



**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Elektromotoren - Aufbau und Funktion*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Arbeitsmaterialien für Lehrkräfte

**Kreative Ideen und Konzepte inkl. fertig ausgearbeiteter Materialien und Kopiervorlagen für einen lehrplangemäßen und innovativen Unterricht**

Thema: Technik – Wirtschaft – Soziales, Ausgabe: 39

Titel: Elektromotoren - Aufbau und Funktion (31 S.)

### ProduktHinweis zur »Kreativen Ideenbörse Sekundarstufe«

Dieser Beitrag ist Teil einer Print-Ausgabe aus der »Kreativen Ideenbörse Sekundarstufe« der Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG\*. Den Verweis auf die jeweilige Originalquelle finden Sie in der Fußzeile des Beitrags.

- ▶ Alle Beiträge dieser Ausgabe finden Sie [hier](#).

Seit über 15 Jahren entwickeln erfahrene Pädagoginnen und Pädagogen kreative Ideen und Konzepte inkl. sofort einsetzbarer Unterrichtsverläufe und Materialien für verschiedene Reihen der Ideenbörse.

- ▶ Informationen zu den Print-Ausgaben finden Sie [hier](#).

\* Ausgaben bis zum Jahr 2015 erschienen bei OLZOG Verlag GmbH, München

### Piktogramme

In den Beiträgen werden – je nach Fachbereich und Thema – unterschiedliche Piktogramme verwendet.

- ▶ Eine Übersicht der verwendeten Piktogramme finden Sie [hier](#).

### Nutzungsbedingungen

Die Arbeitsmaterialien dürfen nur persönlich für Ihre eigenen Zwecke genutzt und nicht an Dritte weitergegeben bzw. Dritten zugänglich gemacht werden. Sie sind berechtigt, für Ihren eigenen Bedarf Fotokopien in Klassensatzstärke zu ziehen bzw. Ausdrucke zu erstellen. Jede gewerbliche Weitergabe oder Veröffentlichung der Arbeitsmaterialien ist unzulässig.

- ▶ Die vollständigen Nutzungsbedingungen finden Sie [hier](#).

**Haben Sie noch Fragen? Gerne hilft Ihnen unser Kundenservice weiter:**

[Kontaktformular](#) | ✉ Mail: [service@edidact.de](mailto:service@edidact.de)

✉ Post: Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG  
E.-C.-Baumann-Straße 5 | 95326 Kulmbach

☎ Tel.: +49 (0)9221 / 949-204 | 📠 Fax: +49 (0)9221 / 949-377

[www.edidact.de](http://www.edidact.de) | [www.mgo-fachverlage.de](http://www.mgo-fachverlage.de)

