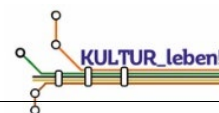


IndustrieKultur

Module für die Schule



Modul: Mobilität im Wandel – Mit Vollgas in Bewegung	Sekundarstufe I / II Klassenstufe: 7/8 (Empfehlung)	Fächer: Gesellschaftswissenschaften und Naturwissenschaften
---	--	--

Leitidee

Die Welt der Mobilität befindet sich in einem immer schnelleren Wandel. Was vor einigen Jahren noch Potential für Science-Fiction-Filme bot (vgl. z. B. „Das fünfte Element“) scheint heute schon längst nicht mehr unerreichbar. Alternative Antriebstechnologien, Carsharing, autonomes Fahren, Flugtaxis und ähnliche Innovationen werden unsere Vorstellung von Mobilität in den nächsten Jahren und Jahrzehnten wohl vollkommen verändern. Doch bereits in der Vergangenheit hat sich Mobilität immer wieder verändert und die Lebenswelt der Menschen beeinflusst.

Über Jahrtausende hinweg war Mobilität durch die physische Kraft von Mensch und Tier geprägt oder von Naturgewalten wie Wind und Wasser abhängig. Mit den technischen Errungenschaften der Industrialisierung jedoch wurden neue Maßstäbe gesetzt. Der Transport von Personen und Waren wurde durch diese Innovationen schneller, günstiger und effizienter.

Ausgehend von den angesprochenen technischen Neuerungen setzte eine Revolution ein, die alle Lebensbereiche erfasste. Alle gesellschaftlichen Bereiche erfuhren in Abhängigkeit von den neuen Möglichkeiten der Mobilität einen enormen Antrieb. Hierbei handelt es sich um einen Prozess, der sich, wie bereits angedeutet, über das Zeitalter der Industrialisierung bis heute fortsetzt. Heutzutage spielt im Kontext von Mobilität zunehmend auch der Aspekt der Nachhaltigkeit eine Rolle, welcher im Rahmen dieses Moduls ebenfalls beleuchtet werden sollte.

Allgemeine Bemerkungen – Sachinformation

Schon lange vor Beginn der Industrialisierung nutzten die Menschen technische Hilfsmittel, um von einem Ort zum nächsten zu gelangen. So wurde bereits um 3500 v. Chr. das Rad erfunden. In der Antike errichteten die Römer ein weitreichendes Straßennetz und Ende des 15. Jahrhunderts stachen die großen Entdecker mit Segelschiffen in See. Vor rund 200 Jahren zählte die Postkutsche zu den gängigen Fortbewegungsmitteln. Mit der Industrialisierung jedoch erlebt Mobilität eine neue Dimension.

Die erste Dampflokomotive in Deutschland, der Adler, fuhr ab 1835 auf der Strecke von Nürnberg nach Fürth. Die Reisegeschwindigkeit des Adlers lag gerade einmal bei 35 km/h. Die Legende von der Eisenbahnkrankheit (Delirium Furiosum), die in diesem Zusammenhang gerne bemüht wird, zeigt welche Faszination von der Geschwindigkeit dieser neuen Mobilität ausgegangen sein muss. Mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes entwickelt sich auch der Tourismus. War die Reise mit der Postkutsche beschwerlich und mit großen Gefahren verbunden, so ist das Reisen mit der Dampflokomotive schnell und bequem. Hotels und Restaurants entstehen entlang der Bahntrassen. Der Dampfantrieb revolutionierte aber auch die Schifffahrt. Der Ausbau der Flüsse zu Wasserstraßen (vgl. z. B. Rheinbegradigung durch Tulla) ermöglicht den Transport von Gütern auf dem Wasser.

Auf Kurzstrecken ersetzt zudem das Radfahren den Fußmarsch. Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwickelte Karl Freiherr von Drais seine Laufmaschine, die als Vorläufer des heutigen Fahrrads gilt und in den Jahrzehnten danach zu diesem weiterentwickelt wurde.

Um das Jahr 1900 kamen dann die ersten Autos auf die Straßen und verdrängten die bisher eingesetzten Pferdefuhrwerke. Bereits 1886 hatte Carl Benz sein „Fahrzeug mit Gasmotorenbetrieb“ zum Patent angemeldet. Und auch der Beginn der Luftfahrt fällt in diese Zeit. Die ersten Flugversuche Otto Lilienthals bis hin zum Bau der ersten motorisierten Flugmaschinen und Luftschiffe. Die Industrialisierung wird zum Zeitalter der Beschleunigung. Dies zeigt sich beispielsweise auch an der Erfindung der Taschenuhr, die in

das Zeitalter der Industrialisierung fällt. Der Beschleunigungsprozess setzt sich auch über die Industrialisierung hinaus bis heute fort.

Dabei sind stets technische Innovationen als Ursache zu sehen. Vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Mobilität drängen heute alternative Antriebstechnologien, wie der Elektroantrieb oder Wasserstoffantriebe, zunehmend auf den Automobilmarkt. Es entstehen Carsharingangebote und die Diskussion um die Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) für die Verkehrswende wird immer präsenter.

Didaktische Überlegungen

Die technische Evolution soll im Rahmen dieser Einheit im Fokus stehen. Es soll deutlich werden, dass die Erfindungen des Zeitalters der Industrialisierung eine rasante Beschleunigung mit sich brachten, völlig neue Dimensionen im Bereich der Mobilität eröffneten und auch darüber hinaus den Lebensalltag der Menschen beeinflussten. Ausgehend von dieser historischen Entwicklung kann aber auch der gegenwärtige Einfluss technischer Innovationen herausgestellt werden.

Das Thema bietet viele Möglichkeiten fächerübergreifend zu arbeiten (Gesellschaftswissenschaften, Naturwissenschaften, Bildende Kunst, Arbeitslehre).

