

Elektro- magnetismus I

Grundlagen



Sekundarstufe I, Klassen 7-10



Online-
Lernumgebung



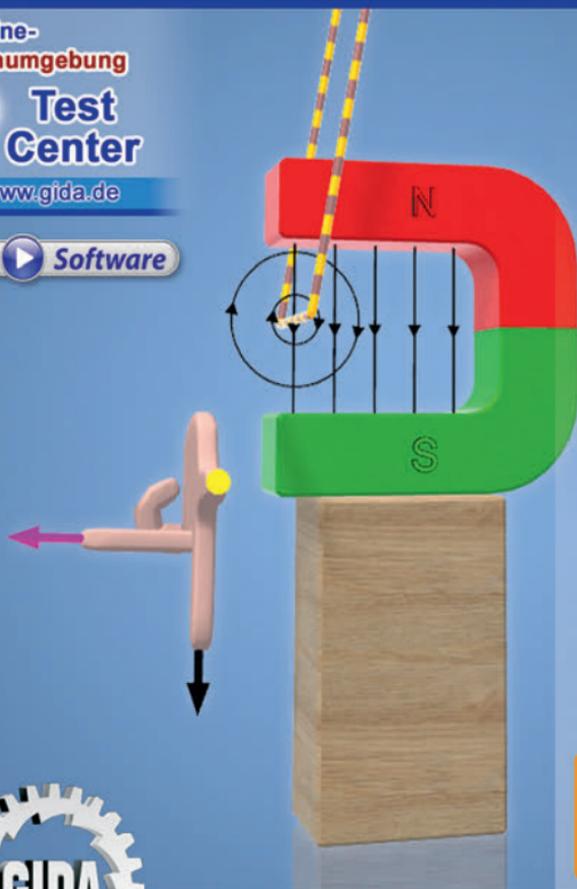
Test
Center

auf www.gida.de

Filme  Software

7 interaktive 3D-Modelle

- Magnetfeld um einen geraden Leiter
- Leiterschleife und Spule
- Leiterschaukel
- Permanent- und Elektromagnet



 +4 Filme

... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom
by PROMETHEAN

Select



SMART™
SMART Board
application

Standard



Physik / Technik

DVD
ROM

Elektromagnetismus I – Grundlagen

(Physik, Sek. I)

Diese Software bietet einen virtuellen Überblick rund um das Thema „Elektromagnetismus“. Alle Inhalte sind speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I, Klassen 7-10 abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** in den 4 Arbeitsbereichen (Magnetfeld um einen geraden Leiter, Leiterschleife und Spule, Leiterschaukel, Permanent- und Elektromagnet) können einzelne Teilbereiche zum Thema „Elektromagnetismus“ von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die 3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch **am interaktiven Whiteboard („digitale Wandtafel“)**. Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen** – (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. In einigen Arbeitsbereichen können Elemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

4 auf die 3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filme** verdeutlichen und vertiefen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Die Inhalte der 3D-Modelle und der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die Software soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas „Elektromagnetismus“ geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Es stehen zur Verfügung:

- **7 3D-Modelle**
- **4 Filme** (real und 3D-Computeranimation)
- **10 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **9 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **7 interaktive Testaufgaben** im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de)

Einsatz im Unterricht

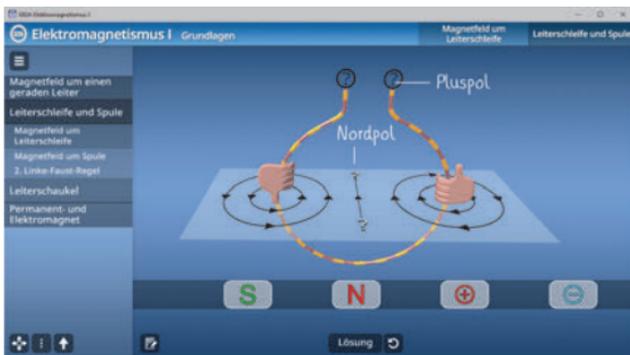
Arbeiten mit dem „Interaktiven Whiteboard“

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer 3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den 3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. Magnetfeldlinien anhand des 3D-Modells erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie das Magnetfeld um eine Leiterschleife sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler „an der Tafel“ agieren lassen: Bei Fragestellungen z.B. zu Permanent- und Elektromagneten können die Schüler auf transparenten Flipcharts entsprechend der Aufgabenstellung die Lösungen notieren. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingeblendet und verglichen. Die 3D-Modelle bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

In allen Bereichen der Software können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi „live“ eigene Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, folgen Sie die Hinweise im Abschnitt „Ergebnissicherung und -vervielfältigung“.



