



Differenzierung im Physikunterricht

Das vorliegende Arbeitsblatt eignet sich für den Einsatz im Unterricht der Sekundarstufe I. Die Inhalte des Lernbereichs, sowie angestrebte Kompetenzen der Schüler*innen sind dem LehrplanPLUS der Gymnasien in Bayern für die Klassenstufe 8 im Fach Physik entnommen. Im Vordergrund steht der Wissenserwerb in Anwendungsgebieten der Elektrizitätslehre, wie beispielsweise bei einfachen Stromkreisen einer Fahrradbeleuchtung.

Die Förderung leistungsstarker Schüler*innen kann über differenzierte Aufgabenformate gelingen, das sogenannte „Enrichment“ (weitere Informationen in unserem Themenheft [Leistungsstarke Schüler*innen fördern](#)). Die Schüler*innen entscheiden selbstständig, für welche Niveaustufe sie sich entscheiden. Der kurze Einführungstext zum Thema Stromkreise bei Fahrrädern ist für alle Schüler*innen gleich. Die anschließenden Aufgaben sind für drei unterschiedliche Niveaustufen aufgearbeitet (Niveaustufe 1/leicht: ●; Niveaustufe 2/mittel: ●●; Niveaustufe 3/schwer: ●●●). Die Schüler*innen entscheiden selbstständig, für welches Lernniveau sie sich entscheiden.

Leistungsdifferenzierende Aufgabenformate sind jeweils in Aufgabe 2., 3. und 4. zu finden. Je nach Niveaustufe der Schüler*innen werden in diesen Aufgaben ähnliche Inhalte abgefragt. Entscheidend ist hierbei der unterschiedliche Grad der Anleitung und Unterstützung beim Lernen des Skizzierens von Schaltkreisen und ein unterschiedliches graphisches Abstraktionslevel zwischen den zu skizzierenden Schaltkreisen. Indem leistungsstarke Schüler*innen mit komplexeren Aufgaben konfrontiert werden, lassen sich Phänomene der Unterforderung, Langeweile und Wartezeit für weiterführende Aufgaben deutlich verringern.

8. Klasse Gymnasium Bayern LehrplanPLUS

Lernbereich 1: Elektrischer Strom

Physik 8 – Phänomene experimentell untersuchen und modellieren

Kompetenzerwartungen

Die Schüler*innen ...

- **nutzen ein anschauliches Modell zum elektrischen Stromkreis**, um die elektrischen Grundgrößen Stromstärke, Spannung und Widerstand zu veranschaulichen und Zusammenhänge zwischen diesen Größen zu erläutern. Dabei grenzen sie alltagsprachliche von fachsprachlich korrekten Formulierungen ab. An ausgewählten Stellen erläutern sie **Grenzen** des verwendeten Modells.
- recherchieren in vorgegebenen Quellen, z. B. im Internet, wie **Schaltkreise im Haushalt**, insbesondere aufgrund von Sicherheitsaspekten, aufgebaut sind. Sie stellen ihre Rechercheergebnisse unter Anleitung in Form von **Schaltbildern** und fachsprachlich korrekten Texten dar.
- erläutern unter Verwendung des eingeführten Modells zum elektrischen Stromkreis und geeigneter Rechnungen Beobachtungen zu Stromstärken und Spannungen in elektrischen Schaltungen mit maximal drei Widerständen.

Inhalte zu den Kompetenzen

- **Modell des elektrischen Stromkreises**, elektrische Stromstärke, Festlegung der Stromrichtung, elektrische Spannung als Antrieb für den elektrischen Strom, Gleich- und Wechselstrom.



Name:	Physik •	Einfache Stromkreise	Datum:
-------	-------------	----------------------	--------

Fahrrad-Stromkreis

Wenn du im Dunkeln mit deinem Fahrrad unterwegs bist, hast du bestimmt das Licht an deinem Fahrrad eingeschaltet. Das ist wichtig, damit dich andere Verkehrsteilnehmer*innen besser erkennen können und du in der Dunkelheit keine Hindernisse im Straßenverkehr übersiehst.