Digitale Unterstützungsmöglichkeiten

- Planet Schule. Das Industriezeitalter. Mobilität und beschleunigte Gesellschaft: <https://www.planet-schule.de/wissenspool/das-industriezeitalter/inhalt/hintergrund/mobilitaet.html>
<https://www.planet-schule.de/wissenspool/das-industriezeitalter/inhalt/hintergrund/beschleunigte-gesellschaft.html>
- App zum Thema Mobilität (zur Ausstellung zum Thema Klimawandel vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr des Saarlandes): COzwo und Co. – Eine kurze Geschichte der Mobilität

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erklären den Begriff Mobilität.
- vergleichen die vorindustrielle Mobilität mit der nachindustriellen Mobilität.
- beschreiben die Geschichte der Mobilität.
- beschreiben die Entwicklung von Innovationen im Rahmen der Industrialisierung.
- führen Geschwindigkeitsmessungen durch.
- vergleichen die Reisedauer früher und heute.
- vergleichen den CO₂-Ausstoß von Fortbewegungsmitteln
- entwickeln nachhaltige Mobilitätskonzepte.
- planen eine Exkursion mit einem selbstgewählten Fortbewegungsmittel.

Lehrplanbezüge

Lehrplanbezüge des betroffenen Faches oder der Fächer

Lehrpläne GemS:

- Gesellschaftswissenschaften Klasse 7/8: Klassenstufe 8: Themenfeld 8.1 Industrialisierung und ihre Folgen
- Naturwissenschaften Klasse 7/8: Klassenstufe 8: Themenfeld: Bewegung in Natur und Technik II
- Bildende Kunst Klasse 7/8: Themenfeld Design: Produktdesign

Lehrpläne Gymnasium:

- Bildende Kunst Klasse 8: Themenfeld: Ästhetische Objekte im historischen Kontext
- Physik Klasse 7: Themenfeld: Grundlagen der Mechanik

Zeitliche Planung

a) Maximalprogramm

Das gesamte Modul ist mit einem Zeitaufwand von 10-14 Unterrichtsstunden anzusetzen.

b) Reduktionsmöglichkeiten

Es können jedoch auch nur Teile des Moduls (z. B. Unterrichtsschritt 3 „Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung“) behandelt werden.

Unterrichtsschritte

Didaktisch-methodische Kommentare

1. Unterrichtsschritt:

Mobilität – Was ist das eigentlich?

- Filmausschnitt aus Science-Fiction-Film (z. B. „Das fünfte Element“ oder „Blade Runner 2049“) → Verbindung herstellen zur Entwicklung der Mobilität während der Industriellen Revolution (Faszination Geschwindigkeit/zurück zu den Anfängen der Mobilität)
- Abfrage des Vorwissens und Formulierung von Fragen („Das weiß ich schon!“ und „Das möchte ich wissen!“)
→ Anhang 1

2. Unterrichtsschritt:

Die Geschichte der Mobilität

- Die Schüler*innen vergleichen das Reisen vor (Postkutsche) und nach der Industrialisierung.
→ Anhang 2
- Die Schüler*innen recherchieren und erstellen eine Zeitleiste zum Thema Mobilität.

3. Unterrichtsschritt:

Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

- Möglicher Einstieg: Gemälde von Claude Monet „Ankunft eines Zuges aus der Normandie im Gare Saint Lazare“
- Überblick „Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung“
→ Anhang 3
- Gruppenpuzzle → Anhang 4
 - Fahrrad
 - Dampflokomotive
 - Automobilität
 - Luftfahrt

4. Unterrichtsschritt:

Höher, schneller, weiter...

- Physikalische Grundlagen zur Berechnung von Geschwindigkeit, Weg und Zeit
→ Anhang 5
- Die Schüler*innen führen selbst Geschwindigkeitsmessungen durch und berechnen Geschwindigkeit und Reisedauer historischer Verkehrsmittel.
→ Anhang 6

<p>5. Unterrichtsschritt: Mobilität der Zukunft</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Schüler*innen vergleichen den CO₂-Ausstoß verschiedener Verkehrsmittel (z. B. durch Erstellung eines Säulendiagramms) und begründen die Problematik eines hohen CO₂-Ausstoßes vor dem Hintergrund des anthropogenen Treibhauseffekts. ➤ Die Schüler*innen entwerfen ein „Fortbewegungsmittel der Zukunft“ in Form einer Zeichnung oder eines Modells und präsentieren dieses vor der Klasse. und/oder ➤ Diskussionsforum: Die Schüler*innen entwerfen ein Zukunftsszenario „Fortbewegungsarten der Zukunft“.
<p>6. Projektideen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die Schüler*innen planen einen gemeinsamen Ausflug mit einem selbstgewählten Fortbewegungsmittel (z. B. in Zusammenhang mit der nächsten Klassenfahrt). ➤ Die Schüler*innen überprüfen die Fahrradfreundlichkeit der eigenen Stadt und kartieren Problemstellen.

Möglichkeiten der Differenzierung

- Einbindung selbstdifferenzierende Aufgaben (z. B. Reise zum Urlaubsziel, statt vorgegebener Zielort)
- Hilfekarten zur Geschwindigkeitsberechnung
- Wahlaufgaben (Kennzeichnung des Schwierigkeitsgrads)
- Zusatzangebote für schnelle Lerner (vgl. Ideen zur Weiterarbeit)

Medien und Literatur

- *Artikel zur Geschichte der Eisenbahn von 1835 bis 1915 mit historischen Bahnkarten:* <https://www.zukunft-mobilitaet.net/1688/vergangenheit-verkehrsgeschichte/geschichte-der-eisenbahn-1835-1915/>
- *Dokumentation:* Überblick über die Entwicklung von Mobilität und Ernährung in Deutschland seit dem 18. Jahrhundert: <https://www.bundestag.de/resource/blob/505516/fac4deec70ea478612c8006398a8c2cf/WD-5-017-17-pdf-data.pdf>
- *Internetseite zum Verkehr im Saarland:* <https://www.saar-nostalgie.de/Verkehr.htm>
- Film „Industrialisierung in Deutschland“ (FWU). Verfügbar über ODiM Saar: <https://saarland.edu-pool.de/search?func=record&standort=1&record=xfwu-5521348&src=online>

Ideen zur Weiterarbeit

- Projekt „Meine fahrradfreundliche Stadt“
- Arbeitslehre: Solarflieger „Marke Eigenbau“ (vgl. https://www.dlr.de/next/PortalData/69/Resources/downloads/9_downloads/DLR_next_Arbeitsheft_Luftfahrt_und_Umwelt.pdf)
- Arbeitslehre: Projekte „Fahrräder reparieren“ oder „Bau einer Laufmaschine“
- Arbeitsgemeinschaft Solarboot-/Solarauto
- Fahrzeuge bauen und programmieren mit LEGO Education oder anderen Bausätzen
- EggRaces zum Thema Bewegung (z. B. Flieger mit größter Reichweite oder Fluggerät, das am längsten in der Luft bleibt)
- Industrialisierung und Mobilität in der Kunst (u. a. William Turner, Claude Monet)

Außerschulische Lernorte

- **Technikmuseum Speyer**

Am Technik Museum 1

67346 Speyer

<https://speyer.technik-museum.de/>

Tel.: [06232-6708-0](tel:06232-6708-0)

Fax: 06232-6708-20

Das Technikmuseum Speyer bietet spezielle Angebote für Schulklassen, Museumführungen auf Bedürfnisse von Schulklassen abgestimmt.