Über den Button „Ansicht“ können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und weiß) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das Weiß ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das „Kamera-Tool“ Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) „fotografieren“, um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in einer speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere 3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines interaktiven Whiteboards und dessen Software (z.B. Active Inspire) soll Sie in allen Belangen unterstützen.

Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button „Ansicht“ die weiße Hintergrundfarbe zu wählen.

Die 4 Filme zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Film kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des 3D-Modells vertiefend erarbeitet wird. Oder Sie setzen die Filme nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

10 PDF-Arbeitsblätter liegen in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mithilfe des Diskettensymbols speichern.

9 PDF-Farbgrafiken, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die „klassische“ Unterrichtsgestaltung an.

Im GIDA-Testcenter auf unserer Website www.gida.de finden Sie 7 interaktive und selbstausswertende Testaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis „100%“ wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf „Datei“ → „Speichern unter“ und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



Einsatz in Selbstlernphasen

Die Software lässt sich ideal in Selbstlernphasen am PC einsetzen. Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen navigieren und nach Belieben den Elektromagnetismus erkunden.

Systemanforderungen

- PC mit Windows 10 oder 11
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 2 GB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filme
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Chrome, Firefox, Edge, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

Starten der 3D-Software

Erste Schritte

Legen Sie ggfs. die DVD-ROM „Elektromagnetismus I“ in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, es findet keine Installation statt! – Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, „doppelklicken“ Sie auf „Arbeitsplatz“ → „PHYS-SW021“ → „Start.exe“, um das Programm manuell aufzurufen.

Startmenü / Hauptmenü

Nach der Auswahl „Start“ startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.



Benutzeroberfläche



Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus.



Steuerung

Blendet eine zusätzliche Steuerung ein, mit der man die 3D-Modelle schieben, drehen, kippen, zoomen und zurücksetzen kann.



Bedienelemente

Öffnet ein Fenster mit weiteren Bedienelementen („Buttons“).



Filme

Filme zu allen Arbeitsbereichen der 3D-Software.



Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft).

Keine Internetverbindung nötig!



Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf www.gida.de.

Eine Internetverbindung wird benötigt!



Screenshot

Erstellt einen „Screenshot“ von der aktuellen Ansicht der 3D-Software und legt ihn auf Ihrem Benutzerprofil unter .../Bilder/GIDA_Screenshot ab.



Ansicht

Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung oder den Ausdruck. Sie können die Größe der Bedienelemente („Buttons“) mit einem Schieberegler einstellen.



Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



Aufgabe

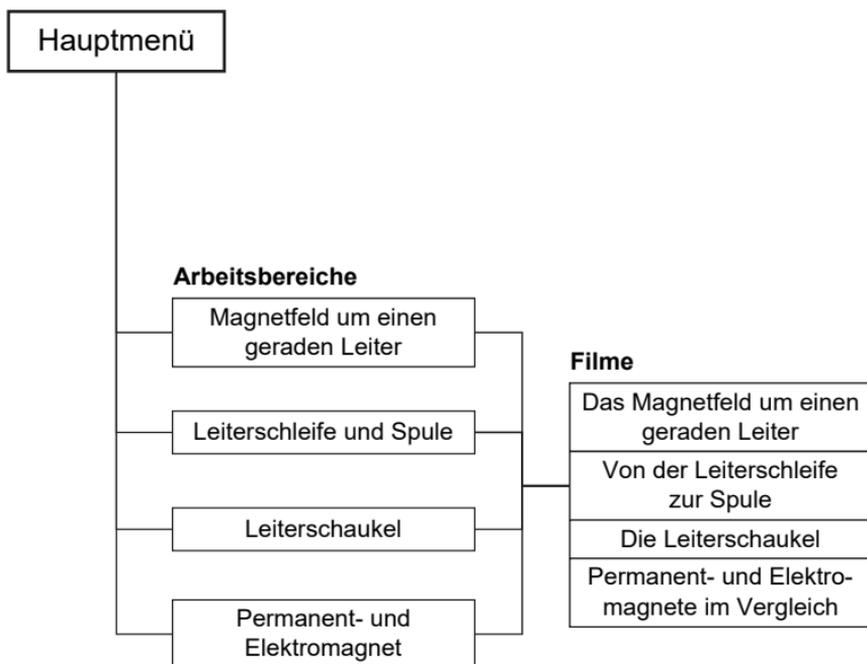
Blendet die Aufgabenstellung eines Arbeitsbereiches ein.