Doch wie funktioniert eigentlich die Beleuchtung an deinem Fahrrad? In den 1880er Jahren bestand die Fahrradbeleuchtung noch aus Kerzen und Öllampen. Heute wird die Beleuchtung am Fahrrad elektrisch betrieben. Laut Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) sind abnehmbare und wiederaufladbare Scheinwerfer und Leuchten mit Batterien ebenso zugelassen wie Fahrräder mit Dynamos als Antriebsmotor der Lichtquelle.

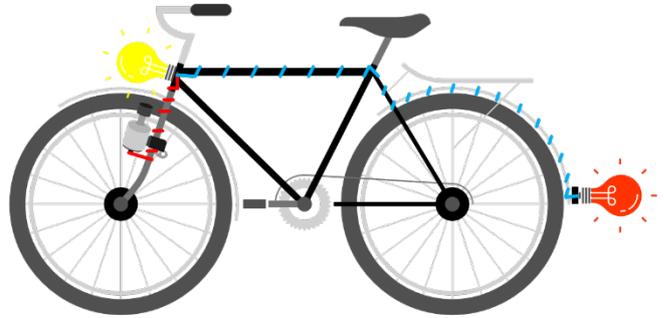


Abb. 1. Schematische Darstellung der Fahrradbeleuchtung mit einem Dynamo

Aufgaben •

1. **Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste anhand der Darstellung (Abb. 1) alle Bestandteile auf.

2. **Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet, obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.

Tip: Welche Rolle könnte der Fahrradrahmen spielen? Fahrradrahmen bestehen oft aus Aluminium.

3. **Wie sieht der Schaltkreis aus?** Abb. 1 zeigt die Skizze der Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos. Skizziere alle Elemente aus dieser Abbildung in einem Schaltkreis. Skizziere darin den Dynamo und die Lampe mit kleinen, selbstentworfenen Bildchen.

4. **Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos. Setze die korrekten Begriffe in den Lückentext ein.



Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.

Durch die Drehung des Rads wird auch das kleine _____ am Dynamo in eine Drehbewegung versetzt. Dieses Rädchen ist mit einem _____ verbunden, der sich beim Drehen des Fahrradreifens auch dreht. Um den Magneten ist eine Spule mit _____ . Dreht sich der Magnet nun in der Spule, werden die Eisenstreifen abwechselnd zum Nord- und Südpol. Dieser Wechsel erzeugt Wechselstrom, der die Lampe leuchten lässt.

Name:	Physik ••	Einfache Stromkreise	Datum:
-------	--------------	----------------------	--------

Fahrrad-Stromkreis

Wenn du im Dunkeln mit deinem Fahrrad unterwegs bist, hast du bestimmt das Licht an deinem Fahrrad eingeschaltet. Das ist wichtig, damit dich andere Verkehrsteilnehmer*innen besser erkennen können und du in der Dunkelheit keine Hindernisse im Straßenverkehr übersiehst.

Doch wie funktioniert eigentlich die Beleuchtung an deinem Fahrrad? In den 1880er Jahren bestand die Fahrradbeleuchtung noch aus Kerzen und Öllampen. Heute wird die Beleuchtung am Fahrrad elektrisch betrieben. Laut Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) sind abnehmbare und wiederaufladbare Scheinwerfer und Leuchten mit Batterien ebenso zugelassen wie Fahrräder mit Dynamos als Antriebsmotor der Lichtquelle.

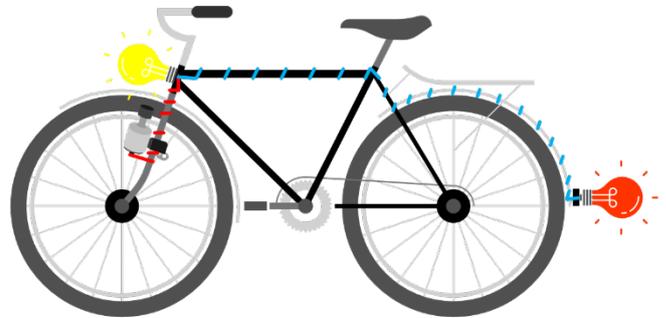


Abb. 1. Schematische Darstellung der Fahrradbeleuchtung mit einem Dynamo

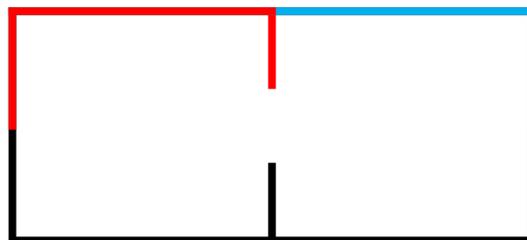
Aufgaben ••

- Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste alle Bestandteile auf.
- Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet, obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.