- **Dynamikum Pirmasens**

Im Rheinberger

Fröhnstraße 8

66954 Pirmasens

<https://dynamikum.de/museums>

Tel.: 6331-23943-0

Gruppenbuchungen: 06331-23943-22

Fax: 06331-23943-29

E-Mail: info@dynamikum.de

Das Dynamikum Pirmasens bietet spezielle Angebote für Schulklassen. Im Fokus stehen physikalische Zusammenhänge aus Natur und Technik zum Thema Bewegung, die praktisch erfahrbar gemacht werden.

- **Museums-Eisenbahn-Club Losheim am See**

Streifstr.3

66670 Losheim am See

<http://museumsbahn-losheim.de/>

Telefon: 06872 8158

E-Mail: info@museumsbahn-losheim.de

- **Fordwerke Saarlouis**

Henry-Ford-Straße 2

66740 Saarlouis

Tel.: 06831-920

- **Draisinentour – Erlebnis pur (Touristinformation Pfälzer Bergland)**

Bahnhofstraße 67

66869 Kusel

<https://draisinentour.de/>

Tel.: 06381-424-270

Fax: 06381-424-280

- **SPS Saar Personenschiffahrt GmbH & Co. KG (z.B. Saarschleifenrundfahrt)**

Laurentiusberg 5

54439 Saarburg

<https://www.saarflotte.de/rundfahrten>

Tel.: 06581-99188

Fax: 06581-99189

E-Mail: info@saarflotte.de

- **ADFC Saar**

Evangelisch-Kirch-Straße 8

66111 Saarbrücken

<https://www.adfc-saar.de>

Tel.: 0681-45098

Fax: 0681-46769

E-Mail: info@adfc-saar.de

Der ADFC bietet verschiedene Angebote für Kinder und Jugendliche und kooperiert in diesem Rahmen auch mit Schulen (z. B. Fahrradaktionstage).

- **Kreisverkehrswacht des jeweiligen Landkreises**

Anhang: Materialübersicht und Hinweise

Material	Hinweise
Anhang 1: Mobilität – Was ist das eigentlich?	Dieses Material dient dem Einstieg ins Thema, der Begriffsklärung und der Abfrage des Vorwissens der Schüler*innen.
Anhang 2: Die Geschichte der Mobilität	Die Schüler*innen vergleichen anhand eines Gedichts von Rudolf Baumbach das Reisen früher mit dem Reisen heute.
Anhang 3: Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung	Die Zuordnungsaufgabe zu Fortbewegungsmitteln des Industriezeitalters gibt einen ersten Überblick über verschiedene Formen von Mobilität.
Anhang 4: Gruppenpuzzle - Neue Formen der Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung	Die Schüler*innen beschäftigen sich arbeitsteilig näher mit ausgewählten Erfindungen (Fahrrad, Dampflokomotive, Automobil, Luftfahrt) aus dem Zeitalter der Industrialisierung. Die Vorgehensweise ist im Material beschrieben (Zeitvorgaben sollten an Lerngruppe angepasst werden).
Anhang 5: Höher, schneller, weiter...	Das Merkblatt zur Berechnung von Geschwindigkeit, Weg und Zeit dient als Grundlage für eigene Berechnungen. Empfehlung: Erarbeitung im fächerübergreifenden Unterricht mit dem Fach Naturwissenschaften (Bewegung in Natur und Technik II) oder Physik
Anhang 6: Geschwindigkeiten ermitteln	Die Schüler*innen stellen Berechnungen zur Reisedauer mit verschiedenen Fortbewegungsmitteln an. Voraussetzung: Berechnungsgrundlagen (s. Anhang 5)

1. Mobilität – Was ist das eigentlich? (Anhang 1)

Unter (räumlicher) **Mobilität** versteht man die Beweglichkeit von Personen, Gütern oder auch Daten. Verkehrswege oder Verkehrsmittel ermöglichen Mobilität im Raum.

(verändert nach <https://mil.brandenburg.de/sixcms/detail.php/707906>)

<https://www.youtube.com/watch?v=8uAGwkHtBzE>



Arbeitsaufträge:

1. Scanne den QR-Code und schaue dir den Trailer zum Film „Das fünfte Element“ an.
2. Notiere anschließend, was du schon zum Thema „Mobilität“ weißt.

Das weiß ich schon zum Thema:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Notiere außerdem Fragen zum Thema, die dich interessieren.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Die Geschichte der Mobilität (Anhang 2)



M1: Postkutsche der Königlich Württembergischen Post auf der Strecke zwischen Schömberg und Rottweil, vor 1914. Postillon Wilhelm Dangel aus Rottweil

M2: Gedicht zum Reisen mit der Postkutsche von Rudolf Baumbach (1840-1905)

Es melden Bücher und Sagen
So manches Wunderding
Von einem gelben Wagen,
Der durch die Länder ging.
Die Kutsche fuhr, man denke,
Des Tags drei Meilen weit
und hielt vor jeder Schenke.
O gute, alte Zeit!

Es ward von den Passagieren
Zuvor das Haus bestellt.
Sie schieden von den Ihren,
Als ging's ans End der Welt.
Sie trugen die Louisdore
Vernäht in Stiefeln und Kleid,
Im Sack zwei Feuerrohre-
O gute, alte Zeit!

Oft, wenn die Reisegenossen
Sich sehnten nach Bett und Wirt,
Da brummte der Schwager verdrossen:
"Potz Blitz! Ich hab mich verirrt!"
Von fern her Wolfsgeheule,
Kein Obdach weit und breit;
Es schnaubten zitternd die Gäule-
O gute, alte Zeit!