Information

Blendet zusätzliche Informationen ein.

Inhalt - Strukturdiagramm



Arbeitsbereiche und Filme

Magnetfeld um einen geraden Leiter

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Magnetfeldlinien“ und „Magnetfeld um Leiter“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

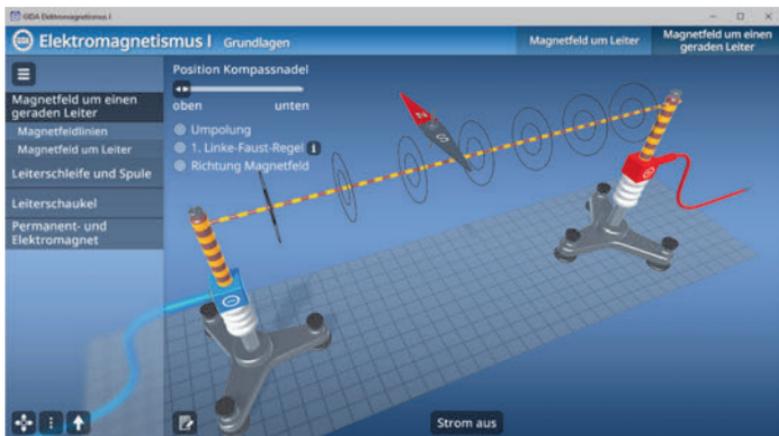
Im Teilbereich „Magnetfeldlinien“ kann erforscht werden, wie sich das Magnetfeld und seine Feldlinien darstellen lassen und verhalten. Durch Klicken und Ziehen des Magneten und des Papiers auf den Holzrahmen lässt sich der Versuch starten. Nun können die Eisenspäne über einen zugehörigen Button auf den Versuchsaufbau gestreut werden. Je mehr Späne gestreut werden, desto mehr erkennt man die Magnetfeldlinien.

Zur besseren Visualisierung lassen sich die Pole des Magneten über Checkboxes am oberen linken Bildrand einblenden. Später, nach dem Einsatz der Eisenspäne, lassen sich auch die Magnetfeldlinien und die Magnetfeldrichtung einblenden.

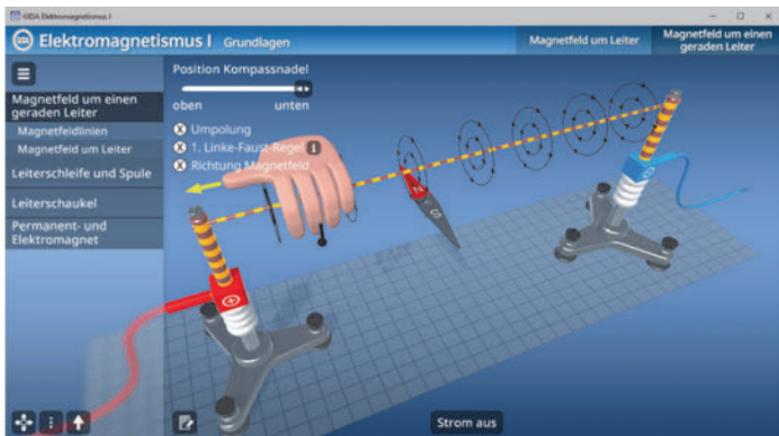


Am unteren linken Bildrand befindet sich ein „Informations“-Button, über den ein informativer Text zu Magnetfeldlinien aufgerufen werden kann. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

Im Teilbereich „*Magnetfeld um Leiter*“ soll der Zusammenhang zwischen der Stromrichtung im geraden Leiter und der Richtung des umgebenden kreisförmigen Magnetfeldes untersucht werden.



