

Der Kohle batterie-Express



A2 NIVEAU

1 UNTERRICHTSEINHEITEN



planet schule

Sendereihe: Achtung! Experiment
 Produktion: SWR / WDR
 Sendelänge: 10 Minuten

Filminhalt

Die Forscherfrage

Die Forscher wollen mit selbstgebaute Batterien einen Zug bewegen. Der Film zeigt ein Experiment dazu.

Der Film hat drei Teile:

Teil 1

Wir sehen, aus welchen Bestandteilen eine Batterie besteht. Die Forscher bauen aus einem Stück Holzkohle, Papier, Alufolie und Draht eine Batterie und **befeuchten** sie mit Salzwasser. Sie testen die **Kraft** der Batterie. Die Batterie funktioniert. Sie bewegt ein elektrisches Gerät mit einer **Spannung** von 0,6 Volt und einer Stromstärke von 9 Milliampere.

Die Forscher wollen die **Stromstärke** erhöhen. Sie schließen 10 Batterien an. Da Ergebnis nun: 3,2 Volt und 36 Milliampere. Die Spannung ist nicht zehnmal höher, sondern nur fünfmal.

Die Stromstärke ist nur viermal höher.

Die Forscher wollen mit den selbstgebaute Batterien einen Zug bewegen. Der Zug soll eine Strecke von 30 Metern fahren.

Teil 2

Der Zug, mit dem das Experiment durchgeführt wird, besteht aus einer kleinen Lokomotive. Sie hat zuerst nur einem **Waggon**. Ein kleines Mädchen soll den Zug fahren. Die Forscher laden 100 Batterien auf den Waggon. Alles zusammen wiegt 110 kg. Die Forscher **schließen** die Batterien an. Der Zug bewegt sich kurz und stoppt. Der Strom aus den Batterien **reicht** nicht. Die Forscher hängen einen zweiten und später einen dritten Waggon mit je 100 Batterien an die Lokomotive. Der Zug fährt jedes Mal nur ein kleines Stück voran. Die Waggon sind zu schwer.

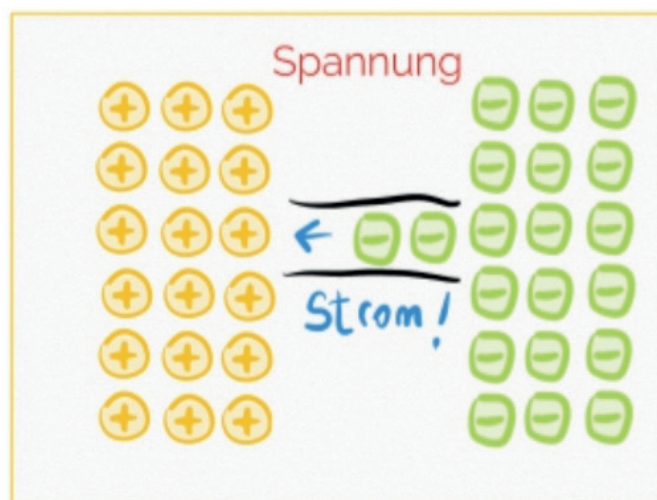
Bei der vierten Fahrt **hängen** die Forscher die letzten beiden Waggon ab. Diese werden nun von Menschen **angeschoben**. Die Batterien der beiden Waggon bleiben aber an der Lokomotive. Der Zug zieht einen Waggon mit der Kraft von 300 Batterien. Er kommt ans Ziel.

Fachlicher Hintergrund – Physik / Sachkunde

Erklärung: Batterien **erzeugen** elektrischen Strom. **Elektrischer Strom** entsteht, wenn sich **elektrische Ladungen** bewegen. Dazu muss eine **elektrische Spannung** da sein. Die elektrische Spannung entsteht, wenn es zwei Arten von Ladungen gibt: auf der einen Seite positive Ladungen (+) und auf der anderen Seite negative Ladungen (-).

