



# Isolatoren und Leiter



Von TryEngineering - [www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org)

**Klicken Sie hier, um Ihr Feedback zu dieser Unterrichtseinheit abzugeben.**

---

## Im Mittelpunkt dieser Lektion

Im Mittelpunkt dieser Lektion steht das Konzept des Leitens und Isolierens von Elektrizität. Hinweis: Dieser Unterrichtsplan ist nur für den Einsatz im Klassenzimmer unter Aufsicht durch einen Lehrer vorgesehen, der sich mit Konzepten der Elektrik und Elektronik auskennt.

---

## Zusammenfassung dieser Lektion

Mit der Aktivität „Leiter und Isolatoren“ werden Schüler und Schülerinnen dazu ermuntert, verschiedene im Klassenzimmer vorzufindende Materialien darauf zu untersuchen, ob sie elektrischen Strom leiten oder isolieren. Sie testen als Teams ihre Vorhersagen bzgl. jedes Materials, bevor die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse miteinander vergleichen und besprechen.

---

## Altersstufen

8-11.

---

## Ziele

- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über die elektrischen Eigenschaften verschiedener Materialien lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, wie Leiter und Isolatoren auf elektrischen Strom reagieren.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen einfache algebraische Probleme mit Quadraten und Quadratwurzeln lösen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, Ergebnisse vorherzusagen und Schlussfolgerungen zu ziehen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollten etwas über das Arbeiten in Gruppen (Teamarbeit) lernen.

---

## Kompetenzerwartung

Als Ergebnis dieser Aktivität sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis der folgenden Konzepte entwickeln:

- ✦ elektrische Eigenschaften
- ✦ Leiter und Isolatoren
- ✦ Schaltkreise und Strom
- ✦ Entwickeln und Testen von Vorhersagen
- ✦ Teamarbeit

---

## Aktivitäten dieser Lektion

Die Schüler und Schülerinnen werden viele verschiedene Materialien in einem Schaltkreis daraufhin testen, ob sie sich wie ein Isolator oder wie ein Leiter verhalten. Sie werden Vorhersagen zu jedem einzelnen Material abgeben und die Ergebnisse in Teams und der gesamten Klasse diskutieren. Außerdem werden die einzelnen Schülerteams mit Drähten, Batterien und einer Glühlampe ihren eigenen Leitungstester bauen.

---

## Ressourcen/Materialien

- ✦ Ressourcendokumente für Lehrer (liegen bei)
- ✦ Schülerarbeitsblatt (liegt bei)
- ✦ Ressourcenblatt für Schüler (liegt bei)

---

## Abstimmung auf Lehrpläne

Siehe das beiliegende Lehrplan-Abstimmungsblatt.

---

## Weiterführende Websites

- ✦ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ✦ IEEE Virtual Museum ([www.ieee-virtual-museum.org](http://www.ieee-virtual-museum.org)); in englischer Sprache
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology ([www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm](http://www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)); in englischer Sprache
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks ([www.mcrel.org/standards-benchmarks](http://www.mcrel.org/standards-benchmarks)) Eine absuchbare Zusammenstellung inhaltsbezogener Standards für Lehrpläne vom Kindergarten bis zur 12. Klasse. In englischer Sprache.
- ✦ National Council of Teachers of Mathematics: Grundsätze und Standards für den Mathematikunterricht ([www.nctm.org/standards](http://www.nctm.org/standards)); in englischer Sprache
- ✦ National Institute of Standards and Technology (NIST) ([www.nist.gov](http://www.nist.gov)) Informationen über Messungen und Messunsicherheit.
- ✦ Nationale Standards für die Wissenschaftsausbildung ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards)); in englischer Sprache.

---

## Literaturempfehlungen

- ✦ DK Eyewitness-Serie: *Electricity* (ISBN: 0751361321)
- ✦ Make Cool Gadgets for Your Room by Amy Pinchuk and Teco Rodrigues (ISBN: 1894379128) (englisch)
- ✦ Angela Royston, *My World of Science: Conductors and Insulators* (Heinemann Educational Books, ISBN: 0431137269) (englisch)

---

## Optionale Schreibaktivität

- ✦ Schreibe einen Aufsatz (oder einen Absatz [für jüngere Schüler]), in dem du ein Produkt beschreibst, das nicht funktionieren würde, wenn zu seinem Bau andere Materialien verwendet werden würden. Beispiel: Eine Glühlampe, dessen Glühfaden aus Kunststoff besteht, würde nicht funktionieren.