Auch war es sehr ergötzlich,
Wenn mit gewaltigem Krach
In einem Hohlweg plötzlich
Der Wagen zusammenbrach.
War nur ein Rad gebrochen,
So herrschte Fröhlichkeit.
Mitunter brachen auch Knochen-
O gute, alte Zeit!

Der Abenteuer Perle
War doch das Waldwirtshaus.
Es spannten verdächtige Kerle
Die müden Schimmel aus.
Ein Bett mit Federdecken
Stand für den Gast bereit,
Das zeigte blutige Flecken-
O gute, alte Zeit!

Und waren der Gäste hundert
Verschwunden im Waldwirtshaus,
Dann schickte der Rat verwundert
Berittene Häscher aus.
Die Leichen wurden gefunden,
Bestattet und geweiht
Der Wirt gerädert, geschunden
O gute, alte Zeit!

Arbeitsaufträge:

1. Beschreibe, wie der Dichter, die Reise mit der Postkutsche zur damaligen Zeit darstellt.
2. Vergleiche diese Art des Reisens mit dem Reisen in der heutigen Zeit. Welche Unterschiede kannst du feststellen?

(Bildquelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/80/Postkutsche_W%C3%BCrttemberg_vor_1914.jpg/1200px-Postkutsche_W%C3%BCrttemberg_vor_1914.jpg, letzter Zugriff: 20.07.2021)

26.05.2020 BJ

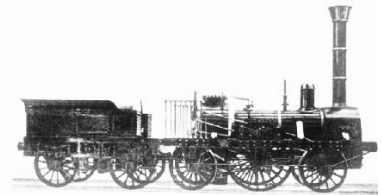
3. Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung (Anhang 3)

Ordne die Textbausteine dem jeweiligen Fortbewegungsmittel zu.

Ich werde auch als Luftschiff bezeichnet, weil ich mich ähnlich wie ein Schiff im Wasser, durch die Luft bewege. Zwischen 1900 und 1940 wurde ich zur Beförderung von Personen und auch vom Militär eingesetzt. Aufgrund meiner leicht brennbaren Wasserstofffüllung war eine Fahrt mit mir nicht ganz ungefährlich.



Ich bin eine Kutsche, die sich ohne die Kraft eines Zugpferds fortbewegt. Dies übernimmt mein Motor, der mit Benzin angetrieben wird. Die Kraft meines Motors wird jedoch bis heute in Pferdestärken (PS) angegeben. Im Januar 1886 meldete mein Erfinder, Carl Benz, sein Patent für mich an. Die geschlossenen Formen mit Windschutzscheibe und Dach bieten heute noch deutlich mehr Komfort.



Mit mir ist man wesentlich schneller unterwegs als zu Fuß. Jedoch benötigt man durchaus auch etwas Kraft in den Beinen. In meiner Anfangszeit wurden Modelle mit großem Vorderrad bevorzugt, da diese eine hohe Fortbewegungsgeschwindigkeit ermöglichten. Mit der Erfindung des Kettenantriebs, war dies jedoch nicht mehr notwendig und mit Gummibereifung wurde das Reisen mit mir später noch angenehmer.



Die erste meiner Art in Deutschland wurde „Adler“ genannt. Allerdings bewege ich mich nicht wie ein Vogel durch die Lüfte, sondern über Gleise aus Stahl. Angetrieben durch Dampfkraft ermögele ich ein bequemes und schnelles Reisen sowie den günstigen Transport von Waren. Anfangs gab es jedoch auch Menschen, die Angst vor der hohen Geschwindigkeit hatten, andere wiederum waren davon einfach nur fasziniert.



Ich bewege mich auf dem Wasser und nutze hierfür einen Dampftrieb. Hierdurch ist es möglich auch unabhängig von Wind und Strömung voranzukommen. Besonders berühmt sind meine amerikanischen Kollegen mit den großen Schaufelrädern, die auf dem Mississippi in den USA unterwegs waren. Aber auch in Deutschland waren die ersten meiner Art ab dem Jahr 1816 auf der Elbe und dem Rhein im Einsatz.



Wie ein Vogel durch die Luft zu gleiten, dies war schon immer ein großer Traum der Menschheit. Den Amerikanern Wilbur und Orville Wright haben wir meine Erfindung zu verdanken. Im Jahr 1903 hoben die Flugpioniere zum ersten Mal ab. Heute verreisen jährlich über 4 Milliarden Menschen weltweit durch die Lüfte. Große Maschinen der Hersteller Airbus oder Boeing machen es möglich. Neben Personen transportiere ich natürlich auch Waren.



Bildquellen (von oben nach unten):

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/PSM_V38_D791_An_ordinary_bicycle_with_lines_of_force.jpg/800px-PSM_V38_D791_An_ordinary_bicycle_with_lines_of_force.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/84/Adler_Originalfoto.jpg/1280px-Adler_Originalfoto.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Clermont_illustration_-_Robert_Fulton_-_Project_Gutenberg_eText_15161.jpg
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/1885Benz.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/First_flight2.jpg/350px-First_flight2.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e8/LZ126_arriving_at_Lakehurst%2C_NJ.jpg

(Letzter Zugriff: 20.07.2021)

Gruppenpuzzle – Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

(Anhang 4)

Ablauf des Gruppenpuzzles:

Stammgruppe (Zeitvorgabe: _____ min):

1. **Teilt** die vier Texte

- a) Die Erfindung des Fahrrads
- b) Die Erfindung der Dampflokomotive
- c) Die Erfindung des Autos
- d) Die Erfindungen der Luftfahrt

untereinander **auf**. Jeder in eurer Gruppe bearbeitet nur eines der vier Themen.

2. **Lies** deinen Text aufmerksam durch und unterstreiche wichtige Informationen. Achte darauf, dass maximal ein Drittel des Textes farbig markiert ist. (Einzelarbeit)

3. **Ergänze** in der Notierhilfe den Teil zu dem Text, den du bearbeitet hast.

4. **Für die Schnellen: Recherchiere** im Internet Informationen zu einem Spezialthema und **bereite einen** kurzen **Vortrag** für deine Mitschüler*innen vor. Du kannst aus folgenden Themen wählen:

- a) schwere Unfälle von Dampflokomotiven
- b) Flugreisen vom Flughafen Ensheim (Saarbrücken)
- c) die Geschichte der Tour de France

Expertengruppe (Zeitvorgabe: _____ min):

In der Expertengruppe treffen sich nun alle Schülerinnen und Schüler, die den gleichen Text bearbeitet haben. **Vergleicht** eure Ergebnisse und **korrigiert** gegebenenfalls.