Elektrischer Strom entsteht,

- wenn es eine Differenz zwischen den Ladungen gibt, d.h. wenn mehr negative als positive Ladungen da sind
- wenn sich die elektrischen Ladungen **ausgleichen** können (siehe Abb. 1), weil es einen **elektrischen Leiter** gibt



Die **Stromstärke** gibt an, wie viele negative Ladungen sich gleichzeitig durch den Leiter bewegen. Je mehr negative Ladungen sich durch den Leiter bewegen, desto größer ist die Stromstärke. Die Spannung misst man in Volt und die Stromstärke in Ampere.

Der Kohle batterie-Express



Science
Film
Festival

Knowledge
Through
Entertainment



planet schule



Glossar, Fachwörter:

abstoßen = wegdrücken
abhängen = hier: von der Lokomotive trennen
anschieben = mit Körperkraft in Bewegung bringen
anschießen = befestigen, fest machen
antreiben = bewegen
ausgleichen = in ein Gleichgewicht kommen
befeuchten = nass machen
erzeugen = produzieren
die Kraft = die Energie
die Ladung = zeigt an, wie groß der Elektronenüberschuss oder der Elektronenmangel ist

elektrische Leiter = Körper, die den elektrischen Strom gut leiten, z.B. Körper aus Kupfer oder aus Aluminium

leiten = (weiter-)bewegen

reichen = genug sein

selbstgebaut = mit den eigenen Händen gebaut, mit einfachen Mittel

streben = beabsichtigen, wollen

der Strom = elektrische Energie

Wortschatz

Nomen, allgemein	Verben	Adjektive	Adverb
das Gewicht /-e das Gleichgewicht die Lokomotive/-n die Strecke /-n der Waggon / -s	anhalten befestigen bewegen (sich) betragen (Gewicht) erreichen funktionieren testen verdoppeln, sich	leicht schwer stark	vorne

Didaktische Überlegungen

Der Film wendet ohne Erklärungen die Begriffe **Stromstärke** und **Spannung** an. Die SuS können das Experiment aber auch ohne Kenntnis der beiden Begriffe verstehen. Das aufwändige Experiment wird anschaulich gezeigt. Die SuS

sehen den Film in zwei Sequenzen: 1. Aufbau und Vorbereitung des Experiments; 2. Verlauf und Ergebnis. Als produktive Aufgabe erhalten die SuS eine Hausaufgabe. Sie beschreiben das Experiment aus der Perspektive des Mädchens, das den Zug fährt.

Der Kohle batterie-Express



Lernziele

► Sprachliche Ziele

Die SuS können

- Vorwissen einbringen
- die Bedeutung der Begriffe Stromstärke und Spannung verstehen
- das Forscherthema benennen
- Multiple-Choice-Fragen zur Durchführung des Experiments beantworten
- ein Experiment aus der Perspektive einer beteiligten Person beschreiben

► Fachliche Ziele

Die SuS wissen

- was eine Batterie braucht
- dass eine Batterie Stromstärke und eine Spannung erzeugt
- dass die Leistung der Batterie von ihrer Stromstärke abhängt
- dass sich die Leistungen der Batterien nicht in gleichem Maß erhöhen wie die Anzahl der Batterien

Die SuS können

- Vorwissen aktivieren
- fachliche Hypothesen bilden
- das Forscherthema ermitteln
- richtige Antworten auf Multiple Choice-Fragen finden
- das Experiment fachlich richtig beschreiben