Tipp: Welche Rolle könnte der Fahrradrahmen spielen?

- Wie sieht der Schaltkreis aus?** Zeichne einen Schaltkreis, der den Dynamo, das Rücklicht und den vorderen Scheinwerfer enthält. Ergänze im folgenden Schaltkreis die Symbole für Dynamo, das Vorderlicht und das Rücklicht. Nutze hierfür das Poster „Schaltzeichen im Physikunterricht“.

Tipp: Ein Dynamo ist ein Generator.



- Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos und beschreibe sie in deinen eigenen Worten. Verwende dabei die folgenden Begriffe:

Rad – Magnet – Eisenstreifen – Nord- und Südpol – Wechselstrom.

Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.



Name:	Physik •••	Einfache Stromkreise	Datum:
-------	---------------	----------------------	--------

Fahrrad-Stromkreis

Wenn du im Dunkeln mit deinem Fahrrad unterwegs bist, hast du bestimmt das Licht an deinem Fahrrad eingeschaltet. Das ist wichtig, damit dich andere Verkehrsteilnehmer*innen besser erkennen können und du in der Dunkelheit keine Hindernisse im Straßenverkehr übersiehst.

Doch wie funktioniert eigentlich die Beleuchtung an deinem Fahrrad? In den 1880er Jahren bestand die Fahrradbeleuchtung noch aus Kerzen und Öllampen. Heute wird die Beleuchtung am Fahrrad elektrisch betrieben. Laut Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) sind abnehmbare und wiederaufladbare Scheinwerfer und Leuchten mit Batterien ebenso zugelassen wie Fahrräder mit Dynamos als Antriebsmotor der Lichtquelle.

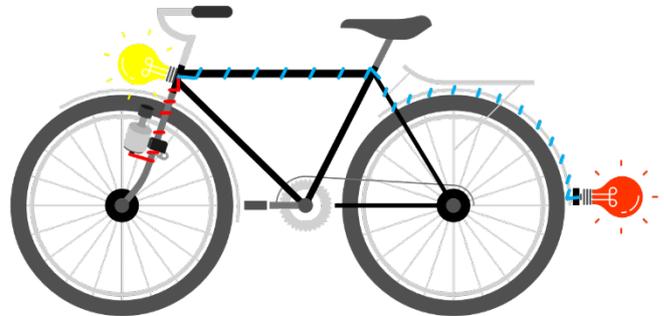


Abb. 1. Schematische Darstellung der Fahrradbeleuchtung mit einem Dynamo

Aufgaben •••

- 1. Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste alle Bestandteile auf.
- 2. Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.
- 3. Wie sieht der Schaltkreis aus?** Zeichne einen Schaltplan, der den Dynamo, das Rücklicht und den vorderen Scheinwerfer enthält. Skizziere die Funktionsweise einer Fahrradbeleuchtung mittels eines Dynamos durch einen Schaltkreis. Wie Dynamo, Vorderlicht und Rücklicht dargestellt werden, kannst du dem Poster „Schaltzeichen im Physikunterricht“ entnehmen. Markiere in deinem Schaltkreis auch das blaue und rote Kabel aus *Abbildung 1*.
- 4. Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos und beschreibe sie in deinen eigenen Worten.



Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.

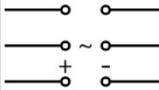
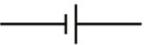
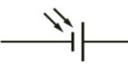
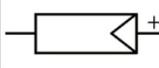
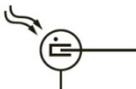
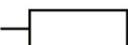
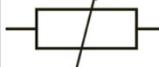
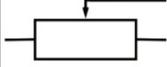
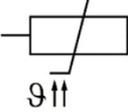
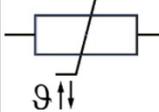
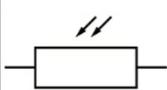
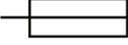
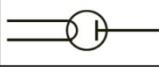
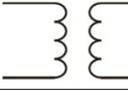
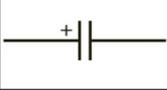
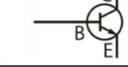
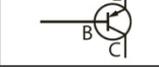
Name:	Physik	Einfache Stromkreise	Datum:
-------	--------	----------------------	--------