Stammgruppe (Zeitvorgabe: _____ min):

Kehrt in eure Stammgruppen zurück und **stellt** euch die Ergebnisse gegenseitig **vor**. **Ergänzt** dabei die Notierhilfe vollständig und **formuliert** gemeinsam ein passendes Fazit.

Gruppenpuzzle – Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

a) Die Erfindung des Fahrrads

Im Jahr 1817 präsentierte Karl Freiherr von Drais seine neue Erfindung, eine „Laufmaschine“, die nach ihm auch Draisine genannt wurde. Dieses Gefährt gilt als Vorläufer des heutigen Fahrrads. Allerdings besaß die Draisine noch keine Pedale. Das Laufrad wurde, wie der Name schon verrät, mit den Füßen angetrieben. Dennoch konnten beachtliche 13 bis 15 Stundenkilometer Geschwindigkeit erreicht werden. Damit war man fast dreimal so schnell wie zu Fuß.

Karl Drais hatte seine Idee zur Zeit einer schweren Hungersnot, die die Menschen im Jahr 1816 in Folge eines Vulkanausbruchs auf Indonesien traf. Die Asche, die der Vulkan Tambora ausstieß, verdunkelte den Himmel so stark, dass selbst im weit entfernten Europa die Ernte einging. Da auch die Tiere nicht mehr ernährt werden konnten, starben auch viele Pferde. Dies gab den Ausschlag für Karl Drais Erfindung. Seine Laufmaschine sollte als Ersatz für die Fortbewegung zu Pferd dienen.

Scanne den QR-Code, um zu sehen, wie man sich mit einer Laufmaschine fortbewegte:



Ernest Michaux mit seinem „Velociped“

Der französische Wagenbauer Pierre Michaux und sein Sohn Ernest entwickelten das Fahrrad weiter. Bei der Weltausstellung 1867 in Paris präsentierten sie ihr „Velociped“, wie sie das Fahrrad nannten. Sie verwendeten statt Holz einen Rahmen aus Gusseisen und montierten Pedale, die allerdings zunächst noch am Vorderrad angebracht wurden. Für den nötigen Komfort sorgte ein gefederter Sattel.

In den folgenden Jahren wurden die Vorderräder immer größer. Das Hochrad erfreute sich besonderer Beliebtheit. Denn je größer das Vorderrad, desto schneller konnte man sich fortbewegen. Allerdings stieg mit zunehmender Höhe des Rads natürlich auch die Verletzungsgefahr. Vermutlich einer der Gründe, weshalb sich diese Form des Fahrrads nicht durchsetzte.



Ein weiterer ist wohl die Erfindung der Fahrradkette, deren Übersetzung von Pedal Antriebsrad ebenso eine schnellere Fortbewegung ermöglichte. Ab dem Jahr 1878 wurde die erste größere Serienproduktion von Fahrradketten gestartet.

Im Jahr 1888 meldete dann John Boyd Dunlop das Patent für die von ihm entwickelte Luftbereifung an. Jetzt wurde Fahrradfahren so richtig komfortabel.

John Boyd Dunlop auf einem Fahrrad mit Luftbereifung

Seit dem Jahr 1903 gibt es das berühmteste Radrennen der Welt, die Tour de France. Aber bereits einige Jahre zuvor, im Dezember 1867 fand das erste Eintagesrennen der Welt in Paris statt. Etwa 100 Teilnehmer fanden sich auf der Avenue des Champs-Élysées ein und starteten zum rund 23 km entfernten Schloss Versailles.



Bildquellen (Letzter Zugriff: 20.07.2021):

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/C.1868_Ernest_Michaux_and_Michaudine_velocipede_invented_in_1861.png/330px-C.1868_Ernest_Michaux_and_Michaudine_velocipede_invented_in_1861.png
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/d/d4/Kopfsturz-Hochrad.jpg>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/John_Boyd_Dunlop_%28c1915%29.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Tadej_Poga%C4%8Dar_%282020-09-20%29_-_Yellow_jersey_-_Tour_de_France_2020.jpg/800px-Tadej_Poga%C4%8Dar_%282020-09-20%29_-_Yellow_jersey_-_Tour_de_France_2020.jpg

Gruppenpuzzle – Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

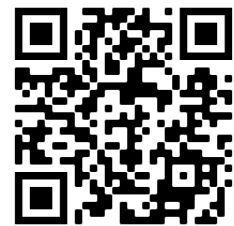
b) Die Erfindung der Dampflokomotive

Die ersten Eisenbahnfahrten starteten in England zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Passagiere und Güter konnten mithilfe des Dampftriebs quer durch das ganze Land befördert werden. Bereits fast 300 Jahre vor der Erfindung der Dampfeisenbahn wurden im Bergbau aber bereits Wagen eingesetzt, die auf Schienen bewegt wurden. Diese Hunten oder Loren dienten zur Förderung von Rohstoffen aus den Bergwerken. Im Jahr 1769 entwickelte der Engländer James Watt die Dampfmaschine, die den Antrieb von Maschinen mittels Dampftrieb ermöglichte.

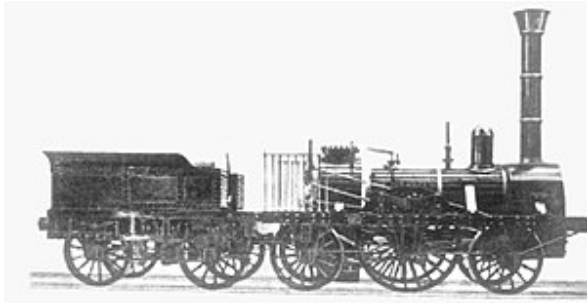
Richard Trevithick gelang es im Jahr 1804, die erste Lokomotive zu konstruieren, hierzu montierte er eine besonders kleine Dampfmaschine auf ein Fahrgestell. Eingesetzt wurde diese erste Dampflokomotive in einem Eisenwerk im englischen Wales, um Tonnen von Eisen und die Arbeiter des Eisenwerks zu transportieren.