# Isolatoren und Leiter



## Für Lehrer: Abstimmung auf Lehrpläne

Hinweis: Alle Unterrichtspläne dieser Serie sind mit den vom National Research Council der USA veröffentlichten und von der National Science Teachers Association unterstützten *National Science Education Standards* (Lernziele in den Naturwissenschaften) und darüber hinaus mit den *Standards for Technological Literacy* (Standards für technische Bildung) der International Technology Education Association abgestimmt.

### ◆ National Science Education Standards, Kindergarten bis 4. Klasse (4-9 Jahre)

#### **INHALTSSTANDARD A: Wissenschaft als Erkundung**

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Zur Durchführung einer wissenschaftlichen Erkundung notwendige Fähigkeiten
- ✦ Verständnis wissenschaftlicher Erkundungen

#### **INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft**

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus

#### **INHALTSSTANDARD E: Wissenschaft und Technologie**

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

### ◆ National Science Education Standards, 5. bis 8. Klasse (10-14 Jahre)

#### **INHALTSSTANDARD A: Wissenschaft als Erkundung**

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Zur Durchführung einer wissenschaftlichen Erkundung notwendige Fähigkeiten
- ✦ Verständnis wissenschaftlicher Erkundungen

#### **INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft**

Als Ergebnis ihrer Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Eigenschaften und Veränderungen von Eigenschaften in der Materie
- ✦ Energieübertragung

#### **INHALTSSTANDARD E: Wissenschaft und Technologie**

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

### ◆ Standards für technische Bildung - alle Altersstufen Design

- ✦ Standard 10: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der Funktion der Fehlersuche, der Forschung und Entwicklung, von Erfindungen und Innovationen und der Experimentierung bei der Problemlösung entwickeln.

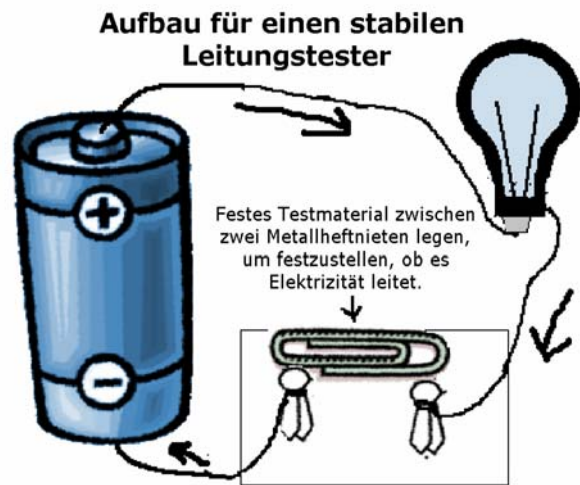
# Isolatoren und Leiter



## Für Lehrer: Ressourcen für Lehrer

### ◆ Materialien

- Ressourcenblatt für Schüler und Schülerarbeitsblatt
- 3 Drahtstücke (Enden abisolieren)
- Batterie (Typ ‚Mono‘ [D])
- 1,5-V-Glühlampe und Fassung
- Papierheftnieten
- Ausreichend viele verschiedene Materialien, die Leiter oder Isolatoren sein können, damit jedes Team zehn Gegenstände aus einer Gesamtzahl von mindestens 40 auswählen kann (Vorschläge: Heftklammern aus Metall, Papier, Radiergummis, Alufolie, Kulis aus Metall, Gummibänder, Bleistifte, Münze, Haarspangen, Schlüssel.)



### ◆ Verfahren

1. Bauen Sie für die Klasse ein Modell eines elektrischen Schaltkreises auf. Benutzen Sie dazu Drähte, Glühlampen und eine Batterie. Testen Sie mehrere verschiedene Materialien, um Isolierwirkung und Leitfähigkeit zu demonstrieren.
2. Teilen Sie die Informationsblätter für Schüler aus. (Hinweis: Diese können vor der Aktivität im Klassenzimmer als Leseaufgabe für zu Hause ausgeteilt werden.)
3. Stellen Sie ein Schaltkreismodell zusammen mit einem Objekt auf, das Strom isoliert, und einem anderen, das Elektrizität leitet.
4. Bilden Sie Kleingruppen zu je 3 oder 4 Schülern.
5. Stellen Sie jeder Gruppe Drähte, eine Glühlampe und eine Batterie zur Verfügung und lassen Sie sie ihren eigenen Leitungstester zusammenbauen.
6. Fordern Sie die Schülergruppen auf, von den diversen Materialien (aus der Materialliste) fünf auszuwählen, von denen sie glauben, dass sie Elektrizität leiten. Außerdem wählen die einzelnen Gruppen fünf Materialien aus, von denen sie glauben, dass sie Strom nicht leiten. Die ausgewählten Gegenstände werden im Schülerarbeitsblatt eingetragen.
7. Die Schülergruppen lassen ihre Vorhersagen von einem anderen Team testen – jedes Team testet also die Vorhersagen eines anderen Teams.
8. Die Ergebnisse werden in das Schülerarbeitsblatt eingetragen und der ganzen Gruppe zur Verfügung gestellt.

