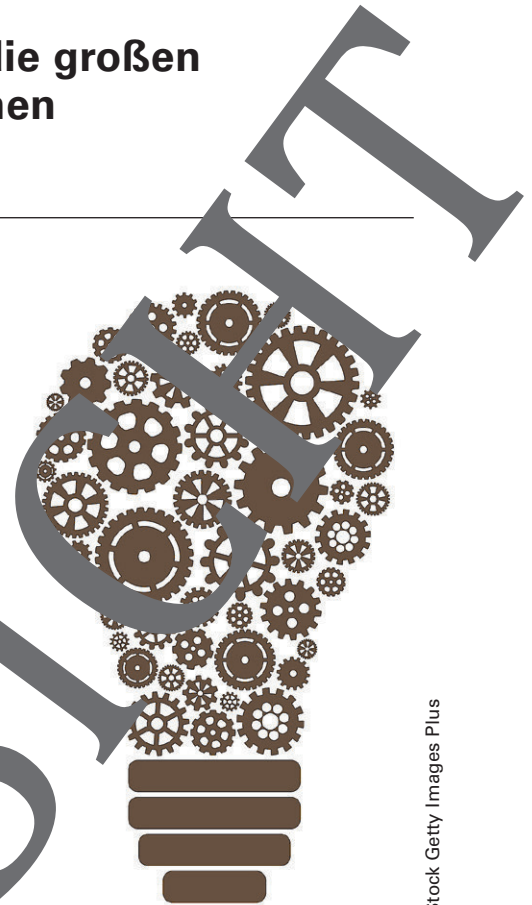


Vom Rad bis zur Glühbirne – die großen technischen Revolutionen

Ein Beitrag von Günther Lohmer, Leverkusen

Viele Gegenstände unseres täglichen Lebens verdanken wir entweder dem Pioniergeist einiger Erfinder oder dem Zufall. Betrachten wir beispielsweise das Rad, das vor mehr als 6.000 Jahren entwickelt wurde. Anfangs dienten gerade Baumstämme als Rollen und Walzen. Später optimierten unsere Vorfahren die Räder mit Speichen und Naben. Unsere Welt dreht sich unaufhörlich und ohne Räder würde unser Leben buchstäblich stillstehen. Ob am Auto, im Uhrwerk oder als Getriebe in Turbinen. Räder spielten und spielen in unserem Leben eine große Rolle. Doch nicht immer sind die bekannten Persönlichkeiten die großen Erfinder. Manchmal haben die ursprünglichen Erfinder einfach zu zaghaft reagiert oder ihre Erfindung zu spät angemeldet. Eindrucksvoll zeigt sich dies am Beispiel der Erfindung des Telefons und der Glühbirne.



© iStock Getty Images Plus

Mit Kreuzworträtsel

Das Wichtigste auf einen Blick	
<p>Klassen: ab Klasse 9</p> <p>Dauer: 10–12 Stunden</p> <p>Kompetenzen: Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Erfindungen im zeitlichen Kontext einzuordnen • können die wichtigsten Informationen aus Textpassagen extrahieren, zusammenführen und präsentieren. • erkennen, dass Erfindungen aufeinander aufbauen 	<p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Masse plötzlich ganz leicht wird • So kommen Buchstaben in die Bücher • Wenn Kleines ganz groß wird • Transportable Energie • Materialien aus dem Labor
<p>Beteiligte Fächer: Geschichte <input checked="" type="checkbox"/> Chemie <input checked="" type="checkbox"/> Physik <input checked="" type="checkbox"/> Biologie <input type="checkbox"/></p> <p>Anteil <input checked="" type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> gering</p>	