Unterrichtsverlauf

Schritt	Inhalt	Material	Fertigkeiten	Arbeitsformen
1	Die LK verteilt das AB 1. Die SuS betrachten und beschreiben die Gegenstände und die Abbildungen. Sie bilden Hypothesen zu den Fragen. Die LK schreibt wichtige Begriffe (Strom, Batterie) an das Smartboard. Die LK übersetzt muttersprachliche Äußerungen der SuS. Die SuS sehen nun die erste Sequenz des Films. Sie sollen herausfinden, ob ihre Hypothesen richtig sind. Im Anschluss besprechen sie die Ergebnisse und notieren sie auf dem AB 1	Smartboard / OH-Projektor AB 1 Computer mit Internetzugang Film: „Der Kohle batterie-Express“ (TC 00:00 -02:52)	<ul style="list-style-type: none"> • sprechen • lesen • schreiben 	PL EA PL
2	Die LK fragt die SuS, was sie über die Stromstärke und die Spannung wissen. Die SuS sagen, was sie wissen. Die LK umschreibt die Begriffe und fertigt evtl. eine Skizze am Smartboard. Die SuS sehen nun noch einmal die erste Sequenz des Films. Sie erhalten dazu das AB 2 und notieren die Zahlenangaben. Die SuS stellen sich gegenseitig Fragen zu den Ergebnissen, z.B. „Wie viel wiegt das Mädchen?“	AB 2 Computer mit Internetzugang Film: „Der Kohle batterie-Express“ (TC 00:00 -02:52)	<ul style="list-style-type: none"> • sprechen • lesen • schreiben 	PL EA PL

Der Kohle batterie-Express



Science
Film
Festival

Knowledge
Through
Entertainment



planet schule



Schritt	Inhalt	Material	Fertigkeiten	Arbeitsformen
3	Die LK fragt die SuS, wie viele Batterien man wohl benötigt, um den Zug zu bewegen. Die SuS machen Vorschläge dazu. Die SuS sehen nun den zweiten Teil des Experiments. Sie sollen im Anschluss Fragen dazu beantworten. Die SuS beantworten die Multiple-Choice-Fragen. Die SuS stellen ihre Ergebnisse vor. Die SuS erhalten die Aufgabe, das Experiment aus der Perspektive des Mädchens zu schreiben. Einige SuS lesen ihre Hausaufgabe in der nächsten Stunde vor.	Smartboard / OH-Projektor Computer mit Internet- zugang Film: „Der Kohle batterie- Express“ (TC 02:53 -Ende) AB 2	<ul style="list-style-type: none"> • sprechen • lesen • schreiben 	PL PA PL HA

Film

Der Kohle-Batterie-Express

Länge: 10:00 Minuten

Arbeitsblätter

- AB 1 Die Forscheraufgabe
- AB 2 Die Vorbereitung
- AB 3 Das Experiment: Durchführung und Ergebnis
- Lösungen
- Skripte

Der Kohlebatterie-Express



Science
Film
Festival

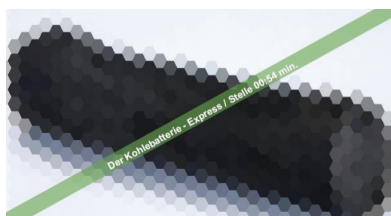
Knowledge
Through
Entertainment



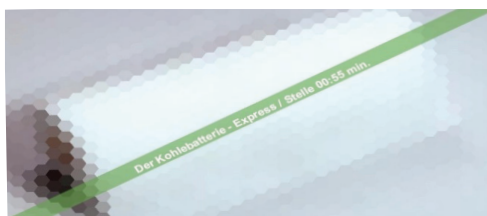
planet **schule**

AB1 Die Forscheraufgabe

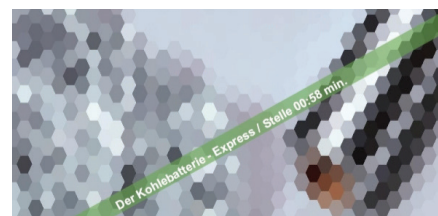
- 1) Was kann man aus diesen Dingen machen? _____
- 2) Gib der Abbildung 4 eine Bildunterschrift. _____



1) Holzkohle



2) Papier



3) Alufolie



4)

- 3) Was wollen die Forscher damit tun?