Hierzu kann die Position der Kompassnadel durch Schieben des Reglers oben links am Bildrand verändert werden. Sobald man sich für eine Position entschieden hat, schaltet man den Strom über den zugehörigen Button am unteren Bildrand ein.

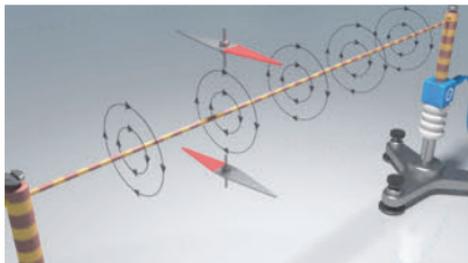


Unterstützend lassen sich sowohl die 1. Linke-Faust-Regel als auch die Richtung des Magnetfeldes über Checkboxes einblenden. Auch eine Umpolung ist über eine Checkbox möglich.

Film „Das Magnetfeld um einen geraden Leiter“

Laufzeit: 8:35 Minuten

Der Film stellt die beiden Protagonisten Lena und Tim in ihrem kleinen „Physiklabor“ vor. Die beiden leiten mit ihren diversen praktischen Versuchen durch alle 4 Filme und geben den vielen Computeranimationen einen filmischen Rahmen. Dann blendet der Film zurück und wiederholt die wesentlichen

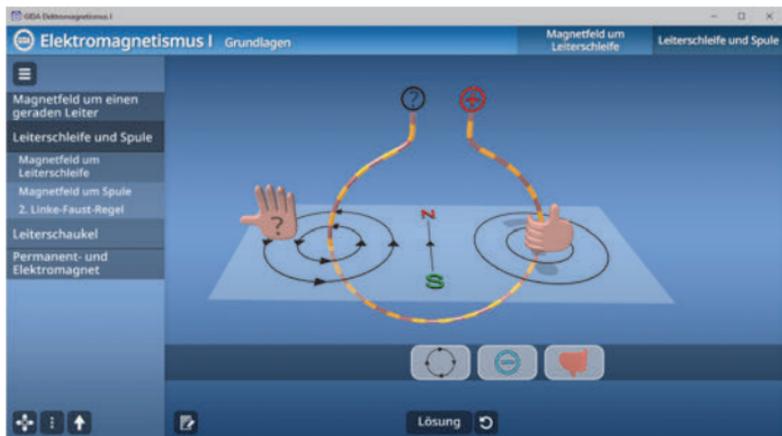


Grundkenntnisse, die man in den Klassenstufen 5 und 6 schon einmal erworben hatte. Am Anfang steht der Magnetismus mit seinen Vokabeln wie Nord- und Südpol, magnetisches Feld mit Feldlinien, elektromagnetische Anziehungskraft, etc. Dann werden in gleicher Weise die Grundkenntnisse zum elektrischen Strom wiederholt: Spannung zwischen Minuspol (Elektronenüberschuss) und Pluspol (Elektronenmangel). Elektronenfluss vom Minuspol zum Pluspol durch einen (meist metallischen) Leiter. Nach dieser gründlichen Wiederholung beschreiten Lena und Tim nun aber das Themenfeld „Elektromagnetismus“: Eine kleine Versuchsreihe mit einer magnetischen Kompassnadel und einem stromdurchflossenen Leiterdraht zeigt, dass der Draht magnetische Wirkung auf die Nadel hat. Wird die Stromflussrichtung umgedreht (Umpolung), dann ändert auch die Magnetnadel ihre Ausrichtung („1. Linke-Faust-Regel“ wird eingeführt).

