiter Aspekt:

- Der Einfluss der Sonne sollte mit der Spaltung von O₂ in Beziehung gesetzt werden (ein Sauerstoffmolekül oder Sauerstoffmoleküle).
- Wenn die Bildung von Ozonmolekülen aus einem Sauerstoffatom und einem Sauerstoffmolekül auf den Einfluss der Sonne zurückgeführt wird (Bild 2 und 3), sollte Aspekt 2 als nicht korrekt bewertet werden.
- Anmerkung: Aspekte 1 und 2 werden typischerweise innerhalb eines Satzes angegeben.

Dritter Aspekt:

- Dieser Aspekt sollte als korrekt bewertet werden (1 Punkt), wenn die Antwort eine Beschreibung der Verbindung von O mit O₂ enthält. Wenn die Entstehung von O₃ als Verbindung von (drei separaten) Sauerstoffatomen beschrieben wird, sollte Aspekt 3 als nicht korrekt bewertet werden.
- Wenn O₃ nicht als Molekül oder Moleküle beschrieben wird, sondern z.B. als Gruppe von Atomen, kann dies für Aspekt 3 akzeptiert werden.

Beispiele für Code 31:

- Wenn die Sonne auf das O₂ Molekül scheint spalten sich die zwei Atome. Die zwei O Atome suchen andere O₂ Moleküle um sich mit ihnen zu verbinden. Wenn das O₁ und das O₂ sich verbinden, produzieren sie ein O₃ und das ist Ozon.
- Der Comic illustriert die Entstehung von Ozon. Wenn ein Sauerstoffmolekül durch die Sonne angestrahlt wird, zerfällt es in zwei einzelne Atome. Diese einzelnen Atome, O, schweben herum auf der Suche nach einem Molekül, mit dem sie sich verbinden können. Sie begeben sich zu bestehenden O₂ Molekülen und formen ein O₃ Molekül, weil drei Atome jetzt verbunden sind. O₃ erzeugt Ozon.
- Die kleinen Männchen sind O oder Sauerstoffatome. Wenn sie zu zweit sind, sind sie O₂ oder Sauerstoffmoleküle. Die Sonne verursacht wieder die Spaltung in Sauerstoff. Die O₂ Atome verbinden sich dann mit einem O₂ Molekül und erzeugen ein O₃ und das ist Ozon. [Anmerkung: Die Antwort kann als korrekt angesehen werden. Es ist nur ein kleiner Ausrutscher, dass von „O₂ Atomen“ gesprochen wird (nachdem vorher korrekterweise „Sauerstoffatome“ erwähnt worden sind).]

Teilweise gelöst

Code 21: Nur erster und zweiter Aspekt korrekt

- Die Sonne zerlegt Sauerstoffmoleküle in einzelne Atome. Die Atome verbinden sich zu Gruppen. Die Atome bilden Gruppen von 3 Atomen zusammen.

Code 22: Nur erster und dritter Aspekt korrekt

- Jedes der kleinen Männchen steht für ein Sauerstoffatom. O ist ein Sauerstoffatom, O₂ ist ein Sauerstoffmolekül und O₃ ist eine Gruppe von Atomen die verbunden sind. Die gezeigten Prozesse sind ein Paar von Sauerstoffatomen (O₂), die gespalten werden und dann jeder mit zwei anderen Paaren zwei Gruppen von 3 (O₃) bilden.
- Die kleinen Männchen sind Sauerstoffatome. O₂ bedeutet ein Sauerstoffmolekül (wie ein Paar kleiner Männchen die sich an der Hand halten) und O₃ bedeutet drei Sauerstoffatome. Die zwei Sauerstoffatome von einem Paar werden gespalten und je eines verbindet sich mit einem anderen Paar und aus den drei Paaren werden zwei Sets aus drei Sauerstoffmolekülen (O₃) gebildet.

Code 23: Nur zweiter und dritter Aspekt korrekt

- Der Sauerstoff wird durch Sonneneinstrahlung gespalten. Er zerbricht in zwei Hälften. Die zwei Seiten gehen und bilden mit anderen Sauerstoffteilen Ozon.
- Meistens tritt in reinen Sauerstoffumgebungen (O₂) Sauerstoff in Zweierpaaren auf; deshalb sind da 3 Paare von 2. Ein Paar wird zu heiß und sie fliegen auseinander um mit einem anderen Paar ein O₃ anstelle eines O₂ zu bilden. *[Anmerkung: Obwohl „Ein Paar wird zu heiß“ keine sehr gute Beschreibung des Einflusses der Sonne ist, sollte der zweite Aspekt als richtig bewertet werden; der dritte Aspekt kann auch als richtig angesehen werden.]*

Code 11: Nur erster Aspekt korrekt

- Sauerstoffmoleküle brechen auseinander. Sie bilden O Atome. Und manchmal gibt es Sauerstoffmoleküle. Die Ozonschicht bleibt gleich, weil neue Moleküle gebildet werden und andere sterben.