George Stephenson, ebenfalls Engländer, entwickelte schließlich die erste Lokomotive für den öffentlichen Transport, die "Rocket" (Rakete) genannt wurde. 1825 eröffnete er die erste Eisenbahnstrecke der Welt. Auf ihr wurden neben Gütern auch Personen befördert.

Scanne den QR-Code, um dir die Losheimer Museumsbahn, mit der man bis heute Fahrten unternehmen kann, näher anzusehen.



Die Eisenbahn verbreitete sich von England aus in ganz Europa und Nordamerika und wurde in kürzester Zeit zum wichtigsten Transportmittel der damaligen Zeit. Die erste Dampflokomotive in Deutschland, der Adler, fuhr ab 1835 auf der Strecke von Nürnberg nach Fürth. Die Reisegeschwindigkeit des Adlers lag gerade einmal bei 35 km/h, für die damalige Zeit war dies jedoch wahnsinnig schnell und so waren die Menschen von diesem Fortbewegungsmittel fasziniert.



Manche fürchteten jedoch auch, die hohe Geschwindigkeit könne sich negativ auf die Gesundheit auswirken. So ist in einem ärztlichen Gutachten aus dem Jahr 1838 Folgendes zu lesen:

„Die schnelle Bewegung muss bei den Reisenden unfehlbar eine Gehirnkrankheit, eine besondere Art des delirium furiosum erzeugen. Wollen aber dennoch Reisende dieser grässlichen Gefahr trotzen, so muss der Staat wenigstens die Zuschauer schützen, denn sonst verfallen diese beim Anblick des schnell dahinfahrenden Dampfwagens genau derselben Gehirnkrankheit. Es ist daher notwendig, die Bahnstelle auf beiden Seiten mit einem hohen Bretterzaun einzufassen.“

Quelle: Schade, P. & Stark, H.-J. (2012): Geschichte der Gegenwart. Köln: Bildungsverlag EINS, S. 162.

Mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes entwickelt sich auch der Tourismus. War die Reise mit der Postkutsche beschwerlich und mit großen Gefahren verbunden, so ist das Reisen mit der Dampflokomotive schnell und bequem. Hotels und Restaurants entstehen entlang der Bahntrassen.

Bildquellen (Letzter Zugriff: 20.07.2021):

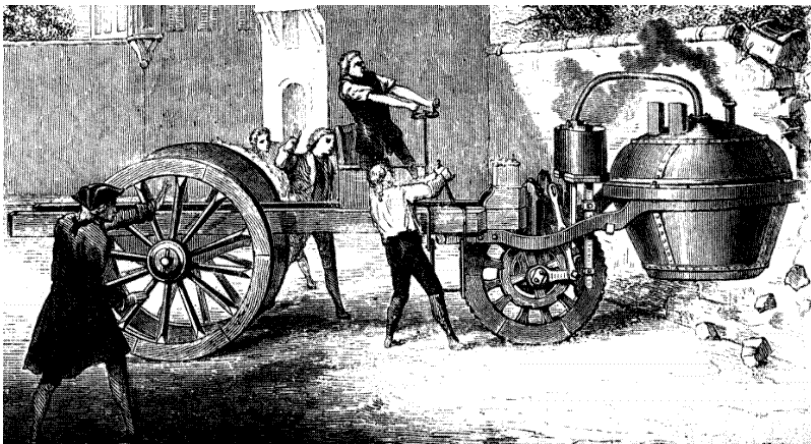
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Stephenson%27s_Rocket.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Adler_Originalfoto.jpg

Gruppenpuzzle – Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

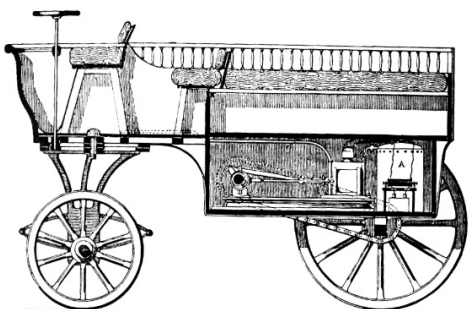
c) Die Erfindung des Autos

Als **Automobil** oder kurz **Auto** bezeichnet man ein von einem Motor angetriebenes mehrspuriges Fahrzeug. Mehrspurig bedeutet, dass das Auto, anders als beispielsweise ein Motorrad, wegen der Anordnung seiner Räder mehr als eine Reifenspür hinterlässt. Das Auto dient als Personenkraftwagen (kurz PKW) der Beförderung von Personen, ein Lastkraftwagen (kurz LKW) hingegen dient dem Transport von Gütern. Der Begriff Automobil setzt sich aus dem griechischen Wort *auto* (**selbst**) und das lateinische Wort *mobilis* (beweglich) zusammen. Ein Automobil ist also ein sich-selbst-bewegendes Gefährt. Heute sind auf deutschen Straßen über 50 Millionen Autos unterwegs. Aber wie nahm das ganze eigentlich seinen Anfang?

Im Jahr 1769 bereits baute der Franzose Nicholas Cugnot einen Dampfwagen. Dies war das erste Fahrzeug, welches nicht durch Muskelkraft oder durch natürliche Kräfte (z. B. Wind oder Wasser) bewegt wurde, sondern sich selbstständig fortbewegte. Allerdings machte der riesige und schwere Heizkessel das Gefährt sehr unbeweglich. Zudem besaß der Wagen auch keine Bremse, was dazu führte, dass die erste Ausfahrt des 4 km/h schnellen Wagens an einer Mauer endete. Somit begann die Geschichte des Automobils gleich mit einem Autounfall.



Fast 100 Jahre später konstruierte der Belgier Étienne Lenoir ein Gefährt, das er „Hippomobile“ nannte. Es fuhr auf drei Rädern und wurde von einem Gasmotor angetrieben. Tatsächlich konnte er im Jahr 1863 eine erste Testfahrt über eine Strecke von 9 Kilometern absolvieren. Die Reisegeschwindigkeit lag jedoch gerade einmal bei 6 Stundenkilometern, was auch mit dem hohen Gewicht des Gefährts zusammenhing.

