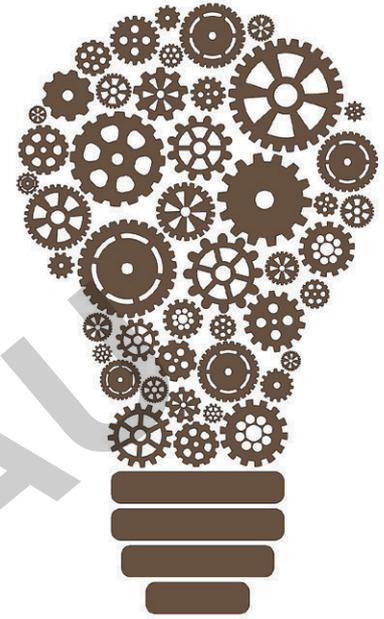


# Vom Rad bis zur Glühbirne – die großen technischen Revolutionen

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

**Klassen:** ab Klasse 9

**Dauer:** 10–12 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- sind in der Lage, Erfindungen im zeitlichen Kontext einzuordnen.
- können die wichtigsten Informationen aus Textpassagen geordnet zusammenführen und präsentieren.
- erkennen, dass Erfindungen aufeinander aufbauen.

**Aus dem Inhalt:**

- Wenn Masse plötzlich ganz leicht wird
- So kommen Buchstaben in die Bücher
- Wenn Kleines ganz groß wird
- Transportable Energie
- Materialien aus dem Labor

**Beteiligte Fächer:** Geschichte  Chemie  Physik  Biologie

Anteil  hoch  
 mittel  
 gering

## Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit      Fo = Folie      Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt  
 ⌚ D = Durchführungszeit      TK = Tippkarte      LEK = Lernerfolgskontrolle  
 LV = Lehrerversuch      LK = Lösungskarte       = Zusatzmaterial auf CD

### Stunde 1 und 2: Historische Erfindungen – Alles rund um das Rad

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Impulsbild – Allerlei historische Erfindungen und Alltagsgegenstände
M 2 (Ab)	So haben die Leute damals schwere Lasten bewegt – das Rad

### Stunde 3 und 4: Die lose Rolle und die beweglichen Lettern

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab)	Wenn Masse plötzlich ganz leicht wird – der Flaschenzug
M 4 (Ab)	So kommen die Buchstaben in die Bücher – der Buchdruck

### Stunde 4 und 5: Kleines ganz groß und ewig unter Dampf

Material	Thema und Materialbedarf
M 5 (Ab)	Wenn Kleines ganz groß wird – das Mikroskop
M 6 (Ab)	So wird aus Dampf Energie – die Dampfmaschine

### Stunde 6 und 7: Energie to go und ständig unter Strom

Material	Thema und Materialbedarf
M 7 (Ab)	Transportable Energie – die Batterie
M 8 (Ab)	Wer hat eigentlich den Strom erfunden?

### Stunde 8 und 9: Alles künstlich und die Stimme aus der Ferne

Material	Thema und Materialbedarf
M 9 (Ab)	Materialien aus dem Labor – die Kunststoffe
M 10 (Ab)	Die Stimmübertragung aus der Ferne – Das Telefon

### Stunde 10: Wir bringen Licht ins Dunkel

Material	Thema und Materialbedarf
M 11 (Ab)	Wem ging damals eigentlich ein Licht auf? – Die Erfindung der Glühbirne

### Stunde 11: Allerhand Interessantes über Erfindungen – teste dein Wissen

Material	Thema und Materialbedarf
M 12 (Ab)	Rätselreise rund um Rad, Dampfmaschine & Co.

### Differenzierungsmaterial

Material	Thema und Materialbedarf
M 13 (Ab)	Differenzierungsmaterialien

### Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Entscheiden Sie selbst, welche Schwerpunkte Sie setzen wollen. Sie können die einzelnen Erfindungen beliebig kombinieren.

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

③ Mein Vorläufer waren gerade Baumstämme als Rollen oder Walzen, auf denen Lasten transportiert wurden. Bereits die Ägypter haben mit meiner Hilfe große Steinquader für den Bau von Pyramiden bewegt.

④ Der Transport mittels Rollen war umständlich, weil sie stets von hinten weggenommen werden mussten und vorne vor den zu transportierenden Gegenstand gelegt werden mussten.

⑤ 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 langsames Fahren geeignet.

⑥ Die wesentliche Weiterentwicklung des Rades erfolgte ca. 2.000 v. Chr. Zu dieser Zeit wurde das Speichenrad erfunden. Es war deutlich leichter als das Scheibenrad und federte Stöße ab.

⑦ Ab ca. 1.600 v. Chr. bauten die Ägypter Räder aus Metall. Als Verbindung zwischen Nabe und Felge dienten vier Speichen aus Metall.

⑧ 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.



Hölzernes Vollrad mit Achsloch

fotocelia/iStock/Getty Images Plus

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

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.

## M 4 So kommen die Buchstaben in die Bücher – der Buchdruck

① Bereits im 6. Jh. v. Chr. existierte in China ein Druckverfahren. Dabei wurden Zeichen in Holztafeln geschnitzt und auf Papier und Holztafeln gedruckt. Das Druckverfahren nannte sich Tafeldruck und wurde ca. 1430 auch in Europa bekannt. Nach dem gleichen Prinzip funktioniert auch der „Kartoffeldruck“, mit dem man einfache Motive auf Papier oder Stoff übertragen kann.

② Den Buchdruck hat Johannes Gutenberg erfunden. Er wurde um 1400 in Mainz geboren und stammte aus einer reichen Kaufmannsfamilie. Von Beruf war er Goldschmied. Sein richtiger Name war Johannes Gensfleisch zur Laden, genannt zum Gutenberg.