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Viele technische Errungenschaften in unserer modernen Zeit erscheinen uns heute als selbstverständlich. Doch wie haben unsere Vorfahren ihren Alltag erfolgreich bewältigt ohne die heute üblichen technischen Geräte? Wie haben sie schwere Lasten mit einfachsten Mitteln gehoben und wie lebte es sich ohne Strom? Das Wissen der Menschheit nahm Schritt für Schritt zu. Nachdem der Buchdruck erfunden wurde, verbreitete sich das Wissen mit einer höheren Geschwindigkeit weiter. Nun konnten Bücher gedruckt werden und waren nicht nur der elitären Gesellschaft vorbehalten. Die Erfindung der Dampfmaschine sorgte für eine industrielle Revolution, indem ehemals handwerkliche Tätigkeiten durch Maschinen verrichtet wurden und Menschen seitdem in Fabriken arbeiten. Im weiteren Verlauf der Geschichte gab es zahlreiche Erfindungen, die aufeinander aufbauten. So veränderten das Rad und anschließend das Automobil den Aktionsradius des Menschen. Der Computer, ursprünglich als Rechenmaschine konstruiert, ermöglicht uns heute zusammen mit dem Internet den Zugang zu digitalen Anwendungen und ist fester Bestandteil unseres modernen Lebens.

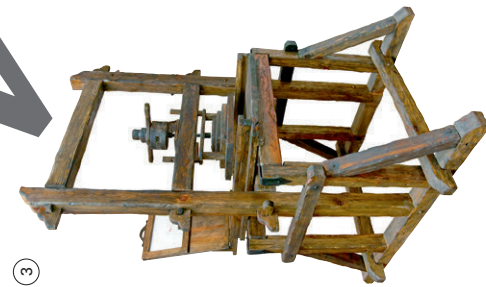
Mithilfe des vorliegenden Materials setzen sich die Schülerinnen und Schüler gezielt mit dem Thema Erfindungen auseinander. Die Motivation der Lernenden für dieses vielschichtige Thema wird vor allem durch die Einbeziehung von **Alltagserfahrungen** und **-beobachtungen** gesteigert. Der **Austausch** mit den Mitschülern sowie die Reflexion des Erfindens mithilfe von Fragen und Rätseln führen zu einem dauerhaften und nachhaltigen Lerneffekt.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Bei der Auseinandersetzung mit dem Thema Erfindungen stellt sich in der Regel auch die Frage: „Wer ist der Erfinder“? Oftmals beschäftigen sich mehrere Menschen unabhängig voneinander mit der gleichen Idee. Beispielsweise ist das Telefon ein Kind vieler Väter. Alexander Graham Bell reichte am 14. Februar 1876 seinen Patentantrag für ein Telefon beim Patentamt ein. Seitdem gilt er in vielen Büchern als Erfinder des Telefons. Dabei spielte es zur damaligen Zeit in Amerika keine Rolle, dass Bell zu diesem Zeitpunkt noch kein funktionierendes Telefon gebaut hatte. Bell war einfach zwei Stunden schneller als sein Konkurrent Elisha Gray. Dieser hatte bereits ein funktionierendes Telefon erfunden. Bedauerlicherweise reichte er seinen Patentantrag zwei Stunden nach Bell ein. Ist also Elisha Gray der eigentliche Erfinder des Telefons oder gab es noch eine weitere Person, der der eigentliche Ruhm gelten sollte? Bereits 15 Jahre vor der Patentanmeldung durch Bell telefonierte der Deutsche Philipp Reis 1861 mit einem von ihm erfundenen Apparat. Bedauerlicherweise fehlte ihm das nötige Kapital, um die Technik seines Telefons zu optimieren und das Potenzial seiner Erfindung zu nutzen. Verbittert starb er 1873. **Dies bedeutet, dass der Patentinhaber nicht zwangsläufig der Erfinder sein muss.** Das Patent schützt die Erfindung vor Nachahmern und ermöglicht, dass der Erfinder seine Erfindung eventuell gewinnbringend vermarkten kann. **Bei der Anwendung der Unterrichtseinheit lohnt es sich daher, genau zu lesen und in zuverlässigen Quellen zu recherchieren.** Dann erfahren die Schüler, wer wirklich unter den Erfindungen steckt oder wer einfach etwas schneller oder dreister war. Dass Erfindungen geklaut wurden und werden, gehört zum Menschsein leider dazu. Manchmal überschreiten die Menschen dabei auch ethische Grenzen, wie sich dies am Beispiel der Konkurrenten Thomas Alva Edison und George Westinghouse zeigt. Edison, damals schon Besitzer von vielen solchen Patenten, wollte den von ihm entdeckten Gleichstrom weltweit nutzen. Sein Konkurrent George Westinghouse hingegen empfahl den von ihm entwickelten Wechselstrom zu verwenden. Als Edison realisierte, dass er mit seinem Gleichstrom keine Chance hatte, begann er, Westinghouse zu diffamieren. Als 1889 in den USA das Gesetz zur Todesstrafe als Stromschlag in Kraft tritt, sieht er seine große Chance. Edison plädiert für die Verwendung von Wechselstrom, welcher letztlich auch eingesetzt wird. Edison schlägt daraufhin ein neues Wort für die Hinrichtung durch Stromschlag vor: „to westinghouse“. Dadurch hoffte er, dass sein Konkurrent auf alle Zeit in negativer Erinnerung bei der Bevölkerung bleibt. Seine Diffamierungskampagne blieb erfreulicherweise folgenlos und bereits 1890 wurden 130 Städte in den USA mit Wechselstrom versorgt.