Zusätzliche Materialien

Poster „Schaltzeichen im Physikunterricht“

ISB | Ergänzende Informationen zum LehrplanPLUS

Stand 4.6.2018

Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol
Anschluss		Spannungsversorgung („- quelle“): - allgemein - Wechselspannung - Gleichspannung		Batterie, Galvanisches Element	
Fotozelle (Fotoelement, Solarzelle)		Solarmodul		Erdung	
Generator		Motor		Zählrohr	
Leiterverbindung / Verzweigung		Schalter: - offen - geschlossen		Taster	
Messgerät		Spannungsmessgerät (Voltmeter)		Stromstärkemessgerät (Amperemeter)	
ohmscher Widerstand		Veränderbarer Widerstand		Widerstand mit Schleifkontakt	
temperaturabhängiger Widerstand (Kaltleiter PTC)		temperaturabhängiger Widerstand (Heißeiter NTC)		Fotowiderstand	
Sicherung		Glühlampe		Glimmlampe	
Diode		Leuchtdiode		Zener-Diode	
Fotodiode		Röhrendiode (mit direkter Heizung)		Röhrentriode (mit direkter Heizung)	
Spule		Spule mit Weicheisenkern		Kondensator	
Trafo (allgemein)		Trafo mit Weicheisenkern		Elektrolyt-Kondensator	
NPN-Transistor		PNP-Transistor		Oszilloskop	
Klingel		Lautsprecher		Verstärker	

Quelle: ISB (2018) (www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/71/LPP-GY-Ph_Schaltzeichen.pdf)

Musterlösung

Aufgaben •

1. **Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste alle Bestandteile auf.

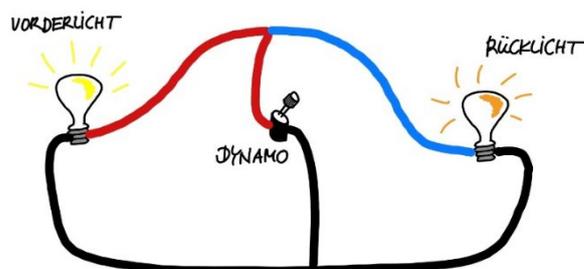
- Scheinwerfer mit Glühlampe
- Rücklicht mit Glühlampe
- Kabel
- Laufrädchen
- Dynamo
- Magnet mit Drahtwicklung (Spule)

2. **Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet, obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.

Tip: Welche Rolle könnte der Fahrradrahmen spielen? Fahrradrahmen bestehen oft aus Aluminium.

Die Hinleitung zum vorderen Scheinwerfer stellt das rote Kabel dar, die Rückleitung erfolgt durch den metallischen Fahrradrahmen, mit dem sowohl Dynamo als auch Scheinwerfer fest verbunden sind.

3. **Wie sieht der Schaltkreis aus?** Abb. 1 zeigt die Skizze der Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos. Skizziere alle Elemente aus dieser Abbildung in einem Schaltkreis. Skizziere darin den Dynamo und die Lampe mit kleinen, selbstentworfenen Bildchen.



4. **Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos. Setze die korrekten Begriffe in den Lückentext ein.



Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.

Durch die Drehung des Rads wird auch das kleine **Rädchen** am Dynamo in eine Drehbewegung versetzt. Dieses Rädchen ist mit einem **Magneten** verbunden, der sich beim Drehen des Fahrradreifens auch dreht. Um den Magneten ist eine Spule mit **Eisenstreifen**. Dreht sich der Magnet nun in der Spule, werden die Eisenstreifen abwechselnd zum Nord- und Südpol. Dieser Wechsel erzeugt Wechselstrom, der die Lampe leuchten lässt.

Aufgaben ••

1. **Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste alle Bestandteile auf.

- Scheinwerfer mit Glühlampe
- Rücklicht mit Glühlampe
- Kabel
- Laufrädchen
- Dynamo
- Magnet mit Drahtwicklung (Spule)

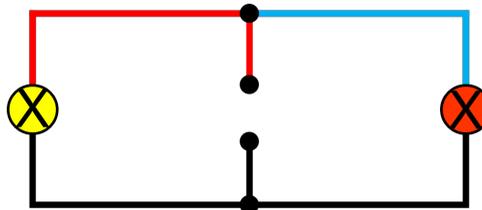
2. **Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.