### ◆ Benötigte Zeit

1-2 Sitzungen im Klassenzimmer.

### ◆ Weiterführende Ideen

- Lassen Sie die Schüler und Schülerinnen Materialien testen, die sie zu Hause vorfinden.

# Isolatoren und Leiter



Ressource für Schüler:

## Was sind Leiter und Isolatoren?

### ◆ Leiter/Leitfähigkeit

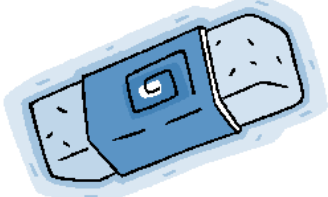

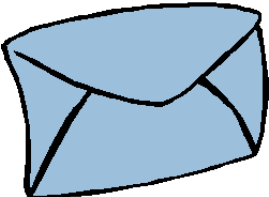

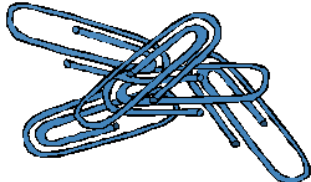




Unter Leitfähigkeit versteht man die Fähigkeit eines Materials bzw. einer Substanz, Wärme, Elektrizität oder Ton zu leiten bzw. zu übertragen. Leiter sind Materialien, die den Durchfluss von Elektrizität nicht behindern, z. B. Kupfer, Aluminium, Stahl, Silber, Gold, Elektrolyten. Nicht alle Materialien leiten Elektrizität gleich gut.

### ◆ Isolatoren

Isolatoren sind Materialien bzw. Substanzen, die den Durchfluss von Elektrizität behindern, z. B. Kunststoff, Holz, Gummi, Textilien, Luft, Glas. Manche Materialien sind bessere Isolatoren als andere.

### ◆ Aufgabe

Sind die folgenden Gegenstände deiner Meinung nach eher Leiter oder Isolatoren?

 <b>Radiergummi</b> Leiter    Isolator	 <b>Metallkuli</b> Leiter    Isolator	 <b>Papierumschlag</b> Leiter    Isolator
 <b>Bleistift</b> Leiter    Isolator	 <b>Heftklammer</b> Leiter    Isolator	 <b>Kreide</b> Leiter    Isolator
 <b>Münze</b> Leiter    Isolator	 <b>Löffel</b> Leiter    Isolator	 <b>Nagel</b> Leiter    Isolator

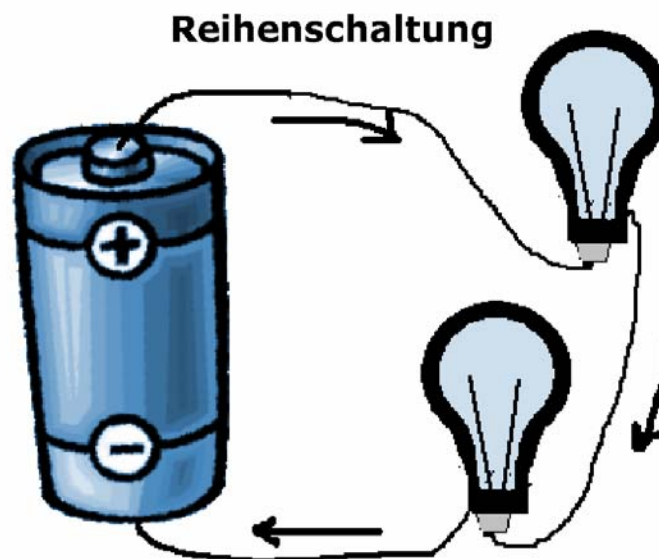
# Isolatoren und Leiter



## Ressource für Schüler: Was ist ein einfacher Schaltkreis?

### ◆ Einfacher Schaltkreis

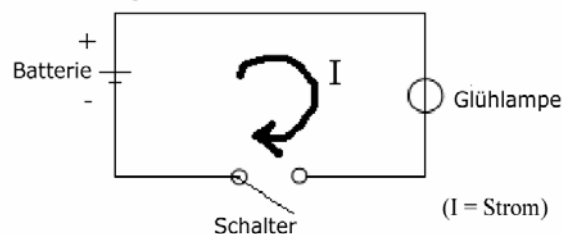
Ein funktionierender einfacher, elektrischer Schaltkreis muss aus mindestens drei Elementen bestehen: einer Elektrizitätsquelle (Batterie), einem Leiter, in dem Elektrizität fließt (Draht) und einem elektrischen Widerstand (Lampe), wobei es sich um jedes beliebige Gerät handeln kann, zu dessen Funktion Elektrizität erforderlich ist. Die folgende Abbildung zeigt einen einfachen Schaltkreis, der aus einer Batterie, zwei Drähten und einer Glühlampe besteht. Die Elektrizität fließt ununterbrochen vom Hochspannungspol (+) der Batterie durch die Glühlampe (die aufleuchtet) und zurück zum negativen Pol (-).