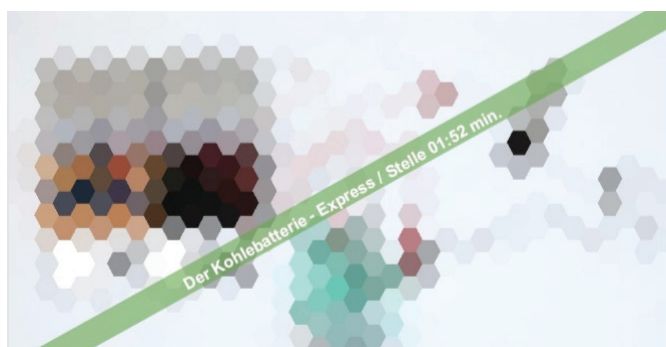


Der Kohlebatterie-Express



AB2 Die Vorbereitung

1 Wie viel Strom erzeugt die Batterie?



Die Batterie treibt einen Propeller an.

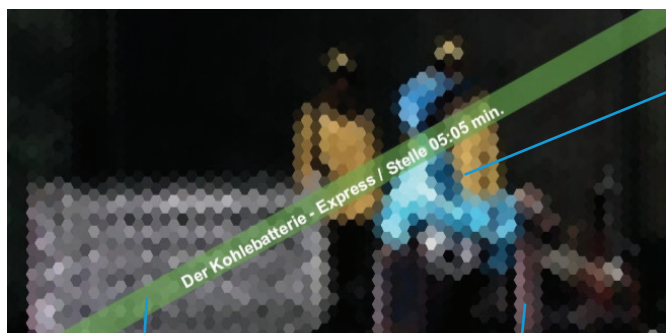
Die Spannung beträgt _____ Volt.

Die Stromstärke beträgt _____ Milliampere.

2 Wie viel Strom erzeugen 10 Batterien?



3 Welches Gewicht soll bewegt werden?



die Fahrerin: kg

das Gesamtgewicht: kg

der Waggon: kg

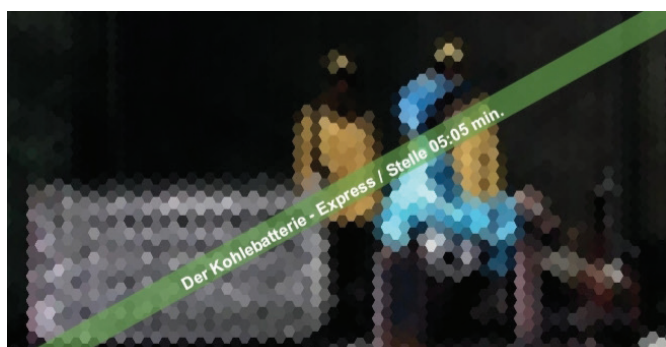
die Lokomotive: kg

Der Kohlebatterie-Express



AB3 Das Experiment - Durchführung und Ergebnis

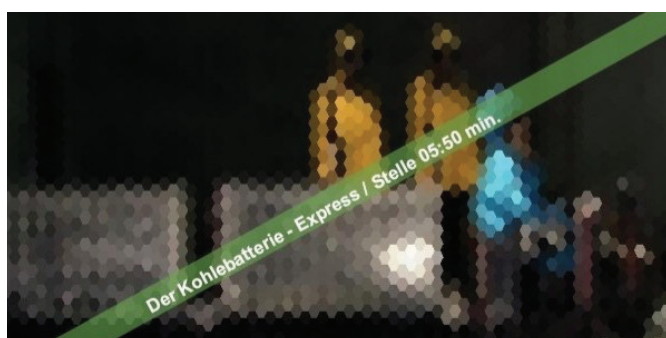
1 Was ist richtig? Kreuze an (x): a, b oder c.



Welches Problem gibt es bei der ersten Fahrt mit einem Waggon?