M 1

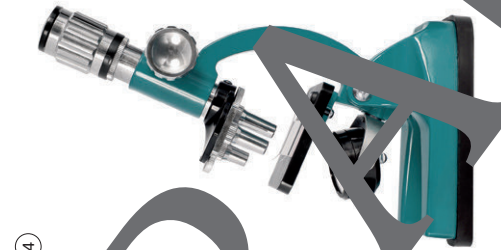
Impulsbild – Allerlei historische Erfindungen und Alltagsgegenstände



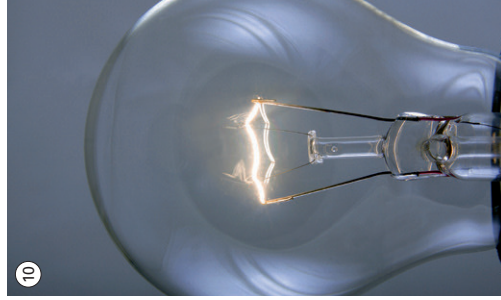
3



4



1



10



7



9



5



8



Fotos: 1 fotocelia/iStock/Getty Images Plus; 2 dial-a-view/E+/Getty Images Plus; 3 dja65/iStock/Getty Images Plus; 4 Cimmerian/E+/Getty Images Plus; 5 Leadinglights/iStock/Getty Images Plus; 6 istic/Thinkstock; Adrian Burke/DigitalVision/Getty Images Plus; 8 © Thinkstock; 9 Coprid/iStock/Getty Images Plus; 10 © colourbox.com

VORANSICHT

M 2 So haben die Leute damals schwere Lasten bewegt – das Rad

① Ich wurde bereits 4.000 Jahre vor Christi Geburt erfunden. Den genauen Erfinder kennt man leider nicht.

② Der Transport mittels Rollen war umständlich, weil sie stets von hinten weggenommen werden mussten und vorne vor den zu transportierenden Gegenstand gelegt werden mussten.

③ Ab ca. 1.600 v. Chr. bauten die Ägypter Räder aus Metall. Als Verbindung zwischen Nabe und Felge dienten vier Speichen aus Metall.

④ Noch bevor die ersten Räder als Transportersatz dienten, wurden sie als Töpferscheibe benutzt. Mithilfe der Töpferscheiben haben die Menschen Gefäße aus Ton geformt. Die älteste je gefundene Töpferscheibe wurde circa 3.000 v. Chr. benutzt und stammt aus Mesopotamien.

⑤ Vermutlich wurde ich aufgrund des Transportbedarfs der sesshaften Menschen erfunden.

⑥ Die älteste Form des Rades ist das Scheibenrad. Hierbei handelt es sich um eine geschlossene Radscheibe. In der Mitte gab es ein Loch zur Aufnahme der Achse. Scheibenräder sind stabil und können große Lasten transportieren. Sie sind allerdings relativ schwer und nur für langsameres Fahren geeignet.



Holzenmetallrad mit Achsloch

Getty Images P
fotocellia/iS

⑦ Mein Vorläufer waren gerade Baumstämme als Rollen oder Walzen, auf denen Lasten transportiert wurden. Bereits die Ägypter haben mithilfe einer großen Steinquadrate für den Bau von Pyramiden bewegt.

⑧ Die wesentliche Weiterentwicklung des Rades erreichte ca. 2.000 v. Chr. Zu dieser Zeit wurde das Speichenrad erfunden. Es ist deutlich leichter als das Scheibenrad und federte Stöße ab.