Leiterschleife und Spule

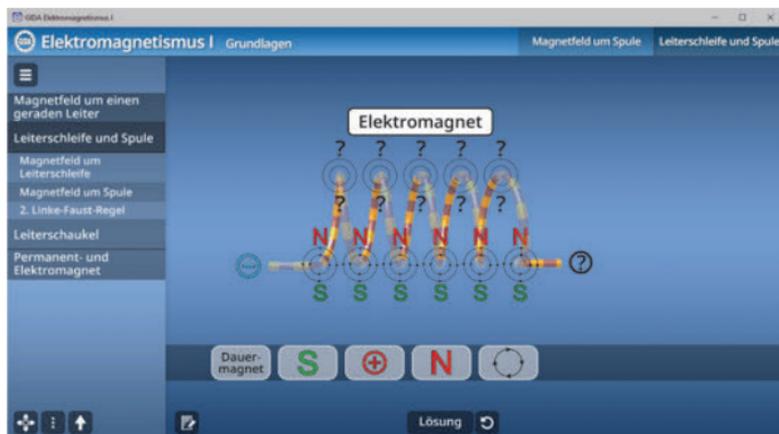
Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Magnetfeld um Leiterschleife“, „Magnetfeld um Spule“ und „2. Linke-Faust-Regel“ die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

Im Teilbereich „Magnetfeld um Leiterschleife“ soll das Modell per Klicken und Ziehen der Schildchen auf die passende Position beschriftet werden. Eine falsche Zuordnung wird von der Software zurückgewiesen. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

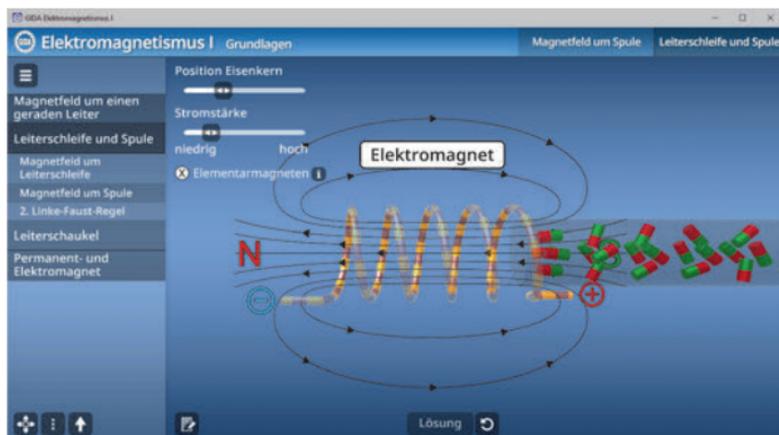


Nach erfolgreicher Beschriftung kann man den Aufbau über eine Checkbox am oberen linken Bildrand umpolen.

Im Teilbereich „*Magnetfeld um Spule*“ soll erkannt werden, wie ein Magnetfeld entsteht und welche Faktoren dessen Stärke beeinflussen. Dazu müssen die Symbole auf ihren Schildchen an die richtige Position im Modell gezogen werden.



Eine falsche Zuordnung wird von der Software zurückgewiesen. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.



Nach korrekter Zuordnung aller Schildchen kann die Position des Eisenkerns und auch die Stromstärke über Schieberegler verändert werden. Über eine Checkbox lassen sich die Elementarmagneten einblenden.

Der Teilbereich „2. Linke-Faust-Regel“ zeigt einen Lückentext, den man durch Klicken und Ziehen der Schildchen am unteren Bildrand auf die passende Lücke ergänzen muss.

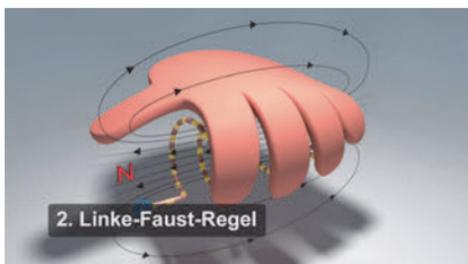


Eine falsche Zuordnung wird von der Software zurückgewiesen. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden.