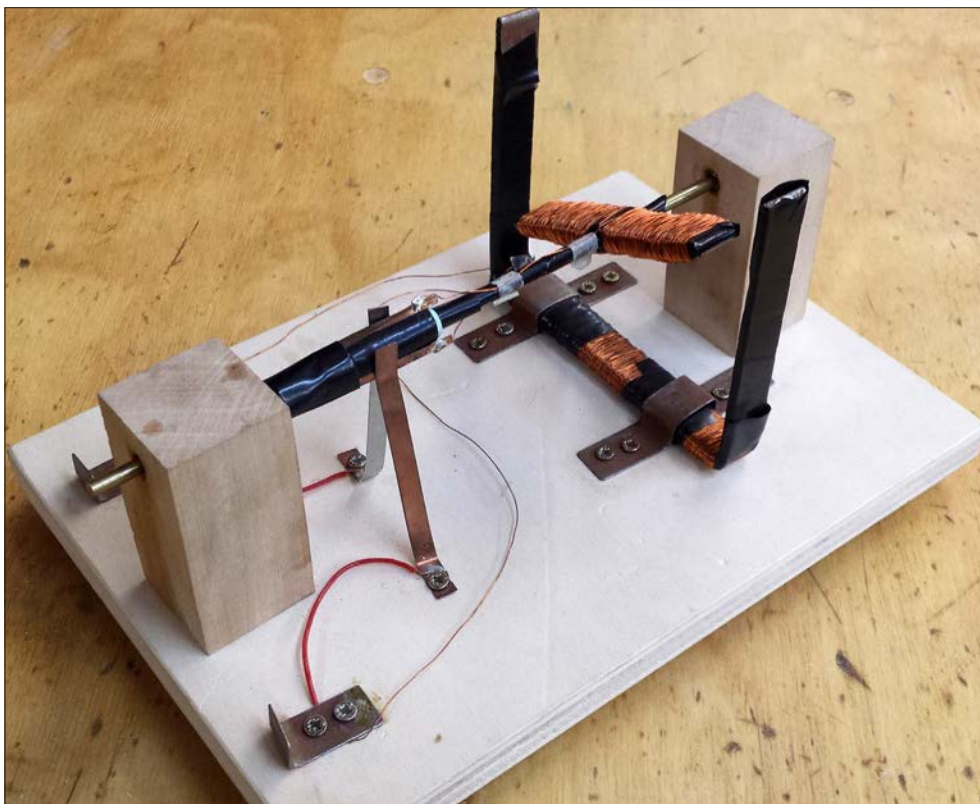


**Vorüberlegungen****Kompetenzen und Unterrichtsinhalte:**

- Die Schüler lernen mithilfe von Modellen die Funktionsweise von Elektromotoren kennen.
- Sie stellen in Gruppenarbeit – mithilfe detaillierter Arbeitsanleitungen und unter Anwendung ihnen bekannter Fertigungstechniken – Funktionsmodelle von Elektromotoren her.
- Sie organisieren ihre Arbeits- und Personalaufteilung selbst.
- Sie planen die Verbindung der elektrischen Bauteile mithilfe eines Verdrahtungsplans.
- Sie erarbeiten gemeinsam Kriterien zur Erfolgskontrolle der Werkarbeit.
- Sie bewerten ihre Arbeitsergebnisse unter Verwendung der erarbeiteten Kriterien und eines Punktesystems.
- Sie schätzen sich selbst sowie ihre Gruppenmitglieder ein und setzen sich reflektierend mit den Ergebnissen dieser Selbst- und Fremdwahrnehmung auseinander.

**Anmerkungen zum Thema (Sachanalyse):**

Seit der dänische Physiker **Hans Christian Oersted** im Jahr 1820 die magnetische Wirkung elektrischen Stroms entdeckte, versuchen Menschen, dieses Prinzip zu nutzen. Heute finden sich Elektromotoren von ganz groß bis sehr klein in sehr vielen Maschinen, Geräten und Transportmitteln – sie sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken.



Allen Elektromotoren gemeinsam ist das Funktionsprinzip, das auf den Kräften beruht, die verschiedene Magnetfelder aufeinander ausüben (Lorentzkraft). Der (feststehende) **Stator** kann ein Dauermagnet mit Polschuhen oder ein Elektromagnet sein. Im Inneren des Stators dreht sich der **Rotor**, der aus einer Spule mit Eisenkern (dem sog. Anker) besteht und auf einer Achse gelagert ist. Die Stromzuführung für den Anker erfolgt über einen segmentierten Kommutator und Schleifkontakte (**Polwender**). Der Eisenkern des Ankers muss aus einem mehrfach gefalteten Blech bestehen, um Wirbelströme zu vermeiden.

**4.48****Elektromotoren – Aufbau und Funktion****Vorüberlegungen**

Die in dieser Arbeit entstehenden Funktionsmodelle lassen sich für den Unterricht oder Referate im Fach Ph/Ch/B nutzen. Darüber hinaus können in Folgearbeiten Übersetzungsgetriebe und Nutzmotoren (z.B. Schleifscheibe, Säge mit Umwandlung in Schubbewegung, ...) hergestellt und abgeschlossen werden.