⑨ Lange Zeit später, etwa im 4. Jahrhundert v. Chr., entwickelten die Griechen und Ägypter das Rad für technische Zwecke weiter. Die ersten Zahnräder wurden gebaut und in Wasserschöpfwerken zur Förderung von Wasser eingesetzt.



www.colourbox.com

Zahnräder aus Holz

Aufgabe 1

Lest euch die Info-Kästen durch.

Aufgabe 2

Ordnen den folgenden Fragen die passenden Informationen zu.

- Wann wurde der Gegenstand erfunden?
- Wer hat den Gegenstand erfunden?
- Gab es Verbesserungen? Falls ja, in welcher Form?
- Gibt es für die Erfindungen Anwendungsbeispiele von damals und heute?

Aufgabe 3

Gestaltet eine Mindmap für eure Klassenkameraden und präsentiert eure Ergebnisse.

Wenn Masse plötzlich ganz leicht wird – der Flaschenzug M 3

① Wann der Flaschenzug genau erfunden wurde, ist nicht überliefert. Allerdings war er schon in der griechischen Antike bekannt. Bereits der Philosoph Aristoteles kannte den einfachen Flaschenzug mit zwei Rollen, bei dem die aufzuwendende Kraft, um Lasten zu heben, halbiert wird. Der Flaschenzug nutzt das Prinzip der Goldenen Regel der Mechanik: was man an Kraft spart, muss man am Weg zusetzen. Diese Regel hat der Italiener Galileo Galilei 1594 formuliert.

③ Die feste Rolle im Flaschenzug bewegt sich nicht. Sie dient dazu, die Zugrichtung zu ändern. Dabei bleibt die Zugkraft unverändert. Man nennt die feste Rolle auch Umlenkrolle. Lose Rollen hingegen können nach oben bzw. unten bewegt werden. Sie dienen der Aufteilung der Last auf zwei Seile und reduzieren dadurch den Kraftaufwand, wohingegen sich der Zugweg des Seils vergrößert.

⑥ Heutzutage funktionieren alle Krane mithilfe des Flaschenzugs. Somit können große Lasten problemlos bewegt werden. Auch beim Bergsteigen wird das Prinzip des Flaschenzugs genutzt. Anstatt einer Rolle verwendet man Karabinerhaken. Damit kann sich ein geübter Bergsteiger selbstständig mit zwei Umlenkkarabinern und einem Seil nach einem Sturz aus einer Gletscherspalte befreien. Die Technik wird als Münchhausen-Technik bezeichnet.

② Vermutlich verbesserte der griechische Ingenieur und Mathematiker Archimedes den Flaschenzug, indem er sowohl lose als auch feste Rollen verwendete. Der so konstruierte Flaschenzug nennt sich zusammengesetzter Flaschenzug. Bei vier Rollen beträgt die benötigte Kraft, um Lasten zu heben, nur noch $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Kraft, die ohne Flaschenzug benötigt wird.

④ Eine besondere Weiterentwicklung des Flaschenzugs stellt der Differentialflaschenzug dar. Dieser besteht aus zwei festen Rollen mit unterschiedlichen Durchmessern und einer losen Rolle. Die Last hängt an der losen Rolle. Anstelle eines Seils verwendet man eine Kette, da diese eine bessere Haftung auf den Rollen gewährleistet. Der große Vorteil dieses Flaschenzugs ist, dass er lediglich drei Rollen benötigt und dennoch große Lasten heben kann.



⑤ Der Name Flaschenzug leitet sich von den Halterungen der Rollen ab, in denen das Seil verläuft. Damals nannte man diese Halterungen Flaschen.

Aufgabe 1

Lest euch die Info-Karten durch.

Aufgabe 2

Ordnet den folgenden Fragen die passenden Informationen zu.

- Wann wurde der Gegenstand erfunden?
- Wer hat den Gegenstand erfunden?
- Gab es Verbesserungen? Falls ja, in welcher Form?
- Gibt es für die Erfindungen Anwendungsbeispiele von damals und heute?

Aufgabe 3

Gestaltet eine Mindmap für eure Klassenkameraden und präsentiert eure Ergebnisse.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de