- a) Der Zug ist kaputt.
- b) Die Batterien haben keine Kraft.
- c) Die Batterien haben nicht genug Kraft für die lange Strecke.

2 Bei der zweiten Fahrt zieht der Zug zwei Waggon mit 200 Batterien.



Wie verhalten sich die Spannung und die Stromstärke?

- a) Spannung und Stromstärke verdoppeln sich.
- b) Spannung und Stromstärke verdoppeln sich nicht so stark wie das Gewicht.
- c) Spannung und Stromstärke verändern sich nicht.

2 Die vierte Fahrt



Erst bei der vierten Fahrt kommt der Zug im Ziel an. Wie kommt er an?

- a) Der Zug zieht 300 Batterien auf drei Waggon.
- b) Der Zug zieht nur einen Waggon, aber die Lokomotive bekommt Strom aus 300 Batterien.
- c) Der Zug zieht einen Waggon, auf dem 300 Batterien sind.

Der Kohle batterie-Express



Science
Film
Festival

Knowledge
Through
Entertainment



planet **schule**

Lösungen

AB1 Die Forscheraufgabe

1 Gib der Abbildung 4 eine Bildunterschrift.



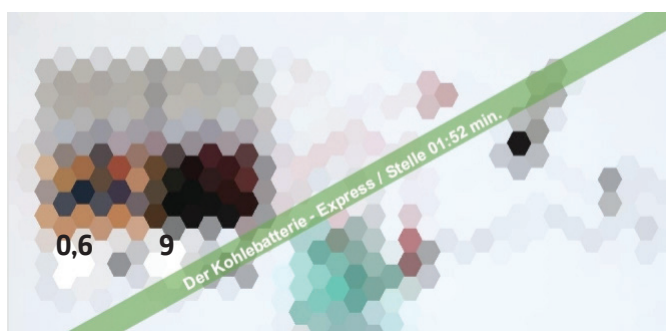
Eine selbstgebaute Batterie

2 Was wollen die Forscher damit tun?

Die Forscher wollen mit selbst gebauten Batterien einen Zug bewegen.

AB2 Die Vorbereitung

1 Wie viel Strom erzeugt die Batterie?



2 Wie viel Strom erzeugen 10 Batterien?



Der Kohle batterie-Express



Science
Film
Festival

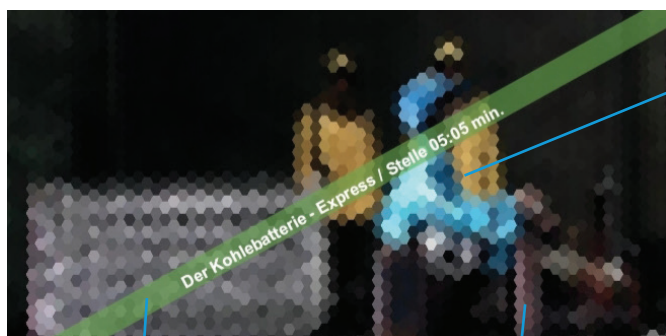
Knowledge
Through
Entertainment

Lösungen



planet schule

3 Welches Gewicht soll bewegt werden?



die Fahrerin: **20 kg**

das Gesamtgewicht: **110 kg**

der Waggon: **50 kg**

die Lokomotive: **40 kg**

AB3 Das Experiment - Durchführung und Ergebnis

1 Welches Problem gibt es bei der ersten Fahrt mit einem Waggon?

c) Die Batterien haben nicht genug Kraft für die lange Strecke.

2 Bei der zweiten Fahrt zieht der Zug zwei Waggons mit 200 Batterien.

b) Spannung und Stromstärke verdoppeln sich nicht so stark wie das Gewicht.

3 Erst bei der vierten Fahrt kommt der Zug im Ziel an. Wie kommt er an?

b) Der Zug zieht nur einen Waggon, aber die Lokomotive bekommt Strom aus 300 Batterien.