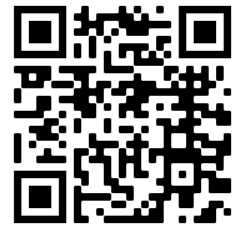


Das Hippomobile des belgischen Erfinders Lenoir

Im Jahr 1886 lässt der deutsche Erfinder Carl Benz seinen „Benz Patent-Motorwagen Nummer 1“ patentieren. Fälschlicherweise wird Benz häufig als Erfinder des Automobils bezeichnet. Er ist jedoch der erste, der ein funktionstüchtiges Automobil mit Verbrennungsmotor auf den Markt bringt und dieses in Serie produzieren lässt. Carls Frau Bertha Benz ist übrigens nicht ganz unbeteiligt am Erfolg ihres Mannes. Im August 1888 unternimmt sie, gemeinsam mit ihren beiden Söhnen, mit dem von ihrem Mann konstruierten Patent-Motorwagen die erste Fernfahrt über 106 Kilometer von Mannheim nach Pforzheim. Als unterwegs das Benzin ausgeht, muss Bertha Benz Nachschub in einer Apotheke besorgen, denn Tankstellen gab es zur damaligen Zeit ja noch nicht.



Scanne den QR-Code, um Bertha Benz ein Stück auf ihrer Fahrt von Mannheim nach Pforzheim zu begleiten.



Das Auto löste in den folgenden Jahrzehnten in fast allen Bereichen die von Zugtieren gezogenen Fuhrwerke ab, da es deutlich schneller ist, höhere Leistungen erbringen und sich über weitere Strecken fortbewegen kann.

Bildquellen (Letzter Zugriff: 24.07.2021):

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Fardier_a_vapeur.gif
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Lenoir_Hippomobile.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b8/Patent-Motorwagen_Nr.1_Benz_2.jpg/1280px-Patent-Motorwagen_Nr.1_Benz_2.jpg

Gruppenpuzzle – Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung

d) Die Erfindungen der Luftfahrt

Seit jeher träumen die Menschen vom Fliegen. Bereits die alten Griechen erzählten die Sage von Dädalus und Ikarus, die mit selbstgebauten Flügeln in die Lüfte stiegen. Und Leonardo Da Vinci zeichnete bereits vor rund 500 Jahren erste Flugmaschinen.

Die ersten, die jedoch tatsächlich die Lüfte eroberten, waren die Gebrüder Joseph Michel und Jaques Etienne Montgolfier. Ihr Heißluftballon, der 1783 abhob, hatte jedoch noch keine Menschen an Bord. Bei dem zweiten Flug im selben Jahr ließen die Brüder drei Tiere (Schaf, Ente und Hahn) aufsteigen.

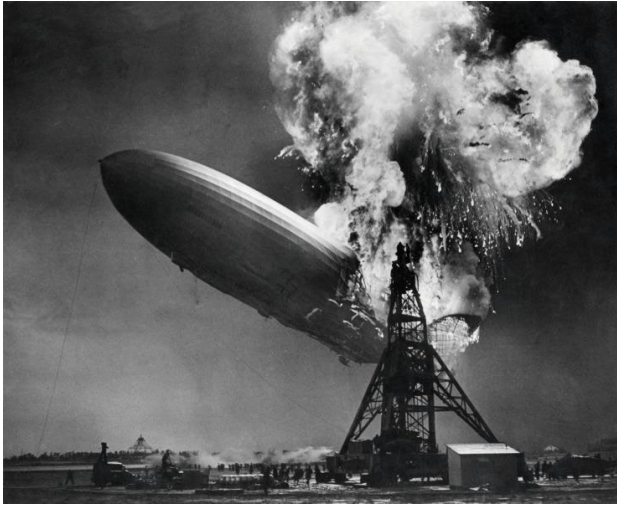


Scanne den QR-Code, um das Unglück des Luftschiffs Hindenburg zu sehen.



Im Jahr 1853 baute der Engländer Sir George Cayley das erste Personengleitflugzeug. Aber erst der deutsche Luftfahrtpionier Otto Lilienthal führte die ersten sicheren und wiederholbaren Gleitflüge der Geschichte aus. Er erreichte dabei eine maximale Flugweite von 25 Metern.

Im Jahr 1900 startete dann das erste Luftschiff, des deutschen Adligen Ferdinand Graf von Zeppelin, nach welchem diese Gefährte der Lüfte auch als Zeppeline bezeichnet werden. Die Zeppeline wurden sowohl zur zivilen Luftfahrt, als auch zu militärischen Zwecken als Kriegsluftschiffe im ersten Weltkrieg eingesetzt. Über mehrere Jahrzehnte hinweg schwebten die Luftschiffe über den Himmel. Mit Hilfe motorenbetriebener Luftschrauben war es möglich, das Luftschiff präzise zu steuern. Am 6. Mai 1937 kam es jedoch zu einem großen Unglück. Das mit (brennbarem) Wasserstoff gefüllte Luftschiff LZ 129 „Hindenburg“ fing kurz nach dem Start Feuer und brannte komplett nieder. Nach diesem Unglück mit 35 Toten wurde der Bau von Zeppelin eingestellt.



Die Brüder Orville und Wilburn Wright bauten das erste motorenbetriebene Flugzeug, das sich am 17. Dezember 1903 im US-Bundesstaat North Carolina zum ersten Mal die Lüfte abhob. Nach gerade einmal 12 Sekunden war dieser Flug jedoch bereits wieder beendet. Trotzdem ging er als der erste Motorflug in die Geschichte ein.



In den folgenden Jahren wurden die Fluggeräte stetig weiterentwickelt und so konnten immer größere Strecken überbrückt werden. Beispielsweise überquerte Louis Blériot als Erster mit einem Flugzeug den Ärmelkanal.