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Der Schwerpunkt der werktechnischen Arbeit liegt auf der Herstellung des Funktionsmodells. Daher wird die Funktionsweise des Motors bis zu dem Punkt geklärt, der für ein **grundlegendes Verständnis für die Herstellung** nötig ist. Auf unterschiedliche Arten von Elektromotoren (Drehfeld-/Wanderfeld-Maschinen etc.), Unterschiede zwischen Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrommotoren sowie Wirkungsgrad und Effizienz wird nicht näher eingegangen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der **Planung** und **Personaleinteilung** der Gruppenarbeit. Nachdem sich die Lernenden einen Überblick über die Herstellung und Integration der einzelnen Bauteilgruppen verschafft haben, legen sie eine Personalzuteilung und Produktionsabfolge fest. Im Anschluss reflektieren sie ihren eigenen Beitrag und den der Gruppenmitglieder mithilfe von Bewertungsbögen.

**Methodische Hinweise:**

Gearbeitet wird hauptsächlich in Klassengesprächen, Gruppen- und Partnerarbeit. Die Arbeitsanleitung entnehmen die Lernenden den jeweiligen Bauanleitungen der unterschiedlichen Elemente (Rotor, Stator, Grundplatte). Die Lehrkraft fungiert während der Arbeit hauptsächlich als Organisator. Sie führt in das Thema ein, klärt die notwendigen Voraussetzungen, moderiert die Phasen der Planung, Kontrolle und Bewertung, steht während der Arbeitsphasen für Rückfragen zur Verfügung und achtet auf die Einhaltung von Maßnahmen zur Unfallverhütung.

**Planung/technische Kommunikation:**

Die Lernenden verwenden Arbeitsablaufpläne zur Einteilung der notwendigen Arbeiten an den Bauteilgruppen. Sie lesen Fertigungsanleitungen, Drahtverlegungspläne und technische Zeichnungen.

**Schulung:**

Geschult werden im Bereich Elektrotechnik/Elektromagnetismus die Funktionsweise eines Kommutatormotors sowie dessen Aufbau, Bestandteile und Anwendungsmöglichkeiten.

**Übung/Anwendung:**

Kenntnisse und Fertigkeiten der folgenden Fertigungstechniken sind im Verlauf der Arbeit zu vertiefen und anzuwenden:

- *Messen und Anzeichnen*
- *Bohren in Holz und Metallblech*
- *Sägen von Holz*
- *Sägen und Scheren von Metall*
- *Entgraten*
- *Verschraubungen in Holz*
- *Umformen von Metallblech (Biegen und Verpressen)*
- *Löten*

**Maßnahmen zur Unfallverhütung:**

Auf folgende Punkte muss im Verlauf des Arbeitsprozesses gesondert geachtet werden:

**Vorüberlegungen**

- Verletzungsgefahr durch gratige Metallkanten
- Sicherheitsvorschriften beim Bohren von Holz und Metall
- Sicherer Umgang bei Arbeiten mit dem elektrischen LötKolben

**Materialbedarf:**

<b>Rotor</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
1	Anker	Eisendünublech	520 × 12 × 0,6
1	Achse	Messinggrundstange	Ø 3,5 × 170
1 Rolle	Isolierung	Isolierklebeband	
1	Spule	Kupferlackdraht	Ø 1 × 16 m
1	Polwender-Kern	Rundholz	Ø 10 × 30
2	Polwender-Pole	Federbronzeband	Länge 30, Breite 5
1	Hilfsmittel	Messingrohr	Ø 6 × 40

<b>Stator</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
3	Stator-Kern (innen liegend)	Eisendünublech	250 × 12 × 0,6
1	Stator-Kern (außen liegend)	Eisendünublech	290 × 12 × 0,6
2	Haltebügel	Eisendünublech	70 × 12 × 0,6
1	Spule	Kupferlackdraht	Ø 1 mm × 23 m
1 Rolle	Isolierung	Isolierklebeband	