Film „Von der Leiterschleife zur Spule“

Laufzeit: 5:55 Minuten

Der Film knüpft an den Schluss des ersten Films an und zeigt noch einmal die parallelliegenden Magnetfeldlinien um beide Enden einer Leiterschleife. Dann entwickelt sich eine umfangreiche und sauber gegliederte Abfolge von Computeranimationen, die die Richtung des Stromflusses durch die vielen verbundenen Leiterschleifen einer Spule, die einzelnen Magnetfelder der Schleifen, und das resultierende Gesamt-Magnetfeld der Spule bzw. des soeben erschaffenen „Elektromagneten“ erklären (Einführung „2. Linke-Faust-Regel“). Abschließend zeigt der Film, wie man die Magnetwirkung der Spule bzw. des Elektromagneten durch das Einsetzen eines Eisenkerns noch wesentlich verstärken kann.



Leiterschaukel

Dieser Arbeitsbereich zeigt den Versuchsaufbau einer Leiterschaukel. Der Aufbau soll so eingerichtet werden, dass sich die Leiterschleife in die (über die Checkboxes im Modell) frei wählbare Pfeilrichtung bewegt. Es können unterschiedliche Kombinationsmöglichkeiten getestet werden. Die Kombinationen können über den „Strom an“-Button mittig am unteren Bildrand kontrolliert werden.

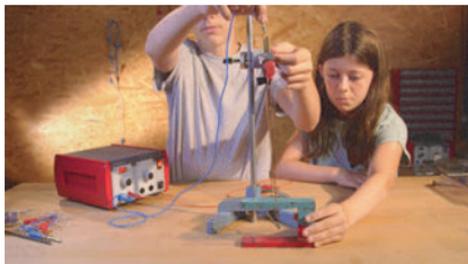


Über die Checkboxes am oberen linken Bildrand können die Ausrichtung des Hufeisenmagnets als auch die Stromrichtung verändert werden. Zusätzlich kann die Linke-Hand-Regel unterstützend eingeblendet werden. Zu dieser können weitere Informationen über den zugehörigen Button eingeblendet werden.

Film „Die Leiterschaukel“

Laufzeit: 6:20 Minuten

Zu Beginn des Films führen Tim und Lena den berühmten „Leiterschaukel-Versuch“ in ihrem Labor durch. Dann leitet der Film mit einer Reihe von Computeranimationen schrittweise zu der Erkenntnis, dass da neben der magnetischen Anziehungskraft noch eine weitere Kraft am Werke sein muss, die die stromdurchflossene Leiterschaukel in Bewegung setzt. Wir nennen sie nach ihrem Entdecker die „Lorentz-Kraft“. Der Film stellt den Entdecker der Lorentz-Kraft vor und gibt auch ihre Definition. Abschließend vermittelt der Film als vorerst letzte Regel die „3-Finger-Regel“: (Finger der linken Hand)



Permanent- und Elektromagnet

In diesem Arbeitsbereich können der Permanent- und der Elektromagnet verglichen und gegenübergestellt werden. Über Klicken und Ziehen der Schildchen auf die passende Stelle in der Tabelle, lässt sich diese ausfüllen.

The screenshot shows a software interface titled "Elektromagnetismus I Grundlagen" with a sub-tab "Permanent- und Elektromagnet". On the left is a navigation menu with items like "Magnetfeld um einen geraden Leiter", "Leiterschleife und Spule", "Leiterschaukel", and "Permanent- und Elektromagnet". The main area contains a comparison table between "Permanentmagnet" and "Elektromagnet".

	Permanentmagnet	Elektromagnet
Gemeinsamkeiten	Beide weisen einen Nord- und einen Südpol auf (falls das Magnetfeld nicht kreisförmig ist).	
Polarität veränderbar?	?	?
an- und ausschaltbar?	?	ja (Stromfluss kann unterbrochen werden)
Stärke veränderbar?	nein (hängt von der Größe des Magnets und dem umgebenden Material ab)	?

Below the table are 3D models of a permanent magnet and an electromagnet. At the bottom, there are control buttons: "ja", "nein", "Schwerkraft", "Rei...", and a "Lösung" button.