Bildquellen (Letzter Zugriff: 24.07.2021):

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/Montgolfiere_1783.jpg/1024px-Montgolfiere_1783.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Hindenburg_disaster.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/First_flight2.jpg/1280px-First_flight2.jpg

Neue Mobilität im Zeitalter der Industrialisierung (Notierhilfe)

a) Die Erfindung des Fahrrads

Der Vorläufer des Fahrrads, die _____, wurde im Jahr _____. erfunden. Es handelte sich um ein _____rad, das mithilfe der _____ angetrieben wurde. Das „_____“, das von Pierre und Ernest _____ bei der _____ 1867 in _____ präsentiert wurde, hatte bereits _____, diese waren jedoch am Vorderrad befestigt. In den Folgejahren wurden _____ mit besonders großem Vorderrad beliebt. Nach der Erfindung der Fahrrad _____ verschwand dieses Phänomen jedoch wieder. John Boyd Dunlop entwickelte die _____, die das Radfahren noch komfortabler machte.

b) Die Erfindung der Dampflokomotive

Die ersten Dampflokomotiven gab es in _____. _____ konstruierte im Jahr _____, die erste Dampflokomotive. Aber erst George Stephenson entwickelte die erste Lokomotive, namens „_____“, für den _____ Transport. Die Eisenbahn verbreitete sich von England aus in _____ und _____ und wurde zum _____ Transportmittel der damaligen Zeit. Die erste Dampflokomotive in Deutschland, der _____, fuhr ab 1835 auf der Strecke von _____ nach _____. Die Reisegeschwindigkeit betrug _____ km/h. Viele Menschen faszinierte die „hohe“ Geschwindigkeit, andere hatten jedoch auch gesundheitliche Bedenken.

c) Die Erfindung des Autos

Der Begriff „Automobil“ setzt sich aus dem griechischen Wort auto (_____) und dem lateinischen Wort mobilis (_____) zusammen. Bereits _____ baute der Franzose _____ das erste Fahrzeug, welches sich selbstständig fortbewegte. Es wurde durch _____ angetrieben. Das Gefährt war jedoch sehr unbeweglich, sodass die erste Fahrt mit dem ersten Auto _____ der Geschichte endete. Das „_____“ des Belgier Étienne Lenoir, das rund 100 Jahre später entwickelt wurde, fuhr auf drei Rädern und wurde von einem _____ motor angetrieben. Aber erst _____, der sich im Jahr _____ seinen „-Motorwagen _____“ patentieren ließ, ging mit dem Auto in Serienproduktion.

d) Die Erfindungen der Luftfahrt

Den ersten unbemannten Flug starteten die Gebrüder _____ bereits im Jahr _____. Im Jahr 1853 baute der Engländer _____ das erste Personengleitflugzeug und _____ erreichte bei seinen Flugversuchen bereits Flugweiten von 25 Metern. Lange Zeit waren Luftschiffe, auch _____ genannt das wichtigste Fortbewegungsmittel in der Luft. Als das mit _____ gefüllte Luftschiff _____ im Jahr 1937 jedoch vollständig niederbrannte, wurde der Bau von Zeppelin eingestellt. Das erste motorenbetriebene Flugzeug bauten die Gebrüder _____ 1903. Danach ging es schnell voran. Bereits im Jahr _____ wurde der Ärmelkanal mit einem Flugzeug überquert.

Fazit: _____

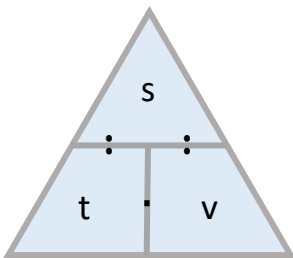
4. Höher, schneller, weiter (Anhang 5)

Merkblatt zur Berechnung von Geschwindigkeit, Weg und Zeit

Die **Geschwindigkeit** lässt sich in der Physik als zurückgelegter **Weg pro Zeit** definieren. Um die Geschwindigkeit zu ermitteln, muss man also den Quotienten aus Weg und Zeit bilden. Die Geschwindigkeit wird mit dem Buchstaben **v** bezeichnet, der zurückgelegte Weg mit dem Buchstaben **s** und die Zeit mit dem Buchstaben **t**.

Die Formel für die Berechnung der Geschwindigkeit lautet also:

$$v = \frac{s}{t}$$



Hinweis:

*s steht
immer im
Zähler*

Natürlich kannst du auch den Weg oder die Zeit berechnen, wenn du die beiden anderen Größen kennst.

Das Formeldreieck hilft dir dabei die Formel umzustellen, um auch den Weg oder die Zeit berechnen zu können. Es ergeben sich folgende Formeln:

Geschwindigkeit $v = \frac{s}{t}$	Weg $s = t \cdot v$	Zeit $t = \frac{s}{v}$
<p>Beispiel: Du fährst mit dem Fahrrad von Saarlouis nach Merzig. Die Strecke ist rund 20 Kilometer lang. Du benötigst 1 ¼ Stunden.</p> <p>Rechnung: Verwende die Formel für die Geschwindigkeit. $v = \frac{s}{t}$ Setze die Werte ein und berechne. $v = \frac{20 \text{ km}}{1,25 \text{ h}} = 16 \text{ km/h}$</p>	<p>Beispiel: Die Regionalbahn benötigt für die Strecke von Mettlach nach Saarbrücken 45 min (= 0,75 Stunden). Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit beträgt 65 km/h.</p> <p>Rechnung: Verwende die Formel für den Weg. $s = t \cdot v$ Setze die Werte ein und berechne. $s = t \cdot v = 0,75 \text{ h} \cdot 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 52,5 \text{ km}$</p>	<p>Beispiel: Auf der Autobahn fährst du mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 100 km/h. Wie lange benötigst du für die 20 km lange Strecke von Heusweiler nach Neunkirchen.</p> <p>Rechnung: Verwende die Formel für den Weg. $t = \frac{s}{v}$ Setze die Werte ein und berechne. $t = \frac{s}{v} = \frac{20 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ min}$</p>

Geschwindigkeiten ermitteln (Anhang 6)

Arbeitsaufträge:

1. **Messt** eine Teststrecke von mindestens 100 m ab. Ihr könnt auch einen Rundkurs (z. B. auf einem Sportplatz wählen).

2. **Stoppt** nun die Zeit, die ihr für die Strecke

a) zu Fuß (Gehen)

b) zu Fuß (Laufen)

c) mit dem Fahrrad

benötigt.

3. **Berechnet** anschließend die Geschwindigkeit in der Einheit km/h.

Hinweis: Benutzt einen Taschenrechner und rundet gegebenenfalls.

4. **Errechnet** die Reisedauer für eine selbstgewählte Strecke mit verschiedenen Fortbewegungsmitteln:

Strecke von _____ bis _____

Streckenlänge in Kilometern: _____

	Zu Fuß	Postkutsche	Lauf- rad (Draisine)	Motorwagen Nummer 1 (Carl Benz)	Historische Dampf- lokomotive (Adler)
Durchschnittliche Geschwindigkeit	4 km/h	7 km/h	12 km/h	16 km/h	35 km/h
Errechnete Reisedauer in Stunden					