Code 12: Nur der zweite Aspekt korrekt

- O steht für ein Sauerstoffmolekül, O₂ = Sauerstoff, O₃ = Ozon. Manchmal werden die zwei Sauerstoffmoleküle, die verbunden sind, von der Sonne gespalten. Das einzelne Molekül geht mit einem anderen Paar zusammen und bildet Ozon (O₃).

Code 13: Nur der dritte Aspekt korrekt

- Das „O“ (Sauerstoff) Molekül wird gezwungen sich mit einem O₂ zu verbinden (2 x Sauerstoffmoleküle) um O₃ (3 x Sauerstoffmoleküle) zu bilden - durch die Hitze der Sonne. *[Anmerkung: der unterstrichene Teil der Antwort zeigt den dritten Aspekt. Der zweite Aspekt kann nicht als richtig bewertet werden, weil die Sonne nicht die Bildung von Ozon aus O + O₂ beeinflusst, sondern nur die Spaltung von O₂].*

Nicht gelöst

Code 01: Keiner der drei Aspekte korrekt

- Die Sonne (ultraviolette Strahlen) verbrennt die Ozonschicht und zerstört sie gleichzeitig auch. Diese kleinen Männchen sind die Ozonschicht und sie laufen vor der Sonne davon, weil sie so heiß ist. *[Anmerkung: keine Punkte können vergeben werden, nicht einmal für die Erwähnung des Einflusses der Sonne].*
- Die Sonne verbrennt das Ozon im ersten Kästchen. Im zweiten Kästchen laufen sie mit Tränen in den Augen weg und im dritten Kästchen umarmen sie sich mit Tränen in den Augen.
- Also, Onkel Herbert, es ist ganz einfach. „O“ ist ein Sauerstoffteilchen, die Zahl neben dem O wächst mit der Anzahl von Teilchen in der Gruppe.

Code 99: keine Antwort

Frage 66: OZON

Ozon entsteht auch bei Gewittern. Es verursacht den typischen Geruch nach einem Gewitter. Der Autor unterscheidet in den Zeilen 10-14 zwischen „schlechtem Ozon“ und „gutem Ozon“.

Ist das Ozon, das bei Gewittern entsteht, nach den Aussagen des Artikels „schlechtes Ozon“ oder „gutes Ozon“?

Wähle die Antwort und Erklärung, die im Text enthalten ist.

| | Schlechtes Ozon oder gutes Ozon? | Erklärung |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| A | Schlecht | Es entsteht bei schlechtem Wetter. |
| B | Schlecht | Es entsteht in der Troposphäre. |
| C | Gut | Es entsteht in der Stratosphäre. |
| D | Gut | Es riecht gut. |

Gelöst

Code 1: Antwort B – Schlecht - Es entsteht in der Troposphäre.

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.

Frage 67: OZON

In den Zeilen 15 und 16 steht: „Ohne diese nützliche Ozonschicht wären die Menschen wegen der verstärkten Einwirkung der ultravioletten Sonneneinstrahlung viel anfälliger für bestimmte Krankheiten.“

Nenne eine dieser Krankheiten.

.....

Gelöst

Code 1: Antworten, die sich auf Hautkrebs beziehen, beispielsweise:

- Hautkrebs
- Melanom (Notiz: Diese Antwort kann als richtig betrachtet werden, trotz der Tatsache, dass das Wort falsch geschrieben ist).

Nicht gelöst

Code 0: Antworten, die sich auf andere bestimmte Krebsarten beziehen, beispielsweise:

- Lungenkrebs.

ODER: Antworten, die sich lediglich auf Krebs beziehen, beispielsweise:

- Krebs

ODER: andere falsche Antworten

Frage 68: OZON

Am Ende des Textes wird ein internationales Treffen in Montreal erwähnt. Bei diesem Treffen wurden zahlreiche Fragen bezüglich des möglichen Abbaus der Ozonschicht diskutiert. Zwei dieser Fragen erscheinen in der folgenden Tabelle.

Können die folgenden Fragen durch wissenschaftliche Forschung beantwortet werden?

Kreise jeweils Ja oder Nein ein.

| Frage: | Durch wissenschaftliche Forschung zu beantworten? |
|---|--|
| Sollten bestehende wissenschaftliche Unsicherheiten bezüglich des Einflusses von FCKW auf die Ozonschicht für Regierungen ein Grund sein, keine Maßnahmen zu ergreifen? | Ja / Nein |
| Wie hoch wäre die Konzentration von FCKW in der Atmosphäre im Jahr 2002, wenn der Ausstoß von FCKW in die Atmosphäre dauernd so hoch bliebe wie jetzt? | Ja / Nein |

Gelöst

Code 1: Antworten, welche Nein und Ja, in dieser Reihenfolge, anzeigen.

Nicht gelöst

Code 0: Andere Antworten.