Eine falsche Zuordnung wird von der Software zurückgewiesen. Die Lösung kann durch Klicken auf den zugehörigen Button (mittig am unteren Bildrand) auch sofort angezeigt werden. Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden. Über die Checkbox am oberen linken Bildrand lässt sich die Animation pausieren.

Film „Permanent- und Elektromagnete im Vergleich“

Laufzeit: 6:20 Minuten

Der Film entwickelt schrittweise eine Übersicht, die Aufbau und wesentliche Eigenschaften von Permanent- und Elektromagneten auflistet. Viele Aspekte werden dabei betrachtet, so z.B. die Existenz der 3 ferromagnetischen Metalle Eisen, Nickel und Kobalt. Ebenso die Tatsache, dass nicht alle Gegenstände aus diesen

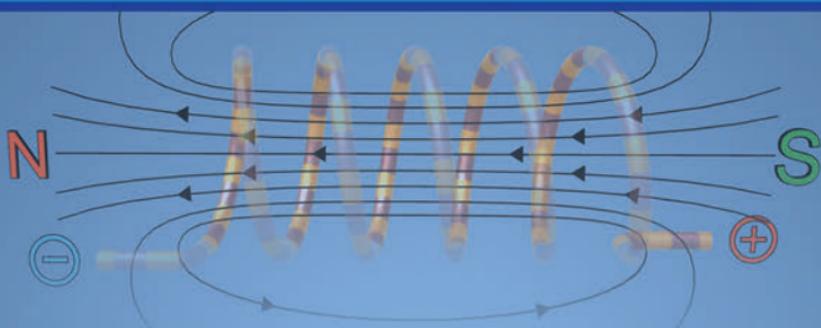


Metallen von Natur her permanent-magnetisch sind. Ein Eisennagel ist nicht magnetisch, kann aber magnetisiert werden. Alle 3 ferromagnetischen Metalle bestehen aus unzähligen Elementarmagneten, die ausgerichtet oder ungeordnet im Metall liegen. Dagegen muss das Material eines Elektromagneten nicht magnetisch, sondern nur elektrisch leitfähig sein. Einen Elektromagneten kann man zudem nach Belieben an- und ausschalten, was vielerlei technische Anwendungen erlaubt, die Permanentmagneten versagt bleiben.



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0
Fax +49-(0)2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de



Elektromagnetismus I - Grundlagen Magnetfeld um Leiter Magnetfeld um einen geraden Leiter

Magnetfeld um einen geraden Leiter
Magnetlinien:
Magnetfeld um Leiter
Leiterschleife und Spule
Leiterschleife
Permanente und Elektromagnet

Position Kompassnadel
Leiter

Umpolung
1. Linke-Hand-Regel
2. Rechte-Hand-Regel

Strom aus

Elektromagnetismus I - Grundlagen Magnetfeld um Leiter Leiterschleife und Spule

Magnetfeld um einen geraden Leiter
Leiterschleife und Spule
Magnetfeld um Leiter
Magnetfeld um Spule
1. Linke-Hand-Regel
2. Rechte-Hand-Regel
Leiterschleife
Permanente und Elektromagnet

Elektromagnetismus I - Grundlagen Leiterschleife

Ausrichtung Nullstellenmagnet
Magnetfeld um einen geraden Leiter
Leiterschleife und Spule
Leiterschleife
Permanente und Elektromagnet

Position Kompassnadel
Leiter

Umpolung
1. Linke-Hand-Regel
2. Rechte-Hand-Regel
3. Linke-Hand-Regel
4. Rechte-Hand-Regel

Elektromagnetismus I - Grundlagen Permanente und Elektromagnet

Magnetfeld um einen geraden Leiter
Leiterschleife und Spule
Leiterschleife
Permanente und Elektromagnet

Animation Pause

Leiterschleife	Leiterschleife	Leiterschleife
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?
Wird durch den Magnet und einen Leiter auf Höhe des Magnetfelds beeinflusst?	?	?

ja nein Schwerkraft Re

Übung