<b>Grundplatte</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
1	Grundplatte	Sperrholz, Pappel	210 × 150 × 12
2	Standfüße	Sperrholz, Pappel	125 × 30 × 8
2	Achslager	Messingrohr	Ø 6 × 28
2	Lagerböcke	Buche, Vierkant	60 × 28 × 28
2	Schleifkontakte	Federbronzeband	Länge 80, Breite 5
2	Klemmschuhe	Eisendünublech	35 × 12 × 0,6

**4.48****Elektromotoren – Aufbau und Funktion****Vorüberlegungen**

<b>Integration der Bauteilgruppen</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
2	Befestigung der Lagerböcke	Gewindestangen	M 4 × 60
2		Mutter	M 4
2		Unterlegscheiben	M 4
4	Befestigung der Standfüße	Senkkopfschrauben	Ø 4 × 16
14	Befestigung der Haltebügel, Klemmschuhe und Schleifkontakte	Linsenkopfschrauben	Ø 2,9 × 12
4	Verdrahtung der Klemmschuhe und Schleifkontakte	Lötösen	

**Werkzeuge/Hilfsmittel:**

Im Verlauf der arbeitspraktischen Phase wird eine Vielzahl an Werkzeugen benötigt. Die zur Herstellung der jeweiligen Bauteilgruppen nötigen Werkzeuge und Hilfsmittel sind auf den jeweiligen Arbeitsblättern zur Herstellung noch einmal differenziert aufgeführt:

- 2-Komponenten-Kleber
- Bleischere
- Bleistift
- Flachfeile, klein (Hieb 3, 150 mm)
- Flachzange
- Folienstift
- Gabelschlüssel M 4
- Gummihammer
- Hammer (200 g)
- Holzbohrer Ø 4 und 6 mm
- Holzleim
- Körner
- Laubsäge
- Laubsägetischchen
- Maßlineal
- Metallbohrer Ø 3 mm
- Puksäge
- Rundfeile
- Schleifleinen
- Schleifpapier
- Schleifklotz
- Seitenschneider
- Universalbohrer Ø 3,5 mm
- Vorstecher
- Zentrierwinkel

**Tipps für die Lehrkraft:**

- Achten Sie vor dem Verlöten der Enden des Kupferlackdrahts darauf, mit einem Schleifleinen den Lack vom Kupferdraht zu entfernen.
- Achten Sie auf eine gute Isolierung der Eisenblechkerne – scharfe Kanten können beim Wickeln durch die Lackschicht der Wicklung schneiden.
- Die Lötstellen, die Ausrichtung der Achslager und insbesondere die Wicklung der Elektromagneten bestimmen maßgeblich die benötigte Stromspannung und -stärke.

**Didaktisch-methodische Reflexionen:**

Diese Werkarbeit setzt bei den Lernenden gute methodische Kenntnisse und Erfahrungen in Gruppenarbeit und projektorientiertem Unterricht voraus. Darüber hinaus wird auf Grundkenntnisse aus den Bereichen Holz, Metall und Elektrotechnik aufgebaut. Diese Lernvoraussetzungen müssen bei der Anpassung der Werkarbeit auf unterschiedliche Lerngruppen berücksichtigt werden.

**Vorüberlegungen**

Weiterhin bedürfen die Lernenden bei einzelnen Arbeitsgängen (z.B. Verpressen des Ankers auf der Achse mithilfe des Schraubstocks) der individuellen Unterstützung durch die Lehrkraft.

Die Größe der Gruppen kann zwischen 3 bis 6 Mitgliedern variiert werden und richtet sich nach dem Sozialkompetenzniveau der Lernenden. Gedacht ist die Arbeit für eine Anzahl von 4 Lernenden pro Gruppe.