Tip: Welche Rolle könnte der Fahrradrahmen spielen?

Die Hinleitung zum vorderen Scheinwerfer stellt das rote Kabel dar, die Rückleitung wird durch den metallischen Fahrradrahmen besorgt, mit dem sowohl Dynamo als auch Scheinwerfer fest verbunden sind.

3. **Wie sieht der Schaltkreis aus?** Zeichne einen Schaltplan, der den Dynamo, das Rücklicht und den vorderen Scheinwerfer enthält. Ergänze im folgenden Schaltkreis die Symbole für Dynamo, das Vorderlicht und das Rücklicht. Nutze hierfür das Poster „Schaltzeichen im Physikunterricht“.

Tip: Ein Dynamo ist ein Generator.



4. **Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos und beschreibe sie in deinen eigenen Worten. Verwende dabei die folgenden Begriffe:

Rad – Magnet – Eisenstreifen – Nord- und Südpol – Wechselstrom

Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.



Durch die Drehung des Rads wird auch das kleine Rädchen am Dynamo in eine Drehbewegung versetzt. Dieses Rädchen ist mit einem Magneten verbunden, der sich beim Drehen des Fahrradreifens auch dreht. Um den Magneten ist eine Spule mit Eisenstreifen. Dreht sich der Magnet nun in der Spule, werden die Eisenstreifen abwechselnd zum Nord- und Südpol. Dieser Wechsel erzeugt Wechselstrom, der die Lampe leuchten lässt.

Aufgaben ●●●

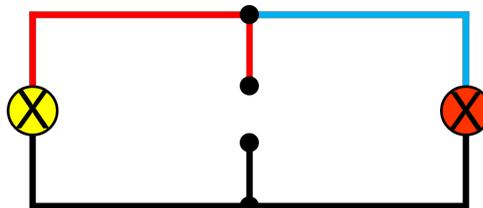
1. **Was gehört zu einer Fahrradbeleuchtung mit Hilfe eines Dynamos?** Liste alle Bestandteile auf.

- Scheinwerfer mit Glühlampe
- Rücklicht mit Glühlampe
- Kabel
- Laufrädchen
- Dynamo
- Magnet mit Drahtwicklung (Spule)

2. **Stromkreislauf mit einem Kabel?** Begründe, warum der vordere Scheinwerfer leuchtet obwohl nur ein (rotes) Kabel vom Dynamo zum ihm geführt ist.

Die Hinleitung zum vorderen Scheinwerfer stellt das rote Kabel dar, die Rückleitung wird durch den metallischen Fahrradrahmen besorgt, mit dem sowohl Dynamo als auch Scheinwerfer fest verbunden ist.

3. **Wie sieht der Schaltkreis aus?** Zeichne einen Schaltplan, der den Dynamo, das Rücklicht und den vorderen Scheinwerfer enthält. Skizziere die Funktionsweise einer Fahrradbeleuchtung mittels eines Dynamos durch einen Schaltkreis. Wie Dynamo, Vorderlicht und Rücklicht dargestellt werden, kannst du dem Poster „Schaltzeichen im Physikunterricht“ entnehmen. Markiere in deinem Schaltkreis auch das blaue und rote Kabel aus *Abbildung 1*.



4. **Zusatz: Wie funktioniert ein Dynamo?** Recherchiere im Internet die Funktionsweise eines Dynamos und beschreibe sie in deinen eigenen Worten.



Die Website hinter dem **QR-Code** kann Dir dabei helfen.

Durch die Drehung des Rads wird auch das kleine Rädchen am Dynamo in eine Drehbewegung versetzt. Dieses Rädchen ist mit einem Magneten verbunden, der sich beim Drehen des Fahrradreifens auch dreht. Um den Magneten ist eine Spule mit Eisenstreifen. Dreht sich der Magnet nun in der Spule, werden die Eisenstreifen abwechselnd zum Nord- und Südpol. Dieser Wechsel erzeugt Wechselstrom, der die Lampe leuchten lässt.