③ Gutenberg wollte jedoch nicht jeden Buchstaben einzeln drucken. Seine Idee war, die Buchstabenstempel für jede Seite neu zusammzusetzen. Die Buchstabenstempel werden als Lettern bezeichnet. Durch den praktischen Austausch erfand Gutenberg die beweglichen Lettern.



ferrantraite/E+/Getty Images Plus

### Aufgabe 1

Lest euch die Info-Kästen 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.

④ Im Mittelalter gab es Bücher nur für Könige und sehr reiche Leute. Der Grund dafür war, dass die Bücher alle von Hand abgeschrieben werden mussten. Diese Aufgabe erledigten oftmals Mönche in Klöstern. Das änderte sich erst durch die Erfindung des Buchdrucks.

⑤ Gutenberg hatte die geniale Idee, keine kompletten Druckplatten von ganzen Buchseiten anzufertigen, sondern nur einzelne Druckstempel mit jeweils einem Buchstaben. Die Herstellung war um ein Vielfaches einfacher.

⑥ Gutenberg hatte nun für jede Seite eine Vielzahl von beweglichen Lettern. Nun musste er noch das Problem lösen, daraus eine stabile Seite für den Druck zusammzusetzen. Gutenberg war als Tüftler bekannt und erfand den Winkelhaken, mit dem die einzelnen Lettern zeilenweise gesammelt und mit einer Schnur zusammengebunden wurden.

⑦ Die Realisierung der Buchdruckerei kostete Gutenberg neben Zeit auch viel Geld. Er war zwischenzeitlich einmal pleite, weil er das geliehene Geld nicht rechtzeitig zurückzahlen konnte. Er musste dem Geldgeber seine Werkstatt überlassen, fand jedoch rechtzeitig einen neuen Geldgeber und konnte mit seiner Hilfe eine neue Druckerei gründen.

⑧ Des Weiteren konstruierte Gutenberg noch die passende Druckmaschine und erfand die geeignete Druckerfarbe. Um 1450 waren seine Bemühungen vom Erfolg gekrönt und er konnte die ersten Werke drucken. Eines seiner ersten gedruckten Werke war die „Gutenberg-Bibel“ mit 42 Druckzeilen pro Seite.



dja65/iStock/Getty Images Plus

## M 6 So wird aus Dampf Energie – die Dampfmaschine

⑤ Auch 300 Jahre nach Erfindung der Dampfmaschine arbeiten moderne Kraftwerke immer noch mit der Energie des heißen Wasserdampfes. Anstelle von Kolben werden heute Turbinen mit dem Wasserdampf angetrieben und erzeugen Strom.

② Die Funktionsweise einer Dampfmaschine: In einer Dampfmaschine wird mittels Kohle Wasser zum Kochen gebracht. Der dabei entstehende Dampf treibt Kolben an. Diese wiederum bringen große Räder zum Drehen. Mithilfe von sogenannten Transmissionsriemen wurden dann die Maschinen angetrieben. Die ersten Dampfmaschinen wurden zur Entwässerung von Bergwerken eingesetzt. Später wurden unter anderem Webstühle mittels Dampfmaschinen angetrieben und die Menschen gingen in die Fabriken zum Arbeiten.

③ James Watt beschäftigte sich ab 1763 an der Universität Glasgow mit der Reparatur der bereits existierenden Dampfmaschine von Thomas Newcomen. Bei dieser Konstruktion wurde der heiße Wasserdampf im Zylinder durch kaltes Wasser abgekühlt. Dadurch kondensierte der Dampf zu Wasser und es entstand ein Unterdruck im Kolben. Diese Vorgehensweise war äußerst energieintensiv und bedurfte einer Verbesserung.

④ Fälschlicherweise wird sehr häufig James Watt als Erfinder der Dampfmaschine genannt. Er hat jedoch nur die bereits im Jahre 1712 von Thomas Newcomen entwickelte Dampfmaschine entscheidend verbessert. Bereits 1690 hatte der Franzose Denis Papin die erste atmosphärische Dampfmaschine erfunden. Die Erfindung der Dampfmaschine war damals ein Durchbruch, da sie es ermöglichte, Maschinen anzutreiben. Viele Maschinen wurden bis dahin von Menschenhand oder durch Tiere, beispielsweise Ochsen und Pferde, betrieben.

① Die Idee, Wasserdampf als Antrieb zu benutzen, hatten schon die Griechen in der Antike. Es dauerte jedoch bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts, bis aus der Idee Wirklichkeit wurde.

⑥ Die Idee Watts war es, den Dampf austreten und in einem zweiten Gefäß kondensieren zu lassen. Dadurch bleibt der Zylinder heiß und muss nicht erneut aufwendig aufgeheizt werden. Die Effizienzsteigerung der Dampfmaschine erreichte Watt dadurch, dass er den Dampf abwechselnd auf beiden Seiten des Kolbens drücken ließ. Außerdem konstruierte er ein Schwungrad, welches für einen ruhigeren Lauf des Kolbens sorgte.

### Schon gewusst?

1804 setzte Richard Trevithick (1771–1833) eine Dampfmaschine auf einen Wagen und diesen auf Schienen. Damit hatte er die Dampflok erfunden.



### Aufgabe 1

Lest euch die Info-Kästen 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.



Ein ziemliches Ungetüm – die Dampfmaschine

Leadinglights/Stock/Getty Images Plus

M 12

Rätselreise rund um Rad, Dampfmaschine & Co.

1 2 3 4 5 6 7 8    9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19    20 21 22 23 24 25 26 27 28 29    30 31 32 33 34    35 36 37 38 39