**Literatur zur Vorbereitung:**

Siegfried Henzler, Kurt Leins (Hrsg.): Mensch Technik Umwelt für die Klassen 7 + 8, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg, 2007

Siegfried Henzler, Kurt Leins (Hrsg.): Technik 1 an allgemein bildenden Schulen, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg, 1999

**Die einzelnen Unterrichtsschritte im Überblick:**

1. Schritt: Hinführung zum Thema, Einführung in das Funktionsprinzip
2. Schritt: Planung – Organisation von Gruppenarbeit und Arbeitsabläufen
3. Schritt: Durchführung – Herstellung und Integration der Bauteilgruppen
4. Schritt: Prüfung von Funktion und Qualität
5. Schritt: Reflexion und Bewertung von Prozess, Produkt und Beteiligten

**Autor:** Philipp Gmelch ist Fachlehrer für Technik, Wirtschaft und Kunst an der Mittelschule Insel Schütt in Nürnberg.



**Unterrichtsplanung****1. Schritt: Hinführung zum Thema,  
Einführung in das Funktionsprinzip****Kompetenzen und Unterrichtsinhalte:**

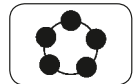
- Die Schüler erkennen die Bedeutsamkeit von Elektromotoren im täglichen Leben.
- Sie lernen die Bestandteile eines Gleichstrom-Elektromotors kennen und ordnen sie zu.
- Sie lernen das Funktionsprinzip eines Gleichstrom-Elektromotors kennen.

**Vorbereitungen:**

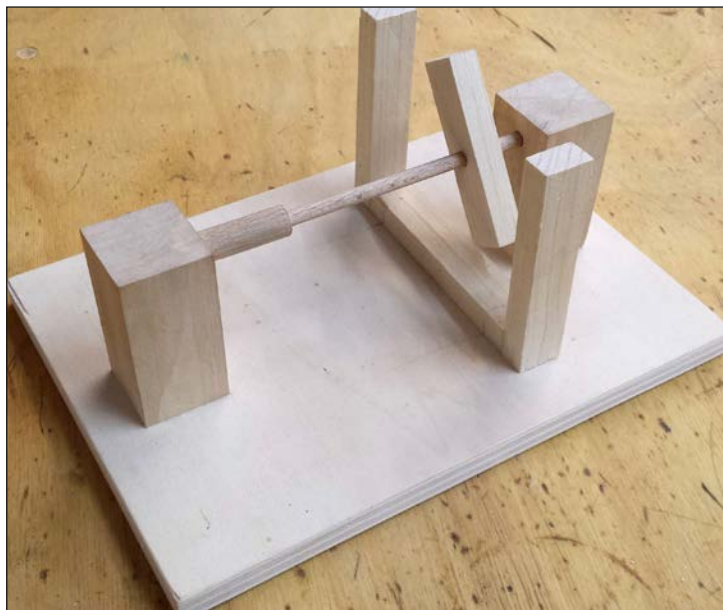
- Projektionsmöglichkeit
- Arbeitsblatt „Bestandteile des Elektromotors“ (siehe **M 4**)
- Modell des Motors
- Modell für Polwechsel

**Einstieg:**

Die Lehrkraft projiziert der Reihe nach die **Bildimpulse 1 bis 4** (siehe **M 1<sub>(1+2)</sub>**), am Schluss alle gemeinsam. Die Lernenden äußern sich zu den Bildern. Im *Unterrichtsgespräch* entwickeln sich das Thema und die Frage „Wie funktioniert eigentlich ein Elektromotor?“.

**Bearbeitung:**

Die Lehrkraft stellt mithilfe eines Modells und einer Skizze an der *Tafel* die Bestandteile eines Gleichstrom-Elektromotors vor.



*Modell des Motors*





**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Elektromotoren - Aufbau und Funktion*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