### ◆ Stromlaufplan für einen einfachen Schaltkreis

Es folgt ein Stromlaufplan des einfachen Schaltkreises mit den elektronischen Symbolen für die Batterie, den Schalter und die Lampe.

**Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises**



# Isolatoren und Leiter



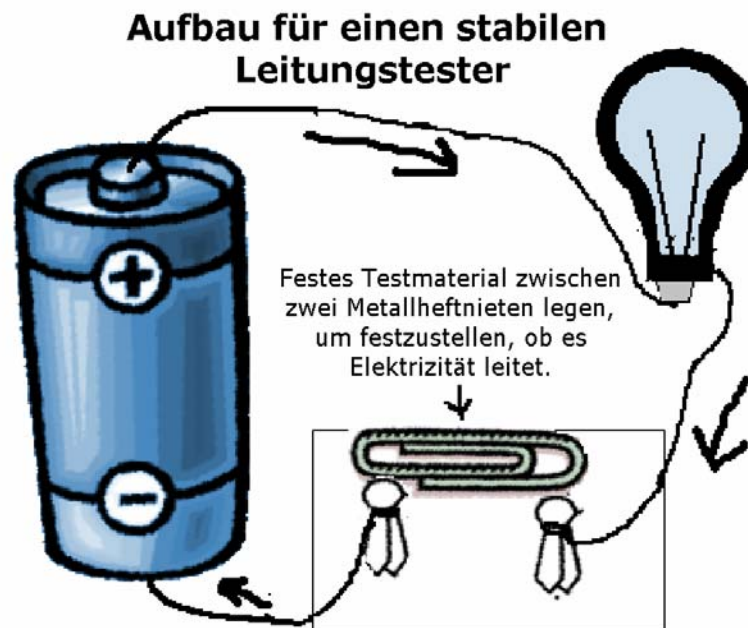
## Schülerarbeitsblatt: Aktivität „Isolatoren und Leiter“

### ◆ Verfahren

Dein Team erhält Drähte, eine Glühlampe und eine Batterie. Baue einen dem unten beschriebenen ähnlichen Leitungstester zusammen.

Einigt euch dann als Team auf fünf Materialien, von denen ihr glaubt, dass sie Elektrizität leiten (Leiter), und fünf andere, die keinen Strom leiten (Isolator). Tragt diese in euer Schülerarbeitsblatt ein. Tauscht euer ausgefülltes Schülerarbeitsblatt mit dem eines anderen Teams aus. Ihr werdet die Vorhersagen des jeweils anderen Teams testen.

Testet jedes Material und informiert das Team, dessen Vorhersagen ihr getestet habt, über die Ergebnisse. Besprecht eure Resultate in der Gruppe. Was hat euch überrascht?



Mit einer Batterie, drei Drähten und einer Glühlampe (wie unten dargestellt) könnt ihr einen stabilen Leitungstester zusammenbauen. Wenn ein Material, das Elektrizität leitet, zwischen die beiden Metallheftnieten gelegt wird, leuchtet die Glühlampe auf. Wenn das zwischen die beiden Heftnieten gelegte Material nicht leitfähig ist, leuchtet die Glühlampe nicht auf. Indem ihr einen festen Leiter in den Schaltkreis einführt und dann wieder entfernt, erzeugt ihr gewissermaßen einen einfachen Schalter.

# Isolatoren und Leiter



## Schülerarbeitsblatt:

### Vorhersagen des Schülerteams 1:

Von Team 1 als Leiter vorhergesagte Materialien	Von Team 1 als Isolatoren vorhergesagte Materialien
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

### Ergebnisse des Schülerteams 2:

Testet die von Team 1 ausgewählten Materialien und tragt diese dann in das entsprechende Feld ein:

Leiter	Isolatoren

Fragen:

1. Zu wie viel Prozent erwiesen sich die Vorhersagen von Team 1 als richtig?

2. Warum müssten sich Bauingenieure und andere, die Bauwerke planen, mit Isolatoren und Leitern sehr gut auskennen?